



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E
TECNOLÓGICA
CURSO DE MESTRADO**

ADEMILTON GLEISON DE ALBUQUERQUE

**A IDEIA DE SEMELHANÇA NAS ASSOCIAÇÕES ENTRE
ENTIDADES DA GEOMETRIA, EM LIVROS DIDÁTICOS DE
MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL**

Recife

2011

ADEMILTON GLEISON DE ALBUQUERQUE

**A IDEIA DE SEMELHANÇA NAS ASSOCIAÇÕES ENTRE
ENTIDADES DA GEOMETRIA, EM LIVROS DIDÁTICOS DE
MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Figueiredo Lima.

Recife

2011

Albuquerque, Ademilton Gleison de

A ideia de semelhança nas associações entre entidades da geometria, em livros didáticos de matemática para o ensino fundamental / Ademilton Gleison de Albuquerque. – Recife: O Autor, 2011.

184 f.:il.; quad.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Figueiredo Lima

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, CE, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica, 2011.

Inclui Bibliografia.

1. Matemática - Estudo e Ensino 2. Geometria 3. Ensino fundamental I. Lima, Paulo Figueiredo (Orientador) II. Título

CDD 372.7

UFPE (CE 2011-028)



ALUNO

ADEMILTON GLEISON DE ALBUQUERQUE

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO

“A idéia de semelhança nas associações entre entidades da geometria, em livros didáticos para o ensino fundamental.”

COMISSÃO EXAMINADORA:

Presidente e Orientador
Prof. Dr. Paulo Figueiredo Lima

Examinador Externo
Prof. Dr. Abraão Juvencio de Araújo

Examinador Interno
Profª. Drª. Paula Moreira Baltar Bellemain

Recife, 21 de fevereiro de 2011.

*Dedico esta pesquisa aos meus pais
Ademilde e Hamilton, e ao meu querido
sobrinho Yuri.*

AGRADECIMENTOS

Nesse recorte de construção escrita, me deparo com uma sensação que me faz ter certeza que nunca alcançamos um objetivo sozinho. Nesse percurso tive a ajudada de muitas pessoas, penso que traduzir de forma textual a gratidão que tenho seria impossível, porém, não pontuá-las nessa parte poderia passar a ideia de que não houve ajuda, quando na verdade essa pesquisa é produto do apoio de muitos.

Em primeiro lugar, agradeço a Jeová Deus por ter me ajudado em todo percurso de construção desta pesquisa.

É condição primordial nesses agradecimentos a presença de meus pais, Ademilde Albuquerque e Hamilton Albuquerque por ter me ofertado condições de educação para minha formação, pelo amor, dedicação, carinho e compreensão a mim oferecidos.

Um agradecimento especial ao Professor Dr. Paulo Figueiredo Lima pela amizade, aprendizado, ética, profissionalismo, incentivo a pesquisa, por acreditar sempre no meu potencial e por me fazer enxergar além da matemática. A ele, minha eterna gratidão e a certeza de que nesses dois anos de pesquisa não fiz parceria único e exclusivamente com o orientador, mas com o amigo e Mestre no sentido mais amplo que essa palavra permite absorver. *“Uns são homens; Alguns são professores; Poucos são mestres. Aos primeiros, escuta-se; Aos segundos, respeita-se; Aos últimos, segue-se. Se hoje enxergo longe, é porque fui colocado em ombros de gigantes.”*

A Professora Dr^a Paula Moreira Baltar Bellemain, a quem serei sempre grato, espelho de ética, conhecimento e profissionalismo.

Aos companheiros do grupo de pesquisa Pró – Grandeza: Ensino-aprendizagem das grandezas e medidas que aqui estão representados pela Professora Dr^a Rosinalda Teles.

A coordenação e professores do EDUMATEC - Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica da UFPE.

A minha Suênia Gonçalves pela compreensão, companheirismo, amor e paciência nesses dois anos de intenso trabalho e que por muitas vezes me permitiu priorizar minhas atividades acadêmicas.

A minha irmã Adriège Albuquerque pelo incentivo em todos esses anos.

A amiga Michela Caroline, que me ajudou nos 'primeiros passos' acadêmicos e que se hoje estou finalizando esta etapa, tem papel fundamental nesta conquista.

A Andrey Marques, Diógines Macllyne, Emersson Rodrigues, Emir Alves e Meydson Souza, amigos pelas parcerias e irmãos por escolha.

A todos da minha família e aos colegas do EDUMATEC.

A CAPES, pelo financiamento e incentivo à pesquisa.

Esses agradecimentos se estendem a todos que fizeram e fazem parte da minha vida, aos que aqui estão representados e aos muitos que não figuram nesta escrita, mas, estão presentes nas minhas lembranças.

*Uns são homens;
Alguns são professores;
Poucos são mestres.
Aos primeiros, escuta-se;
Aos segundos, respeita-se;
Aos últimos, segue-se.
Se hoje enxergo longe, é porque fui colocado
em ombros de gigantes.*

(Isaac Newton)

RESUMO

No ensino fundamental, frequentemente são incluídas explicações e atividades resolvidas ou propostas, nas quais é estabelecida uma associação entre entidades da geometria (objetos geométricos; objetos gráficos; objetos físicos). Nesta pesquisa, começou-se por identificar e classificar os tipos de associação presentes em coleções de livros didáticos, quantificando suas ocorrências ao longo dos volumes dessas coleções. Dada a importância e abrangência do Programa Nacional do Livro Didático, foram selecionadas, para o presente estudo, 14 coleções destinadas às séries iniciais do ensino fundamental (PNLD 2010) e 10 coleções destinadas às séries finais (PNLD 2011). A mediação das mencionadas associações é feita tanto por meio de objetos gráficos, quanto de expressões verbais. Muitas destas últimas envolvem a ideia de semelhança, que é um tema central na matemática escolar. Outro objetivo desta investigação foi identificar e classificar tais expressões nos livros selecionados, localizando e quantificando a ocorrência delas nos livros das coleções escolhidas. Constatou-se, na análise as associações entre entidade da geometria, que, em muitas delas, há conflito entre o conceito matemático de semelhança e a ideia de semelhança subjacente aos textos dos livros didáticos. Esses desacordos foram, em vista disso, identificados, quantificados e localizados em um subconjunto da amostra escolhida, constituído por quatro pares de coleções que abrangem os nove anos do ensino fundamental. Por fim, investigou-se a existência de algum padrão, ao longo dos nove anos da escola fundamental, com relação aos tipos de associação e às expressões verbais encontradas nos textos da amostra. O estudo aponta para possibilidades de investigações futuras que procurem aprofundar os resultados encontrados, tanto do ponto de vista linguístico-cognitivo, quanto das repercussões no campo da didática do conceito de semelhança.

Palavras-chave: Livro Didático; Geometria; Semelhança; Ensino fundamental.

ABSTRACT

In 1st to 9th grades, often are included explanations or solved problems in which an association is established between entities of geometry (geometric objects, graphic objects, physical objects). In this research, we started by identifying and classifying types of association present in collections of textbooks, quantifying their occurrence over the volumes of these collections. Given the importance and scope of the PNLD (National Textbook Program), were selected for this study, 14 collections for 1st to 5th grades and 10 collections for 6st to 9th grades. The mediation of the mentioned associations is done either by graphical objects, or by verbal expressions. Many of the latter involves the idea of similarity, which is a central theme in school mathematics. Another goal of this research was to identify and classify those expressions in the selected books, locating and quantifying their occurrence. In analyzing the associations between entities of geometry, we found in many of those, there is conflict between the mathematical concept of similarity and the underlying idea of similarity adopted in the selected textbooks. These disagreements were, in view of this, identified, quantified and localized in a subset of the chosen sample, consisting of four pairs of collections covering the nine years of basic education. Finally, we investigated the existence of a pattern over the nine volumes on the kinds of association and verbal expressions found in the texts of the sample. The study indicates possibilities for future investigations that search to deepen the results, in linguistic and cognitive point of view, and also with respect to repercussions in the field of teaching the concept of similarity.

Keywords: Textbooks; Geometry; Similarity; Basic Education.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO 2 – O LIVRO DIDÁTICO	18
2.1 Algumas idéias iniciais sobre livros didáticos	18
2.2 Funções dos livros didáticos	19
2.3 Livros escolares e políticas publicas	20
2.4 Livro didático e correção conceitual	23
CAPÍTULO 3 – ENTIDADES DA GEOMETRIA	25
CAPÍTULO 4 – O CONCEITO DE SEMELHANÇA	36
CAPÍTULO 5 – OBJETIVOS	43
5.1 Geral	43
5.2 Específicos	43
CAPÍTULO 6 – PERCURSO METODOLÓGICO	44
6.1 Preparação das informações	44
6.1.1 Que livros analisar?	44
6.1.2 Quais os textos a analisar nos livros didáticos	48
6.2 Categorização	48
6.3 Os termos ‘semelhança’ e ‘forma’	53
CAPÍTULO 7 – PRIMEIRAS ANÁLISES	62
CAPITULO 8 – ANÁLISE DAS COLEÇÕES A ESCOLA É NOSSA E RADIX	73
8.1 COLEÇÃO A ESCOLA É NOSSA	73
8.1.1 Tipos de associação	73
8.1.2 Expressões usadas nas associações	76

8.1.3 Questão do acordo x desacordo _____	79
8.2 COLEÇÃO <i>RADIX</i> _____	83
8.2.1 Tipos de associação _____	83
8.2.2 Expressões usadas nas associações _____	85
8.2.3 Questão do acordo x desacordo _____	88
8.2.4 Comparação entre os volumes A1 a A5 (1º ao 5º anos) e os volumes A6 a A9 (6º ao 9º anos) _____	91
CAPITULO 9 – ANÁLISE DAS COLEÇÕES PROJETO CONVIVER E MATEMÁTICA _____	92
9.1 COLEÇÃO <i>PROJETO CONVIVER</i> _____	92
9.1.1 Tipos de associação _____	92
9.1.2 Expressões usadas nas associações _____	95
9.1.3 Questão do acordo x desacordo _____	96
9.2 COLEÇÃO <i>MATEMÁTICA</i> _____	97
9.2.1 Tipos de associação _____	97
9.2.2 Expressões usadas nas associações _____	100
9.2.3 Questão do acordo x desacordo _____	103
9.2.4 Comparação entre os volumes B1 a B5 (1º ao 5º anos) e os volumes B6 a B9 (6º ao 9º anos) _____	104
CAPITULO 10 – ANÁLISE DAS COLEÇÕES APRENDENDO SEMPRE E TUDO É MATEMÁTICA _____	105
10.1 COLEÇÃO <i>APRENDENDO SEMPRE</i> _____	105
10.1.1 Tipos de associação _____	105
10.1.2 Expressões usadas nas associações _____	108
10.1.3 Questão do acordo x desacordo _____	110
10.2 COLEÇÃO <i>TUDO É MATEMÁTICA</i> _____	112

10.2.1 Tipos de associação _____	112
10.2.2 Expressões usadas nas associações _____	114
10.2.3 Questão do acordo x desacordo _____	116
10.2.4 Comparação entre os volumes C1 a C5 (1º ao 5º anos) e os volumes C6 a C9 (6º ao 9º anos) _____	117
CAPITULO 11 – ANÁLISE DAS COLEÇÕES PORTA ABERTA E MATEMÁTICA NA MEDIDA CERTA _____	119
11.1 COLEÇÃO PORTA ABERTA _____	119
11.1.1 Tipos de associação _____	119
11.1.2 Expressões usadas nas associações _____	120
11.1.3 Questão do acordo x desacordo _____	122
11.2 COLEÇÃO MATEMÁTICA NA MEDIDA CERTA _____	123
11.2.1 Tipos de associação _____	123
11.2.2 Expressões usadas nas associações _____	125
11.2.3 Questão do acordo x desacordo _____	127
11.2.4 Comparação entre os volumes D1 a D5 (1º ao 5º anos) e os volumes D6 a D9 (6º ao 9º anos) _____	129
CAPITULO 12 – CONSIDERAÇÕES FINAIS _____	131
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____	134
APÊNDICE _____	141
ANEXOS _____	177

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

O percurso desta dissertação inicia-se com o duplo interesse despertado no autor, no início de sua participação no Programa de Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica (EDUMATEC), de um lado, pelas questões da didática da geometria e, por outro, pelo livro didático (LD) como um dos instrumentos mais importantes no ensino escolar. Convém dizer que o despertar para investigações que envolvam o livro didático é um dos reflexos da atuação do corpo docente do EDUMATEC no Programa Nacional do Livro Didático, do Ministério da Educação (MEC), desde o início da década de 2000.

Na Matemática, como se sabe, é reservado um lugar de inegável importância à geometria e não se concebe um bom ensino sem que se dedique uma atenção privilegiada a esse campo do saber matemático (CARVALHO & LIMA, 2010a). Assim, procura-se realizar uma pesquisa sobre um tópico de geometria e tomar como foco textos presentes em livros didáticos aprovados nos dois últimos PNLD, destinados ao ensino fundamental: PNLD 2010 (1º ao 5º anos) e PNLD 2011 (6º ao 9º anos).

Na escolha do tópico, houve influência da leitura do trabalho de Carvalho & Lima (2010b) sobre o conceito de semelhança, no qual se destaca o papel central que esse conceito desempenha na geometria e, também, no ensino desse campo.

Paralelamente, uma leitura do Guia do PNLD 2010 revelou, na resenha de duas obras aprovadas, menções críticas relativas ao emprego de expressões em que aparece o termo ‘semelhança’:

Também é preciso ter cuidado com o uso inadequado da expressão “formas semelhantes” na articulação entre sólidos geométricos e objetos do cotidiano (PNLD 2010, p. 142).

No entanto, emprega-se a expressão “semelhanças e diferenças” de maneira inapropriada na comparação entre sólidos geométricos (PNLD 2010, p. 177).

Ao se buscar esclarecer os componentes dessas duas breves mensagens, várias indagações que surgiram. O que se deve entender por “articulação entre sólidos geométricos e objetos do cotidiano” e por “comparação entre sólidos geométricos”? O que haveria de inadequado ou inapropriado com as expressões “formas semelhantes” ou “semelhanças e diferenças”?

A citação da página 142 do Guia do PNLD 2010 refere-se à coleção “A escola é nossa”, de Pessoa e cols., destinada aos 3º, 4º, e 5º anos do ensino fundamental. Após um exame inicial dessa coleção não foi encontrado nenhum trecho que contivesse, rigorosamente, a referida comparação entre sólidos geométricos e objetos do cotidiano com o uso da expressão “formas semelhantes”. Tal comparação havia, sim, com o emprego dessa expressão na comparação entre objetos do mundo físico:

2. Assinale o quadro que apresenta apenas objetos com formas semelhantes.

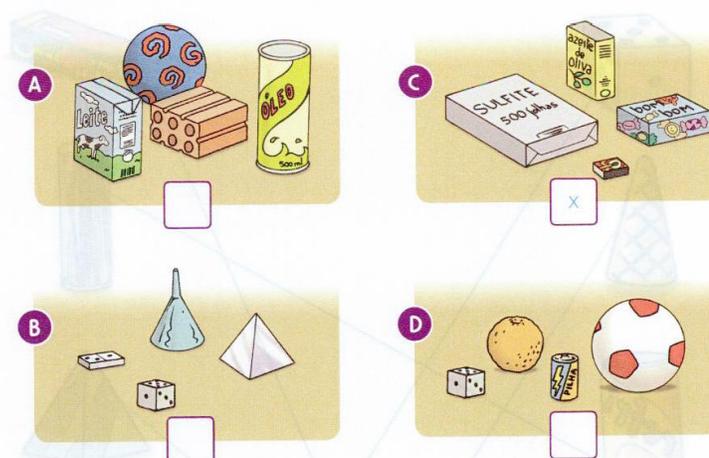
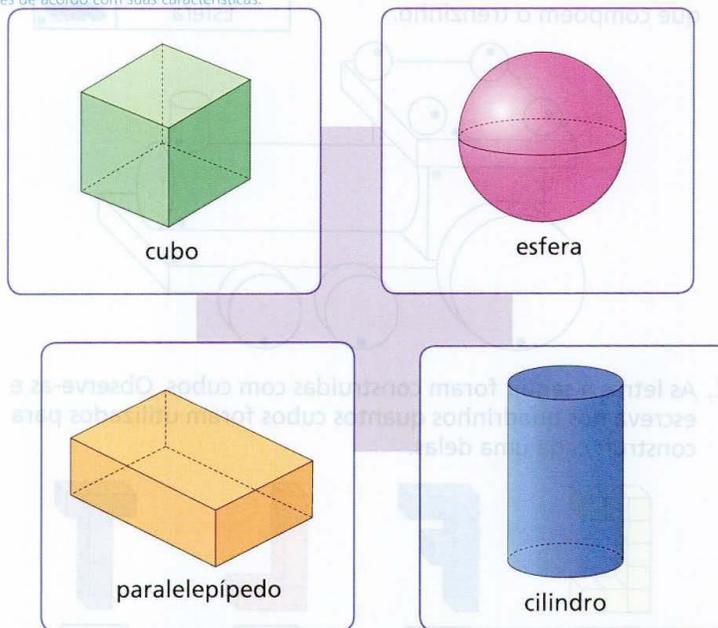


Figura 1: Ilustração de comparação entre sólidos geométricos e objetos do cotidiano (PESSOA *et al*, 3º ano, p. 38).

Ao examinarmos, no entanto, a coleção de mesma autoria, destinada aos 1º e 2º anos, encontra-se uma atividade do tipo citado na mencionada resenha: (O texto em azul faz parte dos comentários no manual do professor que acompanha todas as obras)

Observe a seguir algumas formas já vistas anteriormente e o nome de cada uma delas.

Nesta página são apresentados pela primeira vez no volume os nomes cubo, esfera, paralelepípedo e cilindro. Explique aos alunos que estes são nomes de algumas **formas geométricas espaciais** e que elas recebem esses nomes de acordo com suas características.



Agora, escreva o nome de objetos presentes em seu dia-a-dia que possuem formas semelhantes a estas formas.

Pessoal.

Cubo → _____

Esfera → _____

Paralelepípedo → _____

Cilindro → _____

Se os alunos tiverem dificuldade em nomear os objetos, peça a eles que voltem às páginas anteriores e observem aqueles já citados.

Figura 2: Ilustração de comparação entre sólidos geométricos (PESSOA *et al*, 2º ano, p. 39).

Quanto à segunda referência, na página 177 do Guia do PNLD 2010, encontra-se o seguinte trecho na obra “Fazer, compreender e criar em Matemática”, de Nazareth e cols., destinada ao 5º ano, página 16: (O texto em cor vermelha é a resposta dada no manual do professor)

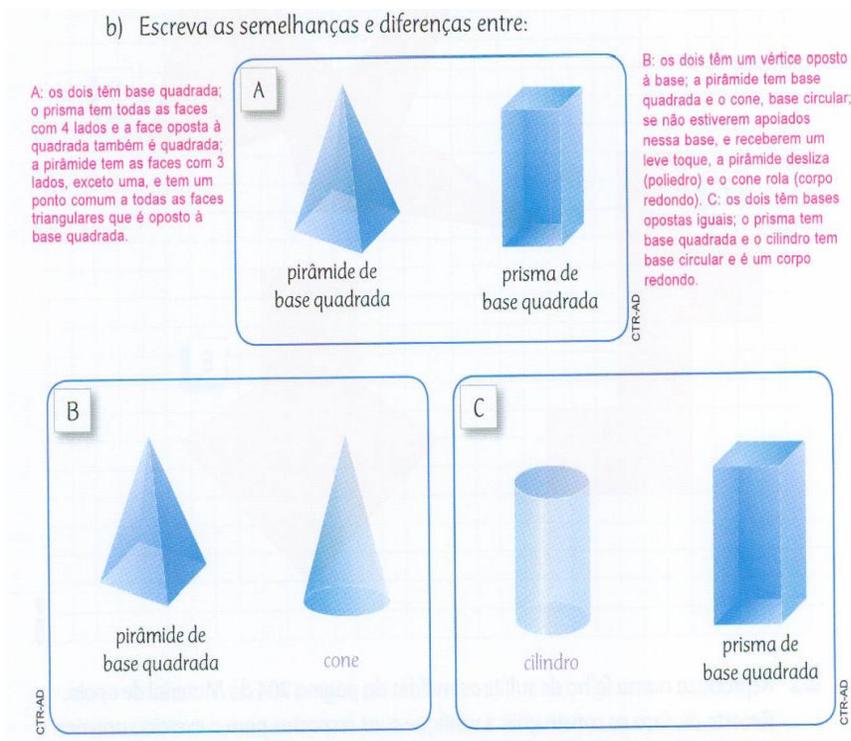


Figura 3: Ilustração de comparação entre objetos geométricos (NAZARETH *et al*, 5º ano, p.16)

Além dos textos aqui reproduzidos, o exame das obras nos remeteu a um amplo leque de conceitos geométricos e de expressões que relacionam esses conceitos: “formas semelhantes”; “sólidos geométricos”; “figuras geométricas”; “formas que se assemelham”, “objetos que lembram formas geométricas espaciais”; “semelhanças e diferenças entre objetos geométricos”, para citar apenas algumas.

A leitura de Carvalho & Lima (2010a) e Carvalho & Lima (2010b), permitiu uma primeira visão mais geral dos conceitos e das relações entre conceitos em jogo nos textos dos livros didáticos e, em particular, revelou mais uma vez a crítica a respeito do uso de expressões que estariam em conflito com a linguagem científica da Matemática, entre elas “formas semelhantes” e “semelhanças e diferenças”. Entre os temas abordados nos trabalhos acima referidos encontra-se, ainda, uma proposta de classificação dos conceitos envolvidos na geometria: objetos do mundo físico, objetos gráficos e objetos geométricos.

Nosso percurso de trabalho delineou-se, então, como uma investigação que tomou como base uma amostra de livros didáticos aprovados no PNLD 2010 (1º ao 5º anos) e no PNLD 2011 (6º ao 9º anos), precedida de um estudo teórico de parte da literatura disponível que trata de classes de objetos envolvidos no campo da geometria (*Capítulo 3*) e, em particular, do conceito de semelhança entre esses objetos (*Capítulo 4*). Convinha, no entanto, anteceder essas reflexões por um estudo parcial da literatura que procurasse responder à pergunta: Por que nos dedicamos a investigar questões sobre o conteúdo de livros didáticos? Isso é o que se procura esclarecer no *Capítulo 2*. O *Capítulo 5* traz, por sua vez, a síntese dos objetivos da pesquisa.

Na investigação dos textos nos livros didáticos, buscaram-se, inicialmente, estabelecer as opções metodológicas (*Capítulo 6*), para, em seguida, se proceder à análise, à luz do quadro teórico adotado, da amostra escolhida (*Capítulos 7, 8, 9, 10 e 11*).

Como se verá, a presente investigação permitiu-nos, nas *Considerações finais*, propor desdobramentos e levantar algumas hipóteses, que poderão ser objeto de posteriores trabalhos sobre o tema.

CAPÍTULO 2 – LIVRO DIDÁTICO

2.1 Algumas ideias iniciais sobre livros didáticos

Pesquisas mostram que para muitos professores e alunos, o livro didático é a mais importante e, muitas vezes, a única fonte de consulta. Segundo Pereira e Melo (2007) alguns docentes, na sua prática pedagógica, limitam o conteúdo abordado e a metodologia adotada ao que é proposto no livro didático.

Na literatura, os livros didáticos têm sido abordados por diversos pesquisadores, especialmente os que trabalham com instrumentos de ensino e aprendizagem. As discussões acerca do assunto apontam para várias concepções sobre esses recursos didáticos.

Para Molina (1988, p.17), um livro didático é “uma obra escrita (ou organizada, como acontece tantas vezes), com a finalidade específica de ser utilizada numa situação didática, o que a torna, em geral, anômala em outras situações”.

Fica claro que para esse pesquisador, o livro didático é um material único e exclusivamente usado em sala de aula. Segundo Rojo (2005, p.3), “o conceito de livro didático proposto por Molina implica uma sala de aula regida basicamente pelo manual, pelo livro didático”.

Goldberg (1983, p. 7) considera que, o livro didático “tem intenção de fazer com que o aluno aprenda, razão pela qual apresenta conteúdos selecionados, simplificados e sequenciados”.

Esses estudos, assim, apontam para a reafirmação da relevância do livro didático no ensino escolar. Prossegue-se, a seguir, em direção a outras reflexões sobre o papel desses livros.

2.2 Funções dos livros didáticos

Se recorrermos ao Guia do PNL D 2010, pode-se extrair o seguinte excerto:

Segundo pesquisadores Gérard & Roegiers (2002), no que diz respeito ao professor, o livro didático desempenha, entre outras, as funções de:

- auxiliar no planejamento anual do ensino da área, seja por decisões sobre conduções metodológicas, seleção dos conteúdos e, também, distribuição dos mesmos ao longo do ano escolar;
- auxiliar no planejamento e na gestão das aulas, seja pela explanação de conteúdos curriculares, seja pelas atividades, exercícios e trabalhos propostos;
- favorecer a aquisição de conhecimentos, assumindo o papel de texto de referência;
- favorecer a formação didático-pedagógica;
- Auxiliar na avaliação da aprendizagem do aluno. [...]

De acordo com os mesmos pesquisadores, para os alunos, o livro deve:

- 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 autoavaliação da aprendizagem;
- contribuir para a formação social e cultural e desenvolver a capacidade de convivência e de exercício da cidadania.

(Guia do PNL D 2010, p. 18;19).

Para Carvalho & Lima (2010c): “o livro é portador de escolhas sobre: o saber a ser estudado; os métodos adotados para que os alunos consigam aprendê-lo mais eficazmente; a organização curricular ao longo dos anos de escolaridade”. Segundo ainda esses pesquisadores, nesse diálogo existe uma “teia” de relação que envolve o autor/livro didático, o professor, o aluno e a Matemática. Essas ideias traduzem-se no seguinte esquema:

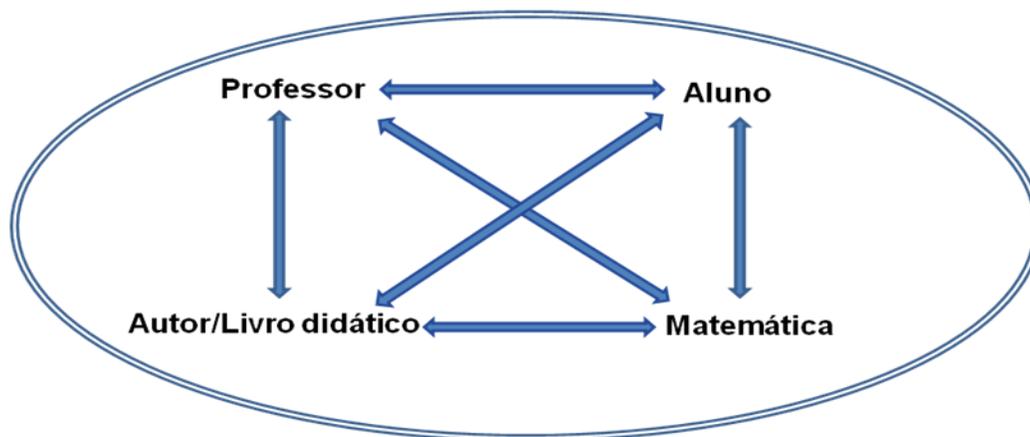


Figura 4: O livro didático na sala de aula (CARVALHO & LIMA, 2010c).

O amplo papel atribuído ao livro didático, segundo os pesquisadores acima, concorre para que se considere esse instrumento pedagógico como um elemento de muita relevância na escola.

No entanto, em documentos curriculares, encontram-se advertências para desvios não tão distantes da prática escolar:

É indispensável, no entanto, não esquecer que as funções referidas acima são histórica e socialmente situadas e, por isso, sujeitas a limitações e contradições. Cabe ao professor, na escolha e no uso do livro, observar a adequação desse instrumento didático à sua prática pedagógica e ao seu aluno. Além disso, o professor deve manter-se atento para que sua autonomia pedagógica não fique comprometida ao permitir que o livro didático ocupe papel dominante no processo de ensino-aprendizagem e não o de recurso auxiliar nesse processo (Pernambuco, 2008).

2.3 Livros escolares e políticas públicas

Carvalho (2009) indica o ano de 1938 como início da atenção do estado brasileiro para os livros escolares. Mas, é a criação do Programa Nacional do Livro Didático, em 1985, com o objetivo final de distribuir livros escolares a todos os estudantes matriculados nas escolas públicas, que representou o advento de uma política educacional mais consistente da União com relação ao sistema educacional em

nosso país. No ano de 1997, um passo importante foi dado para garantir a qualidade dos materiais didáticos em uso nas escolas, que foi o início da avaliação (científica e pedagógica) desses materiais, sob a responsabilidade da então Secretaria da Educação Fundamental (SEF), hoje ampliada para se tornar Secretaria da Educação Básica (SEB), atual coordenadora do referido processo de avaliação. Outra data a registrar é 2002, ano em que a avaliação do PNLD passou a ser feita em convênio do MEC com universidades federais brasileiras.

A atual política do MEC para a distribuição, após avaliação pela SEB, de livros escolares ganhou bastante abrangência e diversidade, além de atingir níveis impressionantes, do ponto de vista da quantidade de exemplares que chegam às escolas. De fato, hoje, o PNLD estende-se do 1º ano do ensino fundamental ao último do ensino médio, além de incluir a distribuição de Livros Complementares (paradidáticos voltados para os anos iniciais do ensino fundamental). Há, ainda, o Programa Nacional do Livro para a Educação de jovens e Adultos (PNLA) e o Programa Nacional de Biblioteca da Escola (PNBE).

A Tabela 1, a seguir, dá uma ideia do número de livros didáticos adquiridos pelo PNLD 2010 e distribuídos aos alunos de 1º ao 5º anos do ensino fundamental. Os 13 títulos considerados são os que foram alvo da presente investigação.

Tabela 1: Número de livros didáticos adquiridos pelo PNLD 2010 e distribuídos aos alunos de 1º ao 5º anos do ensino fundamental.

NÚMERO DE LIVROS VENDIDOS / COLEÇÃO / VOLUME							
COLEÇÃO	1º ANO	2º ANO	3º ANO	4º ANO	5º ANO	TOTAL	
PROJETO PITANGUÁ / ED. MODERNA	86.140	189.422	208.334	205.323	207.331	896.550	
A ESCOLA É NOSSA / ED. SCIPIONE	126.634	271.218	203.967	195.646	201.305	998.770	
PROJETO BURITI / ED. MODERNA	86.538	183.361	239.155	235.991	240.292	985.337	
APRENDENDO SEMPRE / ED. ÁTICA	357.190	693.500	634.593	626.359	650.562	2.962.204	
LER O MUNDO - MATEMÁTICA / ED. SCIPIONE	876	2.174	2.023	1.984	2.354	9.411	
HOJE É DIA DE MATEMÁTICA / ED. POSITIVO	135.173	315.418	225.857	219.746	228.183	1.124.337	
PROJETO CONVIVER MATEMÁTICA / ED. MODERNA	95.268	94.402	93.663	44.681	97.805	425.819	
PONTO DE PARTIDA / ED. SARANDI	14.231	36.017	24.290	24.014	24.747	123.299	
ASAS PARA VOAR -/ ED. ÁTICA	43.401	97.883	79.594	77.840	80.443	379.161	
PORTA ABERTA - ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA/ ED. FTD	422.485	761.372	403.379	389.507	398.413	2.375.156	
PODE CONTAR COMIGO / ED. FTD	264.914	490.558	437.425	429.715	441.255	2.063.867	
FAZENDO E COMP. A MATEMÁTICA / ED. SARAIVA	109.284	198.017	180.274	168.547	174.893	831.015	

LINGUAGENS DA MATEMÁTICA / ED. SARAIVA	90.410	189.120	84.541	80.112	80.011	524.194
DE OLHO NO FUTURO / ED. QUINTETO EDITORIAL	90.110	197.938	165.655	157.689	162.653	774.045

Fonte: Ministério da Educação, 2010.

O total dos livros que compõem essa tabela atinge o elevado número de 13.699.120 exemplares.

Ainda sobre o PNLD, este é um programa do Ministério da Educação, gerido pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e tem como entidades partícipes a SEB/MEC, que coordena o processo de Avaliação e universidades federais brasileiras, que executam essa Avaliação.

Trata-se de um longo e demorado processo, que se inicia dois anos antes de o livro chegar às salas de aula. Esse processo é composto das seguintes etapas: a) convocação, via edital público nacional, para inscrições de livros didáticos pelos detentores de direitos autorais; b) inscrição das obras no FNDE; c) triagem dos livros, com base em especificações técnicas do edital referentes aos aspectos físicos e editoriais dos livros; d) avaliação (científica e pedagógica) das obras; e) divulgação do Guia do Livro Didático, com as resenhas das coleções aprovadas para a escolha dos professores; e) processo de escolha realizado em cada escola, com indicação das adoções pelos professores; f) negociação e aquisição dos livros escolhidos; g) distribuição dos livros nas escolas.

O livro didático distribuído nas escolas pelo PNLD é utilizado durante três anos consecutivos, após os quais novo edital é lançado e inicia-se o processo para mais uma edição do programa. No presente trabalho, foram escolhidos para pesquisa os livros didáticos de Matemática aprovados no PNLD 2010, destinado a livros do 1º ao 5º anos e do PNLD 2011, voltado para livros do 6º ao 9º anos.

A reflexão que segue diz respeito à correção conceitual dos textos nos livros didáticos, que está relacionada estreitamente aos objetivos desta investigação.

2.4 Livro didático e correção conceitual

No PNLD são adotados critérios de avaliação, que são divulgados nos editais do programa. Tanto no PNLD 2010 como no PNLD 2011, um dos critérios centrais é o da correção conceitual. É o que se comprova na seguinte citação:

Respeitando as conquistas científicas das áreas de conhecimento, uma obra didática não poderá, sob pena de descumprir seus objetivos didático-pedagógicos:

(i) apresentar de modo errado conceitos, imagens e informações fundamentais das disciplinas científicas em que se baseia;

(ii) utilizar de modo errado esses conceitos e informações em exercícios, atividades ou imagens, induzindo o aluno a uma equivocada apreensão de conceitos, noções ou procedimentos. (www.fnde.gov.br)

Tal requisito reflete o consenso de que, dada a importância que o livro didático assume no processo de ensino e aprendizagem escolar, as instituições educacionais devem exercer uma vigilância com relação aos conceitos para que, não sejam criados obstáculos evitáveis nesse processo.

Há algum tempo, pesquisadores em Educação vêm estudando o papel dos livros didáticos na educação escolar. Assim é que Freitag destaca que, para o professor, o livro didático “não é visto como instrumento auxiliar na sala de aula, mas sim como a autoridade, a última instância o critério absoluto de verdade o modelo da existência a ser adotado em classe” (FREITAG, 1993, p. 124). Quando consideramos essa dimensão de “autoridade” com relação aos conceitos, confirmamos a necessidade de cuidado na adequação do que é ensinado com os saberes científicos culturalmente acumulados pelo homem.

Na literatura estrangeira, podem ser encontrados trabalhos que procuram caracterizar, com mais nitidez, os papéis exercidos pelo texto didático e pelo seu leitor. Love & Pimm (1996) indicam um aspecto sugestivo desse diálogo¹:

¹ Tradução do autor da dissertação.

À primeira vista, parece que o texto afirma, mas o leitor pode apenas concordar (ou resistir a essa concordância); que a relação do leitor em relação ao texto é inerentemente passiva, em parte, porque, em todos os casos, o texto **já** foi escrito. “É assim”² declara a voz do texto com autoridade (imaginada?), fazendo demandas e asserções, não tolerando negativa ou desacordo. Às vezes, parece que o mais ativo que o leitor pode ser é deixar-se guiar pelo texto e entender o que está escrito. (grifo no original).

Ainda que nem todos os textos didáticos sejam fielmente descritos da maneira acima, muitos seguem esse modelo. Como isso corrobora a ideia de que o livro didático, de fato, interfere no processo de ensino e aprendizagem, fica claro que se deve ter cuidado com a correção conceitual de seus textos.

Essa correção é explicitamente demandada por Dormolen (1986)³:

Uma primeira maneira examinar um texto é se perguntar se o **conteúdo** matemático está exposto como deve ser. Há algo errado que o professor deve corrigir? Falta algo (omitido, deliberadamente ou não, pelo autor), de modo que o professor tenha que complementar informações na sala de aula? (grifo no original).

Justifica-se, dessa maneira, que se investigue de modo cuidadoso os aspectos conceituais dos textos apresentados nos livros didáticos para o ensino fundamental, fase em que a formação escolar em Matemática dá o seus primeiros passos.

² Este é o título do artigo citado

³ Tradução do autor da dissertação

CAPÍTULO 3 – ENTIDADES DA GEOMETRIA

Retomando o Capítulo 1 desta dissertação, verifica-se que, em textos de livros didáticos que tratam de geometria, foram identificadas expressões como: “formas semelhantes”; “sólidos geométricos”; “figuras geométricas”; “formas que se assemelham”, “objetos que lembram formas geométricas espaciais”; “semelhanças e diferenças entre objetos geométricos”, entre outras.

No caminho percorrido nesta investigação, tomou-se contato com a literatura em educação matemática, visando delinear um quadro teórico que esclarecesse os conceitos envolvidos na lista acima mencionada e que norteasse a pesquisa. O presente capítulo procura esboçar a dimensão epistemológica desse quadro teórico. A dimensão matemática é objeto do capítulo seguinte.

Laborde & Capponi (1994), de modo resumido, referem-se às relações entre desenho e objeto geométrico e ao significado que se pode atribuir ao termo ‘figura’:

A geometria ensinada trata de objetos teóricos, mas envolve também representações gráficas cujo papel no aprendizado não precisa mais ser enfatizado. Como entidade material sobre um suporte, o **desenho** pode ser considerado um “significante” de um **referencial teórico** (objeto de uma teoria geométrica, como a da geometria euclidiana ou da geometria projetiva). A **figura geométrica** consiste no emparelhamento de um referencial dado com todos os seus desenhos; é, então, definida como o conjunto dos pares formados de dois termos, sendo o primeiro o referencial e o segundo um de seus desenhos que o representa; o segundo termo é tomado do universo de todos os desenhos possíveis do referencial. O termo figura visto nesta acepção leva ao estabelecimento de uma relação entre um objeto geométrico e suas possíveis representações. Dentro desta abordagem, as relações entre um desenho e um referencial, elaboradas por um sujeito, leitor ou produtor de desenhos constituem para esse sujeito o “significado” associado à figura geométrica. Esse significado corresponde ao que Fischbein chama “conceito figural”. (Grifos da dissertação) (p. 52)

O autor citado por Laborde & Capponi, em um de seus trabalhos, faz a seguinte reflexão:

A principal tese do presente trabalho é que a geometria lida com entidades mentais (as chamadas figuras geométricas) que possuem, simultaneamente caracteres conceituais e figurais. Uma esfera geométrica, por exemplo, é uma entidade abstrata, ideal, formalmente determinada, como todo genuíno conceito. Ao mesmo tempo, ela possui propriedades figurais, para começar, uma forma. A idealidade, a perfeição absoluta de uma esfera geométrica não existe no mundo real. Nesta simbiose entre conceito e figura que existe nas entidades geométricas, é a componente imagem que estimula novos caminhos para o conhecimento, mas são as condições formais e conceituais que controlam o rigor formal do processo. Em face dessa dupla natureza, chamamos as figuras geométricas de **conceitos figurais**. (p. 139)

Os objetos materiais – objetos físicos ou desenhos – são modelos concretos das entidades mentais das quais a matemática trata. (p. 141)

Devem-se considerar três categorias de entidades mentais ao tratar de figuras geométricas: a definição, a imagem⁴ (baseada na experiência perceptivo-sensorial, como a imagem de um desenho) e o conceito figural. O conceito figural é uma realidade mental, é um construto tratado pelo raciocínio matemático no domínio da geometria. Ele é desprovido de quaisquer propriedades concreto-sensoriais (como, cor, peso, densidade, etc) mas apresenta propriedades figurais. O construto figural é controlado e tratado, em princípio sem imperfeições, por regras lógicas e procedimentos no interior de certo sistema axiomático. (Grifos no original) (p. 148) (Fischbein, 1993)

Outro pesquisador com contribuições ao tema em foco é Bernard Parzysz (1968), que afirma:

A **figura** é o objeto geométrico que é descrito pelo texto que o define (Esta é a razão pela qual, no presente texto, chamamos as ilustrações de “desenhos” no lugar do termo usual “figuras”. Quase sempre, a figura é **representada**. A representação pode ser 2D (desenho) se a figura é plana, 2D ou 3D (modelo) se é uma figura espacial. (grifos no original) (p.80)

⁴ Entendida pelo autor como imagem mental.

Na literatura nacional, Carvalho & Lima (2010a) também tratam do tema em recente publicação voltada para a formação continuada do professor do ensino fundamental:

Ao iniciar o estudo da geometria com seus alunos, professor, procure valorizar a movimentação corporal, além de possibilitar o manuseio e a visualização de **objetos do mundo físico**. São também importantes as atividades que envolvam as **representações gráficas – desenhos e imagens** – desses objetos. Essas experiências constituem-se nas primeiras explorações e abstrações do espaço que são fundamentais para a aprendizagem da geometria. Em particular, aquelas que envolvem as representações gráficas vão acompanhar o ensino e a aprendizagem durante toda a formação em geometria. No entanto, as atividades de movimentação, manuseio, visualização e representação gráfica não são suficientes. Além delas, é imprescindível que, simultânea e progressivamente, sejam propostas, aos alunos, atividades que favoreçam o ensino-aprendizagem dos conceitos matemáticos associados aos fenômenos e aos objetos físicos, bem como às suas representações. É preciso lidar com os conceitos abstratos de ponto, reta, plano, semirreta, paralelismo, triângulo, polígono, a semelhança e a simetria, e tantos outros. Tais conceitos, e as relações entre eles, nos fornecem modelos abstratos de objetos do mundo físico ou de representações gráficas de objetos físicos. Esses modelos – que são **objetos matemáticos** - fazem parte do conhecimento matemático sistematizado que deve ser adquirido ao longo das várias fases da escolaridade. (p. 140)

Nessa publicação, os autores acima citados propõem, também, uma classificação dos objetos tratados na geometria em **físicos, geométricos e gráficos**.

A leitura dessas citações revela que há concordância em muitos dos significados atribuídos às expressões que são o alvo da presente reflexão, embora, haja algumas diferenças diante das quais se fez necessária uma tomada de posição para que esta investigação pudesse ter um quadro teórico coerente.

