

Universidade Estadual de Campinas

Instituto de Matemática e Estatística

Análise de livros didáticos

Análise Vertical

Bárbara de Souza Pinto Silva - 157709

Jorge Luiz Frasson Dos Santos - 170852

Priscila Coelho Marcelino - 159937

Rodrigo Fernandes Mazzini - 092908

Março

2018

Universidade Estadual de Campinas

Instituto de Matemática e Estatística

Análise de livros didáticos

Análise Vertical

Análise vertical do livro "Vontade de Saber, 6^a ano" para disciplina análise de livros e materiais didáticos de matemática da Universidade Estadual de Campinas.

Henrique N. Sá Earp

Marcos Jardim

Março
2018

Conteúdo

1	Introdução	1
2	Metodologia	2
2.1	Conceituação	2
2.2	Manipulação	3
2.3	Aplicação	4
3	Análise Vertical	5
3.1	Capítulo 1 - Formas geométricas e espaciais	5
3.1.1	Análise da conceituação	5
3.1.2	Análise da manipulação	7
3.1.3	Análise da aplicação	7
3.2	Capítulo 8 - Polígonos, formas circulares e simetria	8
3.2.1	Análise da conceituação	8
3.2.2	Análise da manipulação	9
3.2.3	Análise da aplicação	10
4	Conclusões	12
5	Apêndice	15
6	Bibliografia	18

1 Introdução

Muitas vezes professores se veem na situação de precisar dar uma aula fora da sua área de formação e o livro didático assume um papel de orientação a esse professor. O livro também é um guia de como o professor pode seguir nos tópicos durante o ano e também auxilia na preparação das aulas. E ainda, um bom livro, com textos adequados e claros, também é uma fonte de acesso à informação para o aluno autodidata. Por isso é muito importante que os livros didáticos passem por uma análise e atendam (no mínimo) alguns critérios básicos.

Faremos uma análise vertical dos capítulos 1 e 8 (Formas geométricas e espaciais; polígonos, formas circulares e simetria, respectivamente) do livro de matemática “Vontade de saber”, do 6º ano, escrito por Joamir Souza e Patricia Moreno Pataro, publicado pela editora FTD, em São Paulo no ano de 2015.

Sobre a análise vertical: analisar um livro (ou, no caso, capítulos), buscando por erros e como melhorá-los, mas também apontarmos ideias que sejam interessantes. A intenção da metodologia é não usá-la somente para analisar um capítulo de um livro específico, mas sim construir uma metodologia que possa ser utilizada em vários livros (ao menos de matemática).

Estamos baseando esse trabalho na metodologia para a análise de livros didáticos desenvolvida pelo professor Elon Lages Lima (1929 - 2017), matemático brasileiro reconhecido pelo Ministério da Educação com o Prêmio Anísio Teixeira.

2 Metodologia

Estaremos aplicando uma metodologia para análise vertical baseada inicialmente na metodologia do Elon, com modificações focadas em atingir de forma eficaz o livro analisado.

Lembrando que tal metodologia se divide em três categorias de análise, e dentro delas estaremos reproduzindo um catálogo detalhado para que possamos indicar de forma objetiva os erros encontrando ao longo da análise.

2.1 Conceituação

A conceituação abrange a formulação de definições, conexão entre os conteúdos matemáticos, desenvolvimento de proposições, assim como diversas formas de desenvolver e apresentar tais aspectos anteriormente citados. Sendo assim, é o material de estudo que fundamenta o conteúdo base para o desenvolvimento do raciocínio em cada capítulo. Dessa forma, estaremos analisando erros de conceituação a partir do catálogo:

- **(C1) Erros:**
 1. *Erros de definição:* Conceitos e definições incorretos ou a falta da definição de um conteúdo apresentado.
 2. *Erros de desatenção:* Provenientes de digitalização ou pequenos erros algébricos.
- **(C2) Edição:**
 1. *Diagramação do livro:* Forma que o conteúdo é desenvolvido em cada capítulo, através de tópicos, subtópicos e afins.
 2. *Escolha das artes/ilustrações:* Análise da pertinência das imagens utilizadas ao longo da contextualização.
 3. *Estruturação dos capítulos do livro:* Análise da progressão lógica dos capítulos.
- **(C3) Linguagem:**
 1. *Frases incoerentes:* Frases que oferecem ambiguidade ou tornam difícil o entendimento por parte do leitor.
 2. *Termos imprecisos:* Utilização de termos gramaticamente incorretos.
 3. *Excesso de formalismo:* Utilização de linguagem desnecessariamente formal ocasionando complicação em explicações simples.

- **(C4) Progressão:**

1. *Incoerência:* Falta de compatibilidade em relação aos conteúdos apresentados e a expectativa da BNCC.
2. *Continuidade:* Sequenciação de ordem lógica da construção do conhecimento. A teoria deve vir antes da prática.
3. *Conexão entre conteúdos:* Utilização de habilidades que serão vistas posteriormente.

