



Análise de Livro Estrangeiro

Tarefa 3 - MA225

Bárbara de Souza Pinto Silva 157709

Gabriel Nascimento Novaes 168058

Rodrigo Fernandes Mazzini 092908

Tiago Torres Dantas 150813

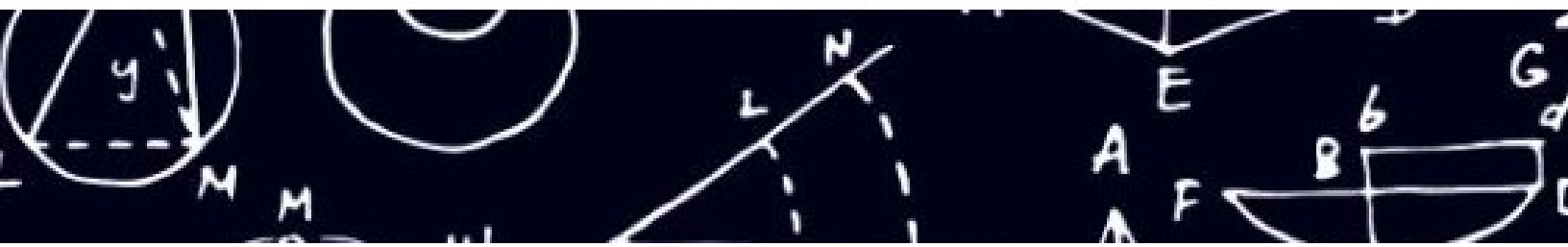
Copyright © 2018 Bárbara, Gabriel, Rodrigo, Tiago.
UNIVERSITY OF CAMPINAS

Licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 3.0 Unported License (the “License”). You may not use this file except in compliance with the License. You may obtain a copy of the License. Unless required by applicable law or agreed to in writing, software distributed under the License is distributed on an “AS IS” BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied. See the License for the specific language governing permissions and limitations under the License. First printing, March 2018.



Sumário

1	Resumo da Educação Francesa	4
2	Metodologia	6
2.1	Apresentação dos Conteúdos	6
2.2	Abordagem Pedagógica	7
2.3	Exercícios	7
3	Apresentação do Conteúdo	8
4	Abordagem pedagógica	11
4.1	Práticas Diferentes das Brasileiras	11
4.2	Práticas inexistentes no Brasil	16
5	Exercícios	18
5.1	Nível de Dificuldade	18
5.2	Diagnóstico	19
6	Considerações Finais	22





1. Resumo da Educação Francesa

Antes de realizar a análise do livro francês, faremos uma breve resumo do sistema educacional da França, para fins de curiosidade. A educação secundária francesa possui duas etapas, o Lycées e o Collèges. O nosso ensino médio corresponde ao Lycées dos Franceses, enquanto o nosso fundamental 2 corresponde ao Collèges, segundo Wikipédia. *Education in France*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Education_in_France (acesso em 20/04/2018).

Tabela 1.1: Anos da educação do Collège e do Lycée

Idade	Nome	Abreviação	Etapa
11-12	Sixième	6 ^e	Collège
12-13	Cinquième	5 ^e	Collège
13-14	Quatrième	4 ^e	Collège
14-15	Troisième	3 ^e	Collège
15-16	Seconde	2 ^{de}	Lycée
16-17	Première	1 ^{re}	Lycée
17-18	Terminale	T ^{le}	Lycée

A matemática durante o Collège e o Lycée costuma ocupar 4 horas da semana letiva do aluno, segundo Wikipédia. *Secondary education in France*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Secondary_education_in_France (acesso em 20/04/2018).

A educação na França é compulsória a partir dos seis anos de idade até os dezesseis, com a educação pública gratuita para cidadãos franceses e outros que possuem formas de comprovar residência.

Segundo Expatica. *A guide to French education*. 2016. URL: https://www.expatica.com/fr/education/Education-in-France_101147.html (acesso em 28/04/2018), a maioria das escolas são geridas pelo estado (ecoles publiques), mas também há algumas escolas privadas sobre contrato com o governo francês (sous contrat), onde o governo paga os salários dos professores, a escola segue o currículo nacional e as taxas são amigáveis. Há também escolas privadas (ecoles privées) que são completamente independente (hors contrat).

Na França, a ocorrência de repetição de ano é alta, no final do ensino médio, 17 por cento das crianças repetiram ao menos uma vez. A maioria das escolas seguem o currículo nacional feito pelo Ministério da Educação, mas desde 2015 as escolas podem decidir 20 por cento de seu próprio currículo, após a publicação de uma reforma pelo governo francês.

No final do Lycée existe uma prova, segundo Understand France. *Some facts on education in France...* 2017. URL: <http://www.understandfrance.org/France/Education.html> (acesso em 28/04/2018), o "Baccalauréat" ou o "Bac", utilizado como meio de seleção para o ingresso no ensino superior. É um exame com uma parte escrita e uma parte oral, que pode durar até seis dias. Menos de 20 por cento dos alunos falham no exame.

2. Metodologia

Iremos analisar o livro "*Mathématiques*", escrito por R. Delord, P. H. Terracher e G. Vinrich, publicada por HACHETTE Éducation, é um livro de *Troisième* (3^o).

Nossa metodologia tem o objetivo de analisar os conteúdos do livro em questão, realizando uma comparação com a lista de conteúdos do currículo paulista.

Nessa comparação, procuramos boas práticas para melhorar conteúdos similares, e também a existência de novos conteúdos. Nossa metodologia é composta pelos seguintes pontos:

2.1 Apresentação dos Conteúdos

Dentro de cada capítulo, iremos analisar se há a existência de uma forma mais eficiente para apresentar os conteúdos propostos, em questão de recursos visuais e separações.

- **Layout:** A análise do layout consiste em analisar os recursos visuais presentes no livro, ou seja, imagens, gráficos, tabelas e cores. Nesta análise vamos procurar bons modos de fazer layout e que possam ser adaptados aos livros brasileiros.
- **Estrutura e Modularidade:** Para fazer análise da estrutura iremos verificar a ordem em que os conteúdos foram dispostos e o seccionamento do conteúdo. Veremos se o livro explica os recursos de destaques que ele utiliza durante os capítulos e se, mesmo que o aluno não decore cada uma delas, a separação é intuitiva e flui junto com o capítulo.