Os primeiros traços do quadro teórico assumido nesta pesquisa são, agora, esboçados. Entende-se que nas práticas sociais de todos os níveis – desde as do cotidiano às científicas ou tecnológicas – as habilidades e os conhecimentos geométricos envolvem o que se chama aqui **entidades da geometria**, expressão inspirada em (FISCHBEIN, 1993). No entanto, nesta dissertação, tal expressão designa não só entidades mentais, os **objetos geométricos (figuras**

geométricas), mas também os objetos materiais aos quais são associados entidades geométricas. Denominaremos essas entidades **objetos do mundo físico**. Outras entidades a serem incluídas são os **objetos gráficos** (imagens gráficas) que são os desenhos, fotografias ou outras reproduções gráficas de objetos geométricos ou físicos. As **expressões da linguagem verbal**, cuja importância progressivamente tornou-se maior nesta investigação, assumem aqui também o *status* de entidade da geometria, quando relacionadas aos objetos geométricos, físicos ou gráficos em jogo em uma atividade de geometria. Finalmente, são entidades da geometria as **relações** entre os objetos geométricos, físicos e gráficos. Neste trabalho, por exemplo, a **semelhança** entre figuras geométricas ocupa o lugar central e será objeto do próximo capítulo. Também será feita uma breve menção à relação de **modelização geométrica**, que pode ser estabelecida entre objetos geométricos.

A fase exploratória desta pesquisa revelou a presença das várias entidades propostas acima tanto nos textos didáticos analisados quanto na literatura sobre o tema, justificando, assim, a escolha da ampla categoria de **entidades da geometria** como instrumento de análise.

Com respeito ao termo '**imagem**', convém estabelecer o seu entendimento neste trabalho. Entende-se, seguindo Fischbein (1993), que as imagens são entidades mentais, seja de entidades teóricas, abstratas – como a imagem de um conceito – seja de entidades materiais – um objeto físico ou de um objeto gráfico. Convém observar que é frequente o uso do termo 'imagem' para designar um desenho, uma fotografia ou mesmo um produto no campo das artes plásticas. Nesses casos, prefere-se aqui adotar a convenção de designar tais objetos de '**imagens gráficas**', expressão que é tomada, neste trabalho, como substituta eventual para '**objeto gráfico**'.

Com relação à expressão **figura geométrica**, segue-se, também, Fischbein (1993) ao se considerar que a expressão designa uma entidade mental que é um amálgama de um **objeto geométrico** (definição abstrata) e uma família de imagens mentais de objetos gráficos (desenhos, em particular), que representam esse objeto geométrico. Esse amálgama é regido por regras lógicas, no interior de um sistema de

axiomas. Entende-se que o conceito de figura adotado por Laborde & Capponi (1994), estaria contemplado no conceito de figura geométrica aqui adotado.

Neste ponto, é útil, para melhor entendimento dos construtos mentais acima referidos, abrir um parêntesis para discutir o significado que se pode atribuir ao termo 'visualização', intimamente ligado ao referido processo. Segundo as ideias de Bishop (1983), que são parafraseadas em Carvalho & Lima (2010a):

O seu papel [papel da visualização] na formação do pensamento geométrico está relacionado a duas capacidades estreitamente interdependentes, a seguir comentadas. De um lado, captar e **interpretar as informações** provenientes do mundo que nos cerca e que são mediadas pela visão humana, bem como **constituir imagens mentais e ideias** baseadas nessas informações. Por outro lado, traduzir as imagens mentais e as ideias em objetos visíveis. De forma simplificada, podemos dizer que a primeira é a capacidade de ver os objetos (físicos ou gráficos), o movimento e o espaço físico e de gerar imagens mentais. Por exemplo, ao olharmos uma bola de futebol criamos a imagem mental de um objeto com propriedades bem especiais, apropriadas para realizar movimentos muito variados e que o torna propício à prática daquele esporte. Mas, também, podemos fazer a imagem mental de um objeto geométrico – uma superfície esférica – que é uma abstração da bola de futebol e é definido como a região do espaço tridimensional constituída pelos pontos que distam igualmente de um ponto dado. A segunda capacidade é a de **tornar visíveis** nossas ideias e imagens mentais, por meio de objetos físicos ou de representações gráficas. [...] Esta última capacidade tem sido denominada, em muitos campos científicos, de visualização, embora, em outros, também a primeira delas receba a mesma denominação. O que podemos dizer, sem dúvida, é que a formação do pensamento geométrico das pessoas dotadas de visão é inseparável dessas duas capacidades. (Grifos da dissertação) (pp. 145;146)

A visualização está estreitamente ligada à dimensionalidade dos objetos da geometria. Para prosseguir no delineamento do quadro teórico do trabalho, discute-se, brevemente, o tema da dimensionalidade em geometria, como um tema subsidiário para a questão da representação gráfica de um objeto geométrico ou de um objeto físico. Para tanto, recorre-se, mais uma vez, a Carvalho & Lima (2010a):

As primeiras experiências sensoriais produzem, nos seres humanos, a percepção de um mundo tridimensional. São os deslocamentos no espaço, as impressões visuais e táteis ocorridos na presença dos

objetos do mundo físico que vão constituindo progressivamente, em nós, as ideias de objetos tridimensionais, que ocupam posições em um espaço ambiente também tridimensional. (p. 142)

As figuras geométricas que são modelos abstratos dos objetos do mundo físico, tais como caixas de sapato, chapéus de palhaço, pneus de automóvel, tijolos, tubos, etc. são consideradas tridimensionais (3D) e muitas vezes chamadas de **sólidos geométricos**⁵.

Mas, na geometria, lida-se também com objetos 2D, 1D e até mesmo 0D, como descrevem Carvalho & Lima (2010a):

[...] entramos em contato com objetos do mundo físico cujos modelos geométricos são concebidos como bidimensionais. De fato, os contornos dos objetos tridimensionais ao nosso redor são tomados como bidimensionais e chamados, em geometria, superfícies. O tampo de uma mesa sobre o qual podemos passar nossas mãos, cada face da folha de papel sobre a qual escrevemos ou desenhamos, são exemplos concretos de superfícies tidas como bidimensionais. Do mesmo modo, desprezando-se a espessura, podemos considerar bidimensional a “face” lateral de uma lata cilíndrica ou uma telha ondulada. No primeiro caso, temos superfícies planas e no segundo, superfícies não planas. Se prosseguirmos nesta reflexão, observamos que há, também, no mundo que nos rodeia, objetos que, na geometria, são unidimensionais. As “quinas” das paredes em nossas casas, as arestas de uma caixa de sapatos são exemplos concretos de figuras geométricas unidimensionais, os segmentos de reta. Já o contorno de um CD ou um cordão sinuoso sobre uma mesa são materializações de curvas. Estas são curvas planas, mas há também as não planas como as bordas de muitas folhas de plantas. E não paramos aí. Quando nos deparamos com a “ponta” de um dado, que é o encontro de três de suas arestas, ou quando olhamos o ponto final que encerra a frase anterior, temos dois exemplos de objetos que, no mundo abstrato da geometria, estão associados a pontos e são considerados de dimensão zero. (pp. 142; 143)

A discussão da dimensionalidade é importante nesta análise epistemológica, pelo fato de que são sempre 2D os objetos gráficos que representam os objetos físicos

⁵ Esta denominação é tradicional em geometria e é desprovida de qualquer conotação material, a despeito de o termo ‘sólido’ designar um dos estados da matéria.

ou geométricos. Existe bastante literatura em educação matemática voltada para esse fenômeno. Inicia-se por citar Parzysz (1968):

Há, necessariamente, uma perda de informação ao se mover de um objeto geométrico para o seu desenho, mas alunos (do 6º ano) frequentemente têm a ilusão de que podem, graças a um desenho suficientemente cuidadoso e aproximado do objeto, obter uma representação desse objeto sem nenhuma ambiguidade.

Analogamente, ao “lerem” um desenho, eles tendem a considerar as propriedades do desenho como propriedades do próprio objeto. Para ilustrar esse conflito entre “conhecer” e “ver”, são mostrados dois exemplos, estudados em três turmas de alunos franceses do 6º ano: um de “codificar”, o outro de “decodificar” um desenho. Esses exemplos mostram claramente que é necessário, no ensino básico, tornar claras as regras para se desenhar um objeto geométrico espacial⁶ e essas não devem ser regras “frouxas”, mas serem apoiadas em propriedades da geometria projetiva. (PARZYSZ, 1968) (p. 79)

A importância das regras técnicas que procuram simular a realidade espacial por meio de uma imagem gráfica 2D e dos efeitos deformadores dessa imagem gráfica é apoiada por muitos outros pesquisadores, como, por exemplo Baldy (1998):

O espaço gráfico como suporte de formas tridimensionais é um espaço com códigos, que reduz o físico a alguns parâmetros geométricos e que constitui uma imagem (no sentido matemático do termo) truncada e deformada da realidade. (p.44)

A presença do fenômeno mencionado acima tem muitas implicações didáticas, segundo os dois pesquisadores acima. Uma delas é tornar indispensável que as regras de representação sejam cuidadosamente ensinadas e não relegadas a um acúmulo desorganizado de experiências práticas. Laborde & Capponi (1994) apontam outras consequências do fenômeno em foco:

⁶ Cabe fazer um comentário com respeito ao termo ‘espacial’. Como utilizado corretamente na citação, toma-se esse termo para designar objetos geométricos ou objetos físicos tais que não existe um plano que os contenha. É preciso, no entanto, não confundir espacialidade com tridimensionalidade. Assim, são espaciais: uma região cúbica (3D); as superfícies planas que a limitam (2D); o conjunto de suas arestas (1D); e o conjunto de seus vértices (0D)

Visto como significante de um objeto geométrico, o desenho revela propriedades desse objeto, mas o faz apenas parcialmente. Podemos associar a um desenho um **domínio de funcionamento** (conjunto das propriedades geométricas representadas por algumas das propriedades espaciais do desenho). Desta forma não traduz o domínio de variação dos elementos do objeto geométrico. [...] **É necessária uma descrição discursiva que caracterize o objeto geométrico.** (Grifos no original) (p. 53)

A citação acima traz à tona outra classe de entidades da geometria, uma **descrição discursiva**. Desde o início, identificação das expressões utilizadas nos textos dos livros didáticos escolhidos foi parte importante desta investigação. Reconheceu-se nos textos, que **expressões em linguagem verbal** eram sempre empregadas como meio para o estabelecimento das associações entre entidades de diferentes tipos. Isso levou à consideração de mais uma entidade da geometria no conjunto das que compõem o quadro teórico deste trabalho. O esquema a seguir fornece uma visualização das ideias discutidas:

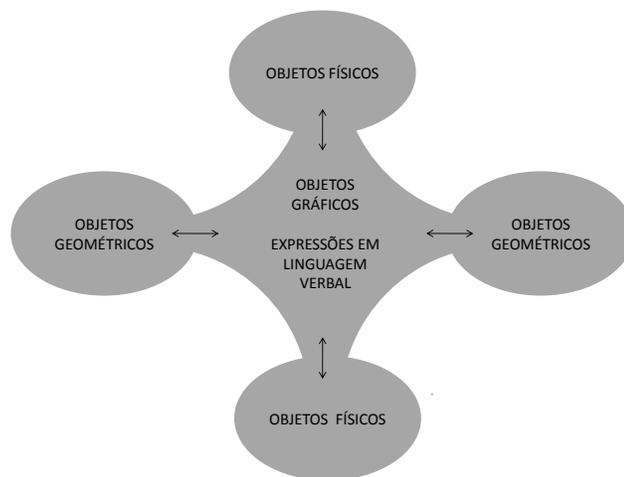


Figura 5: Esquema de visualização das associações entre entidades geométricas

Esse esquema procura reunir as entidades da geometria descritas nos parágrafos precedentes. Busca também simbolizar que tais entidades são distintas, mas intrinsecamente relacionadas. Além disso, as entidades localizadas no centro do

esquema ocupam essa posição por serem consideradas meios para a realização de três categorias de associação entre objetos:

- físicos ↔ físicos;
- físicos ↔ geométricos
- geométricos ↔ geométricos.

Revedo os textos reproduzidos no Capítulo 1, vê-se que o primeiro exemplo, extraído de (PESSOA *et al*, 3º ano, p. 38) é uma associação entre objetos do mundo físico mediada pela expressão “objetos com formas semelhantes” e pelas imagens gráficas de objetos do cotidiano.

O segundo exemplo tirado de (PESSOA *et al*, 2º ano, p. 39) é uma associação entre objetos geométricos (cubos, esfera, paralelepípedo, cilindro) e objetos do dia a dia, mediada pela expressão “possuir formas semelhantes”.

No terceiro exemplo, retirado de (NAZARETH *et al*, 5º ano, p.16), é estabelecida uma associação entre objetos geométricos (prismas) mediada por imagens gráficas.

Convém notar que as denominações apresentadas acima não são utilizadas por todos os estudiosos do tema. Além disso, os textos em educação matemática são muito pouco empregadas as expressões ‘entidades geométricas’, ‘objetos gráficos’, ‘objetos geométricos’, entre outras, que são mais apropriadas em pesquisas acadêmicas. Em vista disso, nesta dissertação podem ocorrer, algumas vezes, as expressões ‘figuras geométricas’ ou ‘sólidos geométricos’ no lugar de ‘objetos geométricos’, ‘desenhos’ ou ‘imagens gráficas’ ao invés de ‘objetos gráficos’. Espera-se que o contexto do discurso evite ambigüidades.

Como último ponto de discussão teórica, discute-se a ideia de modelização, que se relaciona com as associações entre entidades da geometria.

Começa-se por recorrer a Barreto (1988) para procurar dar um sentido ao termo ‘modelo’. Segundo esse autor, pode-se atribuir dois sentidos a esse termo. Em um deles, um modelo para um conjunto de fenômenos é uma estrutura matemática cujos conceitos e relações entre conceitos podem ser interpretados como conceitos e relações entre conceitos presentes em tais fenômenos e, além disso, há uma

correspondência entre as propriedades válidas em cada um desses dois contextos. Nesse modelo são abstraídos certos aspectos de uma determinada realidade e seria apropriado, por isso, chamá-lo de **modelo matemático** do fenômeno. Em outro sentido, um modelo para uma estrutura matemática é uma interpretação dos conceitos e relações entre conceitos dessa estrutura como conceitos e relações entre conceitos no âmbito de determinado fenômeno e, analogamente ao caso anterior, ocorre uma correspondência entre as propriedades válidas nos dois ambientes. O modelo nesse caso, exemplifica, materializa a estrutura matemática e poder-se-ia, apropriadamente, denominá-lo **modelo concreto** da estrutura matemática. Dessa forma, o termo 'modelo' isoladamente seria apenas uma representação de um contexto na linguagem de um outro contexto, cabendo, para o entendimento do termo, fazê-lo acompanhar de uma especificação adicional.

Quando as ideias acima expostas são examinadas no âmbito da geometria, elas podem ser detalhadas um pouco mais. Há vários graus de abrangência nos modelos geométricos. Em um grau inicial, se o objeto do mundo físico constituído por uma caixa de papelão é associado ao objeto geométrico definido abstratamente como um paralelepípedo retângulo, tem-se um modelo geométrico para essa caixa. De forma simplificada: o paralelepípedo retângulo modeliza a caixa de sapatos. Em outro sentido, quando se faz um desenho de um quadrado numa folha de papel, gera-se um modelo gráfico para tal objeto geométrico abstrato, definido por relações lógicas. Em suma: o desenho do quadrado modeliza o quadrado.

Em um grau de maior generalidade, observa-se que os conceitos da geometria podem ser organizados em diferentes teorias desse campo da Matemática. Por exemplo, um dos mais famosos exemplos de teoria na história da ciência é a geometria euclidiana, que pode ser entendida como um modelo para a realidade física do universo.

No caso das associações referidas anteriormente neste capítulo, quando se buscam objetos do dia a dia para os fazer corresponder a objetos geométricos (mediando-se pela expressão "possuir formas semelhantes), o que se está procurando são modelos concretos para esses objetos geométricos. É importante observar que,

nesse caso, é admitido que um objeto físico possa ter “forma semelhante” a um objeto geométrico (PESSOA *et al*, 2º ano, p. 39).

A presente pesquisa tem os textos nos livros didáticos como fonte de dados. Convém, por isso, notar que em quase todas as associações presentes nesses textos, utiliza-se um modelo gráfico (imagem gráfica) para representar tanto os objetos do mundo físico quanto os objetos geométricos. Isso implica que as associações são feitas, na verdade, entre objetos gráficos e não entre os objetos físicos e os objetos geométricos.

CAPÍTULO 4 – O CONCEITO DE SEMELHANÇA

No presente capítulo, aborda-se o conceito de semelhança em Matemática. Já se mencionou a importância desse conceito, como uma das transformações geométricas básicas no saber matemático, desde suas origens, e que é um tópico essencial na formação escolar, desde o ensino fundamental.

No âmbito da discussão do capítulo anterior, esclarece-se que as entidades que são tratadas neste capítulo são, essencialmente, objetos geométricos e relações entre esses objetos. Todos são entidades abstratas, regidas por regras lógicas. A despeito disso, como já se discutiu, essas entidades são representadas por imagens gráficas ou por expressões da linguagem verbal que, portanto, serão parte integrante das considerações aqui feitas.

A longa história do conceito de semelhança é referida por Lima (1992), que remonta aos “Elementos” de Euclides, livro IV, em que se adota a definição: “Figuras retilíneas semelhantes são aquelas cujos ângulos são iguais e os lados que compreendem ângulos iguais são proporcionais”. Lima (1992) cita, ainda, o volume XI dos “Elementos”, em que se diz: “figuras sólidas semelhantes são aquelas que são limitadas por figuras planas semelhantes”. Assim, Euclides apoiava a idéia de semelhança entre sólidos geométricos na semelhança de figuras planas. Não apenas por essa razão, mas por simplicidade da abordagem, discute-se, primeiramente, no que se segue, o conceito de semelhança entre figuras planas.

O caminho adotado usualmente no ensino fundamental para tratar esse conceito só começa a ser trilhado no estudo dos tradicionais “casos de semelhança de triângulos”. Nessa altura, diz-se que dois triângulos são semelhantes entre si se eles têm ângulos correspondentes iguais e lados correspondentes proporcionais. Essa definição estende-se para a semelhança entre polígonos convexos, novamente referindo-se a “ângulos correspondentes iguais e lados correspondentes proporcionais”. Dessa maneira, a possibilidade de se estudar a semelhança entre figuras sem lados –

duas circunferências por exemplo – fica, naturalmente, fora do alcance do aluno, o que é um prejuízo inegável para sua formação.

Segundo Carvalho & Lima (2010b) um modo apropriado de se introduzir o conceito de semelhança é começar pela noção intuitiva de ampliação (ou de redução) de uma figura plana qualquer, “sem deformação”. Um processo de ampliação, com instrumentos de desenho, pode seguir os passos seguintes:

- ✓ Desenha-se um quadrilátero ABCD;
- ✓ Marca-se um ponto qualquer O, fora do quadrilátero;
- ✓ Traça-se, depois, uma semirreta que parte de O e passa pelo ponto A;
- ✓ Em seguida, toma-se, na semirreta OA, duas vezes o comprimento do segmento AO, a partir do ponto O, obtendo o ponto A';
- ✓ Procedimento análogo deve ser repetido com os pontos B, para obter B', C para gerar C' e D para conseguir D';
- ✓ Ligam-se os pontos para obter o quadrilátero A'B'C'D'.

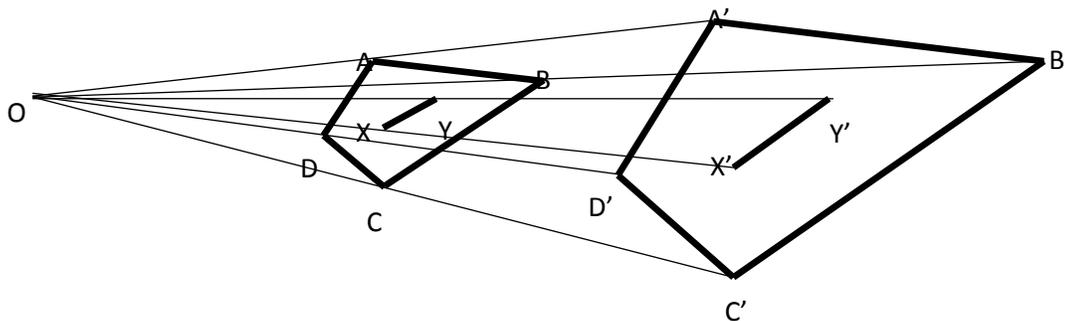


Figura 6: Exemplo de ampliação de um quadrilátero (CARVALHO & LIMA, 2010b).

Figura 6

Observa-se que o procedimento seguido no exemplo efetuou uma transformação do quadrilátero inicial e sua região interior, produzindo o quadrilátero $A'B'C'D'$ e sua região interior. Cada vértice de $ABCD$ gerou um vértice **correspondente (ou homólogo)** em $A'B'C'D'$ e temos, assim, dois quadriláteros. Pode ser provado matematicamente⁷ que, se repetirmos o procedimento empregado não apenas com os vértices A, B, C e D , mas, agora, com todos os pontos dos lados de $ABCD$, encontram-se os lados correspondentes de $A'B'C'D'$. Além disso, quando se escolhe um ponto X na região interior do quadrilátero $ABCD$, obtém-se um ponto X' correspondente, no interior do quadrilátero $A'B'C'D'$. O procedimento simples, seguido no exemplo, efetuou uma **transformação** no quadrilátero inicial e sua região interior, produzindo o quadrilátero $A'B'C'D'$ e sua região interior.

Cada ponto da figura geométrica inicial ficou transformado em um e um só ponto na segunda figura. Além disso, o comprimento do lado $A'B'$ é o dobro do comprimento do lado AB , acontecendo o mesmo para todos os outros lados. E mais: quando se escolhem dois pontos quaisquer em X e Y em $ABCD$, ou em seu interior, e se consideram pontos correspondentes X' e Y' em $A'B'C'D'$ é possível demonstrar que o comprimento do segmento de reta XY fica multiplicado por 2 no segmento correspondente $X'Y'$. Com isso, constatamos que a razão dos comprimentos de qualquer segmento de reta contido em $ABCD$ para o comprimento do segmento correspondente em $A'B'C'D'$ é a mesma: 2.

Intuitivamente, o que se pode observar é que o quadrilátero $ABCD$ foi transformado em um quadrilátero de mesma forma e de “tamanho” maior. Por isso, é possível dizer que a transformação feita acima é um exemplo de ampliação de figuras geométricas sem deformação. Em Matemática essa transformação é denominada **homotetia** de razão 2.

⁷ Ver Lima (1992) para a prova de quase todas as afirmações matemáticas feitas neste capítulo. No Anexo I, encontra-se uma lista dos teoremas mais importantes relativos à semelhança de figuras geométricas.

A homotetia efetuada no quadrilátero ABCD e que deu origem a A'B'C'D' é um exemplo de uma **semelhança**. A razão entre os comprimentos dos segmentos de reta contidos em ABCD e seus correspondentes em A'B'C'D', é a **razão de semelhança** entre as duas figuras geométricas. No caso, esta razão é igual a 2.

A Matemática nos ensina que se podem fazer as afirmações análogas às que foram feitas acima quando se multiplicam os comprimentos dos segmentos originais OA, OB, OC e OD um mesmo número positivo, seja ele inteiro, fracionário ou irracional.

Outra generalização que pode ser feita é estender todo o procedimento acima para qualquer figura geométrica.

Surge, então, a definição matemática de semelhança entre duas figuras geométricas:

A figura geométrica **F** é **semelhante** à figura **F'** se:

- a) existe uma correspondência entre os pontos de **F** e de **F'** tal que todo ponto de **F** tem um único correspondente em **F'** e todo ponto de **F'** é o correspondente de algum ponto de **F**;
- b) se se toma um segmento de reta qualquer XY, contido em **F**, e o seu correspondente X'Y' em **F'**, a razão do comprimento de X'Y' para o comprimento de XY é sempre a mesma e igual ao número positivo k. Este número é chamado **razão de semelhança** de **F** para **F'**.

Quando existe uma semelhança de **F** para **F'** de razão k, existe, em consequência, uma semelhança de **F'** para **F**, de razão 1/k. As figuras **F** e **F'** são ditas semelhantes entre si.

Um caso particular importante de semelhança é quando $k = 1$. Podemos dizer, nesse caso, que as figuras geométricas são iguais ou que há uma **igualdade** entre elas. Em linguagem matemática, diz-se que há uma **congruência** entre elas, ou ainda, uma **isometria**. As figuras, neste caso, são ditas **congruentes** ou **isométricas**.

Há um teorema matemático, de enorme poder unificador que assegura:

Toda semelhança é a composição de uma isometria e de uma homotetia.

Dessa maneira, quando se trabalha com homotetias, se está trabalhando com uma classe fundamental de semelhanças. A demonstração do teorema citado, embora não seja difícil, deve ser deixada para etapas posteriores da formação matemática.

A definição de semelhança mencionada acima é inteiramente geral, pois se aplica a quaisquer figuras geométricas, mesmo as não planas. A partir dela, por exemplo, pode ser demonstrado que duas circunferências quaisquer são figuras semelhantes entre si, o mesmo acontecendo com duas esferas quaisquer.

A caracterização geral de semelhança dada acima tem uma consequência muito útil quando se trata de polígonos.

De fato, observe-se a ilustração a seguir:

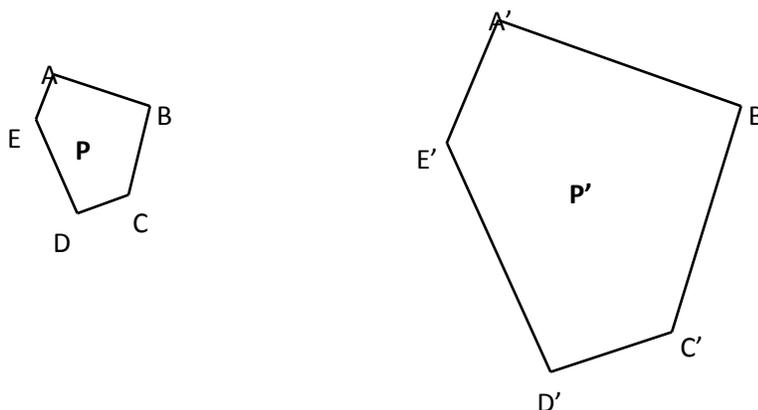


Figura 7: Semelhança entre polígonos

Figura 7

Pode ser provado que dois polígonos **P** e **P'** são semelhantes se é possível fazer corresponder a cada vértice de **P** um vértice de **P'**, e vice-versa:

$A \leftrightarrow A', B \leftrightarrow B', C \leftrightarrow C'$ e $D \leftrightarrow D'$, e assim por diante, de tal modo que:

- a) as razões dos comprimentos dos lados que estão em correspondência são iguais a um mesmo número positivo k , que é a razão de semelhança (no caso da ilustração, $k = 2,5$);
- b) os ângulos internos correspondentes são iguais: o ângulo interno no vértice A é igual ao ângulo interno no vértice A' , o ângulo interno no vértice B é igual ao ângulo interno no vértice B' , e assim sucessivamente.

De modo resumido, dois polígonos são semelhantes quando se pode estabelecer uma correspondência entre os seus vértices de modo que as razões dos comprimentos de seus lados correspondentes são iguais e os ângulos internos correspondentes são iguais.

Como se vê, a definição acima coincide com a dos “Elementos” de Euclides e, também, com a que frequentemente é apresentada no ensino usual.

Convém observar, também, que as duas condições de semelhança entre polígonos são essenciais. A validade de apenas uma delas não assegura a semelhança entre dois polígonos, exceto no caso particular dos triângulos. De fato, é suficiente que haja proporcionalidade entre os lados correspondentes de dois triângulos para que seus ângulos sejam iguais e, portanto, os triângulos sejam semelhantes. De maneira análoga, se os ângulos correspondentes forem iguais, os lados correspondentes serão proporcionais e os triângulos serão semelhantes. Reencontram-se, desse modo, dois dos “casos de semelhança” do ensino usual.

Quando se recorre ao conceito matemático de semelhança e empregam-se suas propriedades⁸ pode ser demonstrada a validade de muitas afirmações, nem todas em acordo com o senso comum:

- dois quadrados quaisquer são semelhantes;
- dois triângulos nem sempre são semelhantes;
- dois retângulos nem sempre são semelhantes;

⁸ A este respeito é útil percorrer o Anexo desta dissertação

- duas circunferências quaisquer são semelhantes (o mesmo ocorre com dois círculos);
- dois polígonos com o mesmo número de lados nem sempre são semelhantes;
- dois polígonos regulares com o mesmo número de lados são semelhantes;
- dois cubos quaisquer são semelhantes';
- dois paralelepípedos retângulos nem sempre são semelhantes;
- duas esferas são semelhantes;
- dois cilindros nem sempre são semelhantes,
- dois cones nem sempre são semelhantes.

O conceito matemático de semelhança, apresentado neste capítulo, será utilizado na discussão do seu acordo ou do seu desacordo com o significado atribuído a expressões relacionadas com semelhança, nas situações de associação entre entidades geométricas, nos textos investigados.

CAPÍTULO 5 – OBJETIVOS

5.1 Objetivo geral

Investigar, em livros didáticos destinados ao ensino fundamental, os **tipos de associação** estabelecidas entre entidades geométricas, bem como as **expressões verbais** utilizadas nessas associações que envolvem a ideia de semelhança.

5.2 Objetivos específicos

- 1) Identificar e classificar as associações estabelecidas entre entidades geométricas, em textos extraídos de 13 (treze) coleções de livros didáticos aprovados no PNLD 2010 (1º ao 5º anos) e de 10 (dez) coleções aprovadas no PNLD 2011 (6º ao 9º anos);
- 2) Identificar e classificar as expressões verbais utilizadas nas associações entre entidades geométricas, em textos das 23 (vinte e três) coleções de livros didáticos mencionadas acima;
- 3) Analisar, no conjunto de coleções pesquisadas, 4 (quatro) grupos de livros didáticos de 1º ao 9º que possuem, pelo menos um autor em comum, selecionadas no conjunto das 23 obras mencionadas no item (1), o acordo ou desacordo entre, de um lado, o conceito matemático de semelhança e, do outro, o significado atribuído, nos textos investigados, a expressões que envolvem a ideia de semelhança;
- 4) Analisar, nas 4 (quatro) coleções mencionados no item anterior, a evolução dos tipos de associação entre entidades geométricas e das expressões verbais nelas utilizadas.

CAPÍTULO 6 – PERCURSO METODOLÓGICO

Como se estabeleceu no capítulo anterior, o objetivo desta pesquisa é investigar tanto os tipos de associação entre entidades geométricas (objetos físicos, objetos geométricos) quanto as expressões verbais que envolvam a ideia de semelhança nessas associações.

Os estudos teóricos, delineados em capítulos anteriores desta dissertação, fortaleceram as opções iniciais, ao corroborarem a importância, no ensino de Matemática, tanto do tema de geometria escolhido, quanto da escolha do livro didático como fonte de dados. Esses estudos concorreram, acima de tudo, para que se pudessem estabelecer os recortes para a abordagem de um tema tão vasto e complexo como o que se escolheu.

A metodologia descrita por Moraes (1999) forneceu subsídios para que fossem escolhidas três etapas para a organização dos dados desta pesquisa:

- preparação das informações;
- categorização ou escolha das categorias de análise dos dados;
- análise.

6.1 Preparação das informações

6.1.1 Que livros analisar?

No Capítulo 2, foi dito que a política pública de livros didáticos em nosso país, materializou-se, há um quarto século, em um programa de atendimento universal às escolas públicas do ensino fundamental, o PNLD.

Foi decidido, então, investigar os livros de Matemática destinados ao ensino fundamental, que haviam sido aprovados para escolha pelos professores, no PNLD 2010 (1º ao 5º anos) e no PNLD 2011 (6º ao 9º anos). Contribuiu para essa opção o fato

de que tais livros estão resenhados nos respectivos Guias do PNLD, que é de domínio público (www.fnde.gov.br), e que seus originais (incluindo o manual do professor) encontram-se nas escolas brasileiras que os adotaram. Dessa maneira, o material a ser pesquisado era acessível.

Cabe indagar por que escolher um espectro tão amplo (1º ao 9º anos) para investigar. A justificativa apoia-se em duas razões. A primeira está relacionada aos objetivos específicos da pesquisa, que limitaram a amplitude do olhar sobre o material visado e tornaram viável sua execução no tempo disponível. Em segundo lugar, um desses objetivos específicos é o de observar se há, ou não, modificações nos tipos de associação e nas expressões em linguagem verbal que são feitas entre as diferentes entidades geométricas, ao longo dos nove anos do ensino fundamental, nos livros analisados.

Convém acrescentar que no ensino fundamental em nosso país, em especial, a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997 e 1998), ganhou corpo a ideia de que os conceitos matemáticos são adquiridos ao longo de um longo período de aprendizagem. Decorre dessa concepção, entre outras consequências, a de que o ensino deve adotar o que se convencionou chamar de “abordagem em espiral”, em que muitos tópicos matemáticos são estudados desde o início da escolaridade e retomados, nos anos seguintes, em graus crescentes de abrangência e de complexidade. Como os livros didáticos atuais tendem a seguir essa concepção, justificava-se examinar as coleções desde os seus primeiros volumes até os finais.

Os quadros seguintes indicam todas as coleções aprovadas no PNLD 2010 e no PNLD 2011:

Quadro 1: Coleções aprovadas no PNLD 2010 – 1º ao 5º anos

Título	Autoria	Editora
A escola é nossa	Vieira, F. & Ribeiro J. & Pessoa K.	Scipione
Projeto Buriti	Gastaldi, M. R. & Gay, M. R. G.	Moderna
Ler o mundo	Aidar, M.	Scipione
Hoje é dia de Matemática	Tosatto, C. M. & Peracchi, E. F. & Tosatto, C. C.	Positivo
Projeto Conviver	Milani, E. & Imenes, L. M. & Lellis, M.	Moderna
Ponto de partida	Cerullo, M. I. & Shirahige, M. T. & Chacur, R.	Sarandi
Asas para voar	Souza, M. H. & Spinelli, W.	Ática
Pode contar comigo	Bonjorno, J. R. & Azenha, R. & Gusmão, T.	FTD
Fazendo e compreendendo	Sanchez, L. B. & Liberman, M. P.	Saraiva
Linguagens da Matemática	Reame, E. & Montenegro, P.	Saraiva
Projeto Pitangüá	Barroso, J. M. & Corá, A.	Moderna
Aprendendo sempre	Luiz Roberto Dante	Ática
Porta aberta	Centurión, M. & Rodrigues, A. & Neto, M.	FTD

Quadro 2: Coleções aprovadas no PNLD 2011 – 6º ao 9º anos

Título	Autoria	Editora
Radix	Ribeiro, J.	Scipione
Matemática	Bianchini, E.	Moderna
Matemática e Realidade	Iezzi, G. & Dolce, O. & Machado, M.	Atual
Matemática	Imenes, L. M. & Lellis, M.	Moderna
Matemática - Ideias e Desafios	Mori, I. & Onaga, D. S.	Saraiva
Vontade de Saber Matemática	Souza, J. & Pataro, P. M.	FTD
Tudo é Matemática	Dante, L. R.	Ática
A Conquista da Matemática	Giovanni Jr., J. R. & Castrucci, G.	FTD
Aplicando a Matemática	Carvalho, A. L. T. & Reis, L. F.	Casa Publicadora
Matemática na medida certa	Centurión, M. R. & Jakubovic, J.	FTD

6.1.2 Quais os textos a analisar nos livros didáticos

Admite-se com Marcuschi (2008) que o livro didático é um suporte textual que abriga um leque variado de gêneros e tipos de texto. Em virtude disso, decidiu-se tomar como objeto de investigação, no universo de livros didáticos escolhido, todo o material textual que envolvesse a associação entre entidades da geometria: explicações, exemplos, atividades propostas; respostas das atividades e comentários destinados ao professor.

6.2 Categorização

As categorias de análise das informações a serem obtidas originaram-se de um processo dinâmico em que intervieram, de um lado, o quadro teórico adotado na pesquisa e, do outro, as primeiras coletas de dados nos livros didáticos.

As observações iniciais das associações entre entidades da geometria indicaram que ocorriam exemplos pertencentes a duas das três categorias de objetos indicadas no Capítulo 3:

- objetos físicos ↔ objetos físicos;
- objetos físicos ↔ objetos geométricos
- objetos geométricos ↔ objetos geométricos.

Decorre da própria natureza do livro didático como suporte textual que as associações indicadas acima sejam mediadas por objetos gráficos ou por expressões da linguagem verbal. Estas últimas foram, então, observadas no conjunto dos livros pesquisados.

O levantamento de todas as expressões revelou uma gama variada dessas expressões cuja lista completa é mostrada no Quadro 3:

Quadro 3: Expressões encontradas nas coleções

EXPRESSÕES EMPREGADAS NA ASSOCIAÇÃO ENTRE ENTIDADES DA GEOMETRIA
Forma semelhante
Lembrar
Lembrar a forma de
Parecer-se com
Se assemelham
Semelhança
Semelhanças e diferenças
Semelhantes
Ter a forma de
Ter a mesma forma

Em face do objetivo desta pesquisa, foi feita uma classificação que levasse em conta a presença da raiz da palavra semelhança, na suposição de que há um significado ligado a essa raiz⁹. As demais expressões foram consideradas “Outras”:

- semelhantes [semelhar + antes];
- se assemelham [a + semelhar]
- semelhança [semelhar + ança];
- semelhanças e diferenças;
- formas semelhantes;
- outras.

⁹ Na próxima seção são feitos comentários sobre os termos ‘semelhança’ e ‘forma’

Considerando as duas categorizações – tipo de associação e expressão empregada nas associações – realizou-se, então, a etapa da pesquisa que consistiu em identificar, classificar e contar, em todos os textos nas 23 coleções selecionadas, as ocorrências **explícitas** de associações entre entidades da geometria. Os resultados obtidos estão descritos nas primeiras análises contidas no próximo capítulo.

O estudo do conceito matemático de semelhança revelou um fato importante. É que, em muitas situações, há desacordo entre o conceito matemático de semelhança e o significado atribuído às expressões que envolvem a ideia de semelhança. Esses desacordos são de dois tipos:

- a ideia de relação de semelhança não é estabelecida (ou requerida nas atividades propostas) entre dois objetos geométricos e sim entre um objeto físico e um objeto geométrico;
- a ideia de relação de semelhança é estabelecida (ou requerida nas atividades propostas) entre dois objetos geométricos, mas conflita com o conceito matemático de semelhança.

Um exemplo da primeira discordância ocorre quando se afirma, ou se solicita do leitor, o estabelecimento de uma relação de semelhança entre uma bola de futebol e uma esfera. No Capítulo 3, viu-se que a relação de semelhança ocorre entre objetos geométricos. Como estes não são entes físicos, a relação citada acima não é apenas de semelhança. É de natureza composta: é uma **modelização** (entre uma bola e uma esfera) seguida de uma **semelhança** (entre duas esferas). Nesta pesquisa, dada a complexidade envolvida neste tipo de associação, adotou-se o critério de considerar, quando necessário, não o objeto físico, mas o seu correspondente modelo geométrico abstrato (objeto geométrico).

A atenção foi concentrada, então, no segundo tipo de desacordo. A este respeito, convém revisitar o exemplo citado no Capítulo 1 (NAZARETH *et al*, 5º ano, p.16), no qual são feitas associações entre objetos geométricos, mediadas pela expressão “semelhanças e diferenças”. Na resposta da atividade proposta, induz-se a ideia de que

a semelhança entre a pirâmide e o prisma dados é que ambos “têm bases quadradas”. Sabe-se que isto conflita claramente com o conceito matemático, segundo o qual não existe, em absoluto, semelhança entre essas duas figuras geométricas. Conflito análogo repete-se nas duas outras associações do exemplo citado.

Um dos objetivos específicos visados no início deste trabalho era o de examinar nos textos didáticos, se haveria algum padrão de evolução, ao longo do ensino fundamental completo, tanto nos tipos de associações entre entidades geométricas quanto nas expressões verbais envolvidas nessas associações.

Para uma análise das duas questões mencionadas – acordo/desacordo com conceito matemático e padrão de evolução – fez-se necessária uma delimitação do universo de textos. Um primeiro exame dos livros selecionados revelou que, em 4 (quatro) casos, seria possível agrupar os volumes destinados à primeira etapa do ensino fundamental com os volumes destinados à segunda fase, de modo que houvesse pelo menos um autor em comum em todos esses volumes. Este fato, hipoteticamente, asseguraria certa unidade desde o 1º até o 9º, nos livros dessa coleção, e permitiria que fosse analisada a evolução nas associações. O Quadro 4 mostra os quatro pares de coleções mencionados acima.

Quadro 4: Pares de coleções do 1º ao 9º anos selecionados

Título	Autoria	Editora
A escola é nossa – 1º/5º	Vieira, F. & Ribeiro J. & Pessoa K.	Scipione
Radix – 6º/9º	Ribeiro, J.	Scipione
Projeto Conviver – 1º/5º	Milani, E. & Imenes, L. M. & Lellis, M.	Modern a
Matemática – 6º/9º	Imenes, L. M. & Lellis, M.	Modern a
Aprendendo sempre – 1º/5º	Dante, L. R.	Ática
Tudo é Matemática – 6º/9º	Dante, L. R.	Ática
Porta aberta – 1º/5º	Centurión, M. & Rodrigues, A. & Neto, M.	FTD
Matemática na medida certa	Centurión, M. R. & Jakubovic, J.	FTD

– 6º/9º		
---------	--	--

Para facilitar o registro da análise dos quatro pares de coleções selecionados estabelecemos os seguintes códigos:

Quadro 5: Codificação dos pares de coleções

Título	ANO								
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º
A escola é nossa – 1º/5º	A/1	A/2	A/3	A/4	A/5	A/6	A/7	A/8	A/9
Radix – 6º/9º									
Projeto Conviver – 1º/5º	B/1	B/2	B/3	B/4	B/5	B/6	B/7	B/8	B/9
Matemática – 6º/9º									
Aprendendo sempre – 1º/5º	C/1	C/2	C/3	C/4	C/5	C/6	C/7	C/8	C/9
Tudo é Matemática – 6º/9º									
Porta aberta – 1º/5º	D/1	D/2	D/3	D/4	D/5	D/6	D/7	D/8	D/9
Matem. na medida certa – 6º/9º									

Os tipos de associação entre entidades da geometria são codificadas no quadro seguinte¹⁰.

Quadro 6: Codificação dos tipos de associação entre entidades da geometria.

TIPOS DE ASSOCIAÇÃO	CÓDIGOS
Físico↔Físico	F-F
Físico↔Geométrico	F-G
Geométrico↔Geométrico	G-G

As expressões que são utilizadas nas associações observadas na pesquisa são codificadas no Quadro 7. Adota-se o código **S** para as expressões que têm a raiz de

¹⁰ Na pesquisa, as associações entre um objeto físico e um objeto geométrico são consideradas também uma associação entre um objeto geométrico e um objeto físico.

‘semelhança’ e **O** para as outras expressões, seja da linguagem comum seja que envolvem o termo ‘forma’. Dentro da categoria **S**, consideramos as subcategorias S1, S2, S3, S4 e S5, como mostra o Quadro 7.