2.2 Manipulação

A manipulação busca visar a forma que o conteúdo é trabalhado matematicamente, ou seja, é onde o aluno deve se basear para fundamentar seus próprios mecanismos de raciocínio lógico através de operações, equações, fórmulas, construções geométricas, dessa forma ele poderá lidar com o conhecimento matemático de uma forma automática e eficiente. Os erros de manipulação mais comuns a serem observados em diversos livros, podem ser descritos em:

- **(M1) Obscuridade:**

1. *Erro de elaboração do conteúdo:* Utilização de conceitos que não são de conhecimento prévio dos alunos.
2. *Falta de conexões:* Ausência de retrospectividade aos conteúdos já dominados pelos alunos.

- **(M2) Raciocínio:**

1. *Excesso de trivialidade:* O livro utilizar de forma abusiva equações triviais que o aluno já deveria dominar.
2. *Ferramentas matemáticas inapropriadas:* Utilizar conhecimentos avançados para equações matemáticas assumindo que os alunos o dominem.
3. *Falhas de demonstração:* Erros em relação ao passo a passo de alguma operação.

- **(M3) Comunicação com o docente:**

1. *Comentários errôneos:* Comentários ambíguos ou vagos para os professores.
2. *Comentários desnecessários:* Comentários triviais para o professor, não auxiliando no desenvolvimento do assunto.

2.3 Aplicação

A aplicação constitui na conexão entre o conteúdo aprendido e o uso dele em problemas cotidianos ou teóricos, essa parte é essencial para desenvolvimento prático do aluno através de exercícios, sendo assim, podemos citar tais erros:

- **(A1) Exercícios:**

1. *Dificuldade excessiva dos exercícios:* Exercícios propostos que não condizem com o conhecimento do aluno.
2. *Repetição de exercícios semelhantes:* Quantidade excessiva de exercícios que não variam o modo de aplicação utilizada.
3. *Exercício confuso:* Exercícios que não são claros em seu enunciado.
4. *Falta de conexão:* Exercícios que não utilizam conteúdos abordado no capítulo.

- **(A2) Contextualização:**

1. *Falta de aplicações práticas:* Ausência de aplicações práticas relacionadas ao conteúdo estudado.
2. *Separação da realidade:* Ausência de tarefas que trazem novas perspectivas para objetos e situações do dia-a-dia.

- **(A3) Edição:**

1. *Imagens ambíguas:* imagens que podem gerar um interpretação diferente da esperada.
2. *Imagens desnecessárias:* Imagem que desvia a atenção para o conceito central.
3. *Ordenação de exercícios:* Desenvolvimento dos exercícios não mantêm uma ordem contínua ou progressiva.

3 Análise Vertical

Nesta seção estaremos trazendo o desenvolvimento da análise vertical através da metodologia desenvolvida na seção anterior, dessa forma utilizaremos as siglas já escolhidas para especificar os erros encontrados.

3.1 Capítulo 1 - Formas geométricas e espaciais

3.1.1 Análise da conceituação

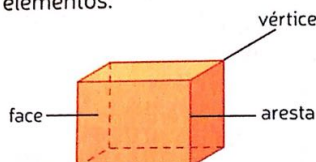
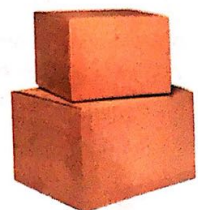
Pg 16

- (C1.1) Vértice, face e aresta são apresentados sem serem definidos. Assim como o paralelepípedo, assunto principal da seção. É interessante introduzir o assunto com objetos de conhecimento do aluno, mas é necessário especificar do que se trata. Correção proposta: definir os conceitos antes da sua utilização logo abaixo.

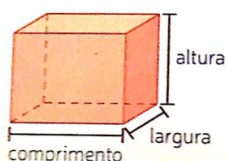
Paralelepípedo e cubo

Para enviar mercadorias, algumas empresas utilizam embalagens como as apresentadas ao lado.

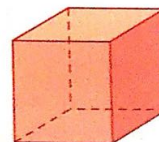
Observando essas caixas, podemos notar que elas apresentam formas parecidas. Podemos associar essa forma a um **paralelepípedo**, também chamado **bloco retangular**. Em um paralelepípedo podemos destacar os seguintes elementos:



- Em um paralelepípedo há três dimensões: **comprimento**, **largura** e **altura**.