2.2 Abordagem Pedagógica

Analisaremos o conteúdo matemático do livro estrangeiro comparando-os com o Currículo do Estado de São Paulo, procurando encontrar bons métodos de apresentação dos conceitos matemáticos que possam ser usados nos livros brasileiros. Caso algum conteúdo tenha que sofrer uma adaptação à realidade do aluno brasileiro, nós iremos deixar em evidência o conteúdo em questão, enfatizando que ele precisa ser adaptado. A abordagem pedagógica será dividida em dois itens:

- **Práticas Diferentes das Brasileiras:** Neste item iremos analisar se o conteúdo foi apresentado de um modo diferente da apresentação brasileira e como podemos utilizar essas diferenças para explicar melhor os conteúdos aqui no Brasil. Propostas para uso de materiais concretos como meio de auxiliar o aprendizado do aluno serão consideradas nesse item.
- **Práticas Inexistentes no Brasil:** Consiste em analisar os conteúdos que estão presentes no livro francês e não estão previstos pelo currículo paulista; selecionaremos aqueles que são pertinentes no ensino da matemática e que poderiam enriquecer um livro didático brasileiro.

2.3 Exercícios

Analisaremos o livro estrangeiro para encontrar bons exemplos de formulação de exercícios que não estão nos livros brasileiros ou que são melhor desenvolvidos no livro estrangeiro.

De subtópicos de objetos que podemos agregar em livros brasileiros na parte de exercícios, temos:

- **Nível de Dificuldade:** Procuramos formas inovadoras de apresentar exercícios de diferentes dificuldades para o aluno ou elementos que melhorem a disposição atual.
- **Diagnóstico:** Faremos uma análise da como que o livro estrangeiro tenta medir o aprendizado do aluno em exercícios.
- **Contextualização:** Iremos procurar contextos estrangeiros que explicam um conteúdo de matemática em específico, e que podem sofrer adaptações para nossa realidade.

3. Apresentação do Conteúdo

Para facilitar o entendimento do aluno notamos que os autores usam três cores: azul, verde e vermelho. O livro utiliza essas cores para contornar o conteúdo ou para colorir o título do que será apresentado. Deixa a leitura mais clara e sem ambiguidades.

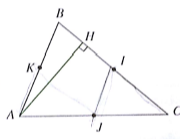
Azul

A cor azul refere-se à motivação dada para a introdução de um novo conceito ou à revisão de algum conceito que se supõe de conhecimento do aluno, não explicado no livro (*Mise en route*).

Vrai ou faux ?

Répondre par vrai ou faux à chacune des affirmations suivantes :

Pour les vrai ou faux J et K, on considère la figure ci-contre dans laquelle $(MI) \perp (BC)$ et L, J et K sont les milieux des côtés $[BC]$, $[AC]$ et $[AB]$.



J La médiatrice de $[AH]$ passe par J et K .

K $CI + LJ + JK + KA = AB + BC$.

L Dans un trapèze, les milieux des diagonales et des côtés non parallèles sont alignés.

M Le centre du cercle circonscrit à un triangle est toujours à l'intérieur du triangle.

N Si H est l'orthocentre d'un triangle ABC , B est l'orthocentre du triangle AHC .

O Si A est l'orthocentre d'un triangle ABC , ce triangle est rectangle en A .

P Dans un triangle EFG , la médiane issue de E et la droite des milieux parallèle à (FG) se coupent au centre de gravité du triangle.

Q Le centre du cercle inscrit à un triangle est à égale distance des milieux des côtés.

Figura 3.1: Exemplo de utilização da cor azul

Verde

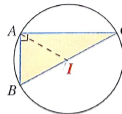
A cor verde refere-se a conceitos básicos para o desenvolvimento do tema, já explicados durante o livro, mostrando as páginas referentes, ou os conhecimentos que o aluno deverá saber para a aula seguinte (*Connaissances de base*). Há, ainda, uma diferença entre as cores azul e verde, no que se refere à exigência do currículo francês. A cor verde se refere ao conteúdo proposto no currículo, e a azul ao conteúdo extracurricular.

1. Propriétés caractéristiques

« Théorème de la médiane »

On considère :

- un triangle ABC ,
- le milieu I de $[BC]$,
- le cercle circonscrit au triangle.



Dès qu'un triangle ABC possède l'une des propriétés suivantes, il les possède toutes :

- Le triangle ABC est rectangle en A .
- La médiane $[AI]$ est telle que $AI = \frac{BC}{2}$.
- Le milieu I de $[BC]$ est le centre du cercle circonscrit.
- Le côté $[BC]$ est diamètre du cercle circonscrit.

Le théorème de Pythagore

- Dans un triangle ABC , rectangle en A , on a la relation de Pythagore : $BC^2 = AB^2 + AC^2$.
- Réciproquement, si les côtés d'un triangle ABC vérifient la relation $BC^2 = AB^2 + AC^2$, alors ce triangle est rectangle en A .

Figura 3.2: Exemplo de utilização da cor verde

Vermelho

A cor vermelha é utilizada para exercícios resolvidos, dicas, idéias, métodos e erros a evitar (*Pour résoudre des problèmes*).



Pour résoudre des problèmes

1. Savoir calculer des longueurs

Énoncé

On considère la figure ci-dessous, dans laquelle les droites (ST) et (IJ) sont parallèles.

1° Calculer x , puis TJ .

2° Sachant que $ST = 3,5$, calculer IJ .

Solution

1° $\frac{RS}{RI} = \frac{RT}{RJ}$ (à justifier et rédiger),

c'est-à-dire $\frac{7}{10} = \frac{x}{8}$, d'où $10x = 56$,

$x = \frac{56}{10} = 5,6$ et $TJ = RJ - RT = 8 - 5,6 = 2,4$.

2° Les côtés parallèles interviennent :

$\frac{RS}{RI} = \frac{ST}{IJ}$, c'est-à-dire $\frac{7}{10} = \frac{3,5}{IJ}$,

d'où $7 \times IJ = 3,5 \times 10$ et $IJ = \frac{35}{7} = 5$.