Quadro 7: Codificação das expressões presentes nas associações

EXPRESSÕES	CÓDIGOS	
Semelhantes	S	S1
Se assemelham		S2
Semelhança		S3
Semelhanças e diferenças		S4
Forma semelhante		S5
Outras	O	

6.3 Os termos ‘semelhança’ e ‘forma’

Nestes breves comentários não se pretende, naturalmente, uma análise do ponto de vista da linguística, dos termos ‘semelhança’ e ‘forma’, que demandaria outra investigação, por sinal, oportuna.

Pretende-se, apenas, recorrendo ao léxico da língua portuguesa, considerar as acepções atribuídas a esses dos vocábulos e confrontá-los com o significado que a Matemática associa a eles.

No Houaiss Eletrônico (2009), podemos encontrar as seguintes verbetes¹¹:

Semelhança

substantivo feminino

1 qualidade de semelhante

¹¹ No Anexo II, podem ser consultados os detalhes destes verbetes (extraídos de Houaiss & Villar (2001) e de Greimas & Courtés (2008)), acrescidos de outros verbetes correlatos. Dentre estes, cabe mencionar os que têm a raiz ‘simil’, que não aparecem nas obras pesquisadas, embora estejam presentes em outros textos matemáticos, com significado de ‘semelhança’.

2 aparência entre seres, coisas ou idéias que têm elementos conformes, independentemente daqueles que são comuns à espécie; analogia, identidade

Ex.: são irmãos mas entre eles não há s. alguma

3 conformidade entre o modelo e o objeto imitado em arte

Ex.: é grande a s. entre o original e a cópia

4 aparência exterior; aspecto

Ex.: Deus fez o homem à sua imagem e s.

5 comparação entre duas coisas; confronto, cotejo, paralelo

Ex.: entre os dois trabalhos não se pode traçar s.

Semelhante

Adjetivo de dois gêneros

1 que é da mesma espécie, qualidade, natureza ou forma, em relação a outro ser ou coisa; similar

Ex.: <pessoas s.> <idéias s.>

2 que é muito parecido; idêntico, análogo

Ex.: a música era s. a uma que embalara sua infância

2.1 parecido com o modelo

Ex.: cópia muito s.

3 Rubrica: geometria.

diz-se de figura geométrica em relação de homotetia a outra

substantivo masculino

4 pessoa ou objeto da mesma natureza de outro, ou similar a outro

5 Derivação: por extensão de sentido.

m.q. **próximo** ('qualquer')

pronome

6 como demonstrativo, refere-se comparativamente a algo já expresso anteriormente; tal

Ex.: não caia em s. erro

Assemelhar

verbo

transitivo direto, bitransitivo e pronominal

1 tornar(-se) semelhante a

Ex.: <assemelhou-os na aparência externa> <sua figura assemelhava-o a um flagelado> <o casal acabou por se a.>

transitivo direto e pronominal

2 ser semelhante a; parecer(-se)

Ex.: <estava linda, assemelhava uma atriz> <assemelha-se muito ao pai>

bitransitivo

3 julgar semelhante a; comparar

Ex.: o público costuma assemelhá-lo a uma fera

Verifica-se que o significado matemático dos termos que foram selecionados aparece no verbete ‘semelhante’, ligado ao conceito de homotetia, que se sabe não esgotar a classe das semelhanças em geometria.

Quanto ao termo ‘forma’ o quadro é bem mais complexo, como confirmam Greimas & Courtés (2008) ao afirmarem: “Os diferentes e variados empregos da palavra ‘forma’ refletem praticamente toda a história do pensamento ocidental” (p. 217).

Diante disso, investigar o emprego desse termo em livros didáticos extrapola os limites desta dissertação, mas alguns comentários sobre o tema são feitos a seguir, como “provocadores” de novas investigações.

Convém iniciar por recorrer ao significado do termo ‘forma’ na geometria euclidiana, que é a geometria estudada usualmente na matemática escolar.

Recorre-se, de início, a uma referência de matiz filosófica e matemática, (Vuillemain, 1997) ¹²:

O primeiro significado da palavra ‘forma’ é a figura, o aspecto externo de uma coisa. A forma opõe-se então às diversas aparências causadas pelas mudanças de perspectiva, de orientação e de distância. Vê-se, pois, que este significado coincide com uma das funções da Gestalt. Assim, das duas relações geométricas distinguidas por Euclides, a igualdade e a similitude das figuras, é a segunda que define propriamente a forma, invariante para o grupo das similitudes. (pp. 69, 70)

¹² O termo ‘similitude’, em Matemática, é equivalente a ‘semelhança’.

Em seguida, cita-se um trecho de um livro de Matemática. Segundo Camargo & Boulos (2005):

O capítulo da geometria euclidiana que se ocupa deste assunto [o conceito de forma] é a Teoria da Semelhança, que trata por **semelhantes** duas figuras de mesma forma. (p.67).

Em geometria euclidiana, o conceito de forma deriva do conceito de semelhança e não o contrário, como muitas vezes se pensa. Nessa geometria, **duas figuras têm a mesma forma se forem semelhantes**. E, como se pode comprovar no Capítulo 3, não é utilizado de modo algum o conceito de forma. Dessa maneira, não se recai em circularidade ao se fazer a afirmar acima.

O que se faz, em geometria euclidiana, é definir uma relação de semelhança entre figuras e, como esta é uma relação de equivalência no conjunto das figuras geométricas, podem-se formar as classes de equivalência de figuras de mesma forma (ou seja, de figuras equivalentes entre si). Tais classes são as **formas**. Repetindo, forma é uma classe de equivalência de figuras de mesma forma (figuras semelhantes entre si).

Com isso, entende-se que dois objetos matemáticos só têm mesma forma se forem semelhantes. Por exemplo, se se recorre ao Capítulo 3, pode-se afirmar:

- dois quadrados quaisquer têm a mesma forma – existe uma *forma quadrada*;
- dois triângulos nem sempre têm a mesma forma – não existe uma *forma triangular* e sim infinitas formas triangulares;
- dois retângulos nem sempre têm a mesma forma – não existe uma *forma retangular* e sim infinitas formas retangulares;
- duas circunferências quaisquer têm a mesma forma (o mesmo ocorre com dois círculos) – existe uma *forma circular*;

- dois polígonos com o mesmo número de lados nem sempre têm a mesma forma;
- dois polígonos regulares com o mesmo número de lados têm a mesma forma;
- dois cubos quaisquer têm a mesma forma;
- dois paralelepípedos retângulos nem sempre têm a mesma forma;
- duas esferas têm a mesma forma;
- dois cilindros nem sempre têm a mesma forma;
- dois cones nem sempre têm a mesma forma.

Alguns comentários se fazem oportunos. Primeiramente, o conceito de forma apresentado vale só para a geometria euclidiana. Isso não o torna menos importante, porque é esta a geometria da escola. E, não só, é o modelo geométrico mais importante até hoje construído pelo homem para compreender o universo. Em segundo lugar, cabe retomar o comentário sobre modelização feito neste capítulo, e estender a relação “ter a mesma forma” para dois objetos do mundo físico ou para um objeto do mundo físico e um objeto geométrico e não só para dois objetos geométricos, como se estabelece na geometria euclidiana. Por último, observa-se que, segundo as ideias aqui expostas, a expressão ‘formas semelhantes’ contém um pleonasma. Apesar disso, nesta pesquisa, em tal expressão apenas o termo ‘semelhantes’ foi considerado nas análises.

Explicitado o significado euclidiano do termo ‘forma’, cabe um breve olhar sobre outros significados deste termo. Houaiss¹³, aponta 27 diferentes usos para ‘forma’, nenhum dos quais é o conceito euclidiano:

¹³ No Anexo II, encontram-se verbetes detalhados extraídos de Houaiss & Villar (2001) e de Greimas & Courtés (2008) relativos ao termo forma, em nenhum dos quais é mencionado o conceito euclidiano de forma.

- Configuração física característica dos seres e das coisas, com decorrência das suas partes; formato, feitio, figura.
- Estado físico sobre o qual se apresenta um corpo, uma substância etc. estado.
- A aparência física de um ser ou de uma coisa
- Um ser ou objeto indistinto, percebido imprecisamente
- A maneira como músico, o artista plástico ou o escritor se expressa ou estrutura sua obra
- Modo, jeito, maneira, método
- Sistema, método
- Maneira particular em que uma categoria ou noção geral pode ocorrer; tipo, variedade
- Estrutura coerente segundo um padrão familiar
- Condição ou aparência física ou mental; rigidez, saúde, elegância
- Alinhamento, fila
- Um dos diferentes modos de existência, ação ou manifestação de algo popular
- Menor subconjunto, identificável morfológica ou comportamentalmente, de uma população ou de uma espécie
- Categoria mais baixa da classificação taxonômica botânica
- No platonismo cada uma das atividades transcendentais que contêm a essência imaterial dos objetos concretos, captáveis somente pelo intelecto que supera as impressões sensíveis; arquétipo, idéia
- No aristotelismo , princípio que determina, modela ou delinea a matéria bruta, fazendo com que cada ser adquira uma identidade imagética, um traçado

definido, uma configuração característica [Ao contrário da forma platônica, não transcende os entes que constitui.]

- A natureza geral e basilar da relação entre os termos em qualquer enunciado, alcançável pela abstração da concretude material e empírica que particulariza cada formulação lingüística
- No kantismo, cada uma das leis e estruturas inerentes ao espírito humano que possibilitam o ordenamento apriorístico do material múltiplo e caótico oferecido pelas sensações, viabilizando dessa maneira a compreensão da realidade
- Um radical seguido de uma desinência; flexão
- Conjunto de formalidade que devem ser observadas na prática de um ato jurídico, para que este seja observado como válido
- Conjunto de formalidade que devem ser observadas para que a declaração da vontade de uma pessoa tenha eficácia jurídica
- Qualquer unidade lingüística provido de significado (morfema, alomorfa, palavra, locução etc.)
- Caracterização das relações que constituem uma estrutura, abstraindo-se o conteúdo (fonético e semântico)
- Na concepção de Ferdinand de Saussure (1871 -1913 lingüista suíço), recorte que um sistema de signos lingüísticos (língua) opera sobre a realidade amorfa da substância (sonora e conceitual)
- Disposição dos elementos de uma peça musical, organizada segundo determinados princípios; modelo de comparação
- A relação entre as partes de uma composição
- Conjunto organizado, cujos elementos têm uma tendência espontânea a estruturar-se, e que, do ponto de vista dos gestaltistas, é o dado imediato da percepção.

Quando foram analisados os textos didáticos foi encontrado o emprego de expressões para associar entidades da geometria que continham o termo 'forma'. Destacam-se, a seguir, exemplos nos quais o significado de 'forma' não é o euclidiano. O primeiro ocorre em uma associação entre objetos geométricos (volume B2, pág. 39):

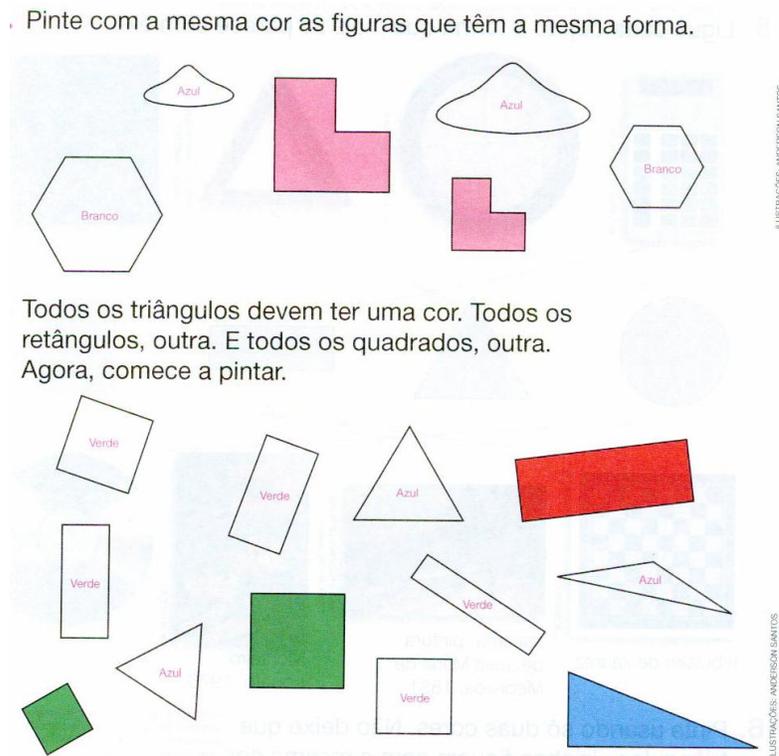


Figura 8: Exemplo do uso do termo 'forma' no volume B2.

A divergência com o conceito euclidiano de forma é patente quando se pede para o aluno pintar todos os triângulos da mesma cor e, da mesma maneira, os retângulos. No caso dos quadrados, a indicação é compatível com o referido conceito, mas isso não torna a atividade correta, do ponto de vista da geometria euclidiana. Outro exemplo vem do volume B1, pág. 112.

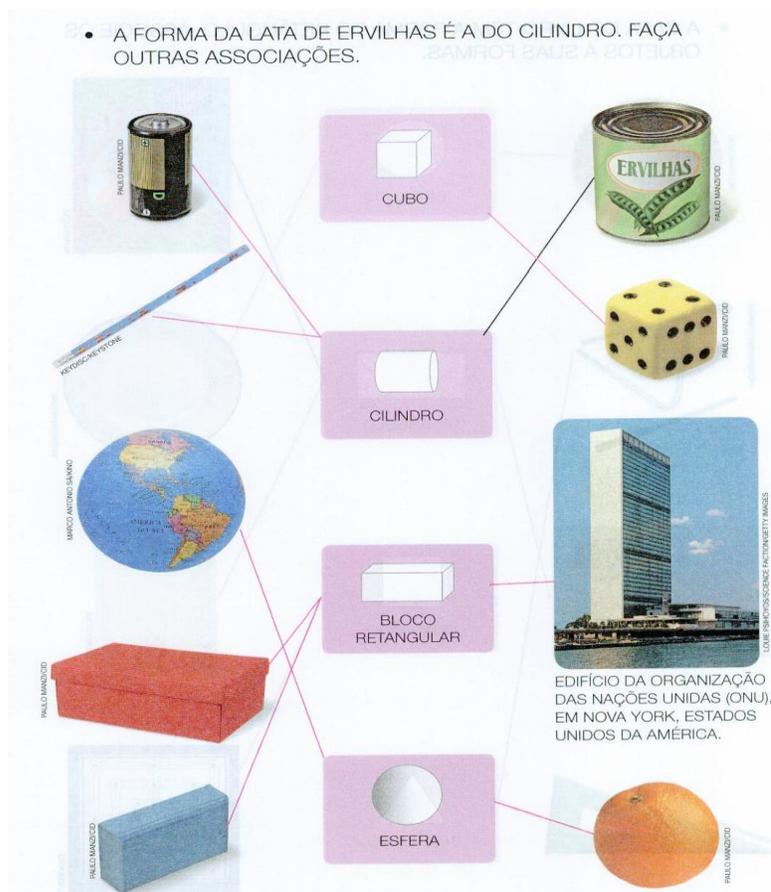


Figura 9: Uso do termo ‘forma’ no volume B1

Neste segundo exemplo, mediada por desenhos e por expressões da linguagem verbal, é feita uma associação entre objetos do mundo físico (lápis, pilha, lata, caixa etc.) e objetos geométricos (cilindro, cubo etc.). Novamente aqui, aparece o desacordo entre o conceito euclidiano de ‘forma’ e o significado atribuído ao termo no livro didático.

CAPÍTULO 7 – PRIMEIRAS ANÁLISES

Procedida à seleção dos livros didáticos e estabelecidas as duas categorizações – por tipo de associação e por expressões verbais – foram identificadas e quantificadas as ocorrências visadas, em todos os 70 volumes das 14 coleções dos anos iniciais, acrescidos dos 40 volumes das 10 coleções dos anos finais.

Com relação ao primeiro critério – tipo de associação – os dados referentes ao ensino fundamental completo estão registrados nas duas tabelas seguintes.

Tabela 2: Tipos de associação, por ano, nos 70 volumes dos anos iniciais

TIPOS DE ASSOCIAÇÃO	OCORRÊNCIAS / VOLUME					
	1º	2º	3º	4º	5º	TOTAL
FÍSICO ↔ FÍSICO	14	11	5	5	0	35
FÍSICO ↔ GEOMÉTRICO	54	102	83	89	40	368
GEOMÉTRICO ↔ GEOMÉTRICO	7	13	10	7	11	48
TOTAL	75	126	98	101	51	451

Tabela 3: Tipos de associação, por ano, nos 40 volumes dos anos finais

TIPOS DE ASSOCIAÇÃO	OCORRÊNCIAS / VOLUME				
	6º	7º	8º	9º	TOTAL
FÍSICO ↔ FÍSICO	1	1	0	20	22
FÍSICO ↔ GEOMÉTRICO	98	29	14	7	148
GEOMÉTRICO ↔ GEOMÉTRICO	1	5	0	330	336
TOTAL	100	35	14	357	506

Uma primeira análise pode ser feita para comparar os tipos de associação encontrados nas duas etapas do ensino fundamental. Os gráficos 1 e 2 ajudam a visualizar essas comparações.

Gráfico 1: Tipos de associação em todos os volumes dos anos iniciais

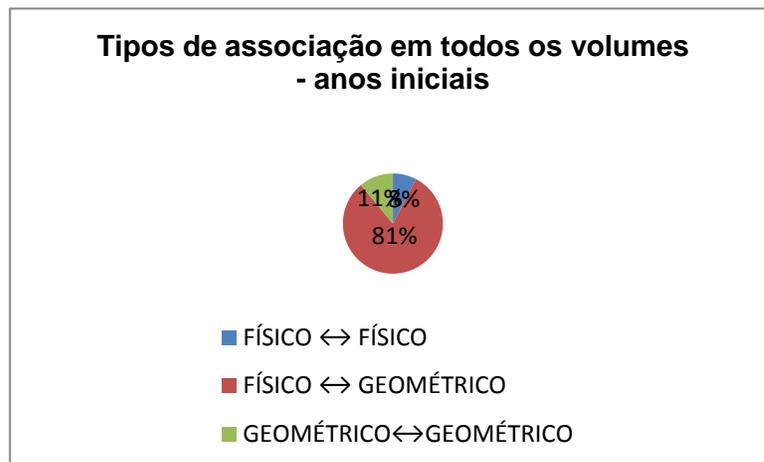
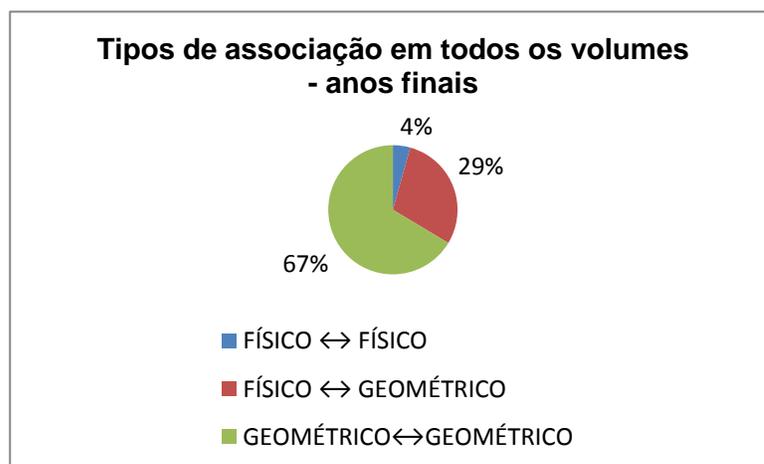


Gráfico 2: Tipos de associação em todos os volumes dos anos finais



Os gráficos acima mostram claramente uma mudança de padrão na passagem dos anos iniciais para os anos finais do ensino fundamental. Nos anos iniciais há claro predomínio das associações F-G, enquanto nos anos finais prevalecem as associações G-G. Este padrão possivelmente reflete a concepção predominante no ensino de geometria de que se deve “partir do concreto para o abstrato” (Carvalho & Lima, 2010).

Os Gráficos 3 e 4, apresentados a seguir, ajudam a visualizar as médias de ocorrências dos tipos de associação, por volume. Pode-se considerar que é dada

importância, nos textos didáticos, a atividades de associação explícita entre entidades da geometria (objetos físicos e objetos geométricos), tanto nos anos iniciais quanto nos anos finais, fase esta em que dobra a frequência desses tipos de atividades, com relação à fase inicial. Deve-se ter em conta que se trata de um tipo específico de atividade dentro de um campo particular, a geometria. Com respeito ao tipo de associação, nos anos iniciais, há clara predominância do tipo F-G, enquanto as associações do tipo F-F são muito pouco frequentes. Uma interpretação possível para esses dados é que, acertadamente, os autores procuram gradualmente introduzir os modelos geométricos ao longo dos anos iniciais, mas com bastante ligação com os objetos do mundo físico. Isso se configura mais claramente na predominância que assume o tipo G-G, na segunda etapa do ensino fundamental.

Gráfico 3: Média de ocorrência dos tipos de associação nos anos iniciais, por volume

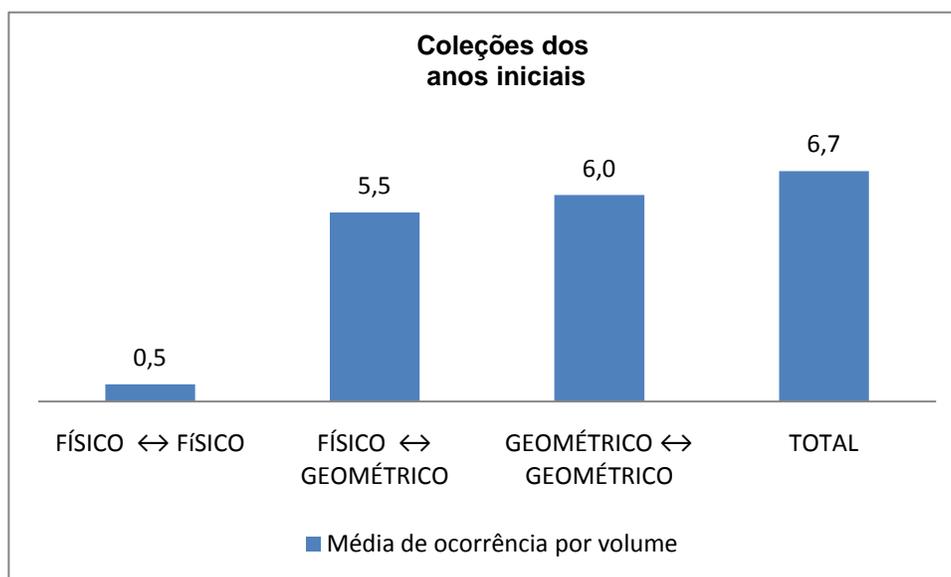
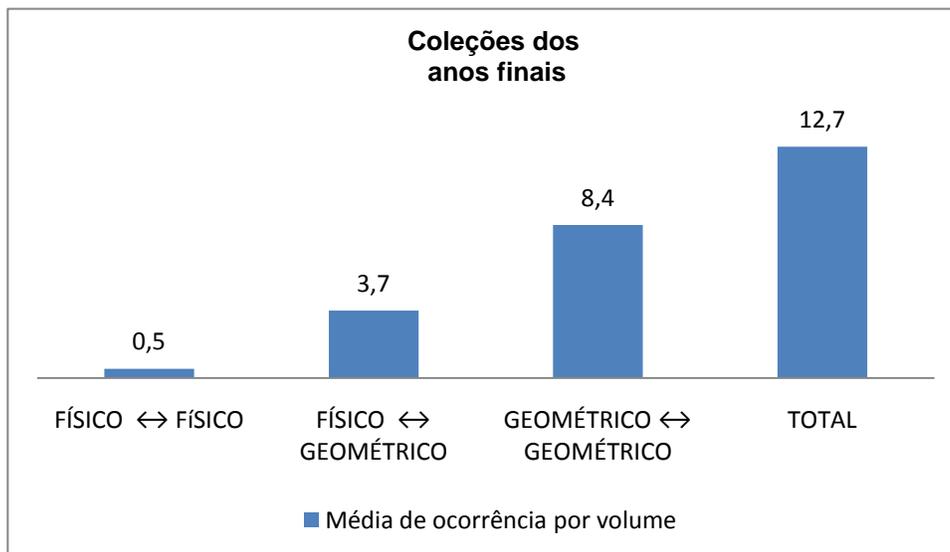
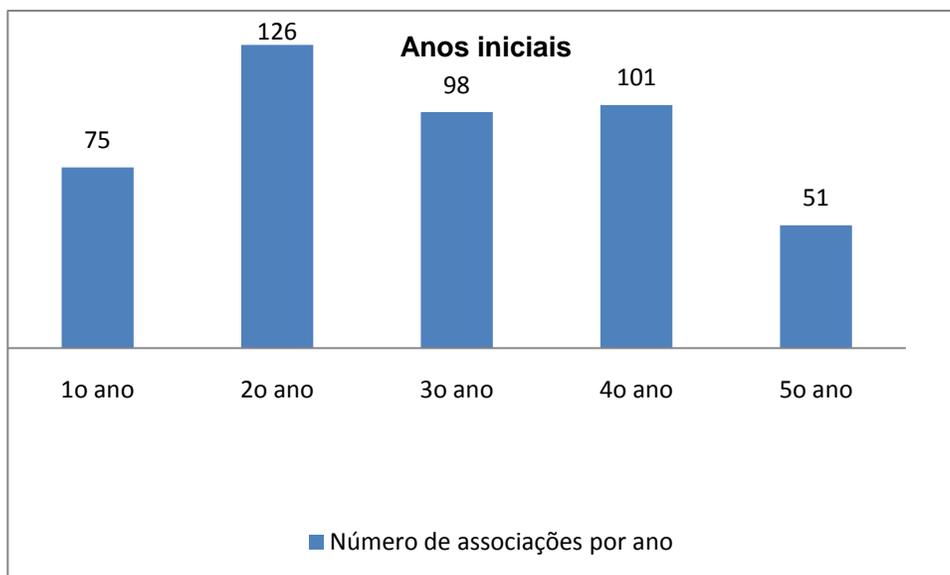


Gráfico 4: Média de ocorrência dos tipos de associação nos anos iniciais, por volume



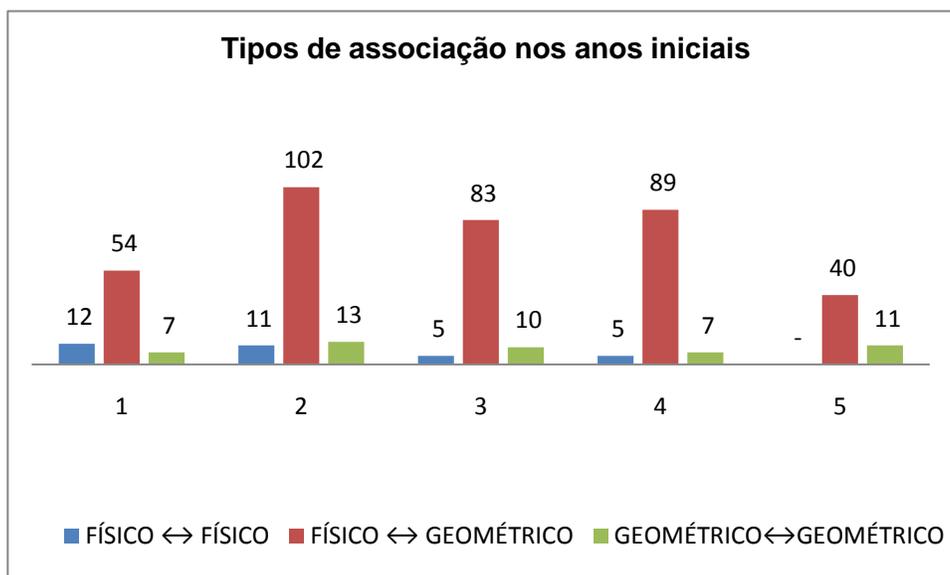
O Gráfico 5 a seguir, revela que não há um padrão de crescimento (o que poderia ser esperado) ou de decréscimo do número de atividades de associação entre entidades geométricas, ao longo dos primeiros anos do ensino fundamental. A hipótese, a ser verificada por meio de outras pesquisas, é que tal comportamento é um reflexo da evolução do tratamento nesse período do ensino fundamental do campo da geometria como um todo e não do tipo particular de atividade aqui investigada.

Gráfico 5: Número de associações nos anos finais, por ano



Um olhar sobre a evolução de cada tipo de associação, no decorrer dos primeiros anos do ensino fundamental, nos textos didáticos analisados, revela compatibilidade em relação ao comportamento do total das associações por ano letivo.

Gráfico 6: Número de associações nos anos iniciais, por tipo de associação e por ano



O Gráfico 7, que vem a seguir, reforça a hipótese de que o padrão do ensino de geometria, como um todo, explicaria a evolução do número de atividades de associação entre entidades geométricas, ao longo dos anos finais do ensino fundamental. Nota-se,

claramente, a concentração das referidas atividades no 9º ano, seguida pelo 6º ano, que são os dois anos nos quais tradicionalmente se ensina geometria, nesse período da escolaridade. O Gráfico 7 mostra claramente a predominância das associações G-G, que ficam concentradas no 9º ano. O estudo do conceito de semelhança, geralmente é feito nesse ano, o que explica os dados obtidos.

Gráfico 7: Número de associações G-G nos anos finais, por ano

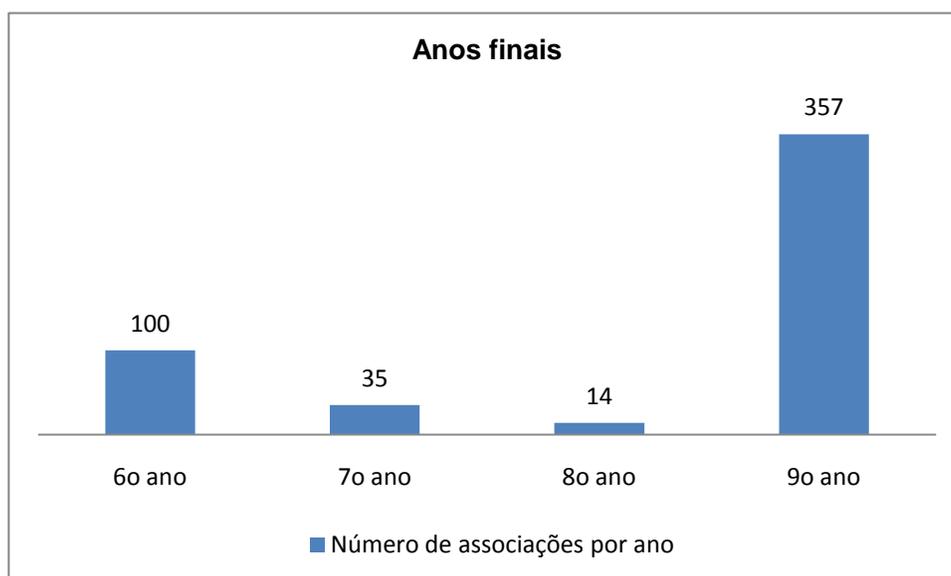
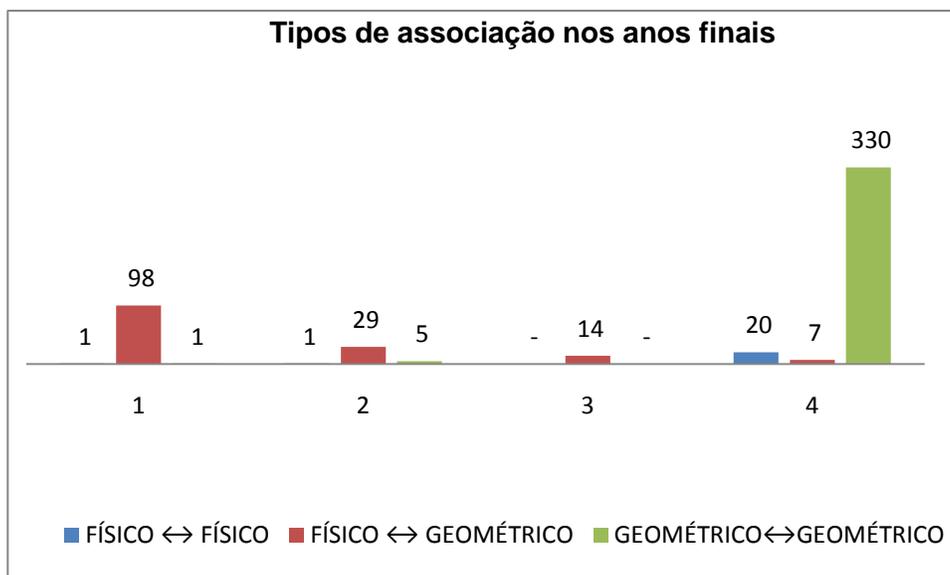


Gráfico 8: Número de associações nos anos finais, por tipo de associação e por ano



Com respeito à expressões utilizadas para mediar as associações entre entidades geométricas foram obtidos os seguintes dados:

Tabela 4: Expressões utilizadas nas associações nas 14 coleções para os anos iniciais, por ano

EXPRESSÕES	OCORRÊNCIAS/VOLUME					TOTAL
	1º	2º	3º	4º	5º	
SEMELHANTES	3	4	3	0	2	12
SE ASSEMELHAM	1	2	4	3	9	19
SEMELHANÇA	0	0	0	1	0	1
SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS	0	2	4	5	10	21
FORMA SEMELHANTE	0	4	0	0	1	5
OUTRAS	69	108	92	89	33	391
TOTAL	73	120	103	98	55	449

Tabela 5: Expressões utilizadas nas associações nas 10 coleções para os anos finais, por ano

EXPRESSÕES	OCORRÊNCIAS / VOLUME
------------	----------------------

	6º	7º	8º	9º	TOTAL
SEMELHANTES	0	3	0	281	284
SE ASSEMELHAM	3	10	1	0	14
SEMELHANÇA	0	1	0	67	68
SEMELHANÇAS E DIFERENÇAS	2	3	0	0	5
FORMA SEMELHANTE	1	0	0	0	1
OUTRAS	93	19	12	10	134
TOTAL	99	36	13	358	506

Os Gráficos 9 e 10 indicam as médias de ocorrências das categorias de expressões estabelecidas nesta análise.

Gráfico 9: Média de ocorrência das categorias de expressões utilizadas nas associações, nos anos iniciais

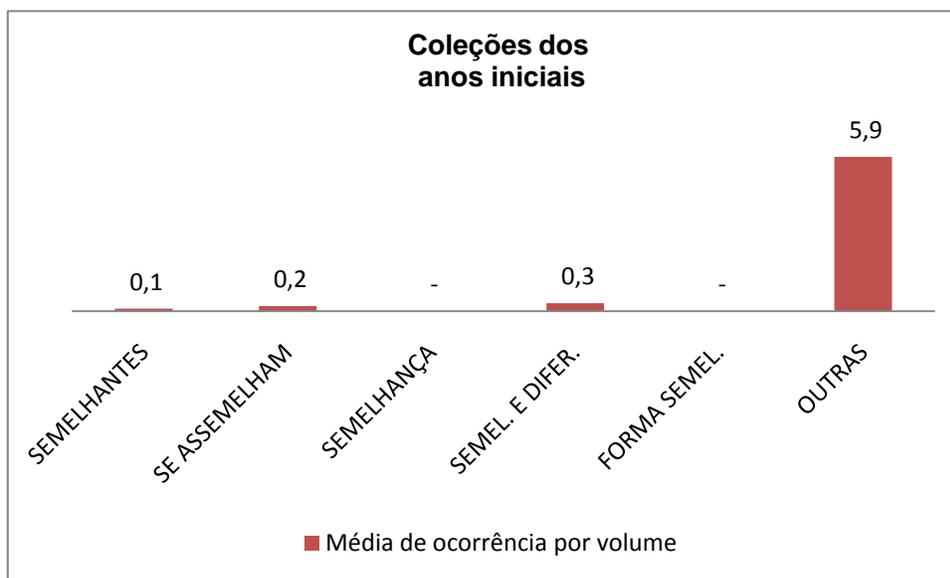
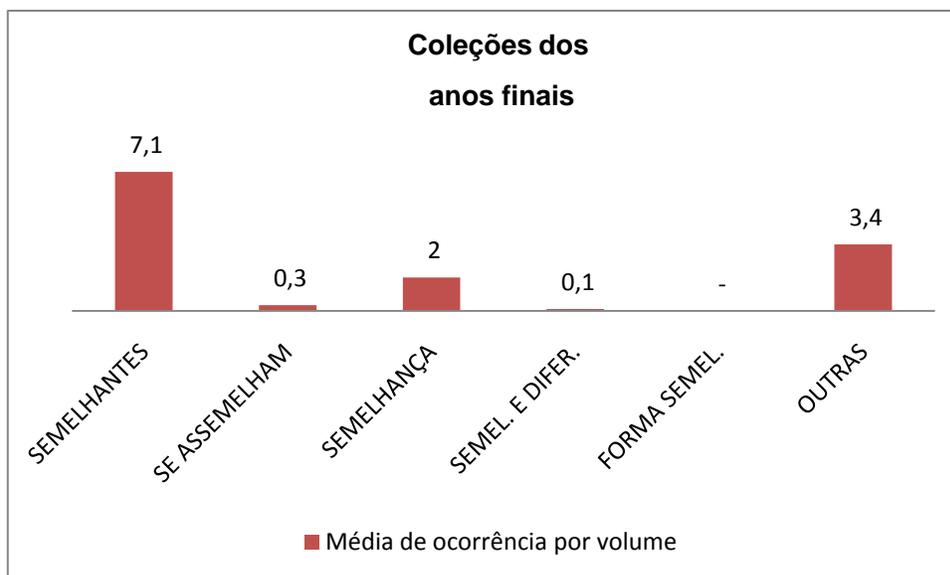


Gráfico 10: Média de ocorrência das categorias de expressões utilizadas nas associações, nos anos finais



Um dos dados que se destacam no Gráfico 11 diz respeito à predominância da categoria “Outras” nas séries iniciais, o que é compatível com uma abordagem mais intuitiva da geometria. No Gráfico 12 pode ser visualizada a evolução de cada categoria ao longo dos anos iniciais e pode-se constatar que a categoria “Outras” predomina em todos os anos, em especial no 2º ano. Em contrapartida, o termo ‘semelhante’ é o mais frequente nos anos finais do ensino fundamental, em particular no 9º ano com mostra o Gráfico 12, a seguir apresentado. Outro indício de que o ensino de geometria no 9º é mais formal é que a categoria “Outras” é bem menos frequente nesse anos do que no 6º.

Gráfico 11: Média de ocorrência das categorias de expressões utilizadas nas associações, nos anos iniciais

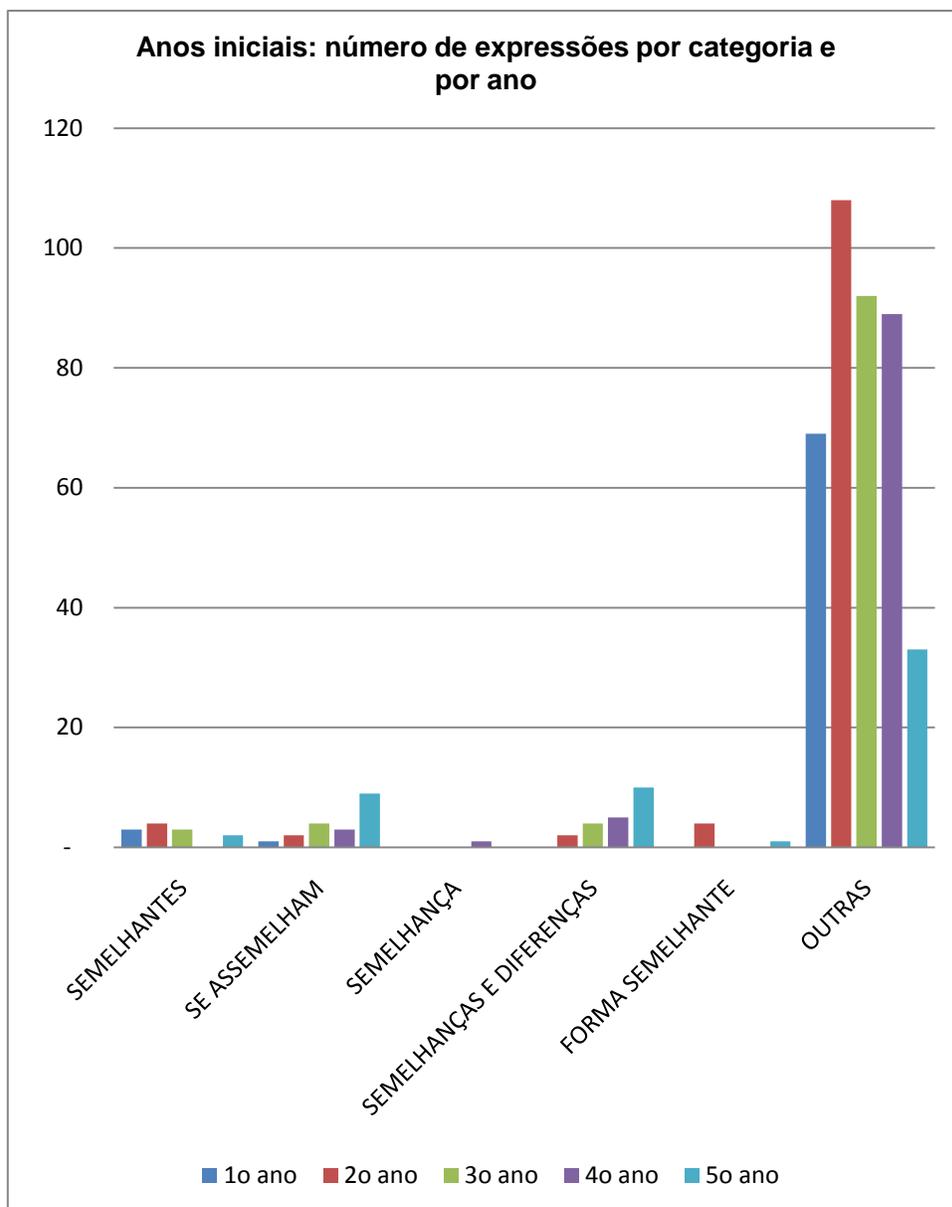
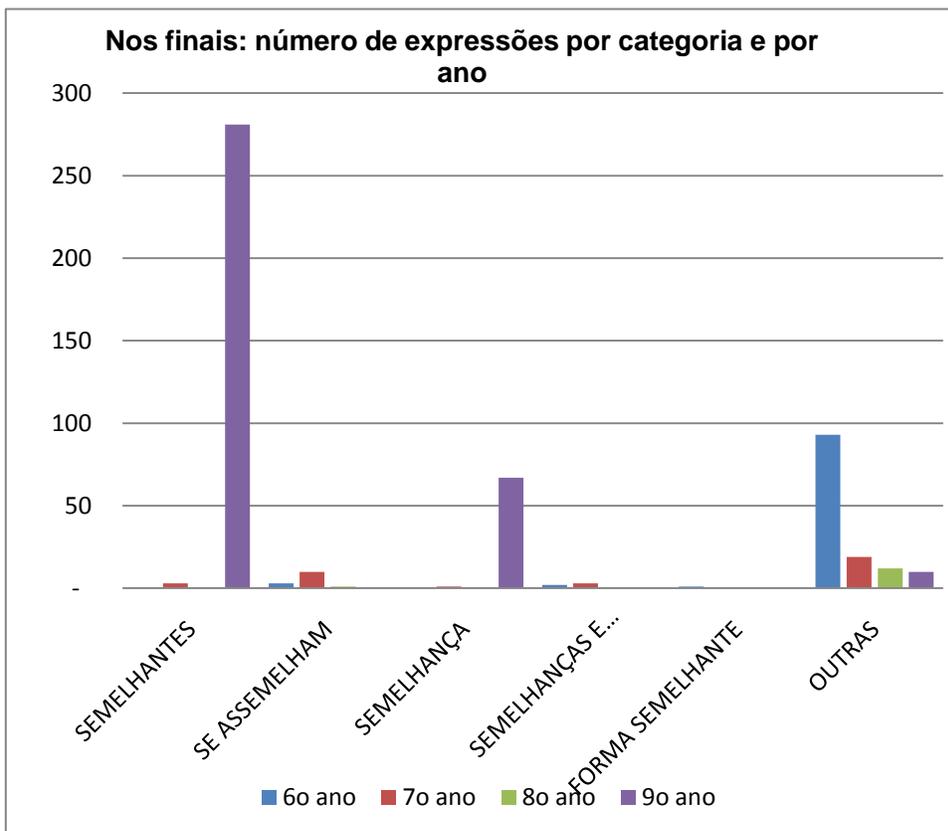


Gráfico 12: Média de ocorrência das categorias de expressões utilizadas nas associações, nos anos finais



As análises da evolução ao longo dos anos do ensino fundamental, esboçadas acima possuem uma limitação pelo fato de que não é baseada em obras de mesma autoria. Assim, é mais remota a atribuição de um planejamento didático global a um conjunto de obras. Por isso, escolheu-se um universo menor das obras inicialmente selecionadas com o critério de observar o comportamento ao longo dos anos naquelas obras que tivessem pelo menos um(a) autor(a) comum a todos os nove volumes destinados ao ensino fundamental. Nesses casos, é mais legítimo supor um plano geral da obra e uma intencionalidade nas escolhas. Nesse universo mais limitado, foi feita, também uma análise do acordo ou desacordo do significado matemático do termo 'semelhança' e o significado atribuído ao termo nos textos didáticos.