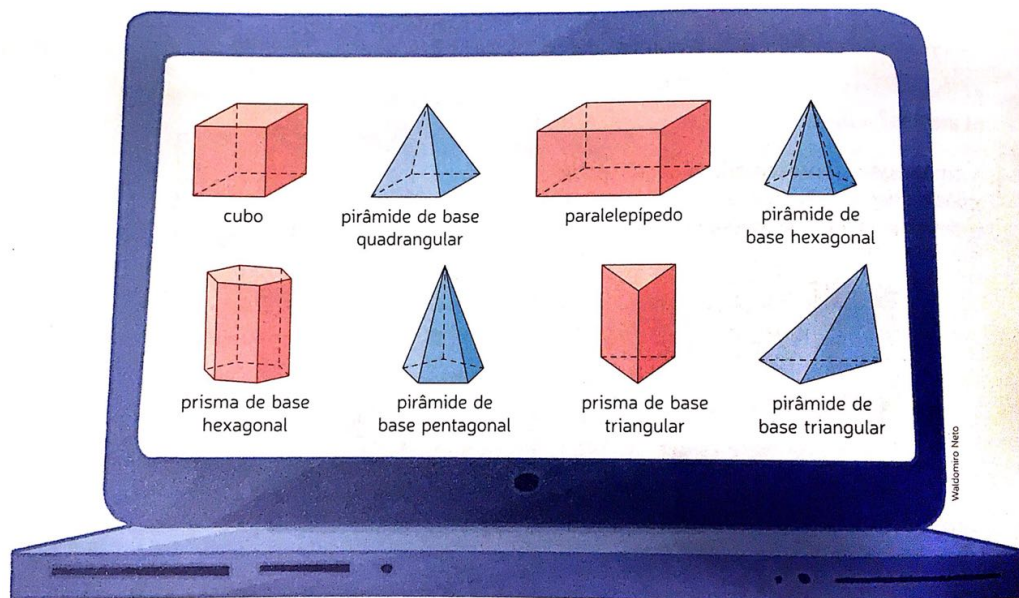
- Quando as três dimensões têm a mesma medida, o paralelepípedo recebe o nome de **cubo**.



Pg 18

- (C2.2) A introdução do assunto começa com um texto explicando que um programa de computador foi utilizado para a construção de alguns poliedros. Essa parte, porém é completamente desnecessária, ocupando muito espaço e não auxiliando na compreensão do assunto abordado. Correção proposta: remoção total da explicação relacionada ao com-

putador, iniciando a seção já com a apresentação dos poliedros.



- Pg 18
- (C1.1) Falta, novamente, a definição de pirâmide. Correção proposta: tal como em um item previamente discutido, deveria se colocar essa definição durante a apresentação do conteúdo.
- Pg 19
- (C3.2) No exercício 12, pede-se que o aluno relacione figuras, anotando as letras dos poliedros apresentados correspondentes às planificações logo abaixo. No entanto, utiliza-se o termo "Símbolo Romano" para identificá-las. Além de esse termo não ser correto, é possível que cause dificuldade na compreensão do leitor. Correção proposta: utilização de "Número Romano" ao invés de "Símbolo Romano".
- Pg 21
- (C1.1) Na seção "Cone, cilindro e esfera" o autor não define nenhuma delas e nem sequer cita alguma característica da esfera. Correção proposta: inserir uma nota, num quadro, explicando melhor o que cada figura representa.

3.1.2 Análise da manipulação

- Pg 18
- (M1.2) Ao lado da representação de um prisma, existe um comentário para o professor, explicando a relação entre cubos, prismas e paralelepípedos. Essa observação é importante para matéria e deveria vir como parte da explicação. Correção proposta: incluir essa relação como parte do conteúdo do livro e, se possível, antes.

Explique aos alunos que o paralelepípedo também pode ser classificado como prisma de base quadrangular e que o cubo é um caso particular de paralelepípedo.

3.1.3 Análise da aplicação

- Pg 17
- (A1.3) O enunciado do exercício 6, sobre a inserção de caixinhas de leite em uma caixa maior, não é bem formulado, já que está utilizando uma linguagem confusa. Correção proposta: reformulação do enunciado ou remoção do exercício.

6. A embalagem representada a seguir pode acondicionar 12 caixinhas de leite. Determine as dimensões internas dessa embalagem.