Remarque : On aurait pu aussi utiliser l'égalité $\frac{RT}{RJ} = \frac{ST}{IJ}$.

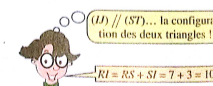
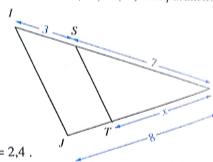


Figura 3.3: Exemplo de utilização da cor vermelha

Na capa de cada capítulo os autores resumem brevemente o que será discutido (azul - *De quoi s'agit-il?*) e quais conceitos prévios serão necessários (verde - *Les points d'appui*).

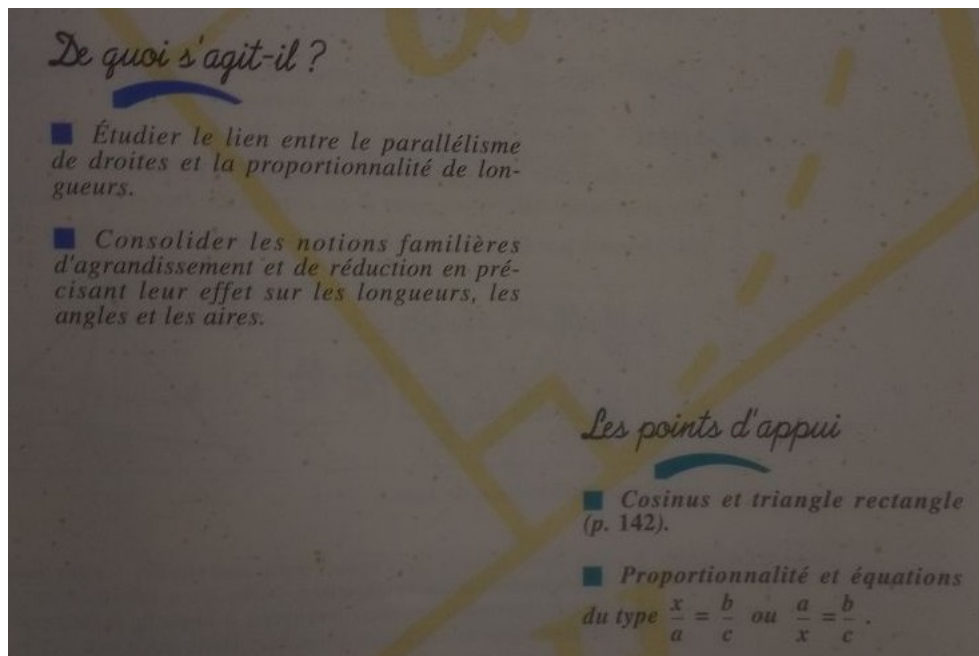


Figura 3.4: Mostrando as cores azul e verde

Durante o desenvolvimento do capítulo, é colocado como título uma palavra-chave acerca do que será apresentado, e, embaixo, um quadro verde com a apresentação dos conceitos. Na sequência uma lista de exercícios de fixação. Ao final do capítulo 9 é apresentado um formulário para cálculo de volumes, facilitando a resolução dos problemas que vêm a seguir. No fim dos capítulos, uma nova lista de exercícios e problemas é proposta.

O primeiro tema do capítulo é uma revisão de um assunto de suma importância no decorrer do capítulo.

Há, ainda, como fechamento do capítulo, um Enigma. O enigma é construído de tal maneira que o aluno precisa raciocinar um pouco mais, fazendo construções auxiliares e utilizando alguns dos conhecimentos adquiridos durante o capítulo. Nesse desafio não existe um tema específico que o aluno deva utilizar na resolução, pois o enigma é posterior a todos os assuntos tratados.

O livro não é carregado de imagens e cores, tendo apenas o necessário para facilitar o entendimento do aluno.

De maneira geral, os livros didáticos brasileiros também são organizados com cores representando funções distintas, porém, a simplicidade organizacional com que o livro francês utiliza esse método poderia ser trazido para tornar os livros didáticos brasileiros mais "limpos", facilitando a compreensão dos alunos.

A organização dos capítulos, do ponto de vista dos exercícios é muito interessante. Após a apresentação de um tema, vem uma lista de exercícios, desde um verdadeiro ou falso, para retomar os conceitos básicos, até os exercícios propriamente ditos, desafiando um pouco mais os alunos. Essa maneira organizada de apresentar os conceitos e fixá-los, com exercícios na sequência, seria interessantíssima para aplicar num livro didático brasileiro.

4. Abordagem pedagógica

A análise baseada nos itens da abordagem pedagógica será feita sequencialmente, ou seja analisaremos os assuntos tratados no capítulo 9 e depois o capítulo 10 e os seus assuntos. Primeiro vamos observar as práticas diferentes das brasileiras e depois as práticas que não existem no Brasil.

4.1 Práticas Diferentes das Brasileiras

Durante nossa análise, nós encontramos duas práticas que podem ser consideradas diferentes das brasileiras, são elas: modo como é apresentada a revisão de assuntos no capítulo 9 e o modo como é apresentado o Teorema de Tales.

Modo como é lembrado os assuntos no Capítulo 9

O Capítulo 9 foi criado no intuito de relembrar conceitos já vistos pelo aluno em anos anteriores. Alguns dos conceitos revistos envolvem ângulos, retas e polígonos. O que chamou a nossa atenção no capítulo 9 foi a criação de um espécie de dicionário contendo conceitos matemáticos, novamente de forma sucinta e clara, para relembrar os conceitos vistos em anos anteriores.

Para relembrar conceitos de ângulos opostos pelo vértice, ângulos complementares, suplementares e adjacentes, o livro não gasta sequer uma página inteira.