Essas análises serão descritas nos capítulos seguintes.

CAPÍTULO 8 – ANÁLISE DAS COLEÇÕES A ESCOLA É NOSSA E RADIX

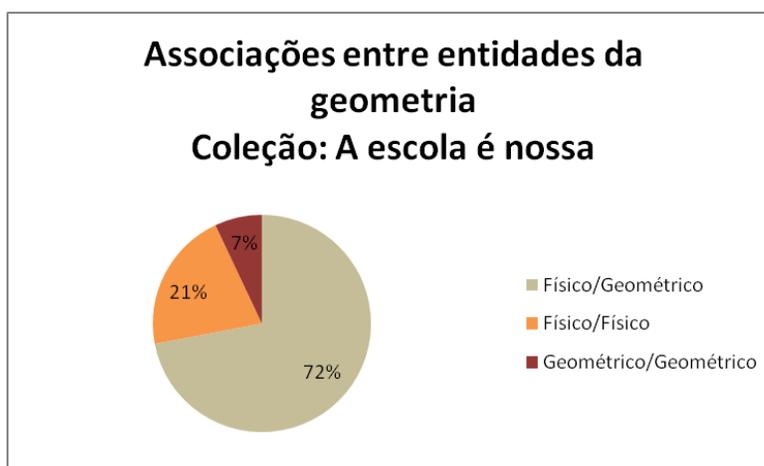
As duas coleções analisadas neste capítulo – *A Escola é Nossa* e *Radix* – têm Ribeiro, J. S., como autor comum a todos os volumes. Iniciemos pelos livros destinados aos primeiros anos do ensino fundamental, *A Escola é Nossa*. Em nossa codificação são os volumes A1, A2, A3, A4 e A5.

8.1 COLEÇÃO A ESCOLA É NOSSA

8.1.1 Tipos de associação

Os dados numéricos relativos a esta coleção encontram-se no Apêndice. Aqui preferimos apresentar apenas um gráfico com os percentuais das ocorrências dos tipos de associação na obra. O Gráfico 13, abaixo, fornece-nos esses percentuais.

Gráfico 13: Percentuais dos tipos de associação – Volumes A/1 a A/5



Em relação à associação entre entidades da geometria nas várias situações (explanções/exercícios) da coleção **A**, nota-se a presença de todas as possibilidades de associação, porém, tem maior ênfase a relação físico ↔ geométrico (F-G).

A tendência observada está de acordo com as orientações curriculares para essa fase da escolaridade. Segundo Carvalho e Lima (2010a) a passagem do físico, perceptível e palpável, para o abstrato, é um dos objetivos centrais do ensino e da aprendizagem da geometria, em especial nos anos iniciais da escolaridade. Apresenta-se como exemplo desta associação F-G, a situação (A1 pág. 76):



Figura 10: Associação F-G (A1, pág. 76)

Pode-se perceber que, na situação proposta pelo autor da coleção, são feitas associações entre objetos do dia a dia e figuras geométricas 3D, representadas em perspectiva. A mediação desta associação pelo termo 'lembram' exemplifica bem o recurso a uma metáfora não matemática como vínculo entre objetos de diferentes domínios.

Como exemplo de uma associação F-F, temos a seguinte situação (A2, pág. 38):

2. Assinale o quadro que apresenta apenas objetos com formas semelhantes.

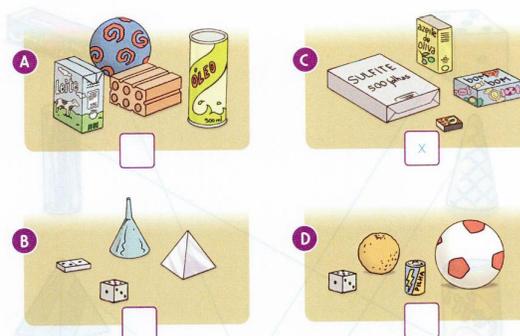


Figura 11: Associação F-F na coleção A

Este é um exemplo de associação entre objetos do mundo físico, mediada pelas imagens gráficas de objetos físicos e pela expressão verbal ‘formas semelhantes’. Neste caso, não se utilizam objetos geométricos (paralelepípedos, cones etc.) na associação e a resposta fornecida no livro indica que o quadro C é o que reúne “*objetos com formas semelhantes*”.

Entre as associações G-G, as menos frequentes, pode ser citada a seguinte atividade (A4, pág. 37):

Podemos separar em dois grupos as formas geométricas vistas na página 35. Observe.



Para conversar

- Junte-se a um colega e escrevam algumas semelhanças que vocês podem observar entre as formas geométricas do grupo A.
- Façam o mesmo para as formas geométricas do grupo B.*

*Possíveis respostas: possuem forma arredondada, podem rolar quando empurradas em algumas posições etc.
*Possíveis respostas: não possuem forma arredondada, possuem todas as faces planas etc.

Figura 12: Associação G-G (A4, pág. 37)

Destaca-se, neste exemplo, o texto destinado ao professor, no qual se lê:

[Grupo A] Possíveis respostas: possuem forma arredondada, podem rolar quando empurradas em algumas posições etc.

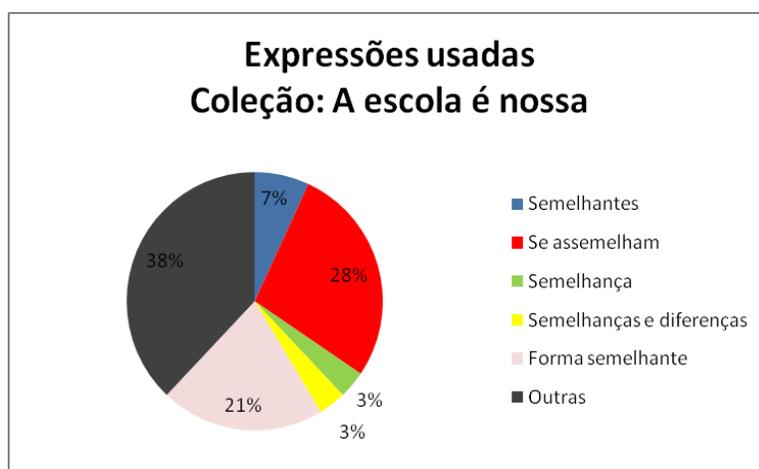
[Grupo B] Possíveis respostas: não possuem forma arredondada, possuem todas as faces planas etc.

Fica, assim, dito ao professor que as figuras geométricas “terem forma arredondada” atribui “algumas semelhanças” a elas. Além disso, acrescentam-se critérios de semelhança vinculados tanto a fenômenos físicos (“rola não rola”) quanto ao fato geométrico de possuir faces planas.

8.1.2 Expressões usadas nas associações

O Gráfico 14: permite visualizar os dados obtidos no exame dos volumes A1, A2, A3, A4 e A5.

Gráfico 14: Expressões usadas nas associações na coleção A Escola é Nossa (A1 a A5)



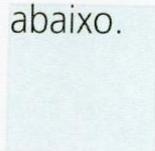
O gráfico acima mostra que predominam as expressões que contêm a raiz do termo ‘semelhança’ (categoria **S**). Em termos relativos, essas expressões

correspondem a 62% do total de 29 ocorrências¹⁴. Este dado afasta-se do padrão geral apontado no capítulo anterior e revela, presumivelmente, a intenção dos autores de antecipar o emprego de termos mais próximos das associações matemáticas.

Em referência a categoria **O**, encontram-se 11 situações na coleção A, com emprego das expressões: '*se parecer com*', '*lembrar um*' e '*ter forma de*'. Expressões pertencentes a esta categoria foram catalogadas em maior número nos primeiros volumes das séries iniciais e, nos volumes 4 e 5, faz-se mais uso das expressões da categoria **S**, como mostra o gráfico correspondente à coleção A, que faz parte do Anexo 1 deste trabalho. A seguir, apresenta-se um exemplo do uso de expressão pertencente à categoria **O** (A1 pág. 84), numa associação do tipo F-G:

¹⁴ Os dados numéricos absolutos encontram-se no Anexo 1

3. Juliano colou em seu caderno um pedaço de barbante colorido formando o contorno de um retângulo. Observe abaixo.



Esta atividade procura associar formas geométricas planas a objetos do dia-a-dia. Durante a realização desta atividade, peça aos alunos que citem outros objetos, além dos que aparecem nesta página, que se assemelham a essas formas.

RETÂNGULO

Agora, marque um X nas imagens cujo contorno lembra um retângulo. As imagens dos objetos apresentadas nesta página não estão proporcionais entre si.



Figura 13: Expressão pertencente à categoria O (A1 pág. 84)

Convém observar que, embora a instrução dirigida ao aluno baseie a associação na expressão ‘lembrar’, a orientação dirigida ao professor, que aparece em cor azul e fonte reduzida, utiliza a expressão “*objetos que se assemelham a essas formas*”. Este é

um caso em que se usam expressões mediadoras da associação que são de categorias distintas. Estas ocorrências não foram catalogadas no presente trabalho.

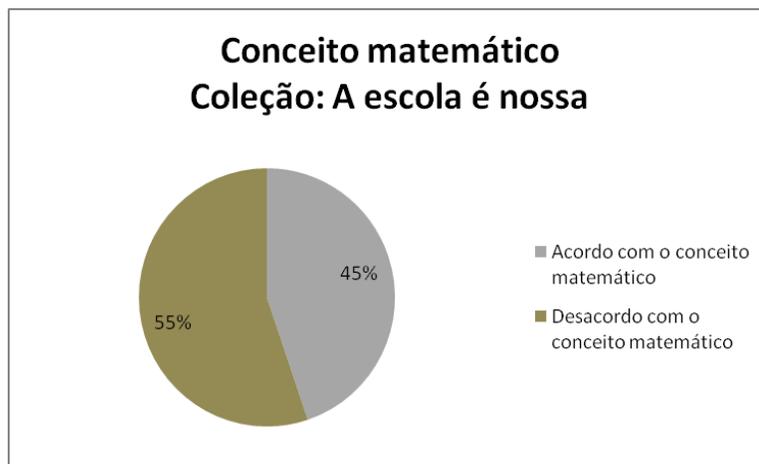
Observa-se que o exemplo que reproduzido na Figura 12 (A4, pág. 37), mostrada anteriormente, é uma situação de uso da expressão: “*semelhanças entre formas geométricas*” que se considera na categoria S5. Além do mais, configura-se, no exemplo, um desacordo entre o significado matemático do termo ‘semelhança’ e o significado implícito que lhe é atribuído no livro quando se diz, por exemplo, que os poliedros apresentados têm “*algumas semelhanças*” por possuírem “*faces planas*”. Esta questão será analisada na seção seguinte.

8.1.3 Questão do acordo x desacordo

O exemplo que acabou de ser discutido na seção anterior esclarece o que será entendido neste trabalho como ‘desacordo’: trata-se de uma situação em que o significado atribuído, no texto analisado, a qualquer das expressões **S**, que possuem termos com a raiz do termo ‘semelhança’, não é o significado matemático explicado no Capítulo 3.

O Gráfico 15, a seguir apresentado, informa o resultado do levantamento realizado nos volumes A1, A2, A3, A4 e A5, com relação ao acordo x desacordo.

Gráfico 15: Percentual de acordo x desacordo na coleção A, anos iniciais



Tem-se que 55% das situações catalogadas pertencem à categoria 'desacordo', o que é bastante elevado. As situações de desacordo incluem todos os tipos de associação (F-F, F-G e G-G) e todas as expressões (S1, S2, S3, S4 e S5).

Um exemplo dessas situações é apresentado a seguir (A5, pág. 29):

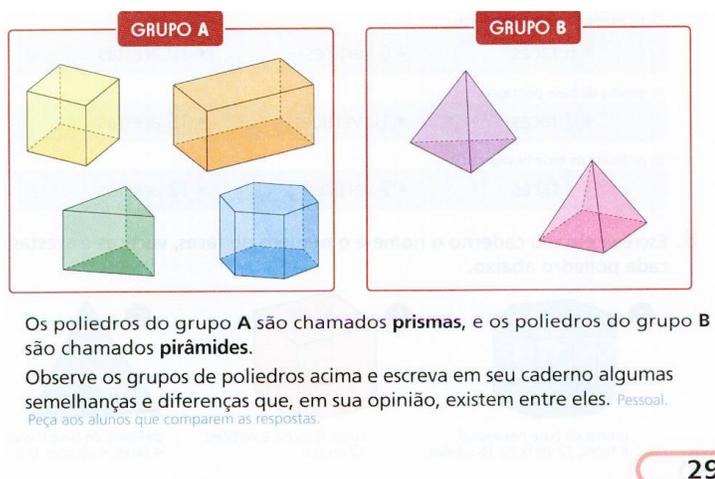
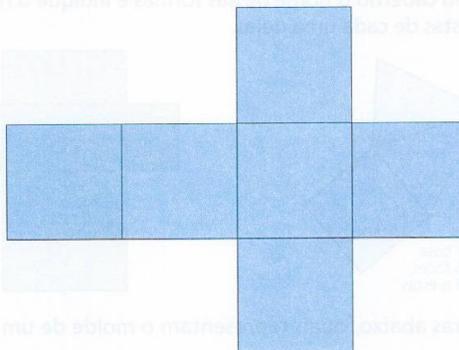


Figura 14: Acordo x desacordo (A5, pág. 29)

Este exemplo apresenta uma associação G-G entre objetos geométricos (cubo, paralelepípedo, prisma de base hexagonal e prisma de base triangular) com outros objetos da geometria (pirâmide de base quadrada, tetraedro) e usa-se como elemento de ligação a expressão pertencente à categoria **S**, *semelhanças e diferenças*. Na medida em que a resposta dada no livro não se compromete com as “semelhanças” porventura existentes, entre prismas e pirâmides, não se pode afirmar que há desacordo neste caso. No entanto, julga-se que há uma indução ao desacordo pelo fato de que não há nenhuma semelhança possível, no sentido matemático, entre um prisma e uma pirâmide.

O exemplo seguinte mostra uma situação em que há acordo entre os dois significados em jogo, pelo fato de que dois cubos quaisquer são sempre semelhantes e a resposta dada no manual do professor afirma que a montagem da planificação da figura abaixo fornece um “objeto semelhante” a um cubo.

9. Observe abaixo o molde de uma forma geométrica espacial.



De acordo com esse molde, responda às questões a seguir.

- Ao recortarmos e montarmos esse molde com fita adesiva, obtemos um objeto semelhante a qual forma geométrica espacial? *Cubo.*
- Quantas faces tem essa forma geométrica espacial? Quantos vértices? Quantas arestas? *6 faces; 8 vértices; 12 arestas*
- Qual é a forma geométrica plana que podemos observar nas faces dessa forma geométrica espacial? *Quadrado.*

Figura 15: Acordo x desacordo (A5, pag. 31)

A presença, na mesma obra, de situações de acordo, quando estão envolvidas figuras que são semelhantes entre si (como os cubos, as esferas, os círculos etc.) e desacordo em outros casos induz a hipótese de que não se leva em conta mesmo em casos de acordo o critério matemático de semelhança. Um exemplo de claro desacordo pode ser citado (A5, pág. 31):

10. Observe a embalagem.

Proponha em sala de aula uma atividade semelhante a essa. Para isso, leve para a sala de aula uma embalagem em forma de cubo e outra em forma de prisma de base hexagonal.



O nome do produto apresentado nesta página é fictício.

Agora, responda às seguintes questões.

- A embalagem assemelha-se a qual forma geométrica espacial?
Paralelepípedo.
- Quantas faces, vértices e arestas tem essa forma geométrica?
6 faces, 8 vértices e 12 arestas.
- Qual é a forma geométrica plana que está representada nas faces dessa forma geométrica espacial?
Retângulo.

Figura 16: Acordo x desacordo (A5, pag. 31).

Observa-se que no item (a) que um paralelepípedo é uma forma que se assemelha (categoria S2) a uma determinada embalagem. Sabe-se que, em Matemática, há infinitos paralelepípedos que não se assemelham (não são semelhantes) a um dado paralelepípedo.

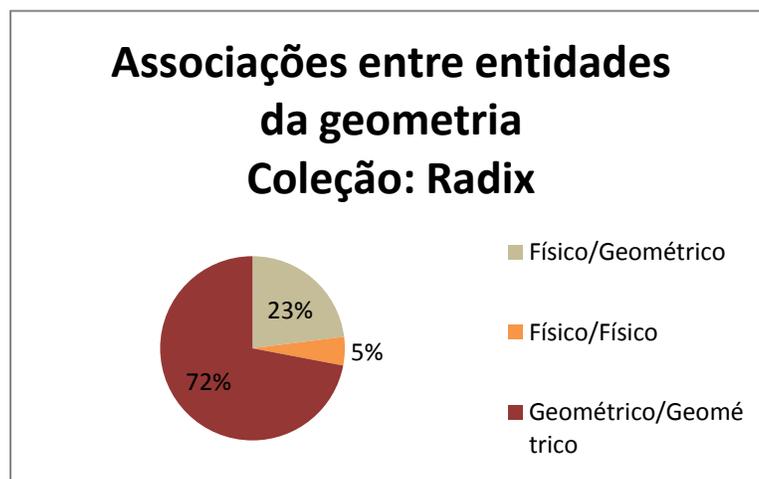
8.2 COLEÇÃO *RADIX*

A coleção *Radix*, destinada ao período do 6º ao 9º anos recebe o código de A6, A7, A8 e A9 e será analisada nas seções seguintes.

8.2.1 Tipos de associação

No que se refere aos volumes A6, A7, A8 e A9, os dados são apresentados no Gráfico 16.

Gráfico 16: Percentuais dos tipos de associação – Volumes A/6 a A/9

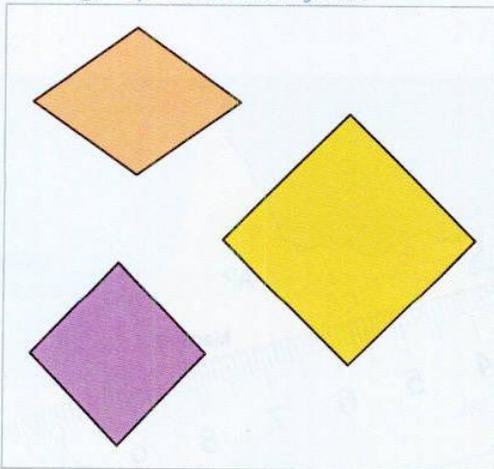


Nota-se a presença de todas as possibilidades de associação, porém, há uma predominância clara da relação geométrico ↔ geométrico (G-G). Isso está de acordo com a progressiva sistematização do conhecimento matemático, que, em geometria, conduz a uma exploração crescente dos modelos abstratos desse campo da Matemática. Nessa perspectiva, podem-se entender a ênfase no tipo G-G de associação como a procura de um conhecimento melhor dos modelos geométricos. Em particular, no último volume (9º ano) há um estudo específico do conceito de semelhança, que, como é sabido, é estabelecido entre objetos geométricos.

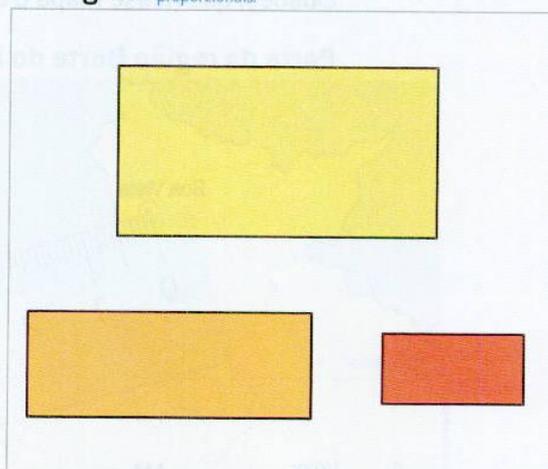
Apresenta-se, como exemplo, de uma associação do tipo G-G a seguinte (A9, pág. 55):

- 10 • Verifique se as formas geométricas representadas em cada quadro são semelhantes entre si. Justifique sua resposta.

losangos
 Não são semelhantes, pois, mesmo possuindo lados correspondentes proporcionais, os ângulos internos correspondentes não são congruentes.



retângulos
 Não são semelhantes, pois, mesmo possuindo ângulos internos congruentes, seus lados correspondentes não são proporcionais.



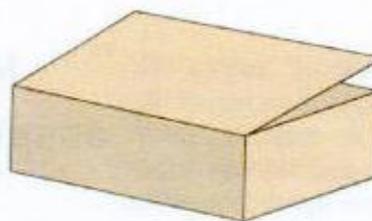
55

Figura 17: Associação G-G (A9, pág. 55)

Pode-se perceber que, na situação proposta, existe uma associação direta entre figuras geométricas, e os critérios de semelhança estão aplicados de maneira coerente com o conceito matemático de semelhança que é objeto de estudo no 9º ano.

Apresenta-se como exemplo de associação F-F a seguinte situação (A7 pág. 12):

- 5 • Ana quer confeccionar algumas caixas semelhantes à representada ao lado.



Para isso, ela resolveu desmontá-la e copiar sua planificação em cartolina.

Figura 18: Associação F-F (A7, pág. 12)

Pode-se notar que nesta associação existe a relação entre objeto físico com objeto físico (F-F) e induz-se a ideia de que há muitas caixas semelhantes à caixa dada,

mas não se faz nenhuma restrição para elas sejam semelhantes no sentido matemático.

Uma associação do tipo F-G é indicada a seguir (A6, pág. 29):

16 • Identifique entre os quadros abaixo, aquele que possui somente objetos que se assemelham a formas geométricas espaciais de superfície arredondada. **c**

A

B

C

D

Professor(a): Os nomes dos produtos que aparecem nesta página são fictícios.

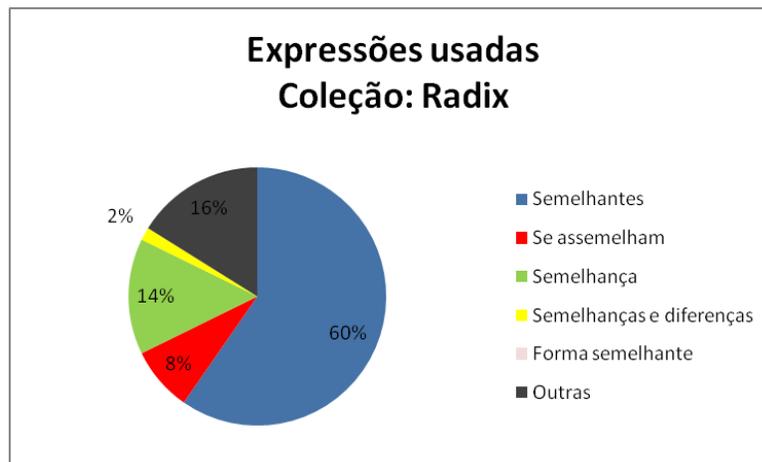
Ilustrações: Arquivo do autor

Figura 19: Associação F-G (A6, pág. 29)

O que se pede é que se busquem objetos do cotidiano (caixas, chapéu, brinquedos etc.) que **se assemelhem** (S2) a “formas geométricas espaciais de superfície arredondada”. Induz, aqui a ideia de que ter a superfície arredondada é um critério para que tais entidades sejam “assemelhadas” (sejam “semelhantes”).

8.2.2 Expressões usadas nas associações

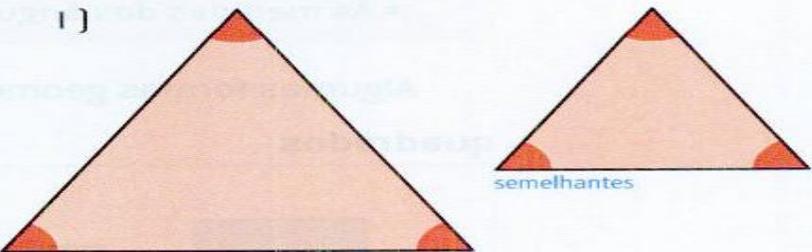
O Gráfico 17 permite visualizar os dados obtidos no exame dos volumes A6 a A9:

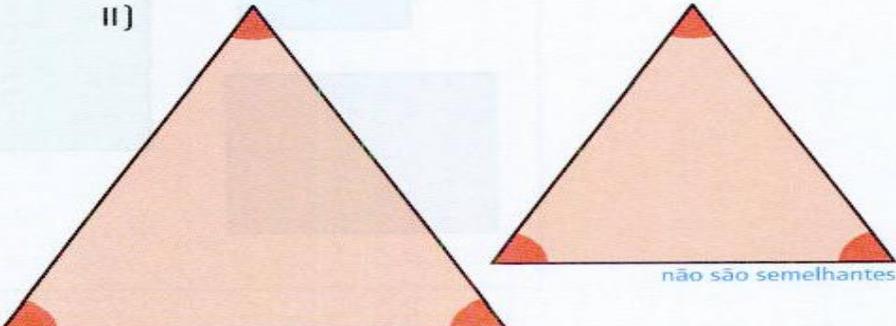
Gráfico 17: Expressões usadas nas associações na coleção *Radix* (A6 a A9)

Em relação ao gráfico 17, destaca-se que foram privilegiadas as expressões pertencentes a categoria **S** com 84% das associações, sendo empregadas as expressões (S1, S2, S3 e S4). A análise dos textos mostrou que a predominância do termo 'semelhante' explica-se porque no 9º ano é ensinado o conceito matemático de semelhança.

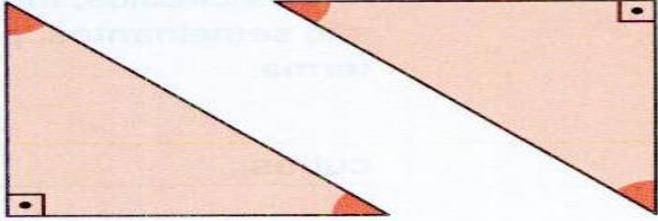
Um exemplo de emprego de expressão da categoria **S** é mostrado a seguir (A9, pág. 54):

6 • Utilizando régua e transferidor, realize as medições necessárias e verifique se os pares de triângulos a seguir são semelhantes.

I)  semelhantes

II)  não são semelhantes

6.b) Sim, os triângulos equiláteros, porque os lados correspondentes são proporcionais e os ângulos internos correspondentes são congruentes, ou seja, medem 60° .

III)  semelhantes

De acordo com os pares de triângulos, responda em seu caderno às questões a seguir.

a) Os triângulos são sempre semelhantes? **não**

b) Existem alguns triângulos que são sempre semelhantes. Quais são eles? Por quê?

O exemplo supracitado apresenta uma associação G-G, acompanhada da expressão *semelhantes*, pertencente a categoria **S**. Nesta associação, diz-se que triângulos não são sempre semelhantes, mas dois triângulos equiláteros são sempre semelhantes. Essas afirmações estão de pleno acordo com o conceito matemático de semelhança.

As expressões na categoria “Outros” também se fizeram presentes, mas com menor frequência. Cita-se, como exemplo, a seguinte situação (A7, pág. 18):

Uma embalagem de presente está representada a seguir.



- a) Que forma geométrica espacial esta embalagem lembra? *prisma de base hexagonal*
- b) A base dessa forma geométrica espacial corresponde a qual polígono? E as faces laterais? *hexágono; retângulos*
- c) Quantas faces, vértices e arestas essa forma geométrica espacial possui? *12 vértices; 8 faces; 18 arestas*

Figura 20: Expressão pertencente à categoria “outros” (O)

A figura 17 apresenta uma associação F-G entre um objeto do cotidiano (caixa de presente) e um objeto geométrico (prisma de base hexagonal), mediada pela expressão ‘*lembra*’, pertencente à categoria **O**. O exemplo revela que os autores continuam a utilizar metáforas não matemáticas mesmo nos anos mais avançados e não apenas nos anos iniciais.

8.2.3 Questão do acordo x desacordo

O exemplo da Figura 21 mostra que a questão do acordo x desacordo perdura nos volumes destinados aos finais do ensino fundamental. De fato, o gráfico XX, a seguir permite visualizar os dados obtidos na pesquisa.

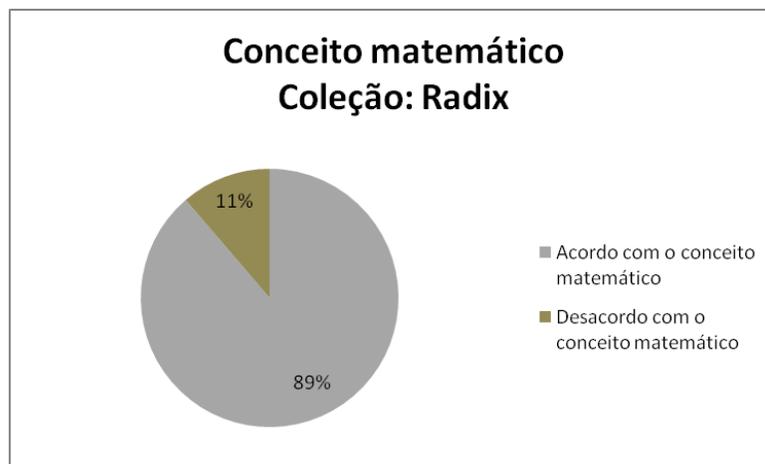


Figura 21: Acordo x desacordo na coleção *Radix* (A6 a A9)

Como se percebe, há poucos desacordos nas associações apresentadas nos volumes A6 a A9. Tem-se que, em 89% das situações catalogadas e analisadas, há acordo. Em particular no volume do 9º ano, quando se estuda o conceito matemático de semelhança os critérios utilizados na obra são inteiramente coerentes com o que se expôs no Capítulo 3. Um bom exemplo é o que se apresenta a seguir (A9, pág.66):

Copie em seu caderno as afirmações verdadeiras. a; b; e; f

- a) Os pentágonos regulares são sempre semelhantes entre si.
- b) Os retângulos nem sempre são semelhantes.
- c) Todos os triângulos são semelhantes.
- d) Para determinar se duas figuras são semelhantes, basta obter a razão de semelhança.
- e) Os círculos são sempre semelhantes entre si.
- f) Dois triângulos com pelo menos dois ângulos internos com medidas iguais são semelhantes.

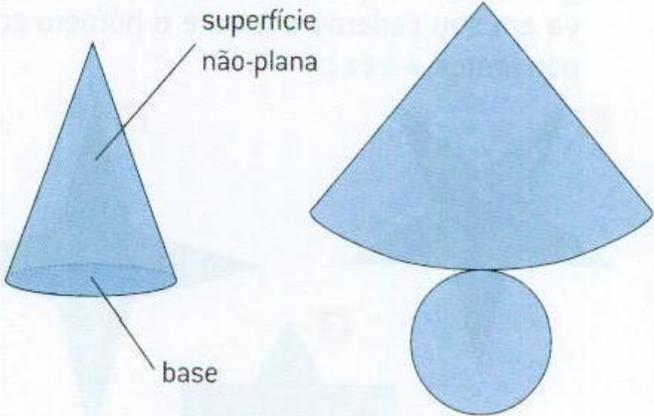
Figura 22: Acordo x desacordo nos volumes A6 a A9

O exemplo apresenta associações G-G entre objetos geométricos mediadas pelo termo ‘*semelhantes*’, pertencente à categoria **S**. As respostas no manual do professor

permitem concluir que, no texto, diz-se que: os pentágonos regulares são sempre semelhantes; os retângulos nem sempre são semelhantes; os círculos são sempre semelhantes; e que dois triângulos com pelo menos dois ângulos internos com medidas iguais são semelhantes.

No que se refere à porcentagem de situações conflitantes com o conceito matemático de semelhança, o gráfico apresenta 11% dessas situações. Tais exemplos ocorrem nos três tipos de associação e dentre eles foi selecionado o seguinte (A9 pág.28):

- O cone possui uma face plana e uma superfície arredondada. A face plana é chamada **base do cone**. Veja um cone e sua planificação.



a) Qual é a forma geométrica plana correspondente à base de um cone? *círculo*

b) Cite algumas semelhanças e diferenças entre um cone e um cilindro.

Possível resposta: Ambos possuem uma superfície não-plana, mas apenas o cilindro possui duas superfícies planas.

Figura 23: Acordo x desacordo nos volumes A6 a A9

A Figura 23 apresenta uma associação G-G entre um cone e um cilindro. A resposta no manual do professor implicitamente indica que “*terem uma superfície não plana*” é uma “*semelhança*” entre o cone e o cilindro. Como é sabido, este não de

nenhuma maneira um critério de semelhança matemática entre duas figuras geométricas.

8.2.4 Comparação entre os volumes A1 a A5 (1º ao 5º anos) e os volumes A6 a A9 (6º ao 9º anos)

Com respeito ao tipo de associação, verifica-se, nos volumes iniciais, predominância das associação do tipo F-G e, nos anos finais, das associações G-G. Já se comentou que este é um padrão observado em todo o universo analisado e que, possivelmente, reflete a escolha didática acertada de partir de um tratamento mais intuitivo, no qual deve predominar associações F-G), para os níveis de maior sistematização, com predominância das do tipo G-G.

Já dissemos que nos volumes A1 a A5, que compõem a coleção *A Escola é Nossa*, destinada aos anos iniciais há predominância de expressões da categoria **S**. Isso possivelmente acarretou maior incidência de desacordo com o conceito matemático nesses volumes. Convém lembrar que, no quadro geral de todos os volumes analisados predominam, as expressões mais vagas do tipo **O**, nos anos iniciais. Tudo indica que houve intenção de cuidar da sistematização do conhecimento matemático nos anos iniciais, mas que não foi acompanhado de um correspondente cuidado para que não surgissem desacordos com os conceitos matemáticos estudados na própria coleção nos anos finais.

Nos volumes correspondentes aos anos finais (A6 a A9), em especial no do 9º anos, é feita uma apresentação do conceito matemático de semelhança e passam a predominar, naturalmente, as associações do tipo G-G. As expressões do tipo **S** são nitidamente majoritárias e prevalece o acordo com o conceito matemático de semelhança. Isso indica que, com mudanças em poucas atividades desapareceria qualquer vestígio de desacordo nos volumes dos anos finais da coleção em foco. Um caso especial é o emprego da expressão “semelhanças e diferenças’ que poderia ser substituída facilmente por outras expressões, entre as quais: *‘o que há de comum e o que há de diferente’* entre um cone e um cilindro.

CAPÍTULO 9 – ANÁLISES DAS COLEÇÕES *PROJETO CONVIVER* E *MATEMÁTICA*

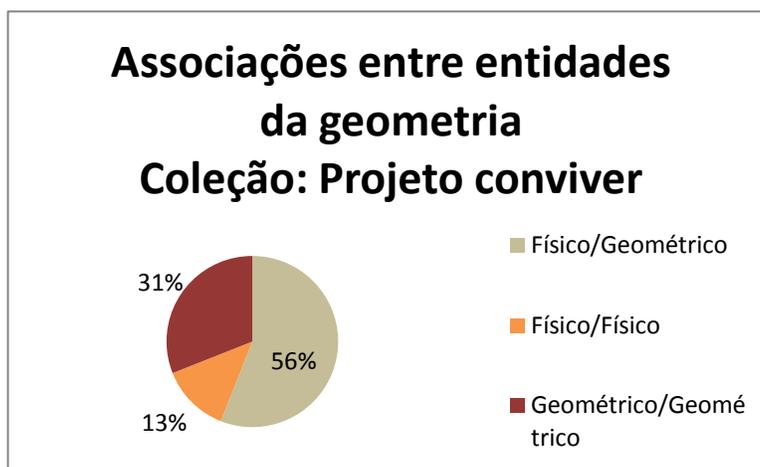
As duas coleções analisadas neste capítulo – *Projeto Conviver* e *Matemática* – têm Imenes, L.M. & Lellis, M., como autores(as) comuns a todos os volumes. Iniciemos pelos livros destinados aos primeiros anos do ensino fundamental, *Projeto Conviver*. De acordo com a codificação usada nesta pesquisa são os volumes B1, B2, B3, B4 e B5.

9.1 COLEÇÃO *PROJETO CONVIVER*

9.1.1 Tipos de associação

Os dados numéricos relativos a esta coleção encontram-se no Apêndice. Aqui se apresenta o gráfico com os percentuais das ocorrências dos tipos de associação na obra. O Gráfico 18, abaixo, fornece esses percentuais.

Gráfico 18: Tipos de associação– Volume B1 a B5



Em relação à associação entre entidades da geometria em todas as situações (explicações/exercícios) da coleção **B** (anos iniciais), nota-se que há presença de todas as possibilidades de associação, com predominância na relação F-G. Mantém-se, dessa forma, o mesmo padrão da coleção anterior e do conjunto de todos os volumes pesquisados.

A seguir são apresentados alguns exemplos dessas ocorrências.



Figura 24: Associação F-G (B2 pág. 40)

Neste exemplo, faz-se uma associação F-G entre objetos do cotidiano como objetos matemáticos, mediada pela expressão 'parece com'.

Em relação à associação G-G, o percentual dos casos catalogados foi de 31%. Este percentual é bem superior que a média para todos os volumes dos primeiros anos no universo pesquisado (11%). Isso pode revelar a opção dos autores por uma abordagem mais sistematizada da geometria.

Apresenta-se como exemplo de uma associação (G-G) a seguinte situação (B3, pág.104).

2. Estas formas você conhece:

A cilindro
B cubo
C pirâmide
D esfera
E bloco retangular

ILUSTRAÇÕES: LAURIDES GOMES

a) Escreva no caderno os nomes dessas formas.

b) Compare a pirâmide com o cubo. Entre essas duas formas há diferenças e semelhanças. Quais são as diferenças? E as semelhanças?
Exemplo de resposta: Diferenças: a pirâmide tem 4 faces triangulares e uma quadrada, enquanto o cubo tem 6 faces quadradas; a pirâmide tem 5 vértices e o cubo 8. Semelhanças: a pirâmide e o cubo têm bases quadradas.

c) Agora, faça o mesmo com o cilindro e o bloco retangular.
Exemplo de resposta: A base do cilindro é circular e a do cubo, quadrada. Ambos mantêm a largura da base ao topo.

Figura 25: Associação G-G (B3, pág.104)

Trata-se de uma associação do tipo G-G, mediada pela expressão “semelhanças e diferenças”. O que se destaca neste caso é o significado assumido para o termo ‘semelhança’. De fato, na resposta do manual do professor, é dito explicitamente: “*Semelhanças: a pirâmide e o cubo têm bases quadradas*”.

Em todos os volumes dos anos iniciais desta coleção apenas duas associações são do tipo F-F. A seguir, apresentamos uma delas, que é mediada pela expressão ‘lembrar a forma’ (B1, pág. 110):

37 FORMAS E MAIS FORMAS Objetivos: Associar objetos com sua forma. Explorar formas planas e formas espaciais. Apresentar vocabulário. Reconhecer formas dos objetos.

1. OBSERVE AS FORMAS:

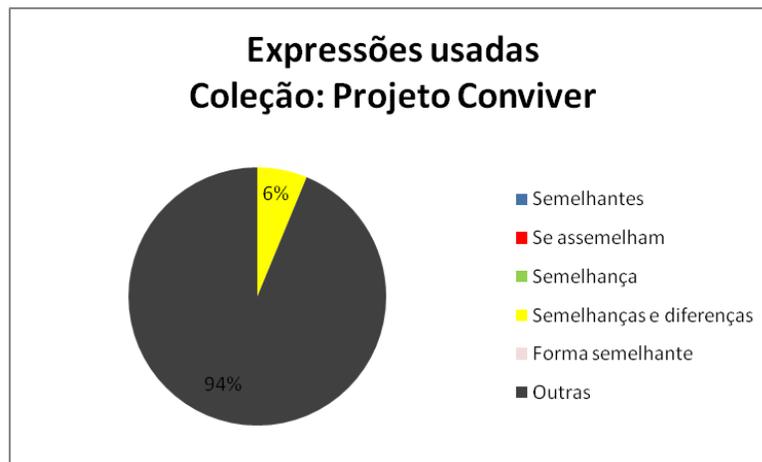


Figura 26: Associação F-F (B1, pág. 110)

9.1.2 Expressões usadas nas associações

O Gráfico 19 permite visualizar os dados obtidos no exame dos volumes B1, B2, B3, B4, e B5.