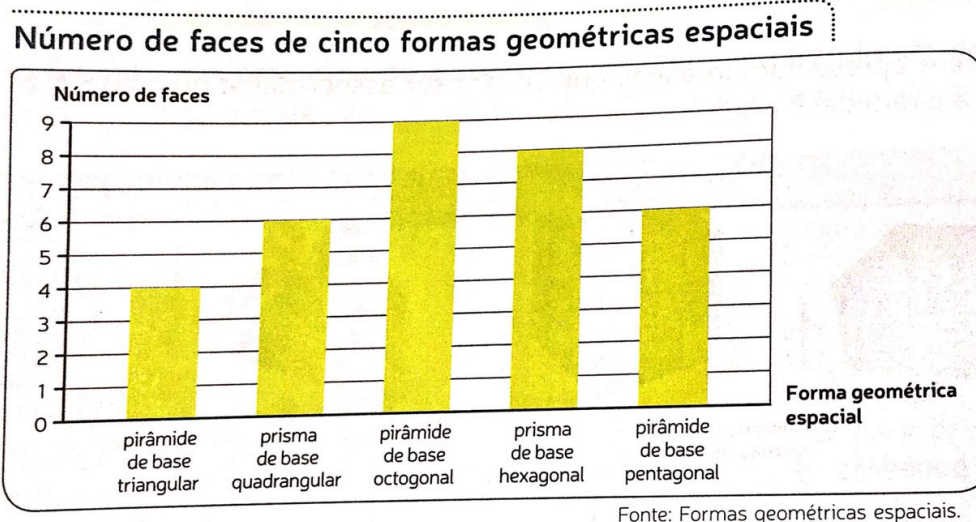
36 cm, 21 cm e 16 cm

O nome do produto que aparece nesta página é fictício.



- Pg 20
- (A3.2) No exercício 13, é apresentado um gráfico que classifica polie-

dros em relação ao seu número de faces. O título do gráfico, porém, é confuso, complicando uma frase que poderia ser mais simples. Correção proposta: mudar o título do gráfico para "FACES de um Poliedro".



- Pg 28
- (A1.2) Na revisão há muita repetição dos exercícios semelhantes trabalhados ao longo do capítulo. Correção proposta: formulação de novos exercícios com objetivos distintos para essa seção.

3.2 Capítulo 8 - Polígonos, formas circulares e simetria

3.2.1 Análise da conceituação

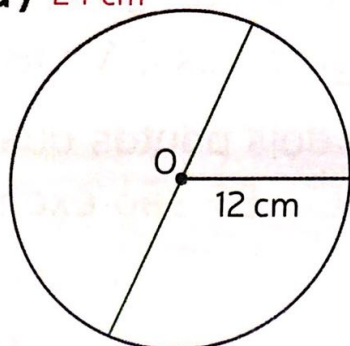
- Pg 180
- (C3.2) Observa-se a utilização do termo "não-convexo" ao invés de "côncavo". Apesar de não estar errado, desperdiça-se a oportunidade de apresentar nomenclaturas alternativas ao aluno. Correção proposta: inserir "(também chamado de 'côncavo')" após a primeira utilização de "não-convexo".
- Pg 181
- (C3.2) Assim como já foi observado anteriormente, ocorre a utilização do termo "Símbolo Romano" erroneamente. Correção proposta: substituir por "Número Romano".
- Pg 185
- (C4.2) O exercício 15 faz a importante observação que todos os triângulos equiláteros também são isósceles, sendo que essa explicação está no lugar errado e deveria ter vindo antes dos exercícios. O mesmo erro pode

ser observado no exercício 35 da página 191, na definição de circunferências concêntricas. Correção proposta: em ambos os casos, deveria se incluir essas observações durante a apresentação do conteúdo.

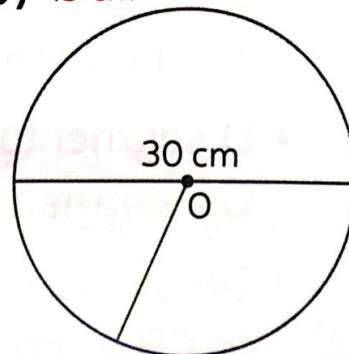
- Pg 186
- (C1.1) O autor define paralelogramo antes de trapézio. Ele ainda define trapézio como tendo "apenas" um par de lados paralelos, entrando em contradição no exercício 30 da página 188, no qual, pelo gabarito, ele utiliza o conceito de trapézio como tendo ao menos um par de lados paralelos. Correção proposta: alterar a ordem de apresentação dos polígonos mencionados e corrigindo a definição de trapézio.
- Pg 190
- (C2.2) Na página 190, a utilização de um verde escuro para os segmentos destacados em contraste com o preto da circunferência não foi uma boa escolha, pois as cores são facilmente confundidas. Correção proposta: mudar as cores escolhidas, para que sejam distintas uma da outra. Por exemplo, utilizando roxo e amarelo, cores opostas.

33. Calcule a medida dos segmentos verdes em cada circunferência de centro O .

a) 24 cm



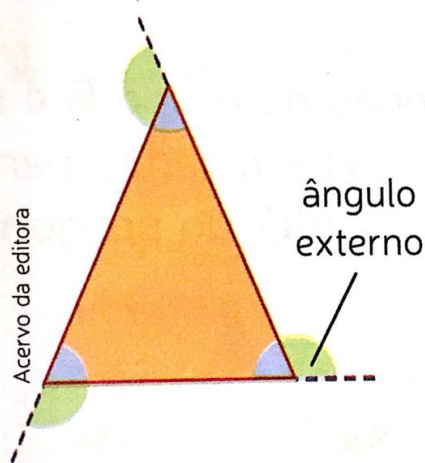
b) 15 cm



Ilustrações: Acervo da editora

3.2.2 Análise da manipulação

- Pg 179
- (M3.2) A nota para o docente apresentada durante a explicação de ângulos externos não é muito eficaz, pois ela só explica para o professor algo que deveria estar no conteúdo do livro. Correção proposta: incluir a observação também no livro do aluno.



