

Tarefa 2 - MA225

Análise Horizontal de Tópico de Livro Didático

Gabriel Mendes Giacomelli RA102373
Leandro Henrique Izzo RA 122330
Juliana Marta Rodrigues de Souza RA 024184
Orlando da Cunha Vanconcellos Neto RA 092532
IMECC- UNICAMP

14 de abril de 2014

1 Introdução

O segundo trabalho da disciplina de *Análise de livros didáticos de Matemática* é dedicado à comparação de um mesmo tópico em dois materiais didáticos distintos.

O tópico selecionado é *Sistemas Lineares* e os livros analisados são *Matemática Machado - Volume Único - Ensino Médio - Editora Atual - 2012* de Antonio dos Santos Machado e *Matemática Paiva - Volume 2 - Editora Moderna - 2009* de Manoel Paiva.

2 Metodologia da Análise

A metodologia será dividida em três partes.

A primeira parte diz respeito à organização dos Capítulos do livro pois entende-se que um bom encadernamento de conceitos pode aumentar a compreensão do Capítulo de interesse.

A segunda parte será voltada para a comparação da qualidade dos conteúdos dos Capítulos.

E a terceira parte será dirigida à comparação da qualidade dos exercícios nos dois livros.

2.1 Metodologia para comparação da organização do livro

A comparação dos conteúdos neste sentido é feita em dois tempos: a priori, antes da análise pormenorizada, apenas *relatar-se-á* qual a organização dos Capítulos em cada livro. A segunda parte, aparece na Conclusão pois entende-se

que, ainda que uma organização possa parecer melhor que a outra, por apresentar o teor de maneira mais linear, por exemplo, ao fim, a melhor organização deve ser a que tiver permitido o melhor desenvolvimento do conteúdo.

2.2 Metodologia para comparação do conteúdo

Há dois casos quanto ao teor do material analisado. O primeiro caso é aquele em que o aspecto de interesse, seja ele um tópico ou uma forma recorrente de organização do conteúdo, consta dos dois livros, este teor será doravante chamado de *teor par*. O segundo caso é quando o teor é pertinente a apenas um dos livros e será referido como *teor ímpar*.

Para a comparação do *teor par*, a metodologia basear-se-á na *leitura e comparação* qualitativa dois livros. A comparação será focada em três aspectos, a saber:

- a *linguagem* no sentido de quão acessível ao aluno é a terminologia utilizada, posto que correta;
- a *abordagem* para introduzir o assunto, ou seja, a sensibilização, e
- a *clareza* na exposição do teor, com grande atenção acerca do encadeamento.

No segundo caso, há uma breve discussão sobre o que há de excedente, ou ímpar, mesmo, em um livro, em relação ao outro e, posto que o conteúdo seja *pertinente* e esteja *corretamente* apresentado, é considerado como um diferencial positivo.

2.3 Metodologia de comparação dos exercícios

Aplicabilidade: Analisa-se se o livro tem exercícios que aplicam realmente a teoria, buscando fazer com que o aluno modele o problema e entenda o que está sendo pedido. Tem-se por objetivo, também, identificar exercícios em que ocorreria uma *falsa aplicação*, ou seja, problemas em que a modelagem do exercício é alegórica e se torna secundária quando da solução do problema.

Os exercícios serão separados em três grupos:

-*exercícios de manipulação:* são aqueles que ajudam apenas na memorização da técnica à medida que exigem que o aluno reproduza exatamente passo-a-passo apresentado na teoria.

-*exercícios de aplicação direta:* exigem um nível intermediário de entendimento do aluno acerca do problema, cobram um pouco mais do que a manipulação, porém de modo puramente matemático.

-*exercícios de aplicação prática:* requerem modelagem do problema, exigindo do aluno um conhecimento maior sobre o assunto.