Gráfico 19: Expressões usadas nas associações - Volume B1 a B5

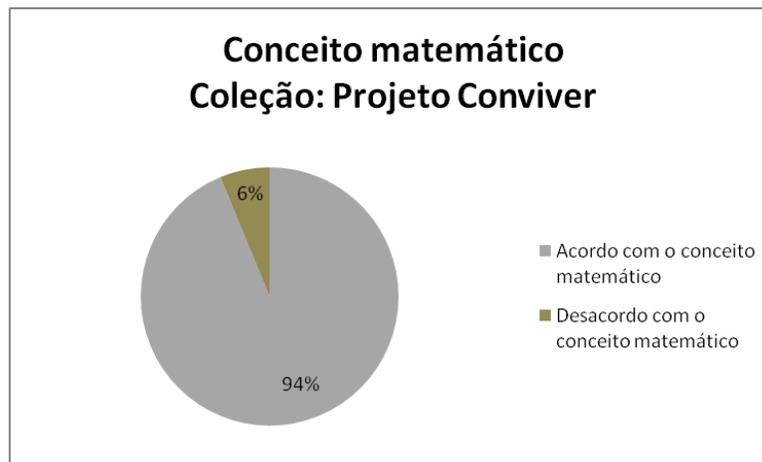


De acordo com os dados mostrados no gráfico, destaca-se um predomínio quase absoluto da categoria “outras” (O), com 94% de um total de 15 situações. Entre as expressões utilizadas estão: *‘lembra a forma’*, *‘têm forma de’*, *‘se parecer com’*, *‘lembra’* e *‘mesma forma’*. Observa-se uma particularidade nestes volumes, pois essas expressões são utilizadas mesmo nos casos em que a associação é feita entre objetos geométricos. Um exemplo da categoria O foi apresentado na Figura 26, neste capítulo. Registrou-se apenas uma ocorrência da categoria S, em que é utilizada a expressão ‘semelhanças e diferenças’, já comentada anteriormente neste capítulo.

9.1.3 Questão do acordo x desacordo

Com relação ao acordo ou desacordo entre o significado matemático do termo ‘semelhança’ e o significado atribuído no texto analisado, observa-se que, nos volumes B1 a B5, no total de 15 casos, há apenas uma ocorrência de expressão na qual se põe a questão. Trata-se da atividade já reproduzida na Figura 25. Como já se comentou ali, se configura um conflito claro entre o significado atribuído no livro ao termo semelhança (as figuras terem bases quadradas) e o seu significado matemático. O gráfico correspondente aos volumes B1 a B6, no tocante à questão do acordo desacordo é o seguinte:

Gráfico 20: Acordo ou desacordo nos volumes B1 a B5

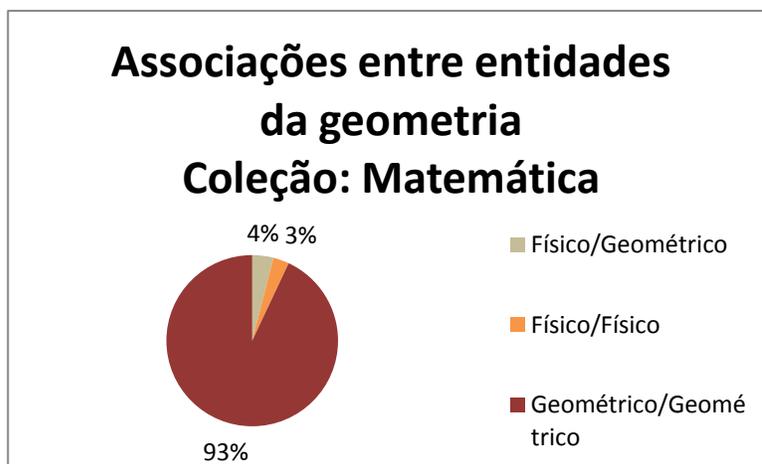


9.2 COLEÇÃO MATEMÁTICA

9.2.1 Tipos de associação

Os dados numéricos relativos a esta coleção encontram-se no Apêndice. Aqui se apresenta o gráfico com os percentuais das ocorrências dos tipos de associação na obra. O Gráfico 21 abaixo, fornece esses percentuais.

Gráfico 21: Tipos de associação – Volumes B6 a B9



Em relação à associação entre entidades da geometria em todas as situações (explanções/exercícios) da coleção **B** (anos finais), nota-se que o autor apresenta todas as possibilidades de associações (F-G, F-F, G-G), porém, prevalecem

nitidamente as associações do tipo G-G, com 93% do total de 68 associações. Isso revela que nesses volumes é assumido um tratamento mais sistematizado da geometria, em particular é estudado de maneira apropriada o conceito de semelhança de figuras geométricas.

Apresenta-se, como exemplo de uma associação G-G, a seguinte situação (B9, pág.11).

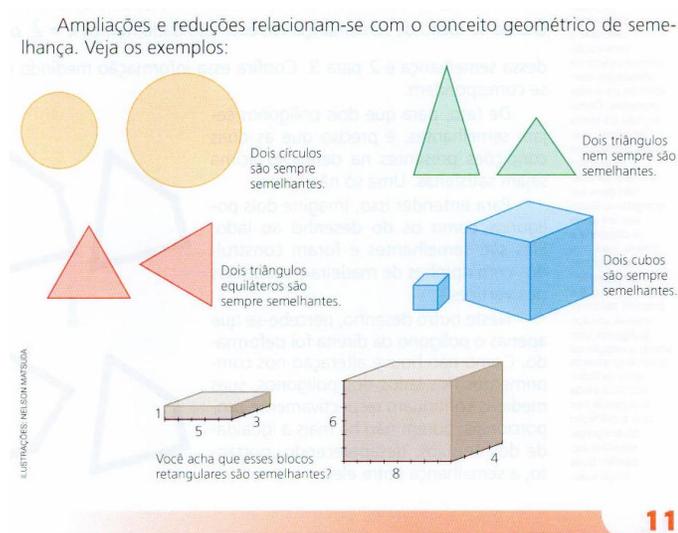


Figura 27: Associação G-G (B9, pág.11)

No exemplo apresentado, fazem-se associações entre alguns objetos geométricos, como triângulos, círculos e cubos e é usada a expressão ‘*semelhantes*’ para essa inter-relação. O significado atribuído ao termo semelhante está em pleno acordo com o conceito matemático de semelhança.

As associações do tipo F-G são muito pouco frequentes, indicando uma opção metodológica adotada na coleção de valorizar a sistematização da geometria nos anos finais do ensino fundamental em particular no 9º ano.

Apresenta-se como exemplo de uma associação F-G a seguinte situação (B6, pág. 45):

Cilindro, cone e esfera

Observe os objetos abaixo. Eles nos são familiares, fazem parte de nosso dia-a-dia.

Esses objetos apresentam formas diferentes: alguns lembram a forma do cilindro; outros, a do cone; e outros, ainda, a da esfera.



Os objetos cilíndricos, cônicos ou esféricos são arredondados. A esfera rola quando é solta numa superfície plana inclinada, mesmo que a inclinação seja bem pequena.

45

Figura 28: Associação F-G (B6, pág. 45)

No exemplo, objetos do cotidiano como bola de futebol, rolo de massa e casquinha de sorvete são associados a objetos geométricos, como esfera, cone e cilindro, com a mediação da expressão ‘lembram a forma de’.

Igualmente pouco freqüente tem-se a associação do tipo F-F, entre as quais se seleciona o exemplo seguinte (B9, pág. 17):

Esta maquete tem 90 cm de altura e é semelhante ao edifício, que tem 60 m de altura.

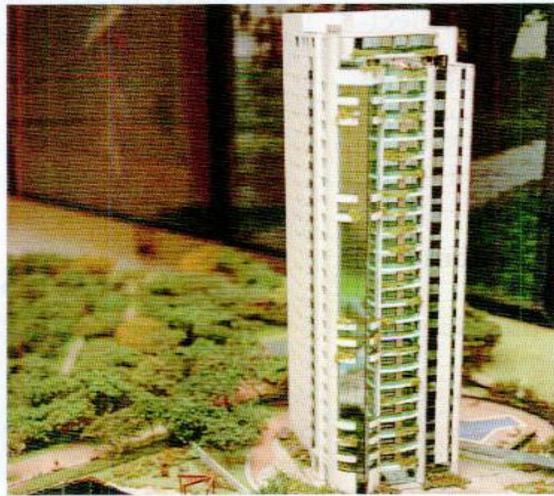


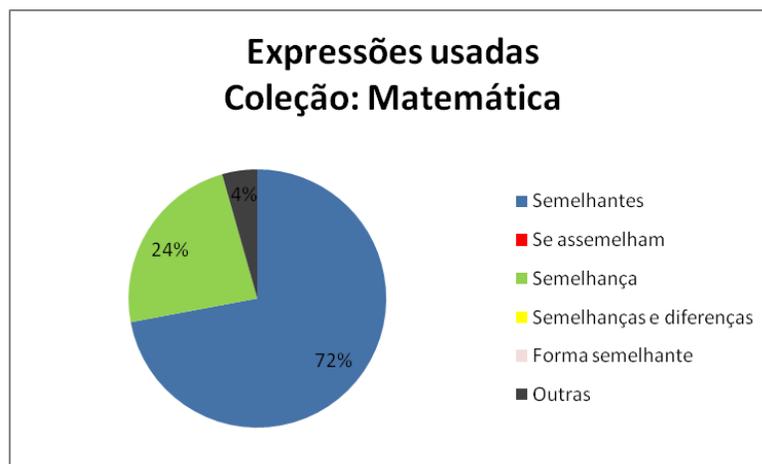
Figura 29: Associação F-F (B9, pág. 17)

Este é um exemplo interessante de associação entre dois objetos do mundo físico (o edifício e sua maquete) que é mediada pelo termo 'semelhança' de modo coerente com o conceito matemático de semelhança de figuras geométricas.

9.2.2 Expressões usadas nas associações

O Gráfico 22 permite visualizar os dados obtidos no exame dos volumes B6, B7, B8 e B9.

Gráfico 22: Expressões usadas nas associações - Volumes B6 a B9



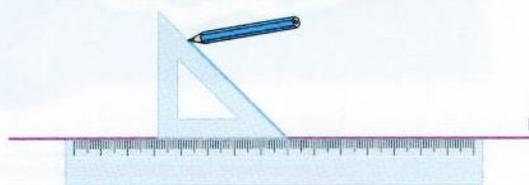
De acordo com os dados apresentados no gráfico, pode-se destacar a predominância absoluta de categoria **S** (S1, S3), com 96% do total de 68 situações observadas.

Em referência a categoria **O**, encontram-se três expressões catalogadas nessa categoria foram: *'lembram a forma'* e *'têm forma de'* e foram observadas nos volumes do 6º e 8º anos.

Apresenta-se como exemplo do uso de expressão pertencente à categoria **O**, a seguinte situação (B6, pág. 78)

Você também pode traçar retas paralelas desta maneira:

- Deslize o esquadro como no exemplo anterior, mas faça os traços utilizando o lado do ângulo de 45° . Se estiver usando o esquadro de 30° e de 60° , faça o traço utilizando o lado comum aos ângulos de 30° e de 60° .



Conversando sobre o texto

- Os esquadros de plástico, usados pelos desenhistas, têm a forma de qual figura?
- Quais profissionais usam esquadros?

Figura 30: Expressão pertencente à categoria O (B6, pág. 78)

Este exemplo retrata uma associação F-G, usando-se a expressão '*têm forma de*'.

Na categoria **S**, pode ser reproduzido o exemplo seguinte (B9, pág. 11)

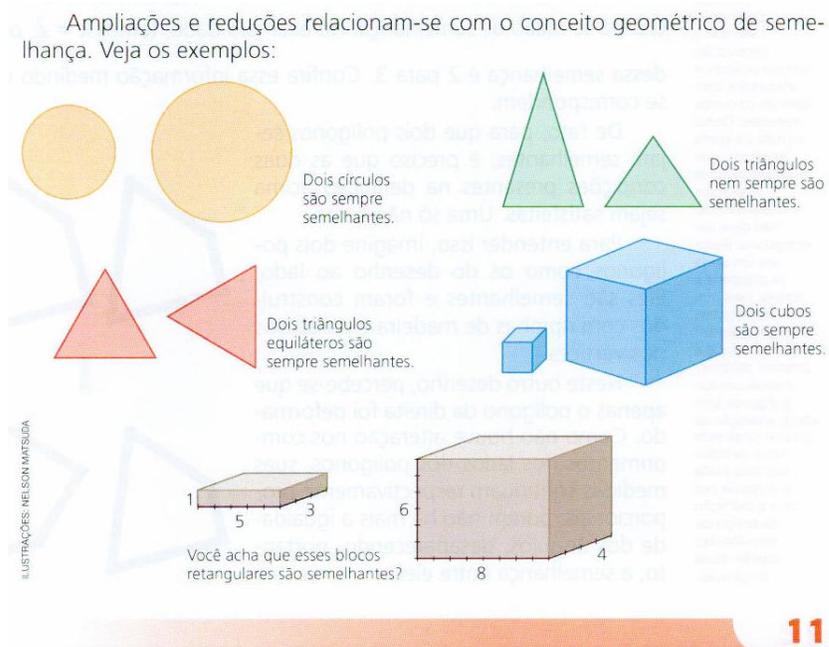
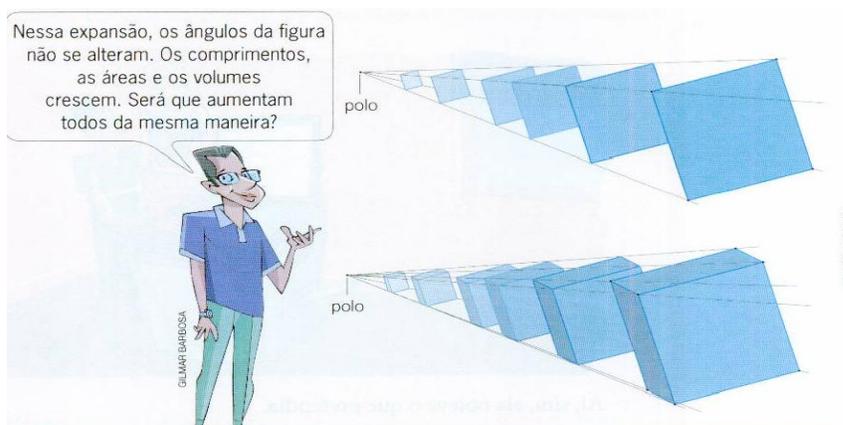


Figura 31: Expressão pertencente à categoria S (B9, pág. 11)

Como observado anteriormente acerca da Figura 31, fazem-se associações de alguns objetos geométricos, como triângulos, círculos e cubos, mediadas pela expressão ‘*semelhantes*’. Convém observar, neste exemplo, uma vinculação explícita do conceito de semelhança a redução/ampliação de figuras geométricas, quando se escreve, no texto: “*Ampliação e redução relacionam-se com o conceito geométrico de semelhança*”. Como se mencionou no Capítulo 4, essa é um bom modo de tratar o conceito de semelhança em geometria.

9.2.3 Questão do acordo x desacordo

Não foi observado nenhum desacordo nos volumes B6 a B9 que é um indicador do cuidado dos autores em não ser conflitante com a Matemática. Um bom exemplo de associação pode ser observado na seguinte situação (B9, pág. 16).



Nessa expansão, os ângulos da figura não se alteram. Os comprimentos, as áreas e os volumes crescem. Será que aumentam todos da mesma maneira?

Conversando sobre o texto

- Um triângulo retângulo pode ser semelhante a um triângulo equilátero?
- Dois quadrados são sempre semelhantes? E duas esferas?
- Dois cilindros são sempre semelhantes? Para responder, pense, por exemplo, em três embalagens cilíndricas: de ervilhas, óleo de soja e goiabada.
- Os blocos retangulares apresentados no texto são semelhantes?
- A definição de polígonos semelhantes apresenta duas exigências. Quais são elas?
- Por que não basta a proporcionalidade dos lados para que dois polígonos sejam semelhantes? Um quadrado e um losango sempre têm lados proporcionais, sem que sejam necessariamente semelhantes.

Figura 32: Exemplo de acordo com o conceito matemático de semelhança

A Figura 36 apresenta uma associação G-G, mediada pela expressão ‘*semelhantes*’ e relacionada à ideia de ampliação/redução. Há, também, apelo sugestivo a objetos do mundo físico (embalagens de ervilhas, lata de óleo e goiabada) para contextualizar a ideia de semelhança.

9.2.4 Comparação entre os volumes B1 a B5 (1º ao 5º anos) e os volumes B6 a B9 (6º ao 9º anos)

A coleção 1º ao 9º ano (Projeto Conviver/anos iniciais, Matemática/anos finais), tem tendência às associações entre objetos matemáticos (geométricos) e objetos do cotidiano (reais) na coleção dos anos iniciais, porém, apresenta também um forte apelo de uso das situações de associações entre objetos matemáticos. As associações do tipo G-G passam a ocupar, nos anos finais, a quase totalidade das situações e estão relacionadas com a sistematização do conceito de semelhança, feita no volume do 9º ano.

Em relação às expressões usadas nas associações, apresenta-se um forte apelo nos volumes dos anos iniciais ao uso de expressões do tipo ‘*lembrar um*’, ‘*se parecer com*’ etc. Nos anos finais prevalecem as expressões ‘*semelhantes*’ e ‘*semelhança*’, utilizadas nos seus sentidos matemáticos.

Com a questão do acordo x desacordo, o único exemplo encontrado ocorre quando se emprega a expressão ‘*semelhanças e diferenças*’. Tal expressão constitui-se, assim, numa fonte que faz surgir, quase sempre, o desacordo referido nesta pesquisa.

CAPÍTULO 10 – ANÁLISES DAS COLEÇÕES *APRENDENDO SEMPRE E TUDO É MATEMÁTICA*

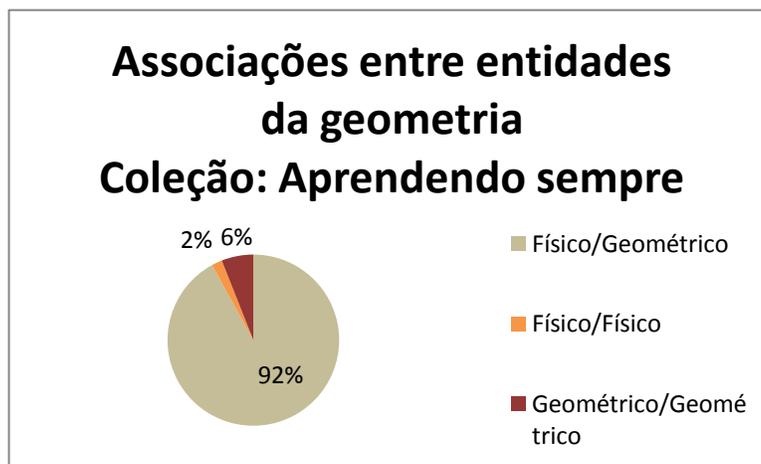
As duas coleções analisadas neste capítulo – *Aprendendo sempre e Tudo é matemática* – têm Dante, L.R., como autor comum a todos os volumes. Iniciemos pelos livros destinados aos primeiros anos do ensino fundamental, *Aprendendo sempre*. De acordo com a codificação usada nesta pesquisa são os volumes C1, C2, C3, C4 e C5.

10.1 COLEÇÃO *APRENDENDO SEMPRE*

10.1.1 Tipos de associação

Os dados numéricos relativos a esta coleção encontram-se no Apêndice. Aqui se apresenta o gráfico com os percentuais das ocorrências dos tipos de associação na obra. O Gráfico 23, abaixo, fornece esses percentuais.

Gráfico 23: Tipos de associação – Volume C1 a C5



Em relação à associação entre entidades geométricas em todas as situações (explanações/exercícios) nos volumes C1 a C6, nota-se a ocorrência de todas as três possibilidades, mas com evidente predominância das do tipo F-G, com 49 situações em

um total de 53, que representa um percentual de 92%, que é superior à média observada no conjunto dos volumes destinados aos primeiros anos do ensino fundamental. Isso significa que, nesta coleção, são cuidadas com maior atenção as etapas mais intuitivas da formação em geometria.

Apresenta-se como exemplo de uma associação F-G a seguinte situação (C2 , pág. 27):

2 Complete as frases com os nomes dos sólidos geométricos, de acordo com a forma dos objetos mostrados.

a) A bolha de sabão tem a forma de uma esfera.

b) A geladeira tem a forma de um paralelepípedo.

c) Esse brinquedo tem a forma de um cubo.

d) A caixa de sapatos tem a forma de um paralelepípedo.

e) Essa caixa de presente tem a forma de um cubo.

f) O globo terrestre tem a forma de uma esfera.

ILUSTRAÇÕES: JONAH ILLUSTRATIONS ARCHIVO DA ESPORA

Figura 33: Associação F-G (C2 , pág. 27)

A Figura 33 apresenta um conjunto de associações entre objetos geométricos (cubo, esfera, paralelepípedo) com objetos do cotidiano (geladeira, caixa de sapatos, brinquedo, globo terrestre, bolha de sabão e caixa de presente), mediadas pela expressão 'ter a forma de'.

Ainda de acordo com o gráfico, em 6% do total das associações relaciona-se objeto geométrico com objeto geométrico (G-G). Um exemplo desses casos é mostrado a seguir (C1, pág. 91).



Figura 34: Associação G-G (C1, pág. 91)

A Figura 34 apresenta uma relação entre alguns objetos geométricos com emprego da expressão '*ter mesma forma e mesmo tamanho*'. Tal expressão induz a ideia, que é pertinente quando se trata de semelhança entre figuras geométricas, de dissociação entre ter mesma forma e ter mesmo tamanho.

Em seguida, é dado um exemplo de uma associação do tipo F-F, que é rara nos volumes desta coleção (A1, pág. 88).

DESAFIO 

RECORTE AS PEÇAS DA PÁGINA 15 DO *MEU BLOQUINHO*.
 COLE-AS NOS QUADRINHOS ABAIXO, MAS PRESTE ATENÇÃO NO DESAFIO!

- OBJETOS VIZINHOS DEVEM TER A MESMA FORMA.
- QUANTIDADES VIZINHAS DE ANIMAIS DEVEM SER IGUAIS.

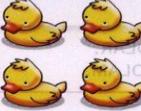
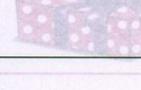
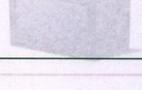
			
 <i>cubo de brinquedos</i>		 <i>bola</i>	 <i>globo aerostático</i>
 <i>5 peixes</i>		 <i>caixa de sapatos</i>	 <i>2 gatos</i>
 <i>5 aranhas</i>	 <i>brinquedo</i>		 <i>2 pássaros</i>

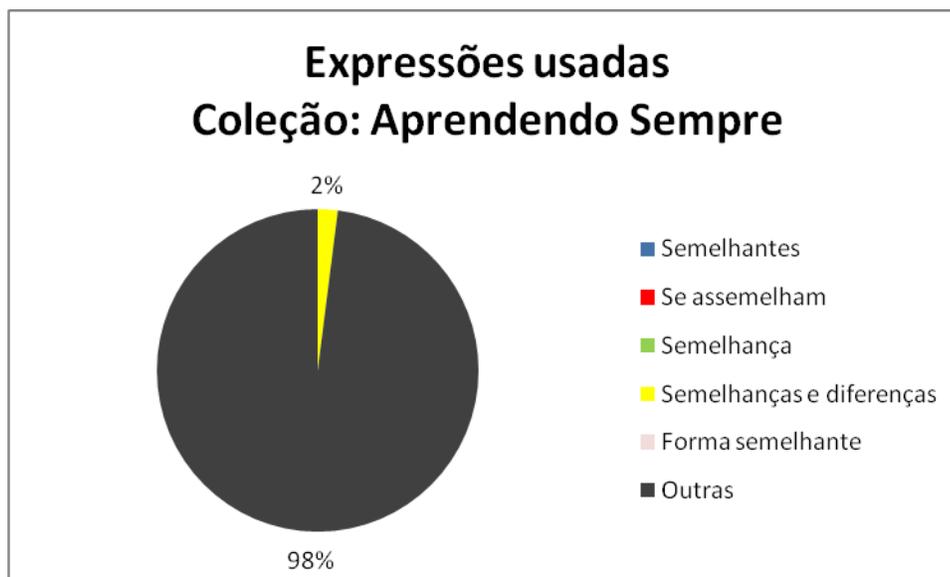
Figura 35: Associação G-G (A1, pág. 88)

Trata-se de uma associação entre objetos do cotidiano (F-F), mediada pela expressão *‘mesma forma’*.

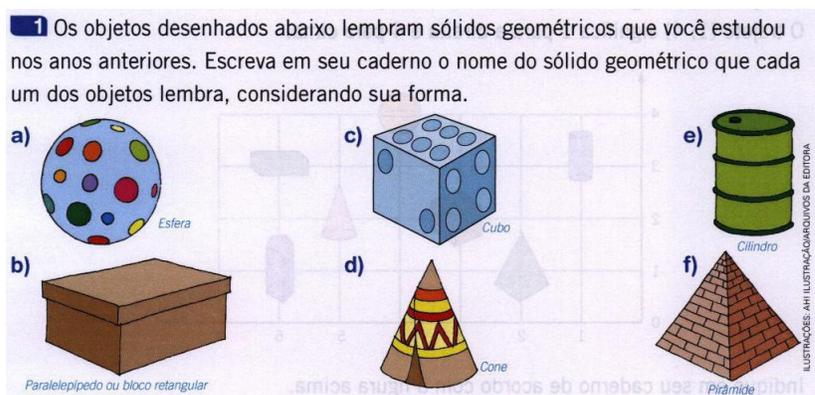
10.1.2 Expressões usadas nas associações

O Gráfico 24 permite visualizar os dados obtidos no exame dos volumes C1, C2, C3, C4, e C5.

Gráfico 24: Expressões usadas nas associações - Volume C1 a C5



Como se percebe, quase todas as expressões mediadoras das associações são da categoria **O**. Dentre elas, podem ser citadas: *'ter mesma forma'*, *'se parecer com'*, *'lembrar'*, *'ter forma de'* e *'lembrar'*). Um exemplo dessas associações é dado a seguir (C4, pág. 41).

Figura 36: Expressão pertencente à categoria (**O**) (C4, pág. 41)

Neste exemplo, são feitas associações entre objetos geométricos (cilindro, esfera, cone, cubo, pirâmide, paralelepípedo) e objetos do cotidiano (caixa, dado, tonel, bola) e usa-se como elemento de ligação a expressão *'lembrar'*.

Apresenta-se, a seguir, um exemplo do uso de expressão pertencente à categoria **S** (C5, pág. 21).

3 Vamos descobrir semelhanças e diferenças entre sólidos geométricos.

Estimule os alunos a descobrir semelhanças e diferenças entre os vários sólidos geométricos ou embalagens que os lembrem, manipulando-os. É assim que eles vão descobrindo as características de cada sólido.

Responda:

a) Em que o cubo e o paralelepípedo se parecem?
Em que eles são diferentes? *Ambos só têm faces planas; ambos têm o mesmo número de faces, arestas e vértices. No cubo, as faces são todas iguais e quadradas; no paralelepípedo, não.*

b) Em que o cone e o cilindro se parecem?
Em que eles são diferentes? *Os dois têm uma parte não-plana, "arredondada". No cone há uma face plana. No cilindro há duas.*

c) Em que a pirâmide é diferente do paralelepípedo?
No paralelepípedo, as faces são paralelas duas a duas. Na pirâmide, não. A pirâmide tem faces triangulares, o paralelepípedo não.

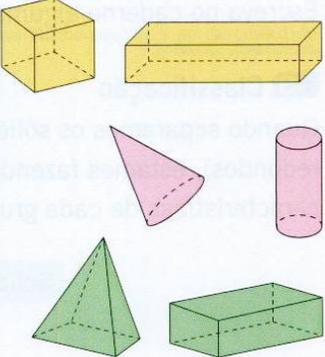
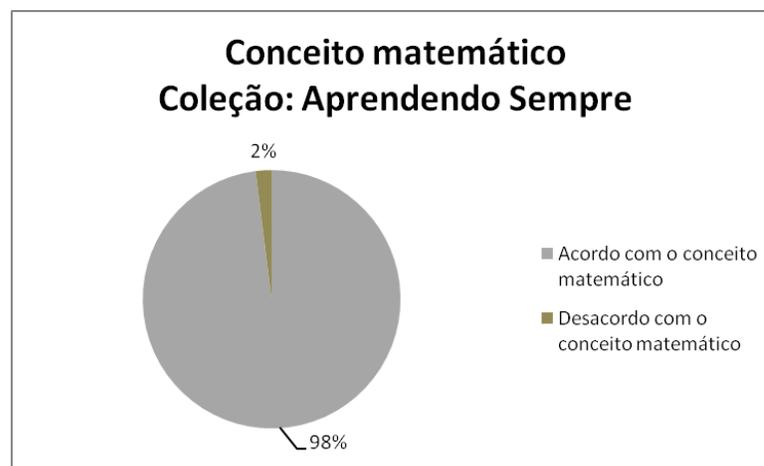


Figura 37: Expressão pertencente à categoria (**S**) (C5, pág. 21)

O exemplo citado apresenta uma associação G-G entre objetos geométricos e é usada a expressão 'semelhanças e diferenças' como expressão verbal mediadora. Observa-se que, nesse texto, induz a identificação entre 'semelhança' e 'parecer-se'.

10.1.3 Questão do acordo x desacordo

Gráfico 25: Acordo ou desacordo das situações analisadas – Volumes C1 a C5



O gráfico mostra nitidamente que há predominância clara das situações de acordo. Um exemplo desses casos é citado a seguir (C2, pág. 31).

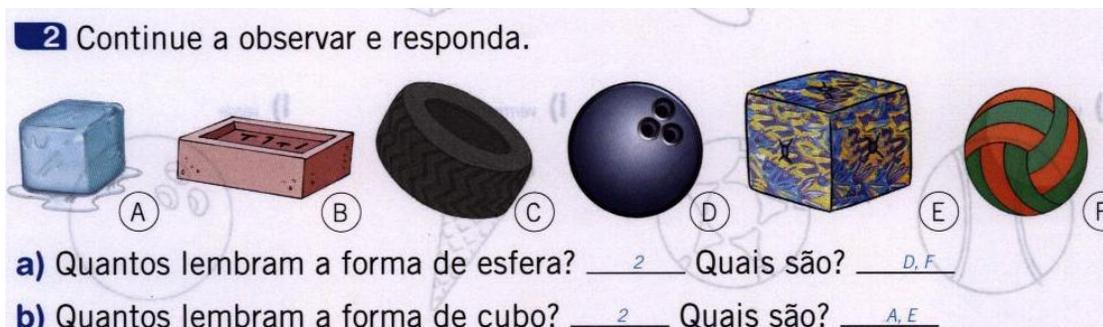


Figura 38: Acordo x desacordo (C2, pág. 31)

Esse exemplo apresenta uma associação F-G, com mediação da expressão 'lembrar'.

Em contrapartida, há desacordo na atividade a seguir reproduzida (C5, pág. 21).

3 Vamos descobrir semelhanças e diferenças entre sólidos geométricos.

Responda: Estimule os alunos a descobrir semelhanças e diferenças entre os vários sólidos geométricos ou embalagens que os lembrem, manipulando-os. É assim que eles vão descobrindo as características de cada sólido.

a) Em que o cubo e o paralelepípedo se parecem?
Em que eles são diferentes? Ambos só têm faces planas; ambos têm o mesmo número de faces, arestas e vértices. No cubo, as faces são todas iguais e quadradas; no paralelepípedo, não.

b) Em que o cone e o cilindro se parecem?
Em que eles são diferentes? Os dois têm uma parte não-plana, "arredondada". No cone há uma face plana. No cilindro há duas.

c) Em que a pirâmide é diferente do paralelepípedo?
No paralelepípedo, as faces são paralelas duas a duas. Na pirâmide, não. A pirâmide tem faces triangulares, o paralelepípedo não.

Figura 39: Acordo x desacordo (C5, pág. 21)

A Figura 39 apresenta uma associação G-G entre objetos geométricos e é acompanhada da expressão 'semelhanças e diferenças'. O termo 'semelhanças' aparece vinculado a 'parecer-se' e é dito que: um cubo e um paralelepípedo são

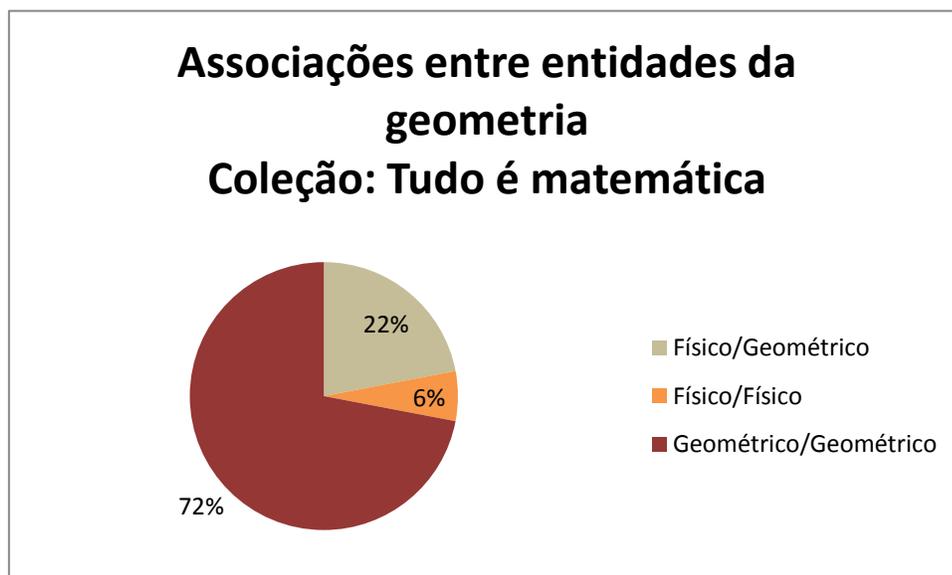
semelhantes (se parecem) pelo fato de terem só faces planas, mesmo número de faces, arestas e vértices, da mesma maneira o cone o cilindro são semelhantes (se parecem) pelo fato dos dois objetos conterem uma parte não-plana. Os critérios implícitos nas afirmações acima estão em completo desacordo com o conceito matemático de semelhança.

10.2 COLEÇÃO *TUDO É MATEMÁTICA*

10.2.1 Tipos de associação

Os dados numéricos relativos a esta coleção encontram-se no Apêndice. Aqui se apresenta o gráfico com os percentuais das ocorrências dos tipos de associação na obra. O Gráfico 26, abaixo, fornece-nos esses percentuais.

Gráfico 26: Tipos de associação – Volumes C6 A C9



Em relação à associação entre entidades da geometria em todas as situações (explanções/exercícios) nos volumes C6 a C9, nota-se que as três possíveis associações estão presentes, mas a maioria é das associações do tipo G-G.

Foram localizadas 83 associações do tipo G-G, que representam 72% do total e um exemplo é mostrado a seguir (C9, pág. 145).

26 Escreva uma semelhança e uma diferença entre:



a) Semelhança: tanto no prisma como no cilindro há duas bases paralelas e de mesmo tamanho. Diferença: no prisma todas as faces são planas e no cilindro há uma parte não plana, "arredondada".

a) um prisma e um cilindro;
b) uma pirâmide e um cone;
c) um cone e um cilindro.

b) Semelhança: tanto na pirâmide como no cone há uma só base. Diferença: na pirâmide as faces são todas planas e no cone há uma parte não plana, "arredondada".

c) Semelhança: ambos têm uma parte não plana, "arredondada". Diferença: o cone tem apenas uma base e o cilindro tem duas.

Figura 40: Associação G-G (C9, pág. 145)

No exemplo é feita uma associação entre objetos geométricos (prisma e cilindro, pirâmide e cone, cone e cilindro). Destacam-se, nesse exemplo, afirmações sobre o significado do termo 'semelhança' que conflitam com o significado matemático.

As associações do tipo F-G representam 22% dos casos. Pode-se observar que esse percentual é um pouco inferior à média de todos os volumes analisados (29%), o que é um indício de que o autor dá maior atenção do que o usual à sistematização do conhecimento geométrico. Um exemplo dessas associações é mostrado a seguir (C6, pág. 104).

Escreva em seu caderno o nome de três objetos que têm a forma de um cubo, além dos mostrados no alto desta página.

Cubo de gelo, algumas caixas-d'água, dadinhos de chocolate, alguns fornos de micro-ondas, etc.

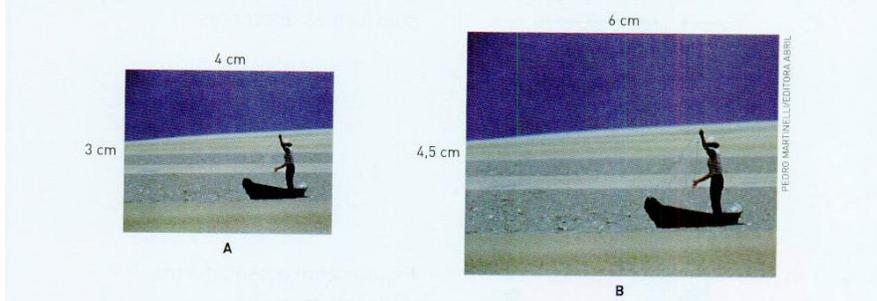
Figura 41: Associação (F-G) (C6, pág. 104)

Nesse exemplo, faz-se uma associação do cubo com objetos do cotidiano (caixa d'água, dadinhos de chocolate, etc.), mediada pela expressão 'ter a forma de'.

Um exemplo das raras associações do tipo F-F é dado a seguir (C9, pág. 142)

Quando ampliamos, reduzimos ou reproduzimos uma foto, as medidas dos seus ângulos correspondentes não mudam e as medidas dos seus lados mantêm proporcionalidade com as medidas dos lados correspondentes da foto ampliada, reduzida ou reproduzida.

Observe as fotos abaixo, nas quais houve uma ampliação de **A** para **B**:



■ $\frac{4}{6} = \frac{3}{4,5}$, pois $4 \cdot 4,5 = 6 \cdot 3$. Simplificando $\frac{4}{6}$, obtemos $\frac{2}{3}$.

■ $\frac{2}{3}$ é a razão de proporcionalidade entre **A** e **B**.

Logicamente a razão de proporcionalidade entre **B** e **A** é $\frac{3}{2}$.

AMU STUDIOARQUIVO DA EDITORA



Em casos como esse, de ampliação de fotos, assim como de redução ou de reprodução, dizemos que a foto original e a foto obtida são figuras semelhantes: elas têm os comprimentos correspondentes proporcionais e os ângulos correspondentes congruentes.

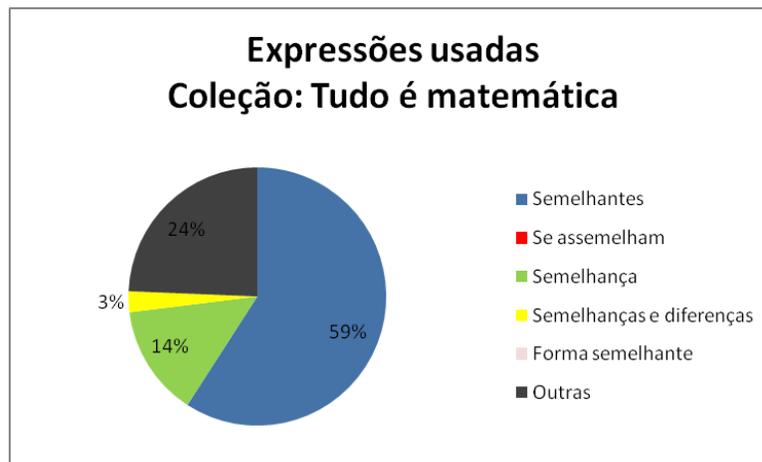
Figura 42: Associação F-F (C9, pág. 142)

No exemplo, a ideia de semelhança é empregado para relacionar dois objetos do mundo físico (duas fotografias) e transporta para esse contexto o conceito matemático de semelhança, de forma compatível com esse conceito.

10.2.2 Expressões usadas nas associações

O Gráfico 27 permite visualizar os dados obtidos no exame dos volumes C6, C7, C8 e C9.

Gráfico 27: Expressões usadas nas associações - Volumes C6 a C9



Os dados apresentados no gráfico mostram que as expressões mais usadas são as da categoria **S** (S1, S3, S4), com 76% das ocorrências em um total de 116 situações. Um exemplo é mostrado a seguir (C9, pág. 145).

Analise os três cilindros abaixo e identifique os dois que são figuras semelhantes.

A e C (A altura de **A** é o dobro da de **C**. A medida do raio das bases de **A** é o dobro da medida do raio das bases de **C**. O ângulo formado pelas linhas tracejadas em **A** é o mesmo que aquele formado pelas linhas tracejadas em **C**.)

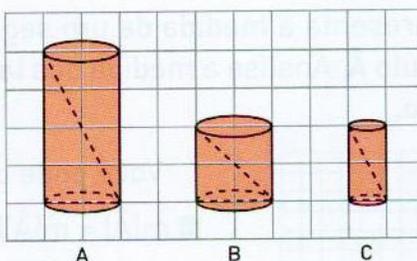


Figura 43: Expressão pertencente à categoria S (C9, pág. 145)

Nesse exemplo de associação entre dois objetos geométricos, mediada pelo termo ‘semelhantes’, é empregada uma condição necessária de semelhança, mas é induzido, de forma equivocada, que se trata de uma condição suficiente. Isso se configura como um desacordo com o conceito matemático de semelhança.

Na categoria das “outras” expressões (24% do total) foram identificadas: ‘*mesma forma*’, ‘*lembra*’ e ‘*tem forma de*’. Segue-se um exemplo dessas ocorrências (C6, pág. 103).

13 Uma caixa padrão de sapatos tem a forma de bloco retangular, cujas dimensões são:

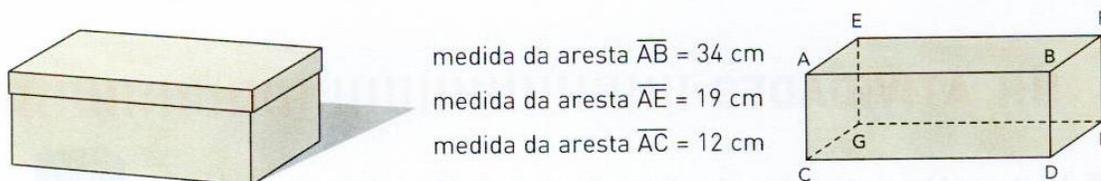


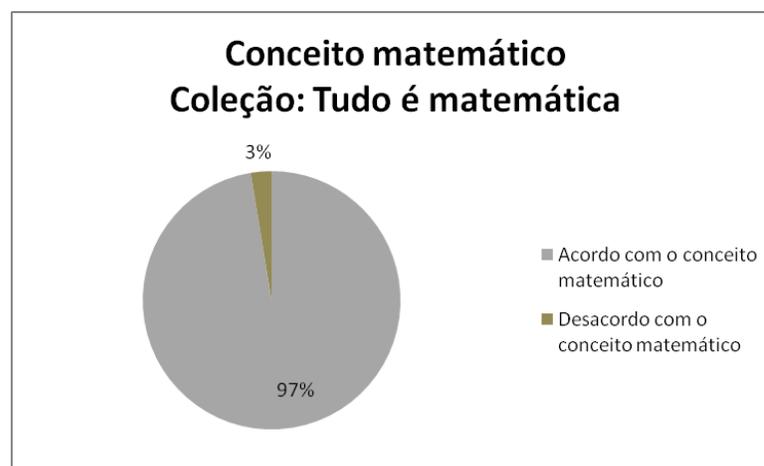
Figura 44: Expressão pertencente à categoria (C6, pág. 103)

No exemplo, apresenta-se uma associação F-G, mediada pela expressão 'tem forma de'.