Na imagem, os ângulos internos estão destacados em azul e os ângulos externos em verde.

- Pg 193
- (M1.1) O exercício 40 cobra o conhecimento da existência de múltiplos eixos de simetria dentro de uma mesma figura, sem antes o expô-lo. Correção proposta: apresentar probabilidade de vários eixos de simetria existirem em uma mesma imagem durante a explicação que precedia os exercícios.

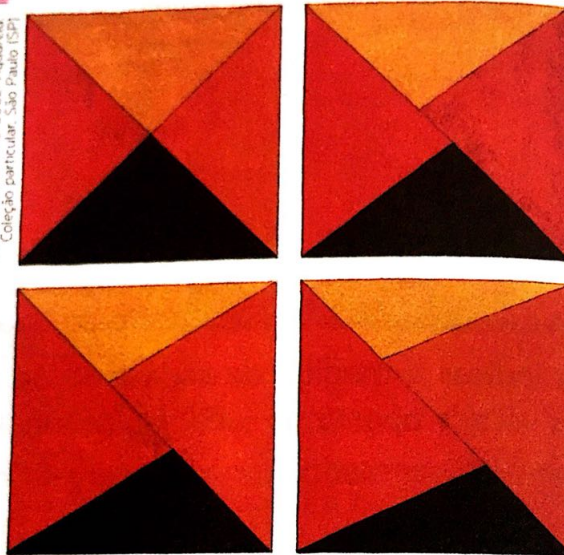
3.2.3 Análise da aplicação

- Pg 184
- (A1.3) O exercício 12 conta com questões que não são de fácil compreensão, gerando ambiguidade e dificuldade na hora da resolução. Correção proposta: Remover o item "a" do exercício, por ser ele o ambíguo.

12. Observe uma das obras do artista brasileiro Luiz Sacilotto.



Luiz Sacilotto, 1990-2002, Aquarela
Coleção particular, São Paulo (SP)



Aquarela 843, de Luiz Sacilotto, c. 1990-2002.

- a) Quantos triângulos formados por apenas uma cor compõem essa obra?
16 triângulos
- b) Quantos triângulos há na obra?
26 triângulos
- c) Os triângulos de mesma cor têm os lados com as mesmas medidas? não

- (A2.1) Falta, no capítulo 8, exercícios que conectem o conteúdo à realidade do aluno. Correção proposta: levando em consideração a faixa etária dos alunos, poderiam ser usados exemplos com brinquedos, como bambolê (circunferência), CD (círculo), entre outros.

4 Conclusões



Como podemos observar nesse primeiro gráfico, os erros mais comumente observados por nós na análise do livro *Vontade de Saber* para o 6º Ano do Ensino Fundamental são os de Conceituação, que tendem a aparecer muito em ambos os capítulos avaliados por nós.

Isso está de acordo com as nossas expectativas iniciais, já que ao observar os trabalhos anteriores e a metodologia desenvolvida por Elon Lages Lima (utilizada como base para nosso estudo), verificamos que geralmente a parte de Conceituação é a que mais oferece possibilidade de erros, sendo ela a que conta com a maior quantidade de ramificações.

Tendo em vista a conclusão na qual esse primeiro gráfico nos permite chegar, cremos que, em uma revisão desse livro, o que deveria ser modificado com o maior cuidado é o seu conteúdo.