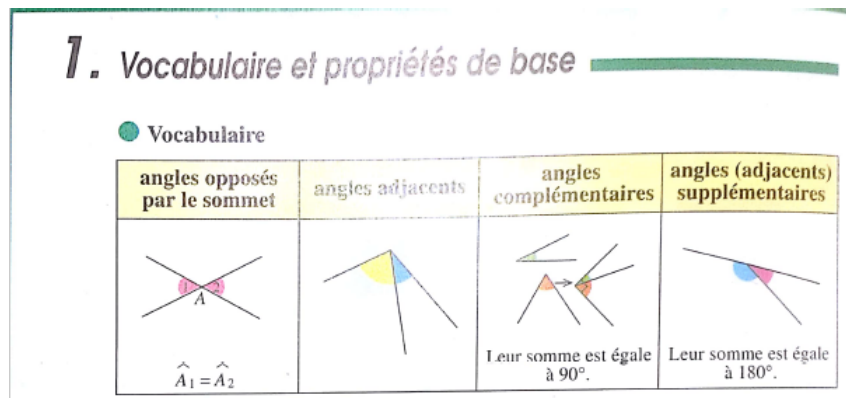


Figura 4.1: Como o livro francês relembra conceitos envolvendo ângulos

Esta prática de apresentar somente o necessário é adotada durante o capítulo inteiro. Vejamos agora como o autor lembrou que as mediatrizes, alturas, medianas e bissetrizes são concorrentes num único ponto.

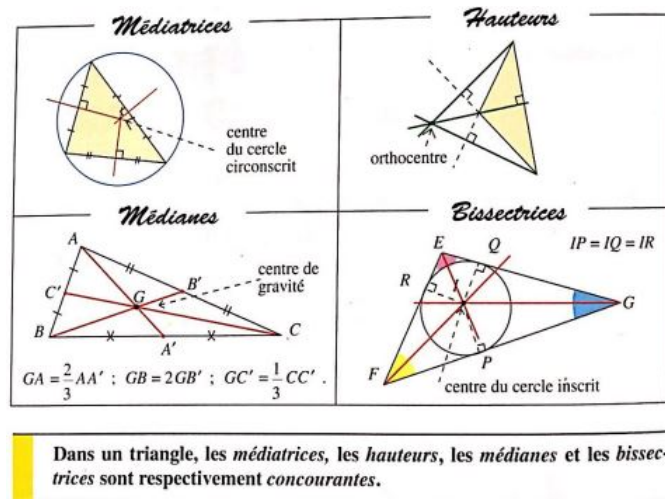


Figura 4.2: Como o livro francês lembra as retas notáveis

É difícil encontrar nos livros brasileiros revisões tão completas que ocupem tão pouco espaço como acontece nos exemplos mostrados acima. Em algumas vezes os livros brasileiros se perdem ao tentar lembrar um conceito e desviando da sua intenção original eles acabam reensinando um conceito que se fosse apenas lembrado seria suficiente para o aluno prosseguir os estudos.

Outro bom exemplo encontrado no livro é a forma como o autor apresenta três exemplos de polígonos regulares:

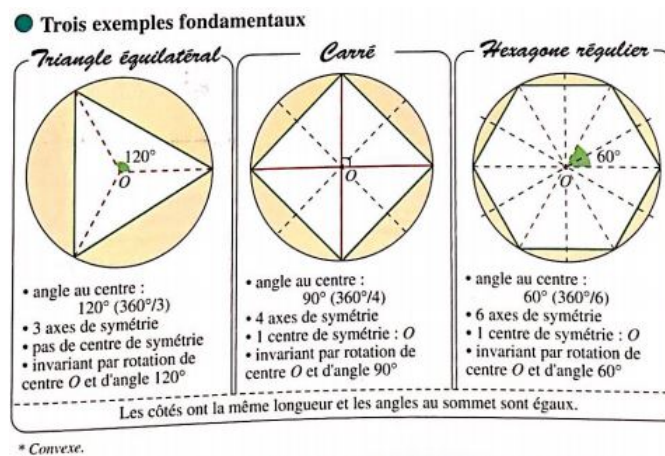


Figura 4.3: Como o livro francês lembra alguns conceitos envolvendo polígonos

Novamente é possível observar que em menos de uma página o autor rerepresentou ao aluno de forma eficiente estes três tipos de polígonos e algumas de suas propriedades.

Teorema de Tales

O Currículo do Estado de São Paulo propõe que os alunos possam reconhecer e aplicar o Teorema de Tales no 4º bimestre da 7ª série/8º ano :

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

Figura 4.4: Teorema de Tales no Currículo do Estado de São Paulo

Fonte: Secretaria da Educação. *Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas Tecnologias*. 1ª ed. SÃO PAULO: Secretaria da Educação, 2011

No livro francês o Teorema de Tales é apresentado no capítulo 10 de uma forma que o aluno deduz o resultado do Teorema. Para fazer com que o aluno chegue à dedução, o autor inicia o capítulo com a apresentação de um resultado que nós traduzimos como Projeção do Ponto Médio:

1. « Du parallélisme à la proportionnalité ! »

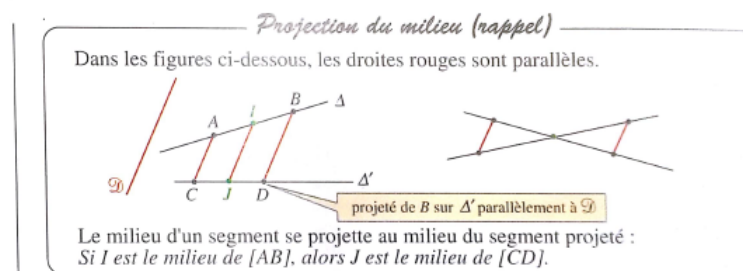


Figura 4.5: Projeção do Ponto Médio

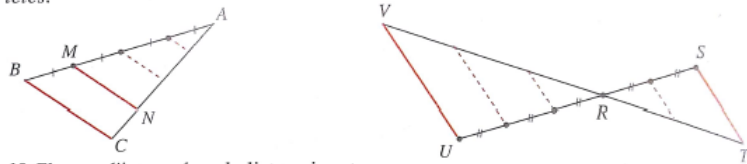
Observe na figura acima que os pontos A e B foram escolhidos arbitrariamente na reta Δ . Os pontos C e D são, respectivamente, a projeção (paralela a \mathcal{D}) dos pontos A e B na reta Δ' .

O resultado da projeção do ponto médio diz que se I é ponto médio de AB então a projeção (paralela a \mathcal{D}) de I sobre a reta Δ' é ponto médio de CD.