10.2.3 Questão acordo x desacordo

Como se vê no gráfico a seguir, há acordo praticamente em todas as situações encontradas.

Gráfico 28: Acordo ou desacordo das situações analisadas – Volumes C6 a C9



Apresenta-se como exemplo de situação de acordo a atividade seguinte (C4, pág.47).

Entre os polígonos abaixo há dois semelhantes. Quais são eles?

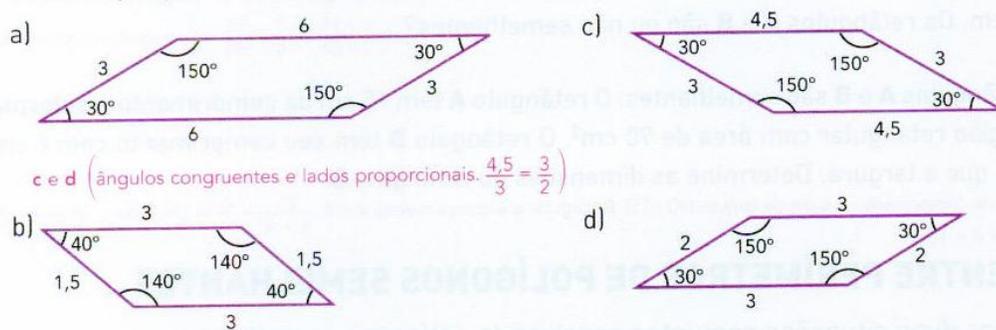


Figura 45: Acordo x desacordo (C4, pág.47).

Nessa associação do tipo G-G, mediada pela expressão ‘*semelhantes*’ são adotados critérios compatíveis com os que foram apresentados no Capítulo 3 desta dissertação para a semelhança de figuras geométricas.

Um exemplo de evidente desacordo com o conceito matemático de semelhança é o que foi apresentado na Figura 40. Naquele exemplo, de modo explícito, se diz que um cilindro e um prisma são semelhantes por terem “*duas bases paralelas e de mesmo tamanho*”.

10.2.4 Comparação entre os volumes C1 a C5 (1º ao 5º anos) e os volumes C6 a C9 (6º ao 9º anos)

No que se refere ao tipo de associação, o padrão identificado no par de coleções em questão é análogo ao encontrado nos dois pares antecedentes: presença dominante das associações F-G nos anos iniciais e das associações G-G, na segunda etapa do ensino fundamental.

Quanto às expressões usadas, nos anos iniciais existe predominância no uso de expressões da categoria **O**, que não contém termos com a raiz de ‘*semelhança*’. Nos anos finais, muda o quadro e assumem a prioridade as expressões da categoria **S**.

Em relação ao acordo ou desacordo dessas associações, existe uma quase totalidade de acordo em todos os volumes do 1º ao 9º anos. Como em outras coleções

o caso de desacordo evidente ocorre quando se emprega a expressão '*semelhanças e diferenças*'.

CAPÍTULO 11 – ANÁLISES DAS COLEÇÕES *PORTA ABERTA* E *MATEMÁTICA NA MEDIDA CERTA*

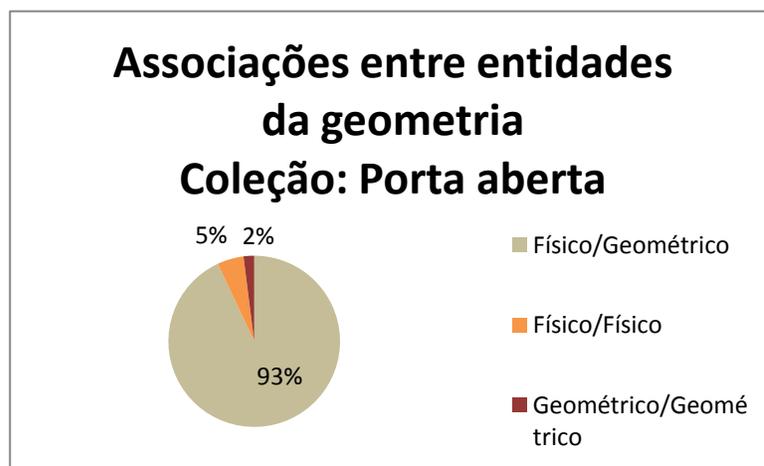
As duas coleções analisadas neste capítulo – *Porta Aberta* e *Matemática na medida certa* – têm Centurión, M. R., como autora comum a todos os volumes. Iniciemos pelos livros destinados aos primeiros anos do ensino fundamental, *Porta Aberta*. De acordo com a codificação usada nesta pesquisa são os volumes D1, D2, D3, D4 e D5.

11.1 COLEÇÃO *PORTA ABERTA*

11.1.1 Tipos de associação

Os dados numéricos relativos a esta coleção encontram-se no Apêndice. Aqui se apresenta o gráfico com os percentuais das ocorrências dos tipos de associações na obra. O Gráfico 29, abaixo, fornece esses percentuais.

Gráfico 29: Tipos de associação– Volume D/1 a D/5



Repete-se, nesta coleção, o quadro observado nas três anteriormente referidas neste trabalho: predominância clara das associações F-G.

Um exemplo dessas associações vem a seguir (D3, pág. 69).

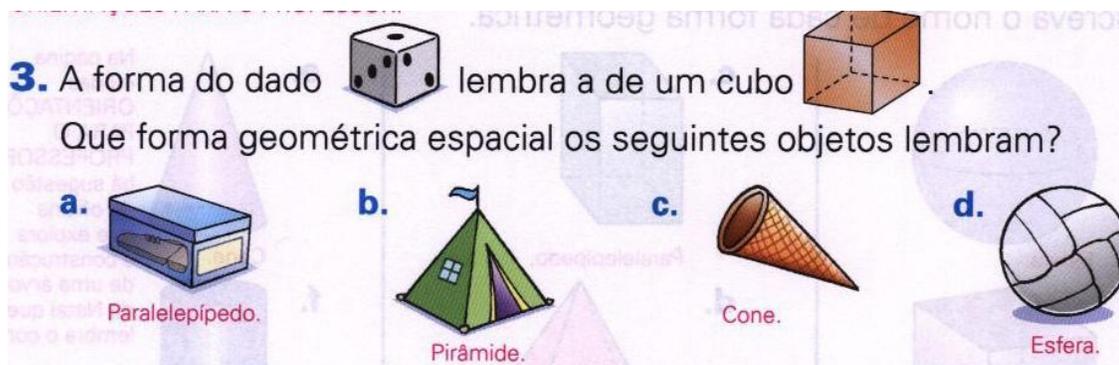


Figura 46: Associação F-G (D3, pág. 69)

O exemplo que se segue é de uma associação F-F.

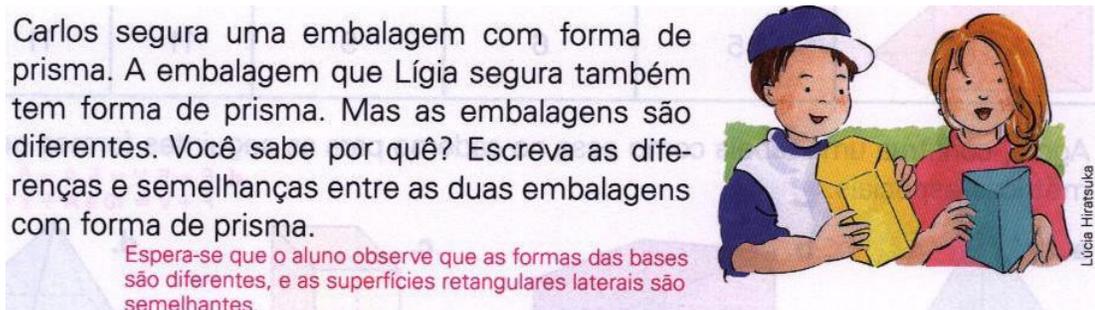


Figura 47: Associação F-F (D4, pág. 49)

Uma associação G-G é reproduzida abaixo.

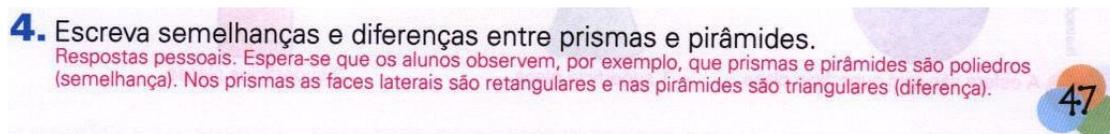
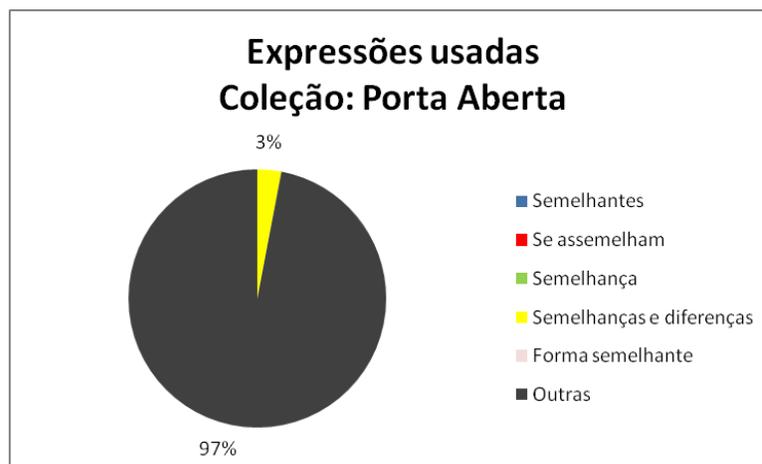


Figura 48: Associação (G-G) (D4, pág. 47)

11.1.2 Expressões usadas nas associações

O Gráfico 30 permite visualizar os dados obtidos no exame dos volumes D1, D2, D3, D4, e D5.

Gráfico 30: Expressões usadas nas associações - Volume D1 a D5



As expressões encontradas, quase todas da categoria **O** foram: *'lembrar'*, *'ser parecido com'*, *'ter a forma de'*, *'mesma forma'*. Um exemplo dessas situações é reproduzido a seguir (D5, pág. 50).

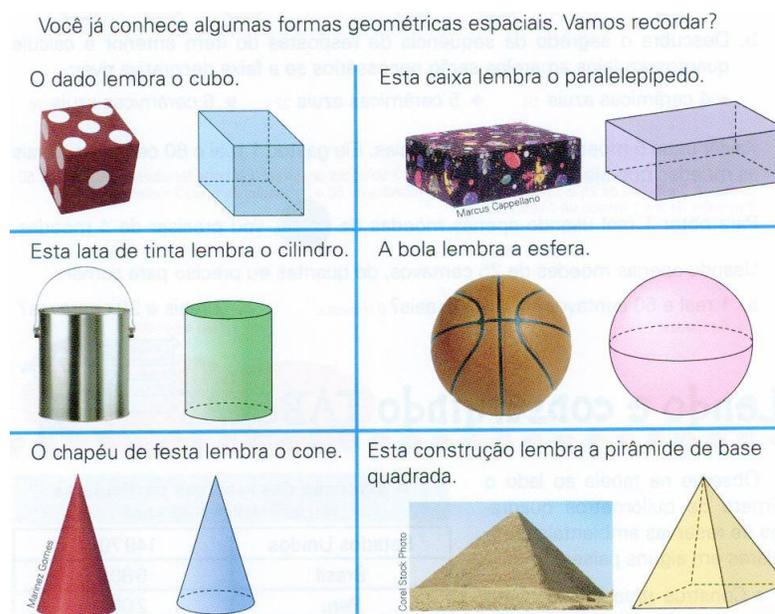


Figura 49: Expressão pertencente a categoria O (D5, pág. 50)

Na categoria **S**, encontram-se duas situações nos volumes D1 a D6, ambas com a presença da expressão ‘*semelhanças e diferenças*’. Uma delas é reproduzida a seguir (D4, pág. 47).

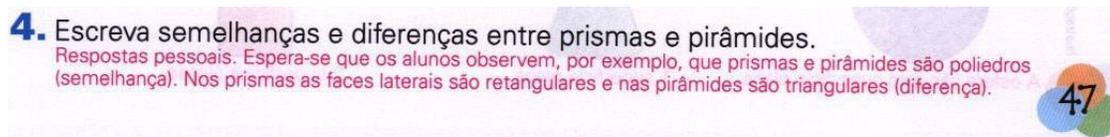


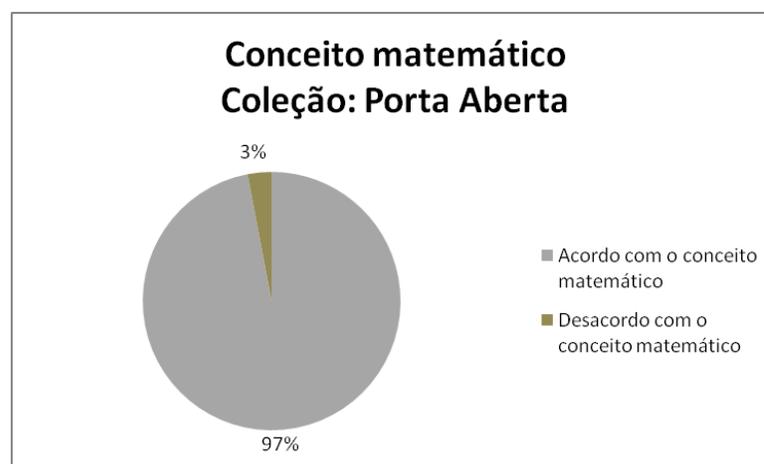
Figura 50: Exemplo de expressão pertencente à categoria M (D4, pág. 47)

Um ponto que se destaca nesse exemplo é a afirmação de que prismas e pirâmides são semelhantes porque são poliedros. Isso é um flagrante desacordo com o conceito matemático de semelhança.

11.1.3 Questão acordo x desacordo

O exemplo apresentado acima é um caso pontual de desacordo, pois como se observa no gráfico XX, quase todas as situações encontradas na coleção em foco são de acordo com o significado matemático de semelhança.

Gráfico 31: Acordo ou desacordo das situações analisadas – Volumes D1 a D5

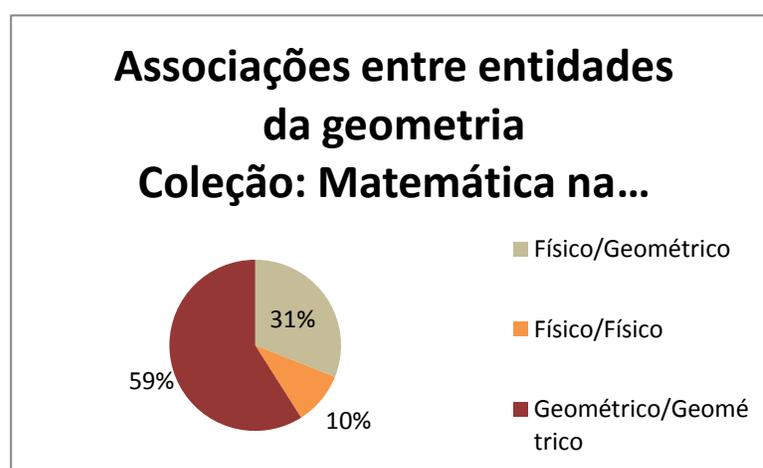


11.2 COLEÇÃO MATEMÁTICA NA MEDIDA CERTA

11.2.1 Tipos de associação

Os dados numéricos relativos a esta coleção encontram-se no Apêndice. Aqui se apresenta o gráfico com os percentuais das ocorrências dos tipos de associação na obra. O Gráfico 32, abaixo, fornece esses percentuais.

Gráfico 32: Tipos de associação – Volumes D6 A D9



Nesta coleção, é mantido o padrão das anteriormente abordadas. No entanto, há maior presença de associações do tipo F-G e isso indica que se opta, nela, por valorizar um pouco mais do que as demais as associações intuitivas.

Apresenta-se como exemplo uma situação pertencente a associação F-G a seguinte (D6, pág.57).

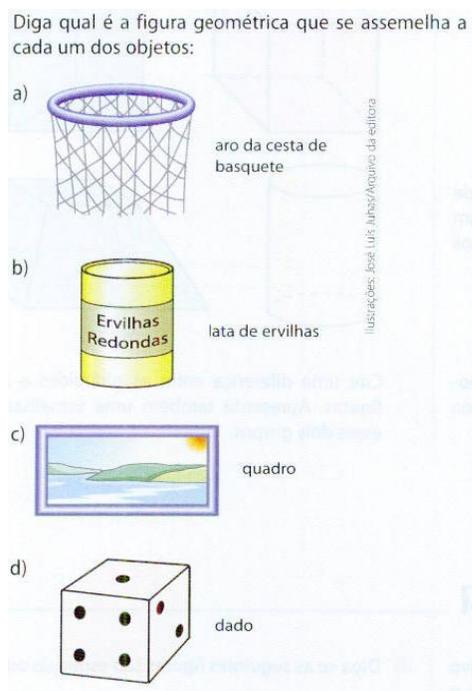


Figura 51: Associação F-G) (D6, pág.57)

Apresenta-se, a seguir, como exemplo de associação G-G (D9, pág. 11).

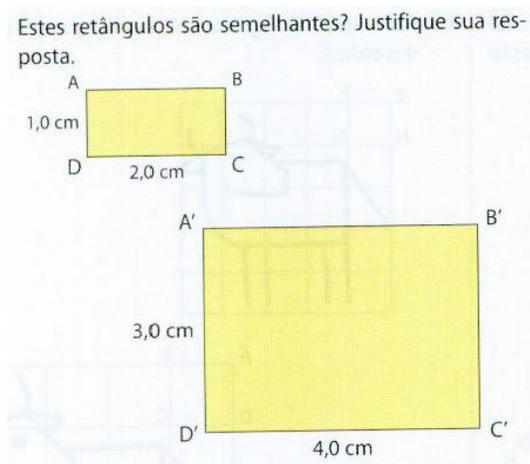
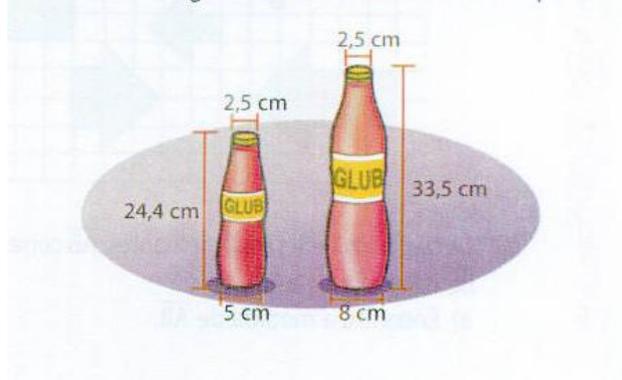


Figura 52: Associação G-G (D9, pág. 11)

No que respeita às poucas associações do tipo F-F, pode-se reproduzir o exemplo (D9 pág.12):

Existem refrigerantes em garrafas grandes (de 1 L) ou pequenas (de 290 mL). A garrafa maior e a menor de um mesmo refrigerante são semelhantes? Por quê?



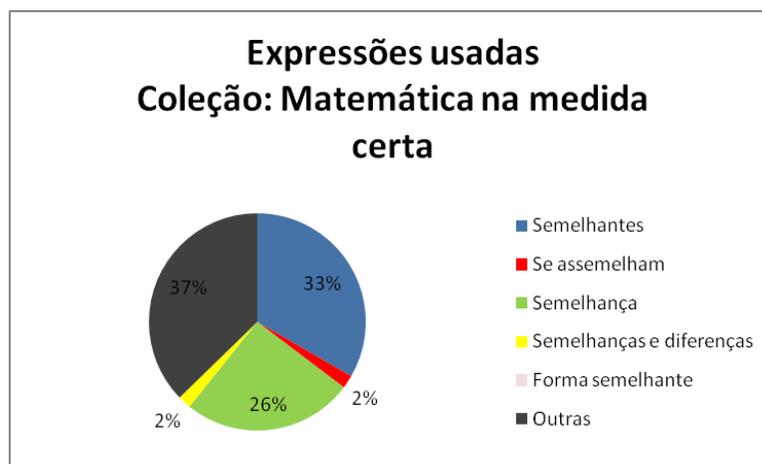
· Não. A boca da garrafa maior não é uma ampliação da boca da garrafa menor.

Figura 53: Associação F-F (D9 pág.12)

11.2.2 Expressões usadas nas associações

O Gráfico 33 permite visualizar os dados obtidos no exame dos volumes D6, D7, D8 e D9.

Gráfico 33: Expressões usadas nas associações - Volumes D6 a D9



Uma análise do gráfico revela uma distinção desta coleção em relação às que foram abordadas nos capítulos anteriores, porque, nela, ocorre um maior percentual das expressões do grupo **O**. Um exemplo desse caso é (D9, pág.160):

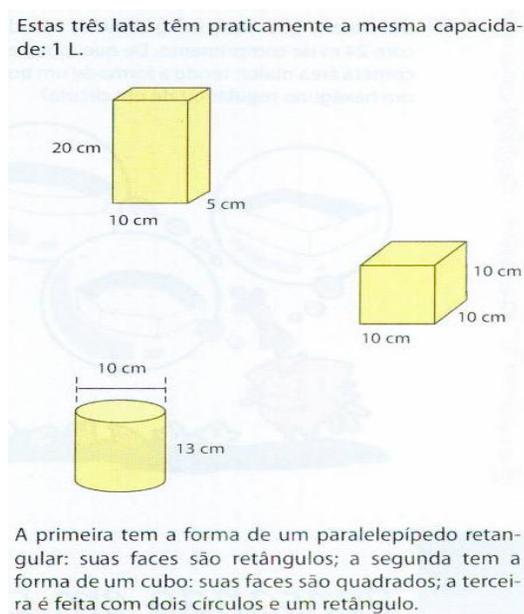


Figura 54: Expressão pertencente a categoria O (D9, pág.160)

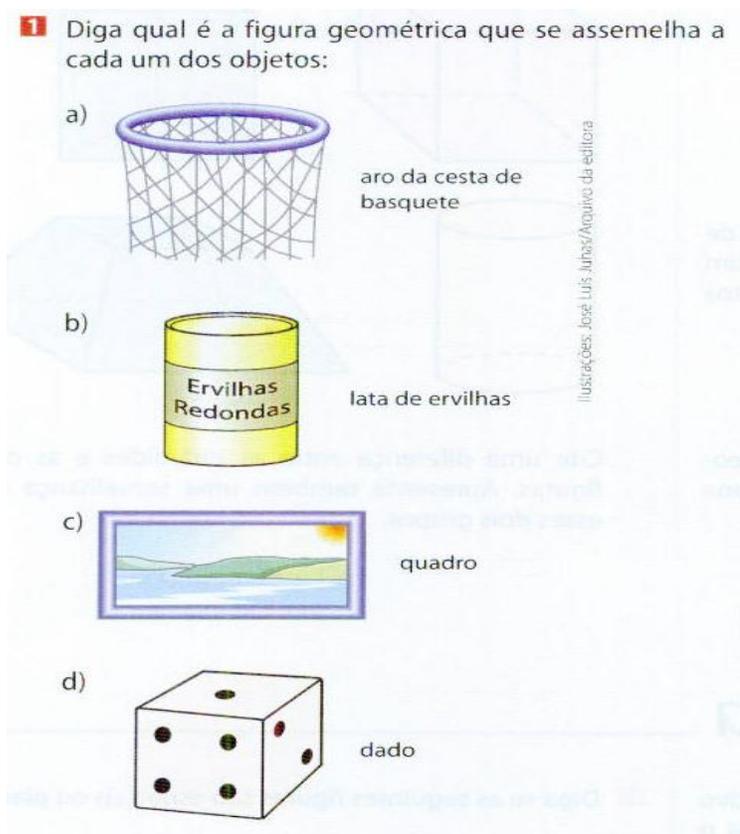
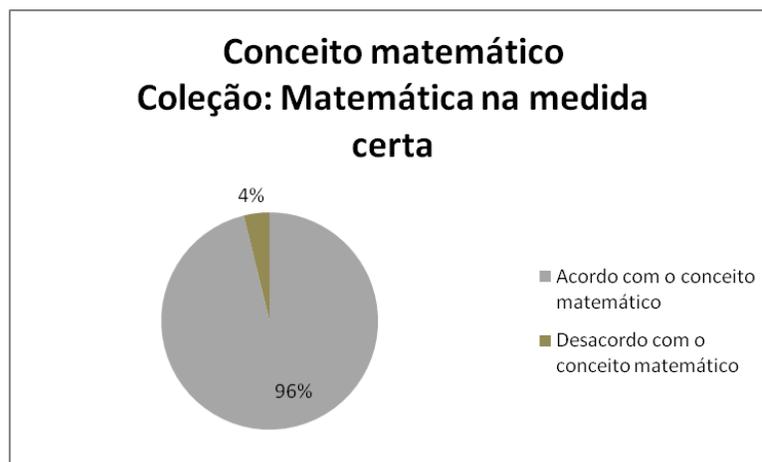


Figura 55: Exemplo de expressão pertencente a categoria S

11.2.3 Questão do acordo x desacordo

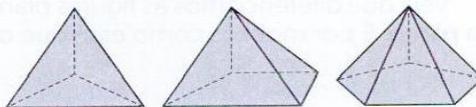
O Gráfico 34 revela que, nesta coleção, mantém-se o padrão das que foram mencionadas nos capítulos anteriores.

Gráfico 34: Acordo ou desacordo das situações analisadas – Volumes D6 a D9

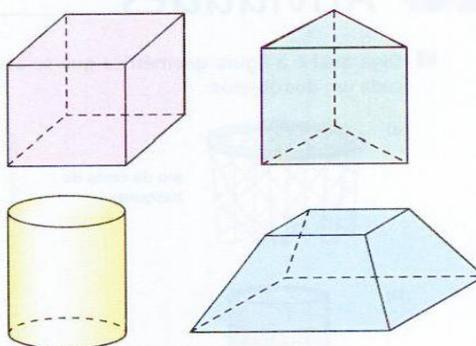


Entre as poucas situações de desacordo, cita-se a seguinte (D6, pág.58):

Estas figuras espaciais chamam-se pirâmides:



Estas outras figuras não são pirâmides:



Cite uma diferença entre as pirâmides e as outras figuras. Apresente também uma semelhança entre esses dois grupos.

Resposta possível:

Uma diferença: todas as faces das pirâmides, exceto uma, são obrigatoriamente triangulares; isso não acontece nas figuras que não são pirâmides. Uma semelhança: todas as figuras mostradas são espaciais.

Figura 56: Acordo x desacordo (D6, pág.58)

O que se destaca no exemplo é que se afirma claramente que as figuras geométricas em jogo são semelhantes porque “*são espaciais*”, o que conflita totalmente do conceito matemático de semelhança.

11.2.4 Comparação entre os volumes D1 a D5 (1º ao 5º anos) e os volumes D6 a D9 (6º ao 9º anos)

No que se refere aos tipos de associação, este par de coleções apresenta menor distinção entre as duas fases do ensino fundamental do que os demais pares de coleção. É que o par em foco apresenta um percentual maior de associações F-G na fase final do ensino fundamental. Fato análogo, e, possivelmente decorrente do primeiro citado, ocorre maior frequência das expressões do tipo **O** do que nos demais pares de coleção.

Com relação á questão do acordo x desacordo, mantém o quadro de desacordos pontuais e quase sempre vinculados ao uso da expressão ´semelhanças e diferenças´.

CAPÍTULO 12 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objeto de análise desta pesquisa foram textos contidos em livros didáticos destinados ao ensino fundamental. Nesses textos, foram identificadas, quantificadas e classificadas ocorrências de associações explícitas entre entidades geométricas – objetos do mundo físico e objetos geométricos – mediadas por imagens gráficas ou por expressões verbais nas quais estivesse envolvida a raiz do termo ‘semelhança’. As expressões deste tipo encontradas foram: ‘semelhantes’; ‘se assemelham’; ‘semelhança’; ‘semelhanças e diferenças’; ‘forma semelhante’. Além dessas, outras expressões foram localizadas em textos nos quais é solicitado ao leitor, ou é informado, um vínculo explícito entre, por exemplo, uma caixa de presentes e um paralelepípedo, ou entre uma pirâmide e um prisma. Isto é, situações em que se pede para estabelecer, ou se estabelece, uma correspondência entre duas entidades geométricas. Entre essas outras expressões estão: ‘lembrar’; ‘parecer-se com’; ‘ter a forma de’ etc.

O conjunto de livros pesquisado foi constituído por 13 coleções didáticas de Matemática dos anos iniciais e 10 (dez) coleções didáticas de Matemática dos anos finais aprovadas pelo PNLD 2010 e PNLD 2011, respectivamente.

Verificou-se uma média de quase nove associações por volume no conjunto dos 105 livros examinados. Tendo-se em conta tratar-se de um tipo específico de questão de geometria, por sua vez um campo particular da matemática escolar, a referida média indica que tais associações explícitas ocorrem um número significativo de vezes no material analisado.

Quanto ao tipo de associação (F-F, F-G, G-G) observou-se, no conjunto pesquisado, uma predominância da categoria F-G nos livros destinados aos anos iniciais e da categoria G-G naqueles dos anos finais do ensino fundamental. Tal padrão parece estar sintonizado com as orientações didáticas atuais que preconizam uma sistematização do conhecimento matemático que se processe de forma progressiva e gradual, desde os anos iniciais da escolaridade.

No que respeita às categorias de expressão verbal utilizada na associação, no conjunto pesquisado, prevalece, nos anos iniciais, a categoria **O** (‘outras’) em que não é

utilizada nenhuma das seis expressões acima citadas (categoria **S**). Nos anos finais, em contrapartida, predomina a categoria **S**.

Uma análise mais aprofundada foi realizada num conjunto menor de coleções. Foram selecionadas 4 (quatro) coleções didáticas de Matemática dos anos iniciais e 4 (quatro) dos anos finais do ensino fundamental, organizadas de maneira a formarem quatro pares com pelo menos um autor em comum abrangendo todo o ensino fundamental do 1º ao 9º anos. Nesse conjunto, procurou-se examinar mais detalhadamente a evolução dos tipos de associação e das categorias de expressões nelas utilizadas.

Outro ponto observado no conjunto dos quatro pares foi a existência de desacordo entre o significado matemático do termo 'semelhante' (ou 'semelhança') e aquele atribuído nos textos a expressões que contêm a raiz de tais termos.

Da análise dos quatro pares de coleções, com relação à questão do acordo ou desacordo acima mencionado, ficou constatado que apenas uma das quatro coleção *A Escola é Nossa* (Coleção A), destinada os anos iniciais do ensino fundamental apresenta um porcentual elevado de desacordo. Nas demais coleções, a ocorrência de desacordo é pontual. Apesar disso, levanta-se a hipótese de que os autores dos textos examinados não estão atentos a uma didática consistente para o conceito de semelhança. Em primeiro lugar, muitos casos foram considerados, nesta investigação, como "casos de acordo", mas as figuras envolvidas, como esferas, cubos, quadrados são sempre semelhantes entre si, logo não poderia surgir desacordo. Além disso, o uso muito frequente de associações mediadas por expressões como 'parecer-se com', 'lembrar' etc, também torna impossível o desacordo. Finalmente, a ocorrência de caso pontuais de claro desacordo é um indício de que não se está consciente desse desacordo, pois, do contrário por que não evitar esse desacordo pontual. Embora não se tenha investigado os efeitos desse desacordo, é uma hipótese razoável supor que eles não contribuem positivamente para a formação matemática.

Ainda com respeito à questão do acordo ou desacordo de significados, convém observar que a fonte mais frequente de conflito entre o significado atribuído, nos textos didáticos pesquisados, ao termo 'semelhante' (ou ao termo 'semelhança') é a

expressão '**semelhanças e diferenças**'. Apesar de ser uma expressão muito comum, tanto na linguagem usual como na de outros contextos científicos, essa expressão é possivelmente danosa em textos de Matemática. Além do mais, ela pode ser substituída por outra, igualmente usual: "o que é comum e o que é diferente".

Como em todo trabalho de pesquisa, acaba-se uma etapa, mas o olhar sobre os dados obtidos despertam o interesse em novas explorações dos dados obtidos e de ampliação dos problemas teóricos surgidos no decorrer da investigação. Assim é que podem ser formulados projetos que visem:

- Pesquisar uma (macro)didática do conceito de semelhança para o ensino fundamental que procure evitar os desacordos entre, de um lado, o significado atribuído, no ensino, a termos com a raiz de 'semelhança' e, do outro, o significado matemático desses termos?
- Investigar as ocorrências do termo 'forma' em livros didáticos para o ensino fundamental e se existe uma questão de desacordo entre o significado atribuído ao termo 'forma' e o conceito euclidiano de forma?
- Estudar, em parceria com um pesquisador em linguística, os dados obtidos na presente investigação.
- Analisar, à luz da teoria do contrato didático, as atividades observadas neste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIDAR, M. **Ler o Mundo – Matemática..** Ed Scipione, 3º ao 5º ano, 2008.

AIDAR, M. M. **Ler o Mundo Matemática: Alfabetização Matemática.** Ed.Scipione. 1º ao 2º ano, 2008.

BALDY, R. **DE L'espace Du Dessin A Celui De L'objet. Une A Activité De Mises Em Correspondences Entre Des Dessins Em Perspective Cavalière Et Des Objets Réels.** Educational Studies in Mathematics v. 19,1998.

BARRETO, A. C. **Modelos matemáticos nas ciências não-exatas.** Rio de Janeiro: PUC, texto mimeo, 1988.

BARROSO, J. M.; CORÁ, A. **Matemática – Projeto Pitangüá.** São Paulo. Ed Moderna, 2008.

BIANCHINI, E. **Matemática.** Ed. Moderna. 6º ao 9º ano, 2006.

BISHOP, A., **Space and Geometry. In Acqusion of mathematics concepts and processes,** New York: Academic Press, 1983.

BONJORNO, J. R. *et al* . **Pode contar comigo.** São Paulo. Ed FTD. 2008.

BORGES, E. M. F.; RUBINSTEIN, C.; MARQUES, E. O.; MIGUEL, E. M. S.; REGO, A. L. G. B. **Novo Bem-me-quer: Alfabetização Matemática.** Editora do Brasil. 1º ao 5º ano, 2008.

BRASIL, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática,** Ensino de 1a a 4a série. Brasília, MEC/ SEF, 1997.

_____. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ENSINO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Brasília: MEC-SEF. 1998.

_____. **Guia de livros didáticos. Programa Nacional do Livro Didáticos 2010: Alfabetização Matemática e Matemática.** Brasília: MEC/SEB, 2010.

CARMO, C. **Matemática com Alegria.** Ed. Positivo. 1º ao 5º ano, 2008.

CARPANEDA, I.; BRAGANÇA, A. **Porta Aberta: Alfabetização Matemática.** Ed. FTD. 1º ao 5º ano, 2008.

CARVALHO, A. L. T.; REIS, L. F. **Aplicando a Matemática.** Ed. Casa Publicadora Brasileira. 6º ao 9º ano, 2009.

CARVALHO, J. B. P. **Educação matemática e políticas públicas.** Disponível em: <www3.fe.usp.br/seções/ebook/mat_pol/cont/5.swf> Acesso em 2009.

CARVALHO, J. B. P; LIMA, P. F.(a) **Geometria**, v.17, p. 15-30, Brasília. 2010.

CARVALHO, J. B. P; LIMA, P. F.(b) **Conceito de semelhança.** Mimeo.

CARVALHO, J. B. P; LIMA, P. F.(c) **O uso do livro didático de Matemática**, v.17, p.137-169, Brasília. 2010.

CENTURIÓN, M. *et al.* **Coleção porta aberta.** São Paulo. Ed. FTD, 2008.

CERULLO, M. C. *et al.* **Ponto de Partida.** São Paulo. Ed Sarandi, 2008.

CHACUR, R. M.; SATO, M. T. S.; CERULLO, M. I. C. **Ponto de Partida: Alfabetização Matemática.** Ed. Sarandi. 1º ao 5º ano, 2008.

DANTE, L. R. **Alfabetização Matemática.** São Paulo. Ed Ática, 2008.

DANTE, L. R. **Aprendendo Sempre: Matemática.** Ed. Ática. 1º ao 5º ano, 2008.

DANTE, L. R. **Livro didático de Matemática: uso ou abuso?** In: Em Aberto. Brasília, v.26, n.69, p.52-58, 1996.

DANTE, L. R. **Tudo é Matemática**. Ed. Ática. 6º ao 9º ano, 2009.

DORMOLEN, J. VAN. **Textual Analysis**, 141-171, In Christiansen, B. & Howson, A. G., Otte, M., D. Reidel. **Perspectives on Mathematics Education**, Publishing Company, pp. 141-171. 1986.

FISCHBEIN, E. **The theory of figural concepts Educational Studies** In: Mathematics v. 24, 163 - 176, 1993.

FREITAG, C. B.W. F. ; MOTTA V. R. **O livro didático em questão**. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 1993.

GARCIA, J. S. R. **Coleção conhecer e crescer: Matemática**. Ed. Edições Escala Educacional. 1º ao 5º ano, 2008.

GAY, M. R. G.; GASTALDI, M. V. **Matemática – Projeto Buriti**. Ed. Moderna. 1º ao 5º ano, 2007.

GÉRARD, F. M. & ROEGIERS, X. **Conceber e avaliar manuais escolares**. Ed. Porto, 1968.

GERARD, F. M.; ROEGIERS, X. **Conceber e Avaliar Manuais Escolares**. Coleção Ciências da Educação. Portugal: Porto Editora, 2002.

GIOVANNI JR, J. R.; CASTRUCCI, B. **A conquista da Matemática – Edição Renovada**. Ed. FTD. 6º ao 9º ano, 2009.

GOLDBERG, M. A. A ; SOUZA, C. P. **Avaliação de programas educacionais**. São Paulo: ed. EPU, p.38-45, 1983.

GREIMAS, A. J. & COURTÉS, J. **Dicionário de Semiótica**. São Paulo. Ed. Contexto, 2008.

GUSMÃO, T. C. R. S.; BONJORNO, R. F. S. A; BONJORNO, J. R. **Matemática Pode Contar Comigo**. Ed. FTD. 1º ao 5º ano, 2008.

HOUAISS. Dicionário eletrônico. Versão 3.0. 2009.

HOUAISS, A. & VILLAR, M. S. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro. Ed. Objetiva, 2001.

IMENES, L. M.; LELLIS, M. **Matemática**. Ed. Moderna. 6º ao 9º ano, 2009.

IRACEMA; DULCE. **Matemática – Idéias e desafios**. Ed. Saraiva Livreiros Editores. 6º ao 9º ano, 2009.

JACUBOVIC, J.; CENTURIÓN, M. R. **Matemática na Medida Certa**. Ed. Scipione. 6º ao 9º ano, 2009.

LABORDE C.; CAPPONI B. **Cabri-Géomètre constituant d'un milieu pour l'apprentissage de la notion de figure géométrique**, Recherches en didactique des mathématiques, v.14(1.2), p.165-210, 1994.

LAJOLO, M., ZILBERMAN, R. **A formação da leitura no Brasil**. Ed. Ática, 1996.

LELLIS, M. C. T.; SANTOS, E. D. A. M. **Projeto conviver: Matemática**. Ed. Moderna. 1º ao 5º ano, 2008.

LEZZI, G.; DOLCE, O.; MACHADO, A. **Matemática e Realidade**. Ed. Saraiva Livreiros Editores. 6º ao 9º ano, 2009.

LIBERMAN, M. P.; SANCHEZ, L. B.; WEY, L. R. M. **Fazendo e Compreendendo a Matemática**. Ed. Saraiva Livreiros Editores. 1º ao 5º ano, 2008.

LIMA, A. P. B. **Registrando descobertas: Matemática**. Ed. FTD. 1º ao 5º ano, 2008.

LIMA, E. L. **Medida e Forma em Geometria**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática - SBM, 1992.

LOVE, E. & PIMM, D., '**This is so**' a text on texts. In Bishop, A. J. et al (eds), International Handbook of Mathematics Education, 371-409, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1996.

MARCUSCHI, L. A. **Produção textual, Análise de gêneros e compreensão**. Ed. Parábola. 3ed. 2008.

MARCUSCHI, L. A. **Atividades de referenciação, inferenciação e categorização na produção de sentido**. In: Heloisa Pedroso de Moraes Feltes. (Org.). Produção de Sentido - Estudos transdisciplinares. São Paulo/Porto Alegre/Caxias: Annablume/Nova Prova/Educs, 2003, v. , p. 239-262.

MENEGHELLO, M., PASSOS, A. **De Olho no Futuro**. Ed. Quinteto Editorial, 1º ao 5º ano, 2008.

MILANI, E. *et al.* **Projeto Conviver**. São Paulo. Ed Moderna, 2008.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Dados estatísticos**. Disponível em <<http://www.fnde.gov.br/index.php/pnld-dados-estatisticos>> Acesso em 15 de Fevereiro de 2010.

MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO. Departamento de Políticas de Ensino Fundamental. Programa Nacional do Livro Didático - PNLD, 2007.

MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO. Departamento de Políticas de Ensino Fundamental. **Programa Nacional do Livro Didático - Matemática**. PNLD, 2010.

MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO. Departamento de Políticas de Ensino Fundamental. **Programa Nacional do Livro Didático - Matemática**. PNLD, 2011.

MOLINA, O. **Quem engana quem?** Professor x livro didático. Vol 2. ed Campinas, SP: Ed. Papirus, 1988.

MORAES, R. **Análise de conteúdo**. Educação, 22(37):7-31, 1999.

NAZARETH, H. R. S.; MUNHOZ, A. F. S.; TOLEDO, M. B. A. **Fazer, Compreender Criar em Matemática**. Ed. IBEP. 1º ao 5º ano, 2008.

PADOVAN, D. M. F.; MILAN, I. S.; GUERRA, I. C. S. **Projeto Prosa: Matemática**. Ed. Saraiva Livreiros Editores. 1º ao 5º ano, 2008.

PARZYSZ, B. **“Knowing” vs “seeing”**: problems of the plane representation of space geometry figures. *Educational Studies in Mathematics*, v.19, n.1, p.79-92, 1988.