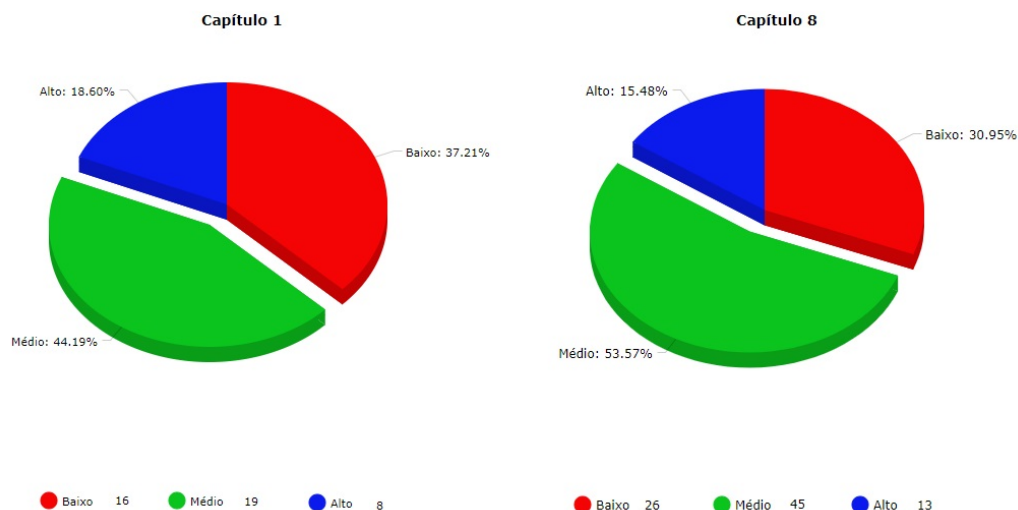
Principais erros de conceituação



● C1.1 - erros de definição	4	● C2.2 - escolha das artes/ilustrações	2
● C3.2 - termos imprecisos	3	● C4.2 - continuidade	1

Nesse segundo gráfico, observamos mais de perto os erros de conceituação. Claramente os de definição são os mais comuns, ocorrendo 40% do tempo. Isso está de acordo com a nossa conclusão anterior, sugerindo que a parte do livro que merece a maior atenção durante uma leitura crítica é a parte do conteúdo.

Nível de dificuldades dos exercícios



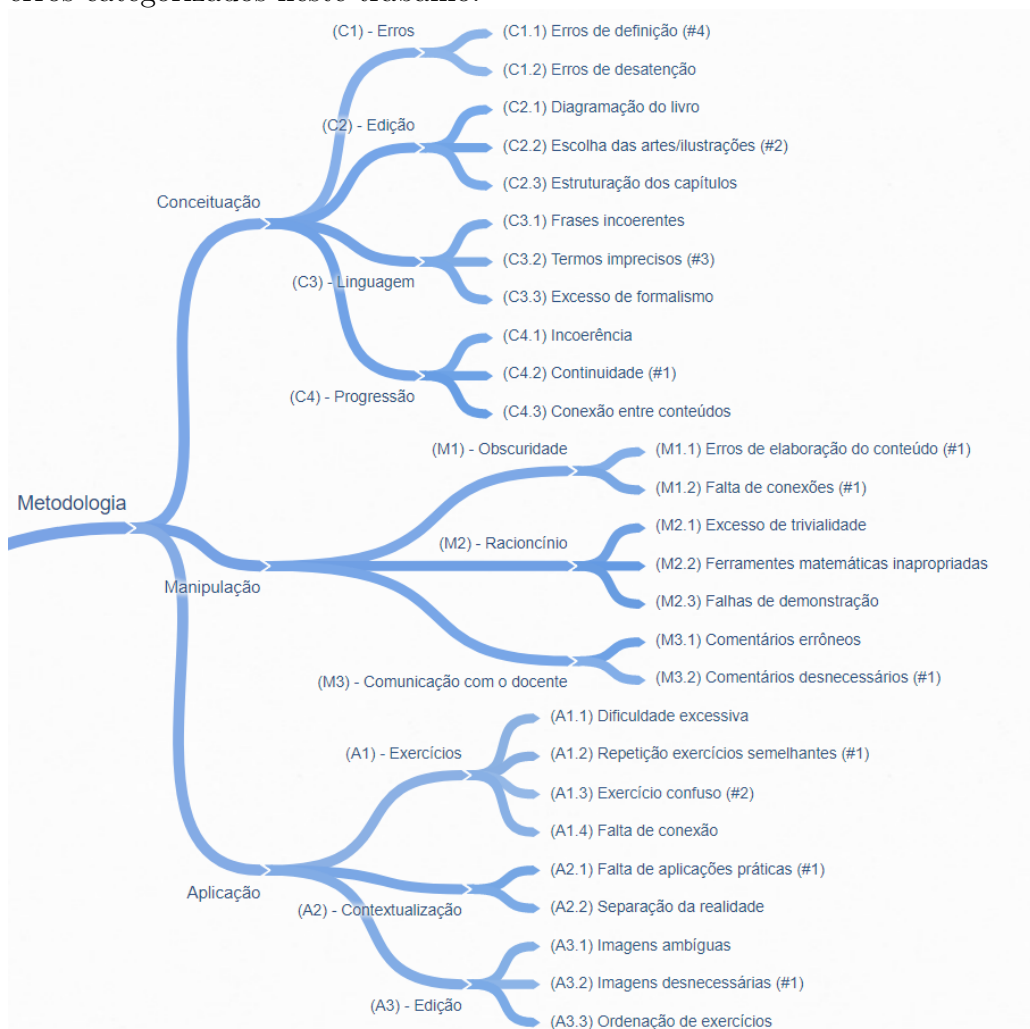
Para a construção dos gráficos acima, que retratam o nível de dificuldade dos exercícios dos capítulos, utilizamos o seguinte critério:

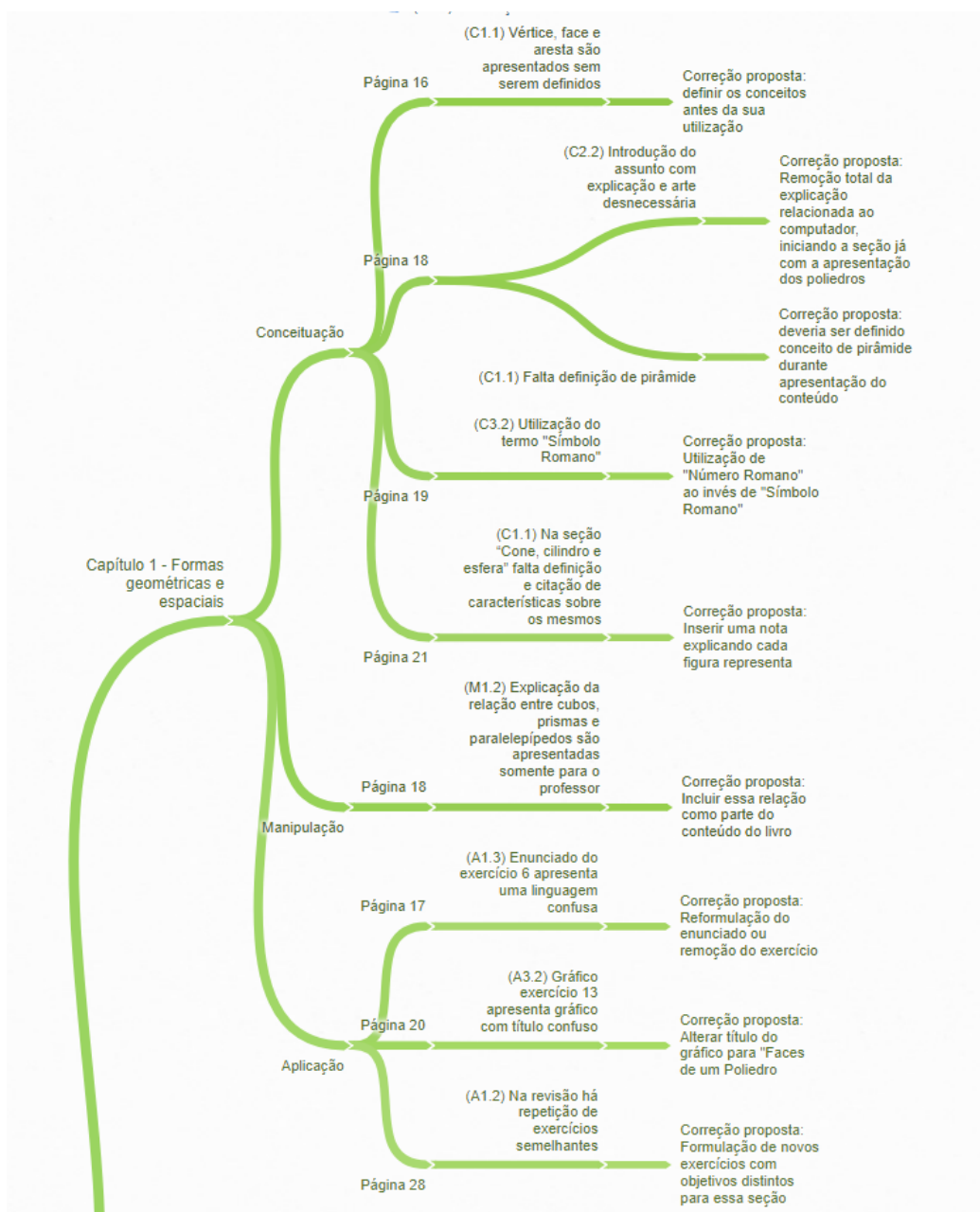
- Baixo nível: exercícios em que o enunciado indica diretamente quais conceitos usar; trabalha-se somente conceitos do capítulo estudado; contagem e/ou associação de itens.
- Médio nível: exercícios com necessidade de cálculos; que envolvam compreensão visual (rotações/reflexões/3D/planificações).
- Alto nível: exercícios que envolvam outros conteúdos (direta ou indiretamente explícitos no enunciado); justificativa e correção; elaboração de conteúdo.