Este enunciado é necessário pois é utilizado na resolução de um exercício apresentado no Ato 1 que vem logo a seguir:

◆ **Acte I**

On considère les figures ci-dessous dans lesquelles les droites *rouges* sont parallèles.



1° Chasser l'intrus dans la liste suivante :

$$AM = \frac{3}{4} AB; \quad \frac{AM}{AB} = \frac{3}{4}; \quad MB = \frac{1}{4} AB; \quad \frac{MA}{MB} = \frac{1}{3}; \quad MB = \frac{1}{3} MA.$$

2° Prouver que $AN = \frac{3}{4} AC$ (utiliser la propriété encadrée). Compléter : $\frac{AN}{AC} = \dots$

3° Prouver que $\frac{RS}{RU} = \frac{RT}{RV}$.

Figura 4.6: Ato 1

Observe que o Ato 1 possui duas figuras poligonais fechadas, uma delas contém o segmento de reta AB que foi dividida em quatro partes iguais e o outro polígono contém o segmento de reta US que foi dividido em 5 partes iguais.

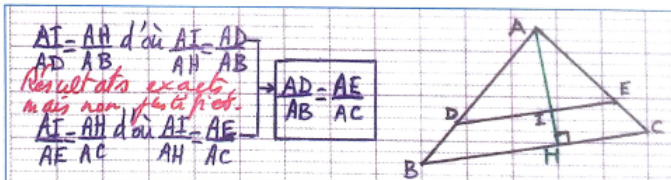
O Ato 1 é dividido em três momentos. No primeiro momento é apresentado uma lista de razões; depois o aluno deve encontrar qual das razões apresentadas não é verdadeira. No segundo e terceiro momento o aluno deve usar o resultado da projeção do ponto médio para provar que as razões são iguais.

Depois de apresentar o Ato 1, o livro apresenta o Ato 2:

◆ **Acte II**

Voici un énoncé et la copie de Julie annotée par le professeur :

Soit un triangle ABC et un point D du côté [AB]. Tracer la parallèle à la droite (BC) passant par D : elle coupe (AC) en E. Prouver que $\frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC}$.



Justifier les affirmations de Julie.

Figura 4.7: Ato 2

No Ato 2, o livro apresenta um enunciado copiado por Julie e o aluno deve provar o este enunciado. O autor apresenta um triângulo e dá dicas para auxiliar a resolução que pode ser obtida usando semelhança de triângulos.

Depois o livro apresenta uma nova seção, denominada O Terceiro Lado:

◆ Le troisième côté

1° Prouver que le rapport* $\frac{DE}{BC}$ est aussi égal aux rapports $\frac{AD}{AB}$ et $\frac{AE}{AC}$ (voir figure ci-contre et acte II, page précédente).

Indications

Justifier les égalités suivantes, puis conclure (F désigne le projeté de E sur (BC) parallèlement à (AB)):

$$\bullet \frac{CE}{CA} = \frac{CF}{CB} ; \bullet \frac{AE}{AC} = 1 - \frac{CE}{AC} ; \bullet \frac{BF}{BC} = 1 - \frac{CF}{BC} ; \bullet DE = BF ; \bullet \frac{DE}{BC} = \frac{AE}{AC} .$$

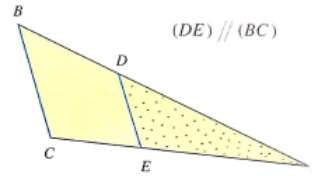


Figura 4.8: O Terceiro Lado

Esta seção possui dois momentos, no primeiro momento o aluno deve provar exatamente o resultado do Teorema de Tales, porém o livro ainda não o apresenta explicitamente como tal.

Isto só é apresentado logo adiante em um comentário:

Commentaire

Le résultat obtenu au 1° est connu sous le nom de *théorème de Thalès*. Nous admettrons que ce résultat est également vrai dans le cas ci-contre.

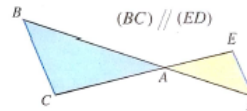


Figura 4.9: Comentário: Resultado obtido é denominado Teorema de Tales

No Brasil é comum que a apresentação do Teorema de Tales siga a recomendação do Currículo de Estado de São Paulo: apenas apresentar e aplicar o teorema.

O livro francês tem um bom modo de ensinar o Teorema de Tales e que pode ser adotado pelos livros brasileiros. Porém, devemos observar que a dedução exige um domínio dos conceitos de reta, ângulos e semelhanças de triângulos sem os quais o aluno não terá condições de deduzir o teorema.

No segundo momento da seção Terceiro Lado é apresentado um trecho histórico sobre Tales e a medição da pirâmide que não apresentamos neste trabalho pois o Brasil também utiliza contexto histórico para apresentar conteúdos.

4.2 Práticas inexistentes no Brasil

Teorema de Tales e redução sob escala

No Capítulo 10 é apresentada uma forma de reduzir um polígono de cinco lados usando proporcionalidade:

5. « M. Thalès, une petite réduction, s'il vous plaît ! »

1° Refaire en plus grand la figure ci-contre qui a été obtenue :

• en traçant un pentagone $ABCDE$ et un point O à l'intérieur ;

• puis en plaçant les points $A', B', C',$

D' et E' tels que $OA' = \frac{2}{3} OA$;

$OB' = \frac{2}{3} OB$; ...

2° Certaines droites de la figure sont parallèles. Lesquelles ? (Justifier.)

3° Prouver que $\widehat{OA'B'} = \widehat{OAB}$, puis comparer les angles des pentagones $ABCDE$ et $A'B'C'D'E'$.

4° a) Recopier et compléter :

Le ... $A'B'C'D'E'$ est un(e) ... du ... $ABCDE$ à l'échelle ...

b) Même consigne en intervertissant $A'B'C'D'E'$ et $ABCDE$.

5° Vrai ou faux ?

a) Si le périmètre de $ABCDE$ est égal à 15,12 cm, alors le périmètre de $A'B'C'D'E'$ vaut 10,8 cm.

b) L'« aire bleue » est égale aux cinq neuvièmes de l'aire de $ABCDE$.