PERACCHI, E. P.; TOSATTO, C. M.; TOSATTO, C. C. **Hoje é dia de Matemática**. Ed. Positivo. 1º ao 5º ano, 2007.

PERNAMBUCO SECRETARIA DE EDUCAÇÃO. **Base Curricular Comum para o Estado de Pernambuco: Matemática**, Recife, 2008.

PESSÔA, K. A.; SANTOS, F. V.; RIBEIRO, J.; FAVALLI, L. D.; DANTAS, S. C. **A Escola é Nossa: Matemática**. Ed. Scipione. 1º ao 5º ano, 2008.

RIBEIRO, J. S. **Projeto Radix – Matemática**. Ed. Scipione. 6º ao 9º ano, 2009.

ROJO, R. **Recomendações para uma política e materiais didáticos**. MEC: Brasil, 2005.

SANCHEZ, L. B.; LIBERMAN, M. P. **Fazendo e compreendendo a Matemática**. São Paulo. Ed Saraiva, 2008.

SILVA, E. R.; SIQUEIRA, P. M. **Linguagens da Matemática**. Ed. Saraiva Livreiros Editores. 1º ao 5º ano, 2008.

SOUZA, J.; PATARO, P. M. **Vontade de saber Matemática**. Ed. FTD. 6º ao 9º ano, 2009.

SOUZA, M. H.; SPINELLI, W. **Alfabetização Matemática**. São Paulo. Ed Ática, 2008.

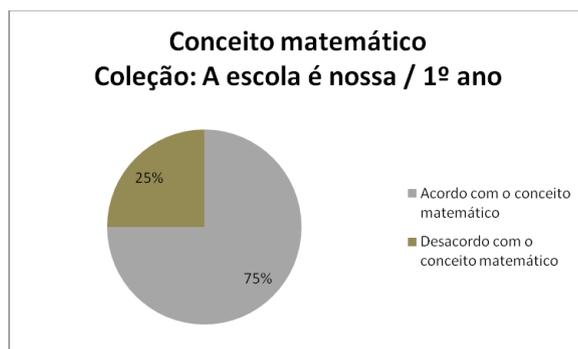
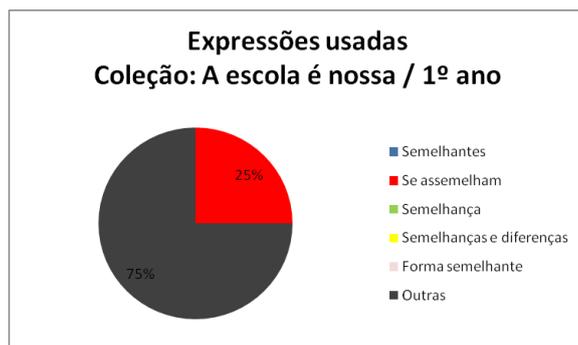
SPINELLI, W.; SOUZA, M. H. S. **Asas para voar: Matemática**. Ed. Ática. 1º ao 5º ano, 2008.

TOSATTO, C. M. *et al.* **Hoje é dia de Matemática**. São Paulo. Ed Positivo, 2008.

VUILLEMAIN, J. **Forma**. In: Enciclopédia Einaudi. Lisboa: Imprensa Nacional Casa da Moeda, 1997.

APÊNDICE

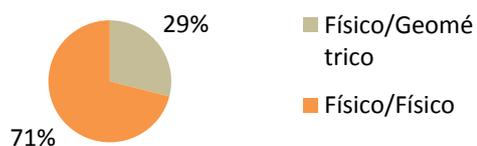
A) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 1 da coleção A Escola é Nossa



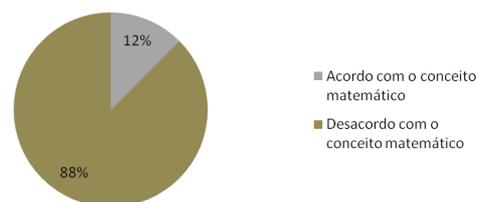
B) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 2 da coleção A Escola é Nossa

A Escola é nossa				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/Desacordo com o conceito matemático
2º	F-F	Formas semelhantes	35	Desacordo
2º	F-G	Se assemelham	36	Desacordo
2º	F-F	Formas semelhantes	37	Desacordo
2º	F-F	Formas semelhantes	38	Desacordo
2º	F-F	Formas semelhantes	38	Desacordo
2º	F-G	Formas semelhantes	39	Desacordo
2º	F-F	Formas semelhantes	79	Desacordo
2º	F-G	Lembram a forma	82	Acordo

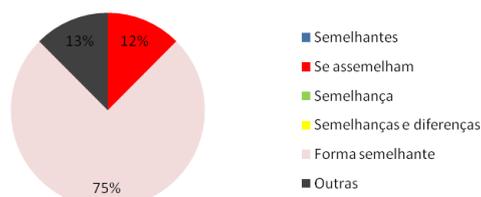
Associações entre entidades da...



Conceito matemático Coleção: A escola é nossa / 2º ano



Expressões usadas Coleção: A escola é nossa / 2º ano



C) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 3 da coleção A Escola é Nossa

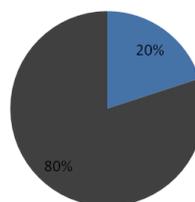
A Escola é nossa				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
3º	F-G	Têm forma de	28	Acordo
3º	F-G	Têm forma de	29	Acordo
3º	F-G	Semelhantes	31	Acordo
3º	F-G	Lembra a	121	Acordo

Associações entre entidades da...



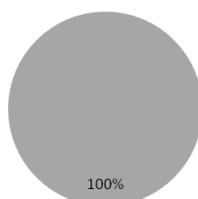
- Físico/Geométrico
- Físico/Físico

Expressões usadas Coleção: A escola é nossa / 3º ano



- Semelhantes
- Se assemelham
- Semelhança
- Semelhanças e diferenças
- Forma semelhante
- Outras

Conceito matemático Coleção: A escola é nossa / 3º ano



- Acordo com o conceito matemático
- Desacordo com o conceito matemático

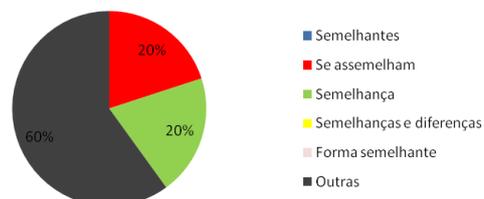
D) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 4 da coleção A Escola é Nossa

A Escola é nossa				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
4º	F-G	Lembra a	35	Acordo
4º	F-G	Lembra a	35	Acordo
4º	F-G	Lembra a	35	Acordo
4º	F-G	Se assemelham	35	Desacordo
4º	G-G	Semelhança	37	Desacordo

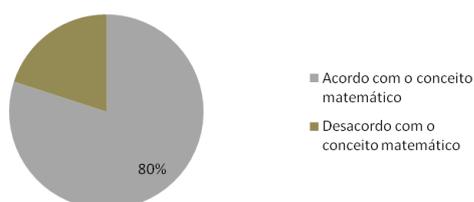
Associações entre entidades da...



Expressões usadas Coleção: A escola é nossa / 4º ano



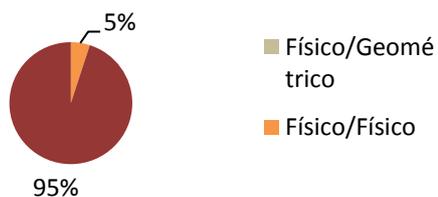
Conceito matemático Coleção: A escola é nossa / 4º ano



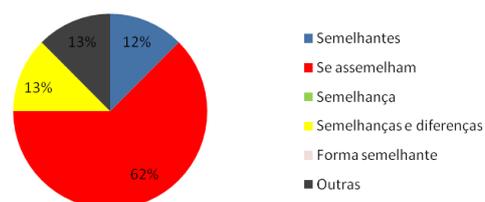
E) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 5 da coleção A Escola é Nossa

A Escola é nossa				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
5º	F-G	Lembra a	26	Acordo
5º	F-G	Se assemelham	27	Desacordo
5º	F-G	Se assemelham	28	Desacordo
5º	F-G	Se assemelham	28	Desacordo
5º	F-G	Se assemelham	29	Desacordo
5º	G-G	Semelhança e dif.	29	Desacordo
5º	F-F	Semelhante	31	Desacordo
5º	F-G	Se assemelham	31	Desacordo

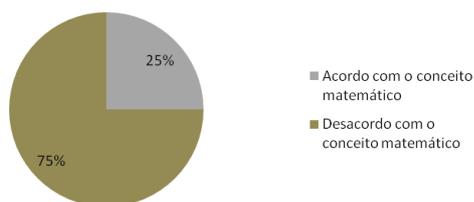
Associações entre entidades da...



Expressões usadas Coleção: A escola é nossa / 5º ano



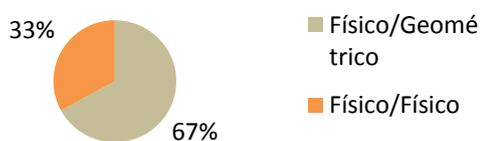
Conceito matemático Coleção: A escola é nossa / 5º ano



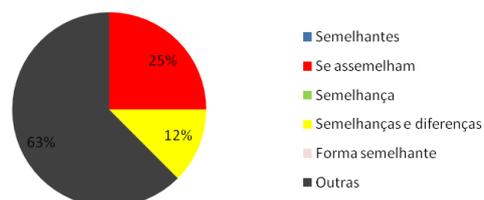
F) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 6 da coleção Projeto Radix

Projeto Radix				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
6º	F-G	Se assemelham	21	Desacordo
6º	F-G	Lembram a forma	22	Acordo
6º	F-G	Lembram a forma	22	Acordo
6º	F-G	Lembram a forma	22	Acordo
6º	F-G	Lembra um	23	Acordo
6º	F-G	Lembra um	23	Acordo
6º	G-G	Semelhanças e dif.	28	Desacordo
6º	F-G	Lembra uma	29	Acordo
6º	F-G	Se assemelham	29	Desacordo

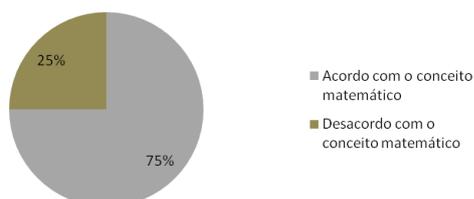
Associações entre entidades da...



Expressões usadas Coleção: Radix / 6º ano



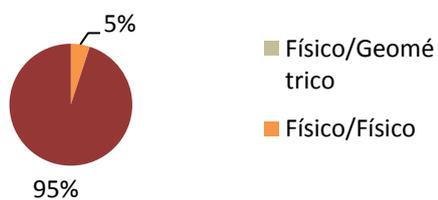
Conceito matemático Coleção: Radix / 6º ano



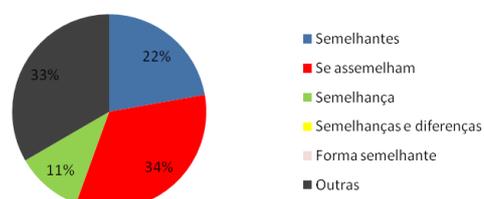
G) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 7 da coleção Projeto Radix

Projeto Radix				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
7º	F-G	Lembrem a forma	11	Acordo
7º	F-G	Se assemelham	11	Desacordo
7º	F-G	Lembra um	12	Acordo
7º	F-G	Se assemelham	12	Desacordo
7º	F-F	Semelhantes	12	Acordo
7º	F-G	Se assemelham	12	Desacordo
7º	G-G	Semelhança	17	Desacordo
7º	G-G	Semelhantes	18	Acordo
7º	F-G	Lembra um	18	Acordo

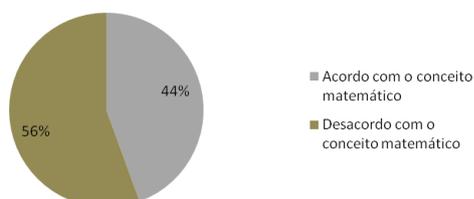
Associações entre entidades da...



Expressões usadas Coleção: Radix / 7º ano



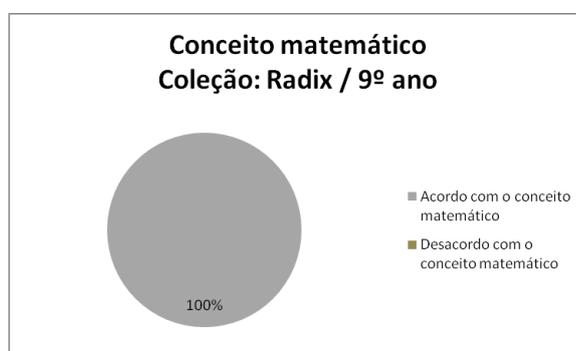
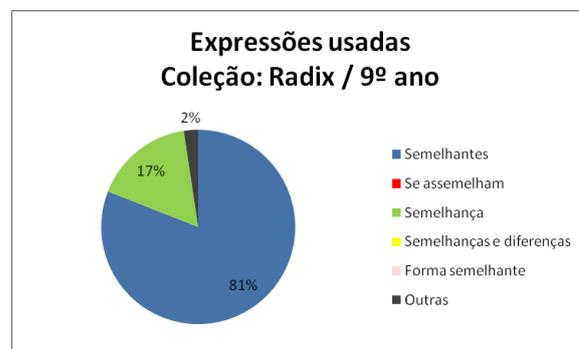
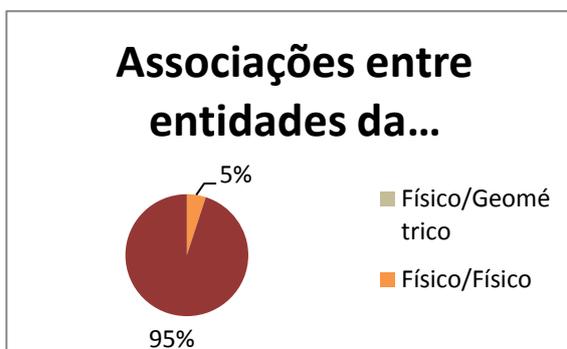
Conceito matemático Coleção: Radix / 7º ano



H) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 9 da coleção Projeto Radix

Projeto Radix				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
9º	F-F	Mesma forma	50	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	50	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	51	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	51	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	52	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	53	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	53	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	54	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	54	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	54	Acordo
9º	F-F	Semelhança	54	Acordo
9º	G-G	Semelhança	54	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	54	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	55	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	55	Acordo
9º	G-G	Semelhança	55	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	55	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	55	Acordo
9º	G-G	Semelhança	61	Acordo
9º	G-G	Semelhança	61	Acordo
9º	G-G	Semelhança	61	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	62	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	62	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	62	Acordo
9º	G-G	Semelhança	63	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	63	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	63	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	63	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	63	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	64	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	64	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	64	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	64	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	65	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	66	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	66	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	66	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	66	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	66	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	66	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	66	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	67	Acordo
9º	G-G	Semelhança	69	Acordo

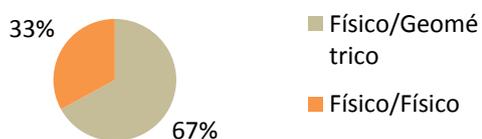
9º	G-G	Semelhantes	70	Acordo
----	-----	-------------	----	--------



- l) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 1 da coleção Projeto conviver

Coleção Projeto conviver				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
1º	F-F	Lembra	110	Acordo
1º	F-F	Lembra	110	Acordo
1º	F-G	Tem forma de	110	Acordo
1º	F-G	Lembra a forma	110	Acordo
1º	F-G	Tem forma de	111	Acordo
1º	F-G	Tem forma de	112	Acordo

Associações entre entidades da...



Expressões usadas Coleção: Projeto...

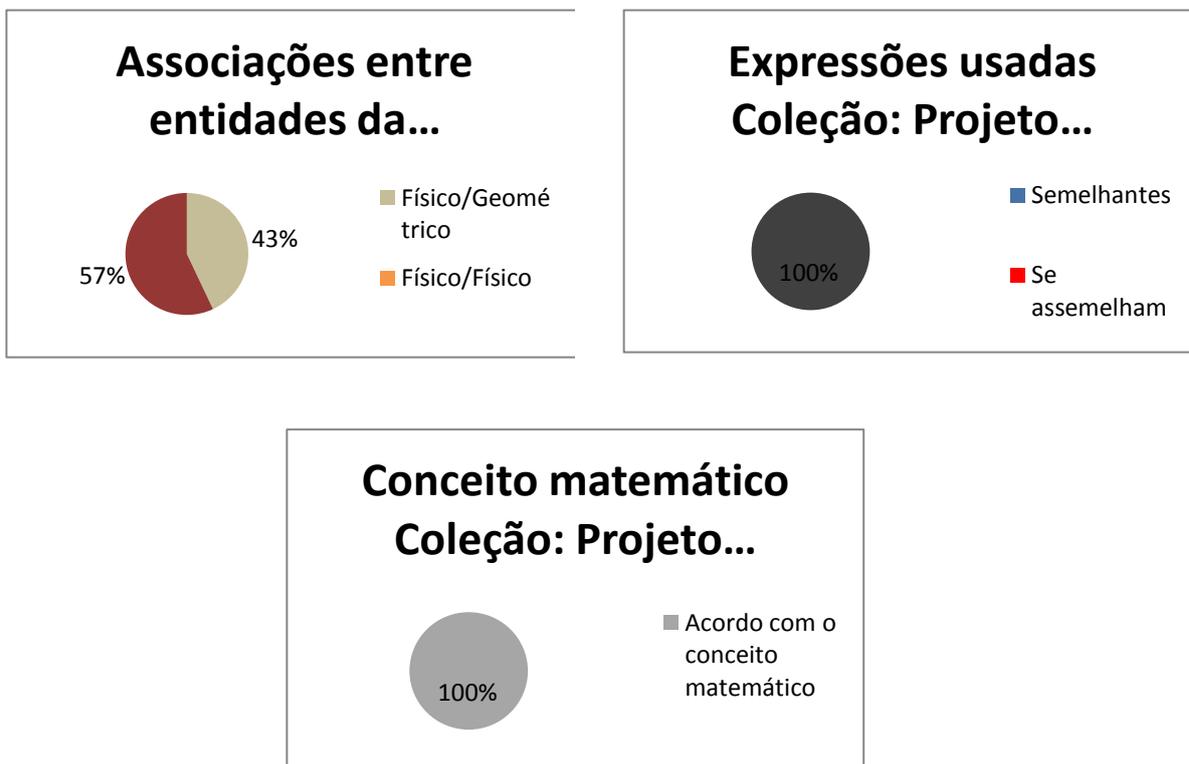


Conceito matemático Coleção: Projeto...



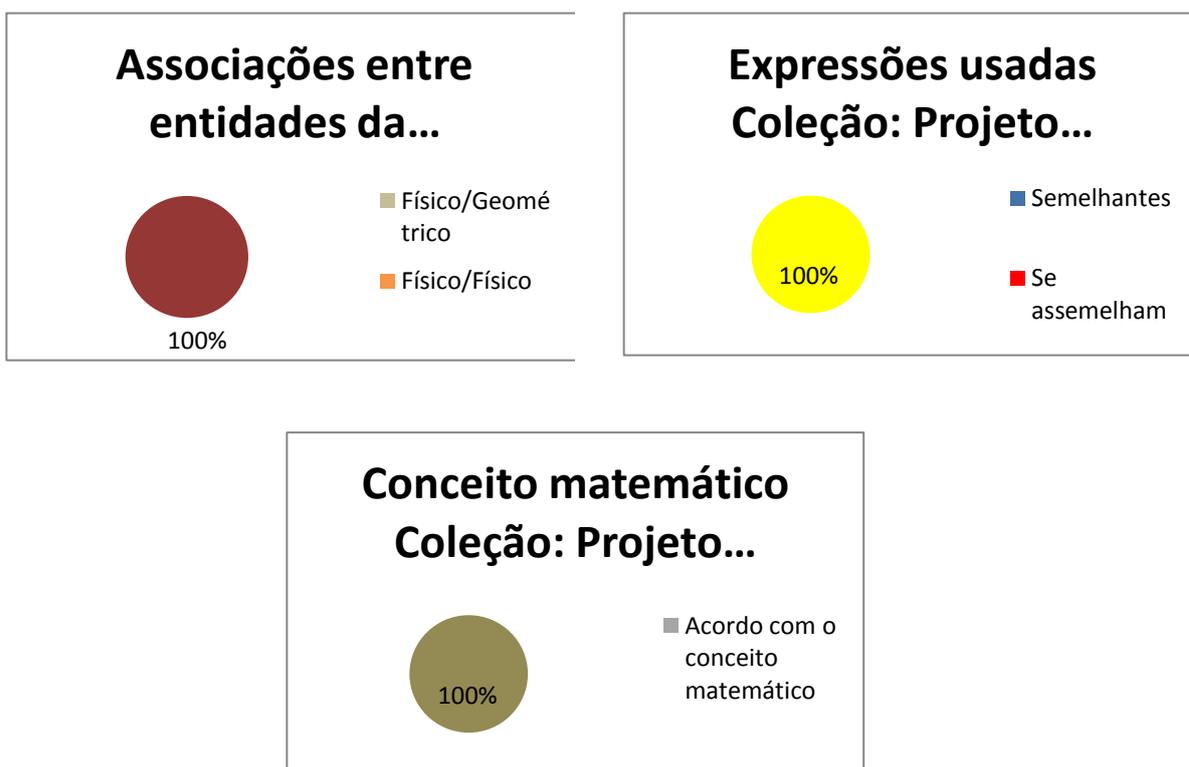
J) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 2 da coleção Projeto conviver

Projeto conviver				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
2º	G-G	Mesma forma	39	Acordo
2º	F-G	Se parecer com	40	Acordo
2º	F-G	Tem forma de	79	Acordo
2º	F-G	Tem forma de	79	Acordo
2º	G-G	Tem forma de	200	Acordo
2º	G-G	Tem forma de	200	Acordo
2º	G-G	Tem forma de	200	Acordo



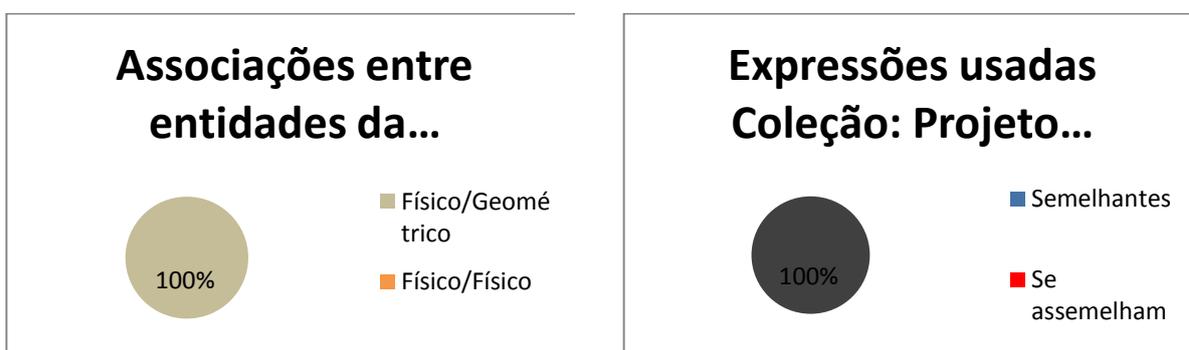
K) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 3 da coleção Projeto conviver

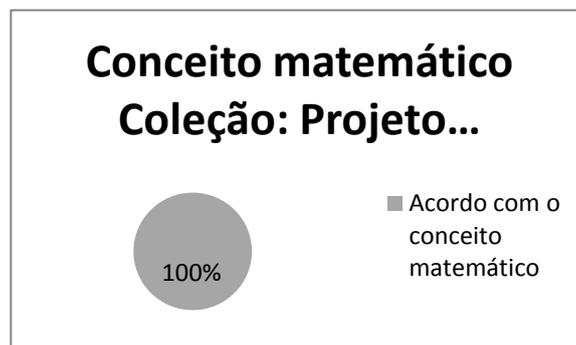
Projeto conviver				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
3º	G-G	Semelhanças e dif.	104	Desacordo



L) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 4 da coleção Projeto conviver

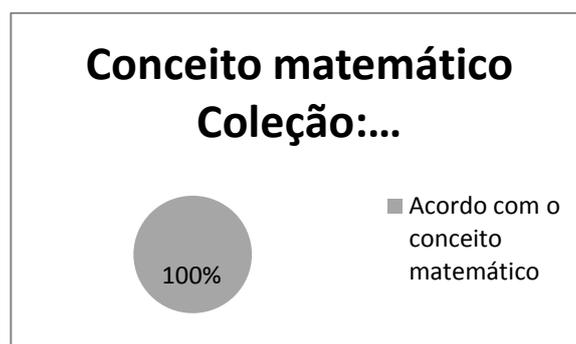
Projeto conviver				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
4º	F-G	Lembram a forma	14	Acordo
4º	F-G	Tem forma de	106	Acordo





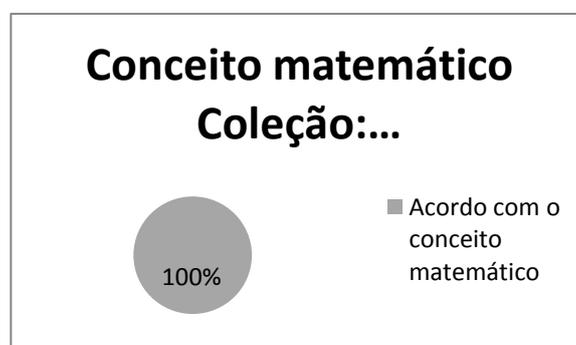
M) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 6 da coleção Matemática

Matemática				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
6º	F-G	Lembram a forma	45	Acordo
6º	F-G	Tem forma de	78	Acordo



N) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 8 da coleção Matemática

Matemática				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
8º	F-G	Tem forma de	167	Acordo



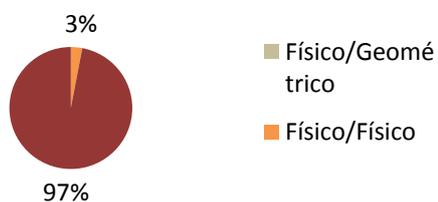
O) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 9 da coleção Matemática

Matemática				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
9º	G-G	Semelhança	11	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	11	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	11	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	11	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	11	Acordo

9º	G-G	Semelhantes	11	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	12	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	12	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	12	Acordo
9º	G-G	Semelhança	12	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	13	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	16	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	16	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	16	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	16	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	16	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	16	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	16	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	16	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	16	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	16	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	17	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	17	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	17	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	17	Acordo
9º	F-F	Semelhantes	17	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	17	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	17	Acordo
9º	G-G	Semelhança	18	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	18	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	18	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	18	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	18	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	18	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	18	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	18	Acordo
9º	G-G	Semelhança	19	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	19	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	19	Acordo
9º	F-F	Semelhança	19	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	20	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	20	Acordo
9º	G-G	Semelhança	21	Acordo
9º	G-G	Semelhança	22	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	22	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	22	Acordo
9º	G-G	Semelhança	22	Acordo
9º	G-G	Semelhança	23	Acordo
9º	G-G	Semelhança	23	Acordo
9º	G-G	Semelhança	24	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	24	Acordo
9º	G-G	Semelhança	24	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	25	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	26	Acordo
9º	G-G	Semelhança	27	Acordo
9º	G-G	Semelhança	28	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	28	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	28	Acordo

9º	G-G	Semelhantes	32	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	32	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	35	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	36	Acordo
9º	G-G	Semelhança	36	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	36	Acordo
9º	G-G	Semelhança	36	Acordo

Associações entre entidades da...



Expressões usadas Coleção:...

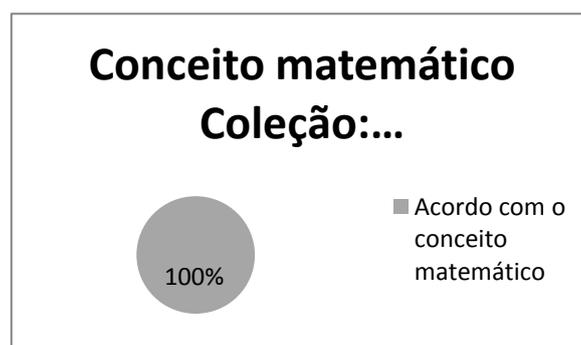
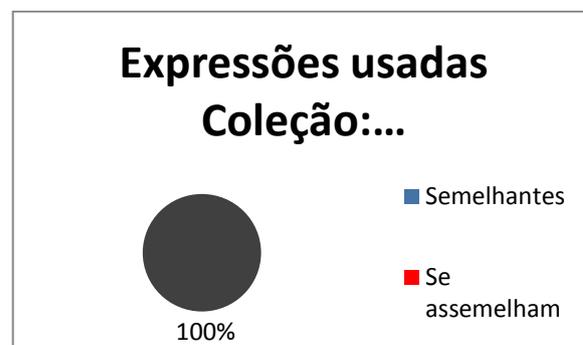
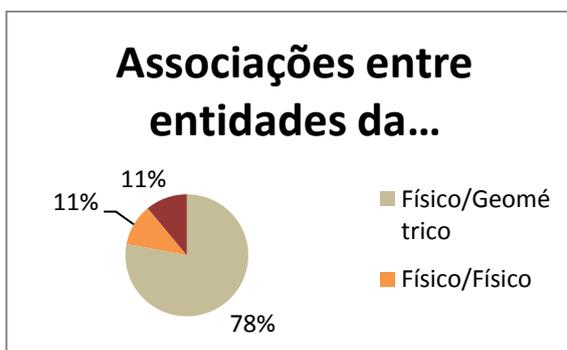


Conceito matemático Coleção:...



P) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 1 da coleção Aprendendo Sempre

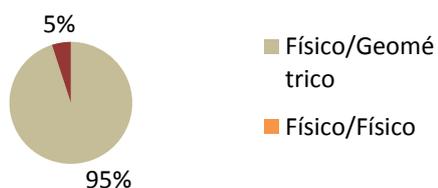
Aprendendo Sempre				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
1º	F-G	Lembra	85	Acordo
1º	F-G	Lembra	85	Acordo
1º	F-G	Lembra	85	Acordo
1º	F-G	Mesma forma	86	Acordo
1º	F-R	Mesma forma	88	Acordo
1º	F-G	Lembra	89	Acordo
1º	F-G	Tem forma de	90	Acordo
1º	G-G	Mesma forma	91	Acordo
1º	F-G	Tem forma de	98	Acordo



Q) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 2 da coleção Aprendendo Sempre

Aprendendo Sempre				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
2º	F-G	Mesma forma	26	Acordo
2º	F-G	Tem forma de	27	Acordo
2º	F-G	Tem forma de	27	Acordo
2º	F-G	Tem forma de	27	Acordo
2º	F-G	Tem forma de	27	Acordo
2º	F-G	Tem forma de	27	Acordo
2º	F-G	Tem forma de	27	Acordo
2º	F-G	Se parecer com	28	Acordo
2º	F-G	Tem forma de	29	Acordo
2º	F-G	Tem forma de	29	Acordo
2º	F-G	Tem forma de	30	Acordo
2º	F-G	Lembram a forma	31	Acordo
2º	F-G	Lembram a forma	31	Acordo
2º	F-G	Lembram a forma	31	Acordo
2º	F-G	Tem forma de	32	Acordo
2º	F-G	Tem forma de	32	Acordo
2º	F-G	Tem forma de	32	Acordo
2º	F-G	Mesma forma	32	Acordo
2º	G-G	Mesma forma	33	Acordo

Associações entre entidades da...



Expressões usadas Coleção:...



Conceito matemático Coleção:...



R) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 3 da coleção Aprendendo Sempre

Aprendendo Sempre				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
3º	F-G	Lembra	40	Acordo
3º	F-G	Mesma forma	42	Acordo
3º	F-G	Lembra	42	Acordo
3º	F-G	Lembra	43	Acordo
3º	F-G	Lembra	45	Acordo
3º	F-G	Lembra	47	Acordo
3º	F-G	Tem forma de	47	Acordo
3º	F-G	Tem forma de	48	Acordo
3º	F-G	Tem forma de	49	Acordo

Associações entre entidades da...



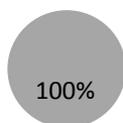
■ Físico/Geométrico
■ Físico/Físico

Expressões usadas Coleção:...



■ Semelhantes
■ Se assemelham

Conceito matemático Coleção:...



■ Acordo com o conceito matemático

S) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 4 da coleção Aprendendo Sempre

Aprendendo Sempre				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
4º	F-G	Tem forma de	40	Acordo
4º	F-G	Lembra	41	Acordo
4º	F-G	Lembra	41	Acordo
4º	F-G	Lembra	41	Acordo
4º	F-G	Lembra	41	Acordo
4º	F-G	Lembra	41	Acordo
4º	F-G	Lembra	41	Acordo
4º	F-G	Lembra	41	Acordo
4º	F-G	Lembra	41	Acordo
4º	F-G	Lembra	41	Acordo
4º	F-G	Lembra	41	Acordo
4º	F-G	Lembra	41	Acordo
4º	F-G	Lembra	43	Acordo
4º	F-G	Tem forma de	46	Acordo

Associações entre entidades da...



■ Físico/Geométrico
■ Físico/Físico

Expressões usadas Coleção:...



■ Semelhantes
■ Se assemelham

Conceito matemático Coleção:...



■ Acordo com o conceito matemático

T) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 5 da coleção Aprendendo Sempre

Aprendendo Sempre				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
5º	F-G	Lembrar	21	Acordo
5º	G-G	Semelhanças e diferenças	21	Acordo

Associações entre entidades da...



Expressões usadas Coleção:...



Conceito matemático Coleção:...



U) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 6 da coleção Tudo é Matemática

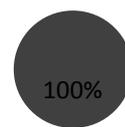
Tudo é Matemática				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
6º	F-G	Lembra	100	Acordo
6º	F-G	Tem forma de	102	Acordo
6º	F-G	Lembra	103	Acordo
6º	F-G	Lembra	103	Acordo
6º	F-G	Tem forma de	103	Acordo
6º	F-G	Tem forma de	104	Acordo
6º	F-G	Tem forma de	106	Acordo
6º	F-G	Tem forma de	107	Acordo
6º	F-G	Tem forma de	107	Acordo
6º	F-G	Tem forma de	107	Acordo
6º	F-G	Lembra	107	Acordo
6º	F-G	Lembra	107	Acordo
6º	F-G	Lembra	107	Acordo
6º	F-G	Lembra	107	Acordo
6º	F-G	Lembra	107	Acordo
6º	F-G	Lembra	107	Acordo

Associações entre entidades da...



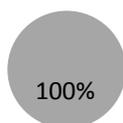
■ Físico/Geométrico
■ Físico/Físico

Expressões usadas Coleção: Tudo é...



■ Semelhantes
■ Se assemelham

Conceito matemático Coleção: Tudo é...

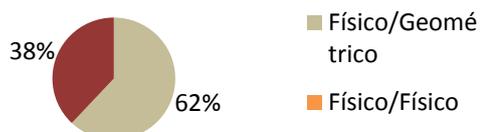


■ Acordo com o conceito matemático

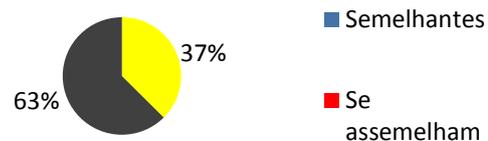
V) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 7 da coleção Tudo é Matemática

Tudo é Matemática				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
7º	F-G	Lembra	82	Acordo
7º	F-G	Tem forma de	83	Acordo
7º	F-G	Lembra	93	Acordo
7º	G-G	Semelhança e dif.	93	Desacordo
7º	G-G	Semelhança e dif.	93	Desacordo
7º	G-G	Semelhança e dif.	93	Desacordo
7º	F-G	Tem forma de	238	Acordo
7º	F-G	Tem forma de	240	Acordo

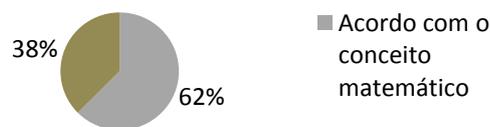
Associações entre entidades da...



Expressões usadas Coleção: Tudo é...



Conceito matemático Coleção: Tudo é...



W) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 8 da coleção Tudo é Matemática

Coleção: Tudo é Matemática				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
8º	F-G	Lembra	68	Acordo
8º	F-G	Tem forma de	69	Acordo

Associações entre entidades da...



■ Físico/Geométrico
■ Físico/Físico

Expressões usadas Coleção: Tudo é...



■ Semelhantes
■ Se assemelham

Conceito matemático Coleção: Tudo é...

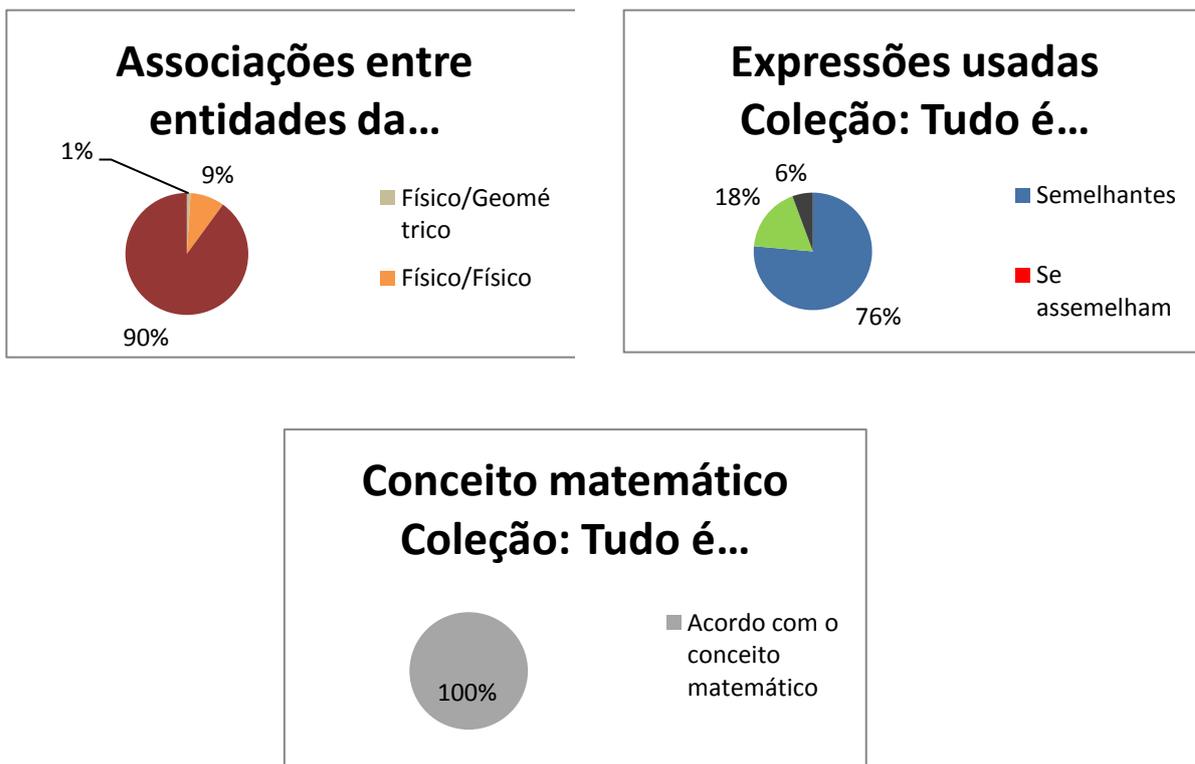


■ Acordo com o conceito matemático

X) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 9 da coleção Tudo é Matemática

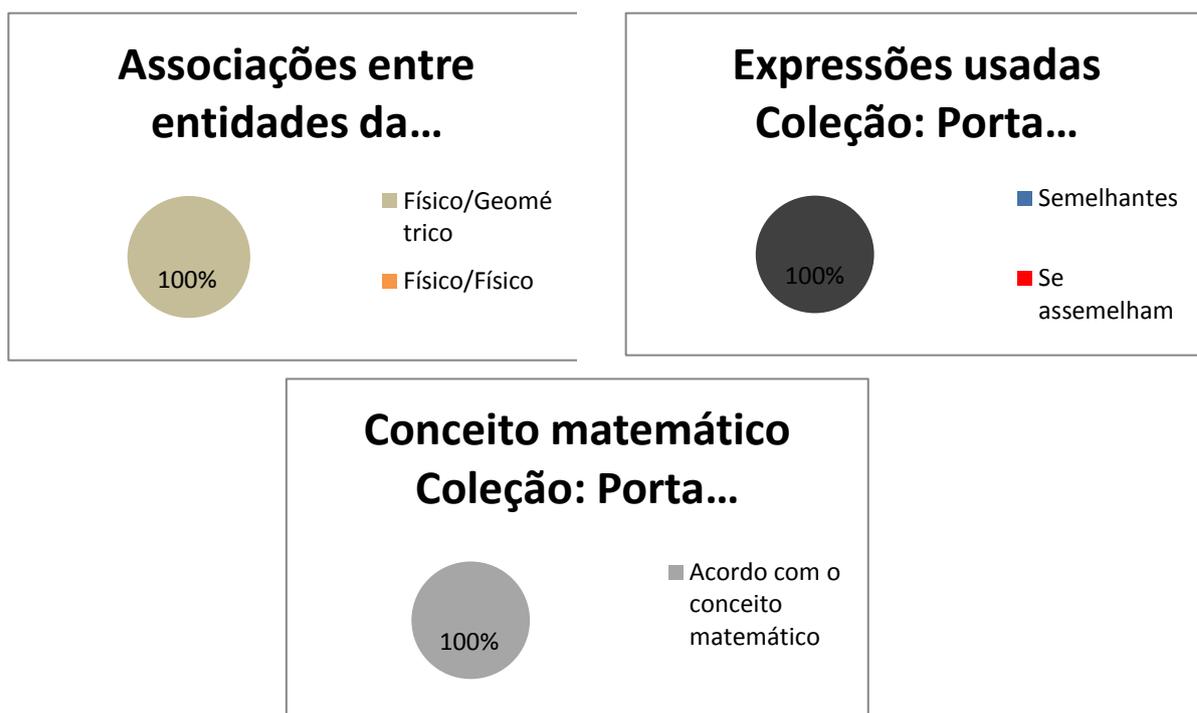
Coleção: Tudo é Matemática				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
9º	F-F	Semelhantes	140	Acordo
9º	F-F	Semelhantes	140	Acordo
9º	F-F	Mesma forma	140	Acordo
9º	F-G	Mesma forma	140	Acordo
9º	G-G	Mesma forma	141	Acordo
9º	G-G	Mesma forma	141	Acordo
9º	F-F	Semelhantes	141	Acordo
9º	G-G	Semelhança	141	Acordo
9º	F-F	Semelhantes	142	Acordo
9º	F-F	Semelhantes	142	Acordo
9º	F-F	Semelhantes	143	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	143	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	143	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	144	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	144	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	144	Acordo
9º	G-G	Semelhança	144	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	145	Acordo
9º	G-G	Semelhança	145	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	145	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	145	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	146	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	147	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	147	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	147	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	147	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	148	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	148	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	148	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	148	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	148	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	148	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	148	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	148	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	148	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	149	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	149	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	149	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	149	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	150	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	150	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	151	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	151	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	151	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	151	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	152	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	152	Acordo

9º	G-G	Semelhantes	153	Acordo
9º	G-G	Semelhança	153	Acordo
9º	G-G	Semelhança	154	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	154	Acordo
9º	G-G	Semelhança	154	Acordo
9º	G-G	Semelhança	154	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	155	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	155	Acordo
9º	G-G	Semelhança	155	Acordo
9º	G-G	Semelhança	155	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	155	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	156	Acordo
9º	G-G	Semelhança	156	Acordo
9º	G-G	Semelhança	156	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	156	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	157	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	157	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	157	Acordo
9º	G-G	Semelhança	157	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	157	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	158	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	158	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	158	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	158	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	158	Acordo
9º	G-G	Semelhança	158	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	158	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	158	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	159	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	159	Acordo
9º	G-G	Semelhança	159	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	159	Acordo
9º	G-G	Semelhança	159	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	159	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	159	Acordo
9º	G-G	Semelhança	161	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	164	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	164	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	165	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	165	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	165	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	165	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	166	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	166	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	166	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	166	Acordo
9º	F-G	Tem forma de	256	Acordo



Y) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 2 da coleção Porta Aberta

Porta Aberta				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
2º	F-G	Lembra o	46	Acordo
2º	F-G	Lembra o	47	Acordo
2º	F-G	Parecido com	47	Acordo
2º	F-G	Lembra a	48	Acordo
2º	F-G	Lembra o	48	Acordo
2º	F-G	Lembra o	49	Acordo
2º	F-G	Mesma forma	50	Acordo
2º	F-G	Tem forma de	52	Acordo
2º	F-G	Tem forma de	56	Acordo
2º	F-G	Tem forma de	56	Acordo
2º	F-G	Tem forma de	56	Acordo
2º	F-G	Tem forma de	56	Acordo



Z) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 3 da coleção Porta Aberta

Porta Aberta				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
3º	F-G	Lembra o/a	69	Acordo
3º	F-G	Lembra o/a	69	Acordo
3º	F-G	Lembra o/a	69	Acordo
3º	F-G	Lembra o/a	69	Acordo
3º	F-G	Lembra o/a	69	Acordo
3º	F-G	Lembra o/a	69	Acordo
3º	F-G	Lembra o/a	69	Acordo
3º	F-G	Lembra o/a	69	Acordo
3º	F-G	Lembra o/a	69	Acordo
3º	F-G	Lembra o/a	70	Acordo
3º	F-G	Forma de	70	Acordo
3º	F-G	Forma de	70	Acordo
3º	F-G	Forma de	70	Acordo
3º	F-G	Forma de	70	Acordo
3º	F-G	Forma de	70	Acordo
3º	F-G	Lembra o	79	Acordo

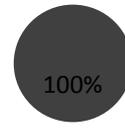
Associações entre entidades da...