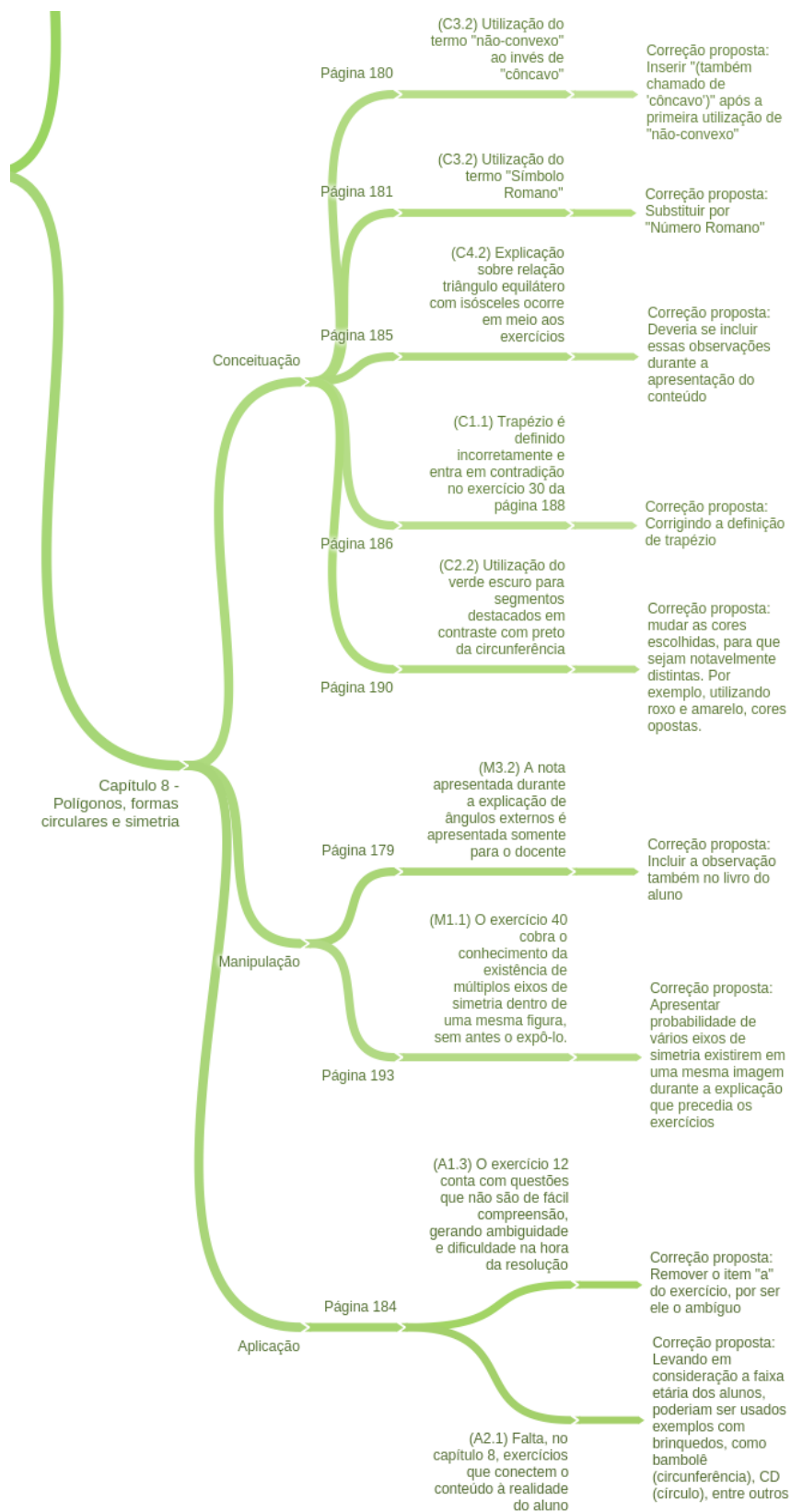
Nessa análise, os exercícios que continham sub-itens foram contados como um todo, então estão apenas em uma categoria. A categoria "médio nível" foi criada pois muitos exercícios pareciam não se encaixar em nenhuma das outras categorias (ou difíceis demais para pertencerem a "baixo nível" ou fáceis para estar na "alto nível"). Podendo categorizá-los como "médio nível", vemos que a maior parte dos exercícios (próximo à 50% nos dois capítulos analisados) fazem parte dessa categoria, que envolve exercícios mais complexos do que apenas "conte quantos" ou "indique quais", mas também não são exercícios tão complexos.

5 Apêndice

Incluimos aqui imagens do software Coggle que utilizamos para realizar a nossa apresentação. Nele, é possível criar os chamados "mind maps", que são uma maneira de organizar ideias. Neste, resumimos a metodologia e os erros categorizados neste trabalho.







6 Bibliografia

SOUZA, J.; PATARO, P. M.. Vontade de saber, Ensino fundamental II, 6^a Ano. São Paulo, Brazil. 2015.

LAGES,E. Fundamentos para a análise dos livros-texto de Matemática para o Ensino Médio. Brazil.