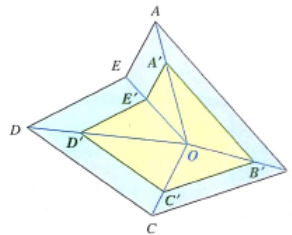


Figura 4.10: Redução do Polígono Azul

Ao lado do polígono existe uma lista de passos que foram feitos para obter o polígono reduzido. O primeiro passo consiste em marcar um ponto O no interior do polígono, depois ligar todos os vértices do pentágono com o ponto O . Após isto, o aluno deve marcar os pontos A', B', C', D' e E' de modo que $OA' = \frac{2}{3}OA$; $OB' = \frac{2}{3}OB$;...; $OE' = \frac{2}{3}OE$. Para finalizar deve traçar as retas de modo a formar o polígono $A' B' C' D' E'$. A segunda, terceira, quarta e quinta parte consistem de exercícios envolvendo o polígono reduzido. Alguns destes exercícios podem ser resolvidos se baseando no Teorema de Tales. Para marcar os pontos A', B', C', D', E' é preciso que o aluno conheça divisão de segmentos, porém para provar que a divisão de segmentos é válido usamos Teorema de Tales na demonstração.

Os livros brasileiros não tratam essa possibilidade de reduzir alguns tipos de figuras geométricas utilizando proporcionalidade, o que poderia contribuir para aprendizado do aluno. Mesmo que seja apresentado como exercício.

Depois disto, no capítulo 10 é apresentado a seguinte seção:

4. Agrandissement. Réduction

Dans l'agrandissement ou la réduction d'une figure géométrique :

- les angles sont conservés ;
- les dimensions sont multipliées par un même nombre ;
- si les longueurs sont multipliées par k , alors :
 - le périmètre est multiplié par k ;
 - l'aire est multipliée par k^2 .

Illustration

Dans la « configuration des deux triangles » $((BC) // (B'C'))$, le triangle $A'B'C'$ est un agrandissement du triangle ABC (*rapport* : AB'/AB).

Périmètre de $AB'C'$ = (périmètre de ABC) $\times 3$.
 Aire de $AB'C'$ = (aire de ABC) $\times 9$.

Figura 4.11: Aumento e Redução

Esta seção diz que ao aumentar ou reduzir as figuras geométricas, os ângulos se conservam, a razão de proporcionalidade é a mesma para todos os lados. O autor apresenta algo que não é comum ver em livros brasileiro: ele apresenta geometricamente o caso em que se os lados são multiplicados por k , então o perímetro é multiplicado por k e a área por k^2 se considerarmos o perímetro e a área da figura geométrica na escala original.



5. Exercícios

Cada capítulo apresenta uma quantidade muito grande de exercícios, divididos em diversas categorias. Entretanto, há uma diferença bem clara entre a divisão desses exercícios no capítulo 9 e no 10. No primeiro, após cada explicação existe uma seção de atividades. No segundo, porém, primeiro é apresentado todo o conteúdo do capítulo e os exercícios aparecem só no fim.

5.1 Nível de Dificuldade

Nível de dificuldade: Para essa análise, julgamos que exercícios fáceis são exercícios que necessitam somente uma aplicação direta do conteúdo abordado, enquanto os difíceis são os quais, para serem resolvidos, precisam que o aluno tenha realmente entendido o conceito por trás da matéria, tendo que encontrar dados nos enunciados e lidar com eles da maneira correta.

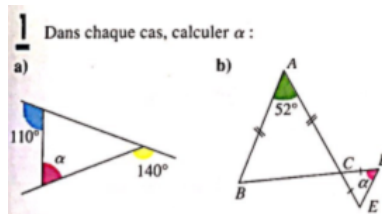


Figura 5.1: Exemplo de exercício fácil

51 Avec des cercles

1° Refaire en plus grand la figure ci-contre, dans laquelle les « petits » cercles ont tous le même rayon et sont tangents entre eux et au grand cercle.

2° Quelle est la nature du polygone dont les sommets sont les centres des six « petits cercles extérieurs » ?

3° Prouver que l'aire jaune est égale au double de celle d'un disque rose.

4° Recopier et compléter :
La zone jaune occupe les ... % du grand disque.

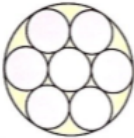


Figura 5.2: Exemplo de exercício difícil

Neste livro, verificamos que a proporção de exercícios difíceis/exercícios totais é grande, principalmente se comparada com os livros que já analisamos. Acreditamos que isso é algo que poderia mudar nos livros brasileiros, pois eles sempre contam muito com exercícios de fixação e pouco com exercícios que abrangem mais que um assunto.

	Exercícios Fáceis	Exercícios Difíceis	Total
Capítulo 9	39	14	53
Capítulo 10	68	20	88

Tabela 5.1: Quantificação de tipos de exercícios

O livro conta com diversos exercícios de demonstração, que apesar de terem uma premissa difícil, se tornam fáceis através da maneira como são apresentados. Concordamos que esses exercícios são ótimos para a certificação de que o aluno compreende a matéria inteiramente, porém não são muito variados e não incentivam maneiras diferentes de resolução. Nossa conclusão a respeito deles, então é de que são exercícios bons sem serem excessivamente difíceis, e, portanto, seriam boas adições a livros nacionais, porém não em quantidade tão excessiva quanto aparecem no livro avaliado.

Enigme

Le triangle ABC est équilatéral, la droite (IJ) est parallèle à (BC) et, de plus, le triangle AIJ et le trapèze $B I J C$ ont le même périmètre.
Quelle est l'aire la plus grande : celle du triangle ou celle du trapèze ?




Figura 5.3: Exemplo de Enigme

5.2 Diagnóstico

A coleção analisada apresenta uma seção de exercícios díspar de qualquer outro livro que já tenhamos estudado, chamada “Vrai ou Faux”, ou seja, “Verdadeiro ou Falso”. Nela, os alunos devem considerar afirmações e decidir se estão corretas ou não. Consideramos os exercícios dessa parte importantes pois servem como uma revisão básica do assunto que foi abordado e ajudam o aluno a ver se a sua compreensão da matéria está correta.