100%

- Físico/Geométrico
- Físico/Físico

Expressões usadas Coleção: Porta...



100%

- Semelhantes
- Se assemelham

Conceito matemático Coleção: Porta...



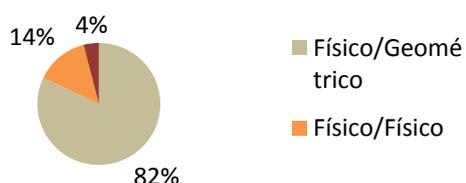
100%

- Acordo com o conceito matemático

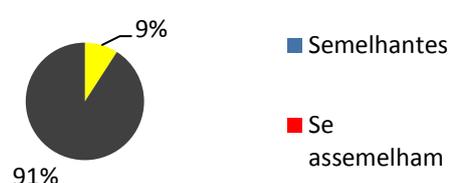
AA) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 4 da coleção Porta Aberta

Porta Aberta				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
4º	F-G	Lembra o	45	Acordo
4º	F-G	Lembra o	45	Acordo
4º	F-G	Lembra o	45	Acordo
4º	F-G	Lembra o	45	Acordo
4º	F-G	Lembra o	45	Acordo
4º	F-G	Lembra o	45	Acordo
4º	F-G	Lembra o	45	Acordo
4º	F-G	Se parecer com	45	Acordo
4º	F-G	Se parecer com	45	Acordo
4º	F-G	Se parecer com	45	Acordo
4º	F-G	Se parecer com	45	Acordo
4º	F-G	Se parecer com	45	Acordo
4º	F-G	Se parecer com	45	Acordo
4º	F-G	Se parecer com	45	Acordo
4º	F-G	Se parecer com	45	Acordo
4º	G-G	Semelhanças e dif.	47	Desacordo
4º	F-F	Tem forma de	49	Acordo
4º	F-F	Tem forma de	49	Acordo
4º	F-F	Semelhanças e dif.	49	Desacordo
4º	F-G	Tem forma de	122	Acordo
4º	F-G	Tem forma de	123	Acordo
4º	F-G	Tem forma de	125	Acordo

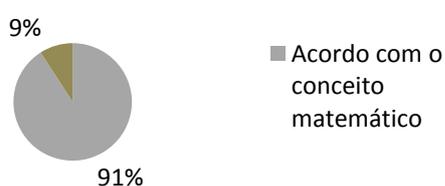
Associações entre entidades da...



Expressões usadas Coleção: Porta...

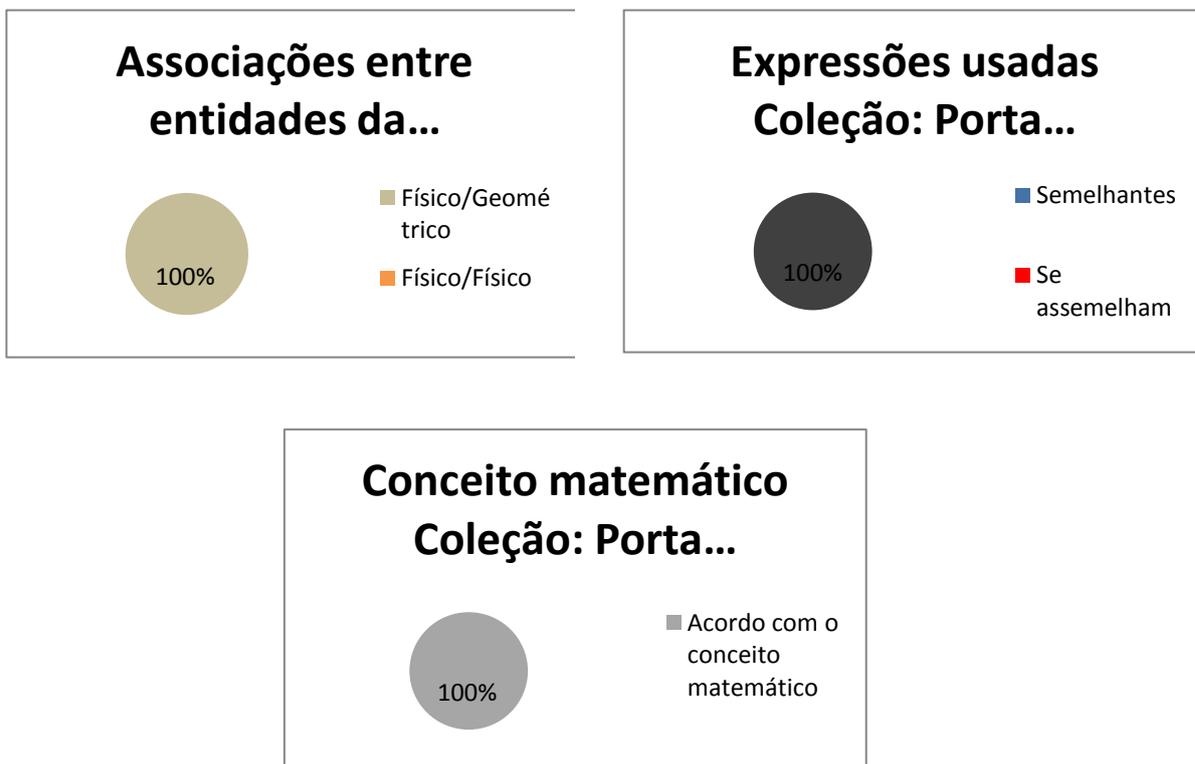


Conceito matemático Coleção: Porta...



AB) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 5 da coleção Porta Aberta

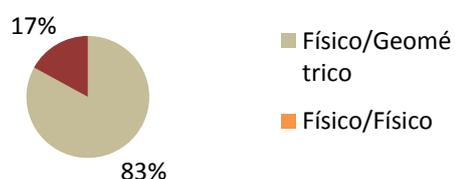
Porta Aberta				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
5º	F-G	Lembra o	50	Acordo
5º	F-G	Lembra o	50	Acordo
5º	F-G	Lembra o	50	Acordo
5º	F-G	Lembra o	50	Acordo
5º	F-G	Lembra o	50	Acordo
5º	F-G	Lembra o	50	Acordo
5º	F-G	Lembra o	50	Acordo
5º	F-G	Lembra um	51	Acordo



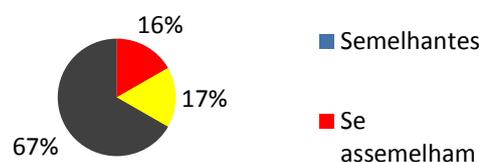
AC) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 6 da coleção Matemática na medida certa

Matemática na medida certa				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
6º	F-G	Se assemelham	57	Desacordo
6º	G-G	Semelhança e dif.	58	Desacordo
6º	F-G	Tem forma de	59	Acordo
6º	F-G	Tem forma de	82	Acordo
6º	F-G	Tem forma de	86	Acordo
6º	F-G	Tem forma de	87	Acordo

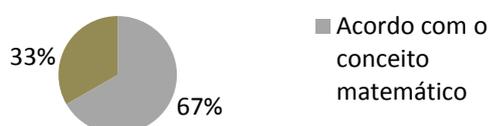
Associações entre entidades da...



Expressões usadas Coleção:...



Conceito matemático Coleção:...



AD) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 7 da coleção Matemática na medida certa

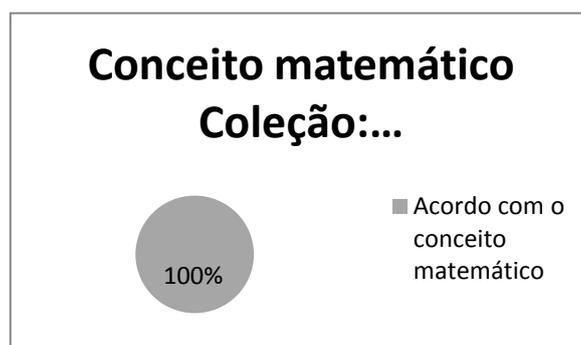
Matemática na medida certa				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
7º	F-G	Tem forma de	243	Acordo

Associações entre entidades da...



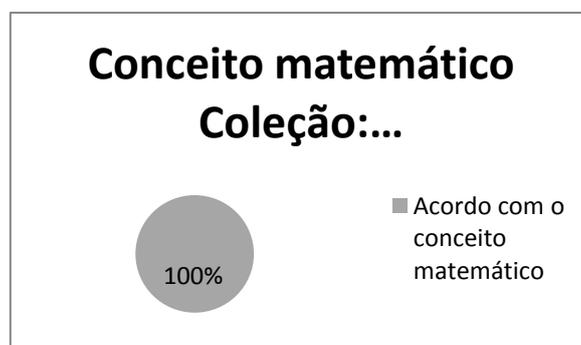
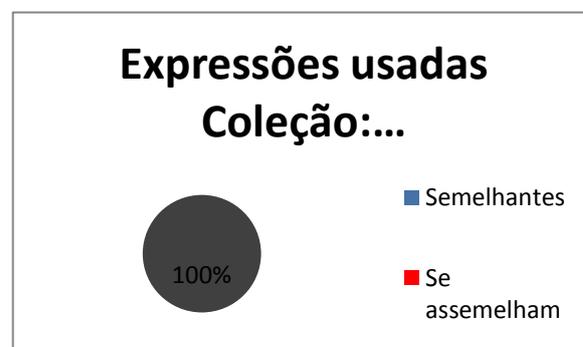
Expressões usadas Coleção:...





AE) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 9 da coleção Matemática na medida certa

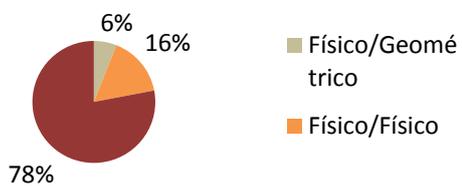
Coleção: Matemática na medida certa				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
8º	F-G	Tem forma de	185	Acordo
8º	F-G	Tem forma de	185	Acordo
8º	F-G	Tem forma de	186	Acordo
8º	F-G	Tem forma de	187	Acordo
8º	F-G	Tem forma de	188	Acordo
8º	F-G	Tem forma de	189	Acordo
8º	F-G	Tem forma de	189	Acordo
8º	F-G	Tem forma de	190	Acordo



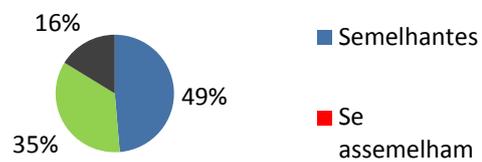
AF) Expressões utilizadas nas associações entre objetos no volume 2 da coleção Matemática na medida certa

Matemática na medida certa				
Ano	Associações	Expressões	Página	Acordo/desacordo com conceito matemático
9º	F-F	Semelhantes	8	Acordo
9º	F-F	Tem mesma forma	8	Acordo
9º	F-F	Semelhantes	8	Acordo
9º	F-F	Tem mesma forma	8	Acordo
9º	F-F	Semelhança	8	Acordo
9º	F-F	Semelhantes	9	Acordo
9º	G-G	Semelhança	10	Acordo
9º	G-G	Semelhança	10	Acordo
9º	G-G	Semelhança	10	Acordo
9º	G-G	Semelhança	10	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	11	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	11	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	11	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	11	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	11	Acordo
9º	G-G	Semelhança	11	Acordo
9º	G-G	Semelhança	11	Acordo
9º	G-G	Semelhança	11	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	11	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	12	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	12	Acordo
9º	G-G	Semelhança	12	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	12	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	14	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	14	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	14	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	15	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	16	Acordo
9º	G-G	Semelhantes	16	Acordo
9º	G-G	Semelhança	18	Acordo
9º	G-G	Semelhança	19	Acordo
9º	G-G	Semelhança	21	Acordo
9º	G-G	Semelhança	21	Acordo
9º	G-G	Tem forma de	160	Acordo
9º	G-G	Tem forma de	160	Acordo
9º	F-G	Tem forma de	164	Acordo
9º	F-G	Tem forma de	165	Acordo

Associações entre entidades da...



Expressões usadas Coleção:...



Conceito matemático Coleção:...



ANEXO I

O CONCEITO DE SEMELHANÇA -RESUMO

(Extraído de: *Área e Forma em Geometria*, Elon Lages Lima, SBM)

Definição 1: Diz-se que as figuras geométricas F e F' (no plano ou no espaço) são **semelhantes**, com **razão de semelhança** r , (r um número real positivo) se existe uma correspondência **biunívoca** $\sigma: F \rightarrow F'$, entre os pontos de F e os pontos de F' , com a seguinte propriedade:

Se X, Y são pontos quaisquer de F e $X' = \sigma(X), Y' = \sigma(Y)$ são seus correspondentes em F' , então $\overline{X'Y'} = r \cdot \overline{XY}$

Definição 2: Uma semelhança de razão igual a 1 é uma **isometria** (ou uma **congruência**).

Propriedades das semelhanças:

- a) A inversa de uma semelhança é uma semelhança.
- b) A composta de duas semelhanças é uma semelhança.
- c) Toda semelhança transforma pontos colineares em pontos colineares.
- d) Uma semelhança $\sigma: F \rightarrow F'$ transforma todo segmento de reta contido em F num segmento de reta contido em F' .
- e) Uma semelhança $\sigma: F \rightarrow F'$, razão r , transforma todo círculo de raio R , contido em F , num círculo de raio rR , contido em F' .
- f) Uma semelhança $\sigma: F \rightarrow F'$ transforma pontos interiores a F em pontos interiores a F' .
- g) Uma semelhança $\sigma: F \rightarrow F'$ transforma pontos do contorno de F em pontos do contorno de F' .
- h) Se F é um polígono e F' é semelhante a F , então F' é também um polígono. Os vértices de F são transformados em vértices de F' .

Definição 3: Uma **homotetia** de centro O e razão r (r um número real positivo) é uma função $\theta: E \rightarrow E$, E representando o plano ou o espaço tridimensional, definida do seguinte modo:

- a) $\theta(O) = O$;

- b) Para todo ponto X pertencente a E, diferente de O, $X' = \theta(X)$ é o ponto da semi-reta OX tal que $\overline{OX'} = r \cdot \overline{OX}$

Teoremas Fundamentais:

- I. Uma homotetia transforma uma reta qualquer, t, em si própria ou numa reta paralela a t.
- II. Uma homotetia de razão r é uma semelhança de razão r.
- III. Toda semelhança $\sigma: F \rightarrow F'$ é a composição de uma isometria com uma homotetia.

Triângulos semelhantes

- a) Seja ΔABC um triângulo qualquer. Se uma paralela ao lado BC corta os lados AB e AC nos pontos M e N, M entre A e B, N entre A e C, então existe uma semelhança entre os triângulos ΔABC e ΔAMN .
- b) Seja ΔABC um triângulo qualquer. Se uma reta t corta os lados AB e AC nos pontos M e N, M entre A e B, N entre A e C, de modo que $\frac{\overline{AB}}{\overline{AM}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{AN}}$, então a reta t é paralela à reta BC.
- c) Se existe uma semelhança σ entre os triângulos ΔABC e ΔMNP , com $M = \sigma(A)$, $N = \sigma(B)$ e $P = \sigma(C)$, então

$$(*) \frac{\overline{AB}}{\overline{MN}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{NP}} = \frac{\overline{AC}}{\overline{MP}}, \text{ (lados correspondentes proporcionais)}$$

$$(**) \sphericalangle A = \sphericalangle M; \quad \sphericalangle B = \sphericalangle N; \quad \sphericalangle C = \sphericalangle P. \text{ (ângulos correspondentes iguais)}$$

- d) Se os ΔABC e ΔMNP são tais que as igualdades (*) se verificam, então existe uma semelhança $\sigma: \Delta ABC \rightarrow \Delta MNP$ tal que $M = \sigma(A)$, $N = \sigma(B)$ e $P = \sigma(C)$. (Critério LLL de semelhança de triângulos)
- e) Se os ΔABC e ΔMNP são tais que as igualdades (**) se verificam, então existe uma semelhança $\sigma: \Delta ABC \rightarrow \Delta MNP$ tal que $M = \sigma(A)$, $N = \sigma(B)$ e $P = \sigma(C)$. (Critério AAA de semelhança de triângulos)

f) Se os ΔABC e ΔMNP são tais que as igualdades (***) e (****) abaixo são verificadas

$$(***) \frac{\overline{AB}}{\overline{MN}} = \frac{\overline{BC}}{\overline{NP}}, \text{ (dois lados correspondentes proporcionais)}$$

(****) $\sphericalangle A = \sphericalangle M$. (ângulo formado pelos lados proporcionais são iguais).

Então, existe uma então existe uma semelhança $\sigma : \Delta ABC \rightarrow \Delta MNP$ tal que $M = \sigma(A)$, $N = \sigma(B)$ e $P = \sigma(C)$. (Critério LAL de semelhança de triângulos).

ANEXO II

DICIONÁRIO DE SEMIÓTICA¹⁵

FORMA s. f.

FR. FORME; INGL. FORM

1. Os diferentes e variados empregos da palavra **forma** refletem praticamente toda a história do pensamento ocidental. Nessa linha de idéias, o estatuto atribuído a esse conceito nesta ou naquela teoria semiótica (ou, mais estritamente, linguística) permite reconhecer facilmente os seus fundamentos epistemológicos. Com efeito, a noção de forma herdou da tradição aristotélica o seu lugar privilegiado na teoria do conhecimento: oposta à matéria que ela “enforma”, no ato mesmo em que “forma” o objeto cognoscível, a forma é o que garante a sua permanência e identidade. Nessa acepção fundamental, observa-se que forma se aproxima da nossa concepção de estrutura (cf. Gestalt).

2. Quando o conceito de forma é aplicado aos “objetos de pensamento”, a matéria que ela enforma é interpretada progressivamente, por um deslizamento semântico, como “sentido”, “conteúdo”, “fundo”, dando origem, assim, às dicotomias consagradas pelo uso cotidiano. Desse ponto de vista, a palavra forma aproxima-se e se torna quase sinônimo de expressão: o “fundo”, considerado invariante, é objeto de variações no plano fonético, sintático ou estilístico. Pelo contrário, sendo o sentido considerado “algo que existe, mas do qual nada se pode dizer” (Bloomfield), a forma fica valorizada: só ela pode ser submetida à análise linguística (cf. o estruturalismo* norte-americano).

3. É nesse contexto que é preciso situar a afirmação de F. de Saussure, segundo a qual a língua é uma forma resultante da reunião de duas substâncias*. Não sendo nem a substância “física” nem a substância “psíquica”, mas o lugar de convergência delas, a forma é uma estrutura significante (cf. Merleau-Ponty): a independência ontológica da forma semiótica assim afirmada confere ao mesmo tempo um estatuto de autonomia à linguística (que terá por objeto a descrição coerente e exaustiva dessa forma).

4. A interpretação que L. Hjelmslev dá à concepção saussuriana de forma permite aprimorar o instrumental ao mesmo tempo epistemológico e metodológico da semiótica. A formulação monista da forma significante (que só se aplica, *stricto sensu*, às categorias prosódicas* das línguas naturais), sem ser questionada, se ampliou postulando a existência de uma forma própria a cada uma das substâncias: a **forma da expressão** e a **forma do conteúdo** devem ser reconhecidas e analisadas separadamente, previamente à reunião delas, da qual o esquema* semiótico é produto.

5. O reconhecimento de duas formas, próprias a cada um dos planos da linguagem, permitiu situar novamente, num quadro teórico geral, a fonologia, estudo da forma da expressão, com relação à fonética, estudo da substância (cf. -êmico/-ético); ela permitiu também transpor as mesmas distinções ao plano do conteúdo, abrindo, assim, caminho à elaboração de uma semântica* formal.

¹⁵ Dicionário de Semiótica, Greimas, A. J. & Courtés, São Paulo: Contexto, 2008

SEMELHANÇA s. f.FR. **RESSEMBLANCE**; INGL. **RESEMBLANCE**

1. **Semelhança** é a apreensão intuitiva* de certa afinidade entre duas ou mais grandezas*, a qual permite reconhecer entre elas, sob certas condições e com a ajuda de procedimentos apropriados, uma relação de identidade*. Todavia, esta (bem como a operação de identificação que ela subentende) pressupõe uma alteridade* preexistente (que é apenas a formulação categorial da diferença). A apreensão complexa e concomitante da semelhança e da diferença constitui assim o pressuposto epistemológico da aparição do sentido.

2. No plano intuitivo, a busca e o registro das semelhanças e diferenças definem o primeiro passo de toda e qualquer abordagem comparativa*.

DICIONÁRIO HOUAISS ¹⁶

form- *el.comp.* antepositivo, do lat. *forma,ae* 'forma, figura exterior, aparência, formato'; antigo, usual, com representação nas línguas român: (it.logd. *forma*, engad. *fuorma*, friul. *forme*, fr.ant. *foume* [fr. *forme*]), provç.cat. *forma*, esp. *forma*, port. *forma*); der. latinos: *formācūs,a,um* 'feito em forma ou molde'; *formābilis,e* 'que pode ser formado, formável'; *formālis,e* 'formal'; *formāmentum,i* 'forma, figura'; *formaster,tra,trum* 'aparente, falso, de forma'; *formātio,ōnis* 'formação'; *formātor,ōris* 'o que dá forma'; *formātrix,icis* 'a que dá forma'; *formātūra,ae* 'conformação, forma, figura'; *formātus,a,um* 'formado'; *formella,ae* 'forminha, molde pequeno' (tardio); *formitas,ātis* 'forma'; *formō,as,āvī,ūtum,ire* 'formar, dar forma a' (it.logd. *formare*, [fr. *former*, provç.cat.esp.port. *formar*]), com os der. *conformō,as* 'dar uma forma, formar, dispor', *deformō,as* 'deformar, desfigurar, tornar disforme', *informō,as* 'dar forma a; instruir, educar', *reformō,as* 'dar a primeira forma a, restabelecer, mudar, reformar, alterar', *transformō,as* 'converter em, transformar, metamorfosear'; *formōsa,ae* 'rica de formas'; *formōsitas,ātis* 'formosidade'; *formōso,as* 'embelezar, aformosear'; *formosulus,a,um* 'formosinho'; *formosus,a,um* 'belo, formoso' (romn. *frumos*, venez.ant. *formoso*, provç.cat. *formos*, esp. *hermoso* [> cat. *hermos*], port. *formoso*); *formūla,ae* 'pequena forma, figurinha, fórmula'; *formularius,i* 'jurisperito, prático em leis, em formas; esse rad. ocorre desde as orig. da língua até form. recentes: *aformosear*, *aformosentar*, *aformosentear*, *aformar*, *aforme*, *aformosado*, *aformosar*, *aformoseado*, *aformoseador*, *aformoseamento*, *aformosear*, *aformosentado*, *aformosentear*, *conformabilidade*, *conformação*, *conformado*, *conformador*, *conformal*, *conformalidade*, *conformalizado*, *conformalizador*, *conformalizante*, *conformalizar*, *conformalizável*, *conformante*, *conformar*, *conformativa*, *conformativo*, *conformável*, *conforme*, *conformes*, *conformidade*, *conformismo*, *conformista*, *conformístico*; *desconformação*, *desconformado*, *desconformador*, *desconformante*, *desconformar*, *desconforme*, *desconformidade*; *desformação*/*deformação*, *deformabilidade*, *deformacional*, *deformacionalidade*, *deformador*, *deformado*/*deformado*, *desformagem*, *desformante*/*deformante*, *desformar*/*deformar*, *deformatividade*, *desformativo*/*deformativo*, *deformatório*, *desformatável*/*deformatível*, *desforme*/*deforme*, *desformidade*/*deformidade*, *deformismo*, *deformista*, *deformístico*, *deformometria*, *deformométrico*, *deformômetro*; *desenformação*, *desenformado*, *desenformador*, *desenformante*, *desenformar*, *desenformativo*, *desenformável*; *desformoseado*, *desformoseador*, *desformoseamento*, *desformoseante*, *desformosear*, *desformoseável*, *desformosidade*, *desformoso*; *desinformação*, *desinformado*, *desinformar*; *disformação*, *disformado*, *disformador*, *disformante*, *disformar*, *disformável*, *disforme*, *disformia*, *disfórmico*, *disformidade*, *enforma*, *enformação*, *enformadeira*, *enformado*, *enformador*, *enformar*, *enformosar*, *enformosear*; *formabilidade*, *formação*, *formacional*, *formado*, *formador*, *formadura*, *formal*, *formalidade*, *formalismo*, *formalista*, *formalística*, *formalístico*, *formalizabilidade*, *formalização*, *formalizado*, *formalizar*, *formalizável*, *formando*, *formante*, *formão*, *formaria*, *formato*, *formatura*; *formeio*, *forminha*, *formosa*, *formosear*, *formosentar*, *formosidade*, *formoso*, *formosura*; *fórmula*, *formulação*, *formulado*, *formulador*, *formul*, *formuleta*, *formulismo*, *formulista*, *formulístico*, *formulização*; *inconformabilidade*, *inconformação*, *inconformado*, *inconformável*, *inconforme*, *inconformidade*, *inconformismo*, *inconformista*, *inconformístico*; *indefornável*; *informação*, *informacional*, *informado*, *informador*, *informal*, *informalidade*, *informalismo*, *informalista*, *informalístico*, *informante*, *informar*, *informática*, *informativo*, *informatologia*, *informatológico*, *informatologista*, *informatológico*, *informatólogo*, *informe*, *informidade*, *irreformabilidade*, *irreformado*, *irreformável*; *reforma*, *reformabilidade*, *reformação*, *reformado*, *reformador*, *reformando*, *reformar*, *reformativo*, *reformatório*, *reformatriz*, *reformável*, *reformeca*, *reformense*, *reformismo*, *reformista*, *reformístico*, *reformorrêta*, *reformorrêico*; *reformulação*, *reformulado*, *reformulador*, *reformular*, *reformincula*; *transformabilidade*, *transformação*, *transformacional*, *transformacionalidade*, *transformacionalismo*, *transformacionalista*, *transformacionalístico*, *transformada*, *transformado*, *transformador*, *transformante*, *transformar*, *transformatividade*, *transformativismo*, *transformativista*, *transformativístico*, *transformativo*, *transformável*, *transformismo*, *transformista*, *transformístico*,

nossa direção) 5 a maneira como o músico, o artista plástico ou o escritor se expressa ou estrutura sua obra (um artista acadêmico só sabe trabalhar com f. consagradas) (o formalista é aquele que se preocupa mais com a f. do que com o conteúdo de sua obra) 6 modo, jeito, maneira, método (isso é f. de se dirigir a uma pessoa?) (a f. em que se encontram os nossos serviços públicos) (encontrar uma f. de obter um metal mais puro) 7 sistema, método (f. de governo) 8 maneira particular em que uma categoria ou noção geral pode ocorrer; tipo, variedade (é uma f. nova do vírus) (descobriu nova f. de estelionato) 9 estrutura coerente, segundo um padrão familiar (aos poucos, o pensamento foi ganhando f.) (esta escultura possui uma f., já aquela é algo informe) 10 condição ou aparência física ou mental; higidez, saúde, elegância (está voltando à antiga f.) (passam-se os anos, e ela não perde a f.) 11 alinhamento, fila (os alunos estavam formados no pátio quando um saiu da f.) 12 um dos diferentes modos de existência, ação ou manifestação de algo particular (entre as salamandras estão incluídas tanto f. aquáticas como terrestres) 13 bito menor subconjunto, identificável morfológica ou comportamentalmente, de uma população ou de uma espécie 14 bot categoria mais baixa da classificação taxonômica botânica 15 fil no platonismo, cada uma das realidades transcendentes que contém a essência imaterial dos objetos concretos, captáveis somente pelo intelecto que supera as impressões sensíveis, arquetipo, idéia 16 p.ext. fw. no aristotelismo, princípio que determina, modela ou delimita a matéria bruta, fazendo com que cada ser adquira uma identidade imagética, um traçado definido, uma configuração característica (Ao contrário da forma platônica, não transcende os entes que constitui.) 17 p.ext. LÓG a natureza geral e basilar da relação entre os termos em qualquer enunciado, alcançável pela abstração da concretude material e empírica que particulariza cada formulação linguística 18 p.ext. FIL no kantismo, cada uma das leis e estruturas inerentes ao espírito humano que possibilitam o ordenamento apriorístico do material múltiplo e caótico oferecido pelas sensações, viabilizando dessa maneira a compreensão da realidade 19 GRAM um radical seguido de uma desinência; flexão (mar e mares são duas f. da mesma palavra) (f. verbais) 20 JUR conjunto de formalidades que devem ser observadas na prática de um ato jurídico, para que este seja considerado como válido 21 JUR conjunto de formalidades que devem ser observadas para que a declaração da vontade de uma pessoa tenha eficácia jurídica 22 LING qualquer unidade linguística provida de significado (mortema, alomorfe, palavra, locução etc.) 23 LING caracterização das relações que constituem uma estrutura, abstraindo-se o conteúdo (fonético e semântico) 24 LING na concepção de Ferdinand de Saussure (1871-1913, linguísta suíço), recorte que um sistema de signos linguísticos (língua) opera sobre a realidade amorfa da substância (sonora e conceitual) = p.opos. a substância 25 MÚS disposição dos elementos de uma peça musical, organizada segundo determinados princípios; modelo de composição (f. lied) (f. sonata) (f. aberta) 26 MÚS a relação entre as partes de uma composição 27 PSIC conjunto organizado, cujos elementos têm uma tendência espontânea a estruturar-se, e que, do ponto de vista dos gestaltistas, é o dado imediato da percepção = f. canônica TEOL ato realizado conforme as prescrições do direito canônico da Igreja católica • f. cristalina CRIST grupo de faces de cristal simetricamente equivalentes • f. de tratamento GRAM forma nominal antecedida de artigo, us. em lugar dos pronomes pessoais da segunda pessoa; p.ex., com nome de parentesco (O pai vai sair?); com nome próprio (A Mariana está triste?); com palavra que indica o status ou algum atributo da pessoa (O amigo pode me dar licença? O patrão quer mais alguma coisa? Que o cavaleiro desista?) = cf. pronome de tratamento • f. farmacêutica FARM apresentação do medicamento (p.ex., como unguento, pomada, poção, pó, comprimido etc.) • f. fixa MÚS designação genérica para as canções medievais e renascentistas feitas a partir de esquemas rígidos de organização dos versos e de sua expressão musical • f. funcional LÓG m.q. FUNÇÃO LÓGICA • f. lied MÚS composição baseada numa idéia principal e dividida em três partes, sendo a terceira a recapitulação da primeira • f. livre LING 1 segundo definição de Leonard Bloomfield (1887-1949, linguísta norte-americano), qualquer forma capaz de ocorrer em um enunciado sem agregar-se a outro morfema = p.opos. a forma presa 2 qualquer unidade que constitui sozinha um enunciado completo (nesse sentido, são formas livres a palavra, o sintagma e a frase) • f. livre mínima LING a menor forma livre que pode constituir sozinha um enunciado; palavra, vocábulo • f. lógica LÓG m.q. FUNÇÃO LÓGICA • f. nominal do verbo GRAM aquela que combina com o seu valor verbal uma função nominal (de substantivo, adjetivo ou advérbio); forma verbo-nominal [São formas nominais o gerúndio, o particípio e o infinitivo] • f. presa LING qualquer unidade que não ocorre sozinha num enunciado, mas sempre presa a outra (p.ex.: o prefixo in- em infeliz; o sufixo -ndo em andando; o radical receb- de receber) = p.opos. a forma livre • f. primitiva GRAM LING aquela que é ponto de partida para a formação de outras palavras através do processo de derivação • f. redonda PAP m.q. CILINDRO FORMADOR • f. sacramental TEOL conjunto de palavras e gestos do celebrante de um sacramento • f. convergentes GRAM dois ou mais vocábulos diferentes que, depois de sofrer alterações fonéticas, geram vocábulos homônimos numa outra língua (p.ex.: as palavras latinas *quomo* e *comedo* deram em português a conjunção *como* e *eu como*, do verbo *comer*) • f. divergentes GRAM dois ou mais vocábulos de uma dada língua, originados de um único vocábulo de uma outra língua (p.ex.: *livrar* e *liberar* são palavras da língua portuguesa provenientes do latim *liberare*) • f. siglar GRAM quase-palavra ou quase-vocábulo (oral e/ou escrito) que é sigla, siglema, siglóide ou qualquer siglóide composto por acronímia, acrossilabonímia, contração, redução, abreviação, abreviatura, branquilogia e recursos conexos, para fins preferentemente intuitivos (nomes de instituições, organizações, firmas, tratados, processos etc.), em estreita relação com os chamados *símbolos*, que são tecnônimos ger. internacionais, como na nomenclatura química, métrica, geológica, antropológica etc. • f. sonata MÚS tipo de estrutura constituído basicamente de uma exposição, um desenvolvimento e uma recapitulação, que é empr. sobretudo nos primeiros movimentos de sonatas, concertos e sinfonias; sonata forma • f. supletiva GRAM LING em um paradigma gramatical, a forma com radical diferente das demais, que supre a ausência de uma forma indicada pela flexão regular do paradigma = cf. heteronímia e supletivismo • f. verbo-nominal GRAM m.q. FORMA NOMINAL DO VERBO • debaixo

¹⁶HOUAISS, A. & VILLAR, M. S. Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa, Rio de Janeiro, Objetiva, 2001.

de f. em fila; em forma <colocar os alunos debaixo de f.> • de certa f. de acordo com determinada interpretação; de certo modo, de certa maneira • de f. a de maneira a; de modo a <ele agiu de f. a provocar uma confusão> • de f. alguma sob nenhuma circunstância; de jeito nenhum; de modo algum <ele está de castigo, de f. alguma deixe-o passear> • de f. que m.q. de modo que • de qualquer f. 1 independentemente das condições, dos fatos; de qualquer maneira <de qualquer f. estarei aqui no domingo, não posso perder a corrida> 2 apesar de tudo, não obstante <de qualquer f., é melhor que você vá ao casamento> 3 resumindo, sintetizando <de qualquer f., o que ele fez é imperdoável> • em f. 1 m.q. DEBAIXO DE FORMA 2 em conformidade com a lei; nos devidos termos 3 em boas condições físicas; bem preparado fisicamente <em duas semanas o jogador estará em f.> 4 sem excesso de peso; esbelto, magro <em pouco tempo ela se pôs em f., após o parto> 5 voz de comando para que uma turma (de militares, alunos etc.) faça fila • fora de f. 1 em mau estado de saúde 2 sem condições físicas para bom desempenho esportivo 3 que perdeu a destreza, a habilidade, por ter deixado de praticar alguma atividade <não vai participar do campeonato de xadrez porque se sente fora de f.> 4 com excesso de peso; gordo 5 voz de comando para que uma turma (de militares, alunos etc.) deixe a formação em filas e fique à vontade • GRAM a loc. de forma a é consid. gal. pelos puristas, sugerindo em seu lugar: de forma que • GRAM/USO ver GRAM/USO de forma (ô) • ETIM lat. *forma*, de 'aparência, semelhança, maneira, aspecto, retrato, imagem, estátua, desenho, beleza, formosura, forma /ô/, molde, caixilho, moldura, moeda cunhada'; no port., estabeleceu-se uma divisão morfossemântica entre as acp. lat. abstratas e as acp. concretas; estas ficaram enfiadas no voc. *forma /ô/* • SIM/VAR configuração, feição, feito, figura, formato; ver tb. sinonímia de *aspecto* e *remédio* • HOM *forma /ô/* (s.f.) e *forma(formar)*; formas(pl.) / *formas /ô/* (pl. *forma /ô/*) e *formas(formar)* • NOÇÃO de 'forma', usar *antepos. morf(o)-*; *pospos. -forme, -morfa, -morfia, -morfo, -ode, -óide* e *-óideo*

formato s.m. (1838 et. m.s.) 1 configuração física, aparência de uma pessoa ou coisa; feito, forma 2 GRÁF dimensões de um impresso (livro, jornal etc.) determinadas pelo número de dobras a que se sujeita ou não a folha a imprimir [Sem dobrar a folha: formato *in-plano*; uma dobra, duas páginas de cada lado, totalizando quatro pp.: formato *in-fólio*; duas dobras, oito pp.: formato *in-quarto*; três dobras, 16 pp.: formato *in-oitavo*; quatro dobras, formato *in-doze* e assim sucessivamente.] 3 p.ext. BIBL conjunto das dimensões (altura e largura) de um livro (<f. de bolso>) 4 GRÁF PAP dimensão característica de uma folha de papel, tradicionalmente indicada por sua marca-d'água 5 GRÁF tamanho de cartão e envelope etc., expresso por medidas convencionais 6 CINE ELETRÔN VÍDEO m.q. BITOLA 7 p.ext. M.COM dimensão característica de algo (p.ex., fotografia, filme, revista etc.) 8 M.COM gênero, característica, organização (p.ex., para um programa de TV) 9 (sxx) INF padrão magnético criado por quem faz uma formatação (p.ex., de um arquivo, impressora, monitor, *modem*, disco rígido, disquete etc.) 10 QUIM m.q. **FORMATO** • f. AA GRÁF PAP formato equivalente à folha de papel de 76 cm x 112 cm [Lê-se *formato dois A.*] • f. **ALMAÇO** GRÁF papel de 33 cm x 44 cm que, dobrado ao meio, equivale ao tamanho ofício 22 cm x 33 cm, us. em correspondência oficial • f. **AMERICANO** ou **AM** GRÁF 1 formato equivalente à folha de papel de 87 cm x 114 cm 2 formato de publicações impressas (livro, revista etc.), de 14 cm x 21 cm ou 21 cm x 28 cm, ger. obtido pelo uso de folhas de papel no tamanho 87 cm x 114 cm • f. **A3** GRÁF PAP ver **FORMATO INTERNACIONAL** • f. **A4** GRÁF PAP ver **FORMATO INTERNACIONAL** • f. **BB** GRÁF PAP formato equivalente à folha de papel medindo 66 cm x 96 cm [Lê-se *formato dois B.*] • f. **DEITADO** GRÁF PAP m.q. **FORMATO OBLONGO** • f. **DIN** GRÁF ver **FORMATO INTERNACIONAL** • f. **FRANCÊS** GRÁF 1 formato equivalente à folha de papel de 76 cm x 96 cm 2 formato de publicações impressas (livro, revista etc.), medindo cerca de 13,5 cm x 20,5 cm, ger. obtido pelo uso de folhas de papel no tamanho 76 cm x 96 cm • f. **IN-FÓLIO** GRÁF ver **FORMATO** (acp. 2) • f. **IN-OITAVO** GRÁF ver **FORMATO** (acp. 2) • f. **IN-PLANO** GRÁF ver **FORMATO** (acp. 2) • f. **IN-QUARTO** GRÁF ver **FORMATO** (acp. 2) • f. **INTERNACIONAL** GRÁF sistema de padronização de formatos de papel, estabelecido pela Deutsche Industrie-Normen (Instituto Alemão de Normalização Industrial), que tem por base o sistema métrico decimal e que mantém a mesma proporção largura/altura (1 dividido por raiz quadrada de 2) em todas as suas variações de formatos, a partir do formato original denominado **A0** (A zero), um retângulo de 1 m², com 841 mm x 1.189 mm, do qual se derivam os formatos **A1** (594 mm x 841 mm), **A2** (420 mm x 594 mm), **A3** (297 mm x 420 mm), **A4** (210 mm x 297 mm) etc., por meio de dobras sucessivas no meio da folha • cf. *formato série B, formato série C* • f. **ITALIANO** GRÁF m.q. **FORMATO OBLONGO** • f. **OBLONGO** GRÁF aquele em que, depois de pronto o livro, a sua largura fica maior que a altura: formato deitado, formato italiano, formato solfa • f. **OFÍCIO** GRÁF tamanho 22 cm x 33 cm, us. para ofícios • cf. *formato almaço* • f. **SÉRIE A** GRÁF PAP padrão de formato de papel, convencional a partir de um retângulo de 1 m², com as dimensões de