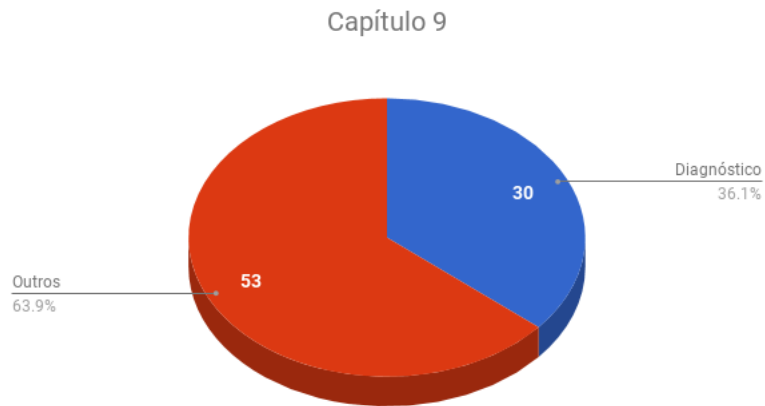


Figura 5.4: Proporção de Exercícios do Capítulo 9

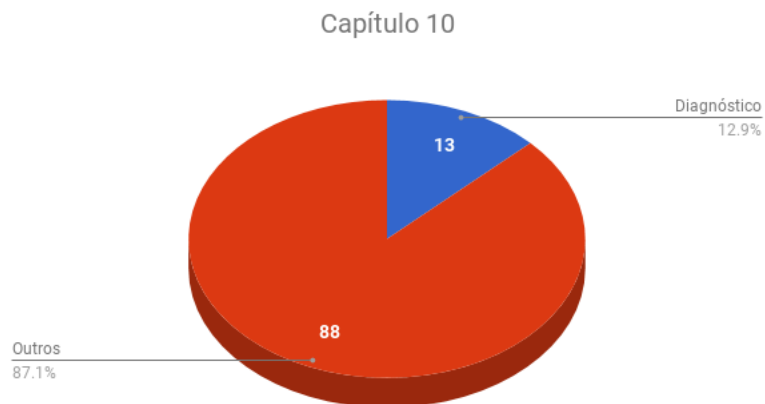
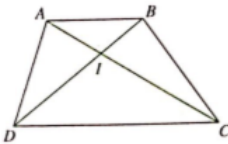


Figura 5.5: Proporção de Exercícios do Capítulo 10

Pour les vrai ou faux suivants, on considère le trapèze ABCD ci-contre, de bases [AB] et [CD].



E Les angles \widehat{ADB} et \widehat{ADC} sont adjacents.

F Les angles \widehat{ABC} et \widehat{BCD} sont supplémentaires.

G Les angles \widehat{BDC} et \widehat{DAC} sont correspondants.

H Les angles \widehat{BAI} et \widehat{DCA} sont alternes-internes.

I Si $AB = AD$, alors [DB] est la bissectrice de l'angle \widehat{ADC} .

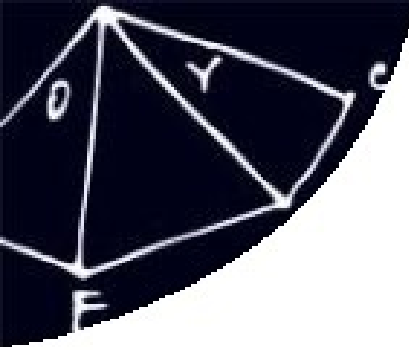
Figura 5.6: Exemplo de Exercícios de Diagnóstico

Como já citado acima, ao fim de cada capítulo existe um exercício de desafio. Esse Enigma engloba toda a matéria aprendida no capítulo e faz com que o aluno tenha que relacioná-los para poder resolver. É um método de revisão de conteúdo inteligente e poderia ser implantado em livros brasileiros com facilidade.

O que chamou nossa atenção é que o capítulo 10 possui 35 exercícios a mais que o capítulo 9. O capítulo 9 possui 15 páginas, das quais 8 delas contém exercícios e 7 delas contém os temas matemáticos do capítulo.

O capítulo 10 possui 21 páginas, das quais 6 páginas contém o conteúdo matemático tratado no capítulo, 3 páginas contém problemas resolvidos, e 12 páginas contém exercícios que o aluno precisará resolver.

Então concluímos que o capítulo 9 possui menos exercícios em razão de que é um capítulo destinado a relembrar conceitos, enquanto que o capítulo 10 possui mais exercícios pois o aluno precisa de mais exercícios para treinar os conceitos que ele ainda não conhecia.



6. Considerações Finais

O grupo acredita que essa tarefa permitiu ver as diferenças entre o ensino francês e o ensino brasileiro com sucesso, tendo como base o livro "*Mathématiques*".

Entre as diferenças notáveis, temos que no ensino francês o aluno recebe incentivos a usar o pensamento matemático para deduzir os resultados em um acompanhamento de construção dos conceitos em conjunto com o livro. Consideramos esse fator como raridade quando se trata do currículo de escolas daqui do Brasil. O teorema de Tales, por exemplo, foi deduzido e não somente enunciado como é feito em grande parte dos livros brasileiros.

O aluno francês aparentemente possui familiaridade com o modo de pensamento dos matemáticos, por isso o livro conseguiu propor a dedução do teorema. Para fazer uma adaptação deste modo de introdução do Teorema de Tales no Brasil seria preciso um preparo maior para deduções e mais familiaridade com essa forma de pensar.

Quanto ao livro em si, vemos que ele é sucinto em sua apresentação, utiliza recursos visuais, como cores, de forma modesta e coerente, e pode servir de inspiração para a criação de materiais brasileiros caso a proposta seja apresentar o conteúdo de forma mais direta e eficiente, sem carregamento de recursos visuais desnecessários.

Essa escolha por uma abordagem mais direta também é encontrada no conteúdo em si, com revisões breves e descrições de objetos matemáticos que serão abordados.

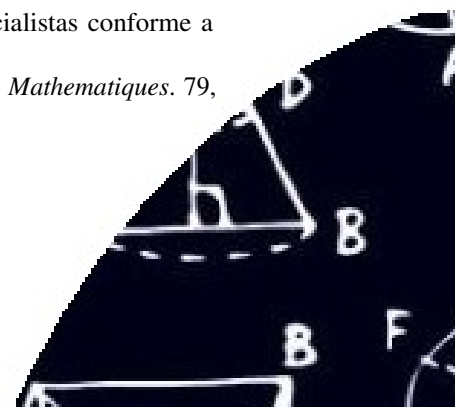
Um elemento interessante é que ao iniciar um capítulo, é sinalizado quais assuntos serão tratados no capítulo, e dá para o aluno uma lista de pré requisitos para que consiga entender o capítulo.

Vale ressaltar que o livro está sempre preocupado em garantir de que o aluno aprendeu o conteúdo antes de prosseguir, sempre fazendo uma revisão antes de explicar um novo conteúdo, e propondo listas de exercícios para fixação.

Em materiais brasileiros, por vezes vemos um excesso de exercícios simplistas, o que não ocorre no livro francês, que tende a exigir mais raciocínio do aluno. Tendo isso em mente, devemos procurar um balanço eficiente entre as duas abordagens, evitando o tédio da facilidade em excesso e também o da repetição.

Com tudo isso justificado, acreditamos que a abordagem mais direta do livro é uma escolha válida e positiva, e que possa ser adaptado por materiais brasileiros com avaliações de especialistas conforme a situação.

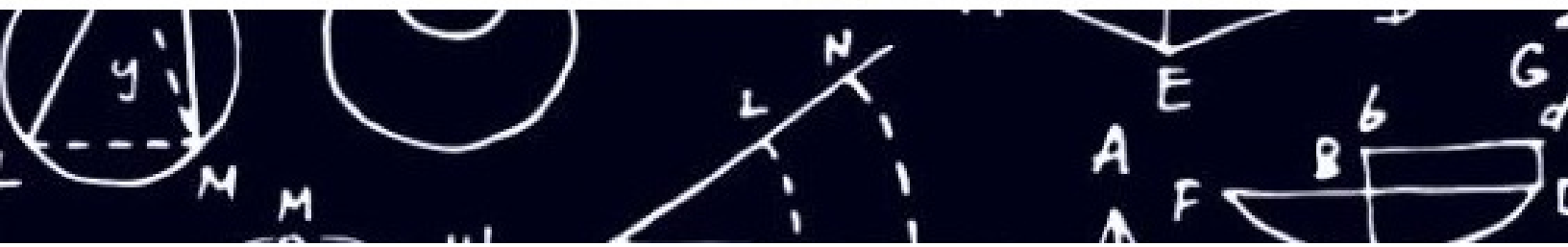
Nossos agradecimentos aos autores: G. VINRICH R. DELORD P. H. TERRACHER. *Mathematiques*. 79, boulevard Saint-Germain: Hachette Éducation, 1993, pp. 135–174.





Lista de Tabelas

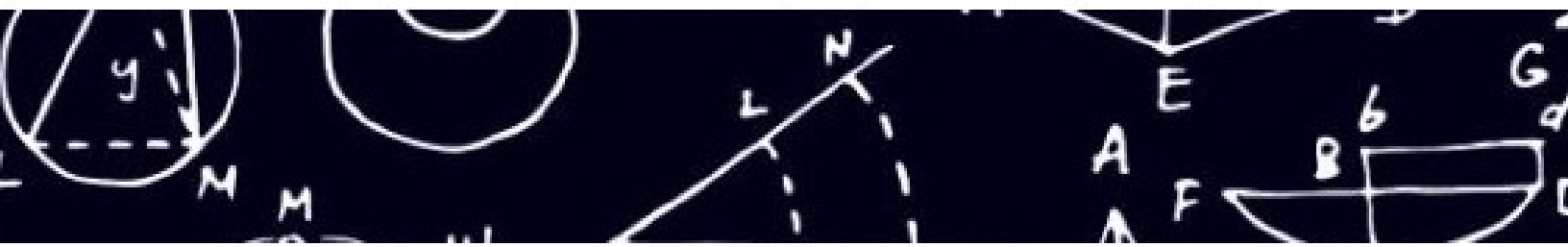
1.1	Anos da educação do Collège e do Lycée	4
5.1	Quantificação de tipos de exercícios	19





Lista de Figuras

3.1	Exemplo de utilização da cor azul	8
3.2	Exemplo de utilização da cor verde	9
3.3	Exemplo de utilização da cor vermelha	9
3.4	Mostrando as cores azul e verde	10
4.1	Como o livro francês lembra conceitos envolvendo ângulos	11
4.2	Como o livro francês lembra as retas notáveis	12
4.3	Como o livro francês lembra alguns conceitos envolvendo polígonos	12
4.4	Teorema de Tales no Currículo do Estado de São Paulo	13
4.5	Projeção do Ponto Médio	13
4.6	Ato 1	14
4.7	Ato 2	14
4.8	O Terceiro Lado	15
4.9	Comentário: Resultado obtido é denominado Teorema de Tales	15
4.10	Redução do Polígono Azul	16
4.11	Aumento e Redução	17
5.1	Exemplo de exercício fácil	18
5.2	Exemplo de exercício difícil	19
5.3	Exemplo de Enigme	19
5.4	Proporção de Exercícios do Capítulo 9	20
5.5	Proporção de Exercícios do Capítulo 10	20
5.6	Exemplo de Exercícios de Diagnóstico	21



Bibliografia

- Educação, Secretaria da. *Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas Tecnologias*. 1ª ed. SÃO PAULO: Secretaria da Educação, 2011.
- Expatica. *A guide to French education*. 2016. URL: https://www.expatica.com/fr/education/Education-in-France_101147.html (acesso em 28/04/2018).
- France, Understand. *Some facts on education in France...* 2017. URL: <http://www.understandfrance.org/France/Education.html> (acesso em 28/04/2018).
- R. DELORD P. H. TERRACHER, G. VINRICH. *Mathematiques*. 79, boulevard Saint-Germain: Hachette Éducation, 1993, pp. 135–174.
- Wikipédia. *Education in France*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Education_in_France (acesso em 20/04/2018).
- Wikipédia. *Secondary education in France*. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Secondary_education_in_France (acesso em 20/04/2018).