Motivação: O foco, neste caso, é determinar se os exercícios aplicam a teoria a situações palpáveis aos alunos. Além disso, monitora-se o qual o teor atrelado à resolução do exercício e a quantidade de repetição exigida. Pois o excesso de repetição, em geral, desmotiva o aluno, através do cansaço.

Quantidade de exercícios: Aqui comparamos a quantidade de exercícios dos dois livros e se há exercícios em demasia ou a ausência de problemas emblemáticos.

3 Macro Organização

Por ora, a discussão sobre a macro-organização restringe-se, como anunciado, à exposição da ordenação do conteúdo, pertinente ao Capítulo analisado, pelos dois autores. Na Conclusão, após a leitura horizontal dos conteúdos pares e breve análise vertical dos conteúdos ímpares, será possível acrescentar alguma nova característica da Macro Organização que tenha passado despercebida por ora, bem como avaliar qual das duas organizações, e por quais motivos, foi considerada como a melhor.

Manoel Paiva ordena o conteúdo de seu livro de modo que o Capítulo sobre Matrizes anteceda o Capítulo sobre Sistemas Lineares, foco de interesse aqui, que é, então, seguido do Capítulo sobre Determinantes.

Já Antonio Machado opta por apresentar o Capítulo de Matrizes seguido do Capítulo sobre Determinantes e, só então, o Capítulo sobre Sistemas Lineares.

4 Teor par

4.1 Exemplos Introdutórios

A abertura do Capítulo 8 do livro de Manoel Paiva, na página 124, traz questões acerca de como descobrir o desempenho de um time em certos jogos de futebol, concendo o número de partidas e a pontuação por cada resultado. Três questões, com o intuito de motivar o leitor, são levantadas. E todas requerem que o aluno seja capaz de equacionar uma ou duas afirmações que, combinadas, se for o caso, formariam um Sistema Linear.

No livro de Antonio dos Santos Machado, não há nada similar a esta abertura cujo objetivo seria o de estimular o aluno a conhecer uma ferramenta que, aplicada a casos de seu interesse, pode lhe fornecer respostas que não são óbvias à primeira vista. Mas, se a *abordagem* é diferente e não há uma página de abertura similar, há um primeiro exemplo com função semelhante. E, melhor, que já vem acompanhado de algumas respostas que o primeiro livro ainda levará ao menos 3 páginas para começar a ser capaz de responder, aumentando a *clareza*.

A bem da verdade, ambos os livros analisados contêm um exemplo motivador antes de qualquer outra seção. Paiva trabalha com um problema que redunde em um sistema 2 por 2 e que é resolvido por substituição - página 125. E Machado, na sua vez de usar jogos para motivar o aluno, monta um sistema linear com duas equações e três incógnitas.

O exemplo que Machado coloca, e a forma como o faz, facilitam a compreensão imensamente, ainda mais quando comparado a abordagem de Paiva.

Assim, neste caso, não se perde nada com a ausência de uma página de motivação porque o exemplo melhor colocado motiva mais do que perguntas que o aluno não tem a menor ideia de como responder.

4.2 Equações Lineares

Os autores definem as equações de forma semelhante, porém a *linguagem* utilizada por Paiva facilita a compreensão do que é a forma geral de uma equação linear.

Paiva deixa claro através de exemplos, página 125, o que é incógnita, coeficiente e termo independente. Já Machado deixa a desejar, pois restringe seu texto ao caso geral.

Por outro lado, ao contrário de Machado, Paiva não faz referência a conjunto solução ou verdade.

Um ponto positivo em comum é que os dois autores trazem exemplos de equações não-lineares.

4.3 Sistemas de Equações Lineares

Paiva e Machado apresentam exemplos geométricos bem parecidos e ilustram, assim, as classificações dos sistemas em possível determinado, indeterminado e sistema impossível. Porém Paiva acerta em criar um tópico específico para mostrar a classificação.

Machado, por sua vez, acerta ao apresentar a teoria de modo que as aplicações nos exercícios sejam diretas.

Considerando as *abordagens*, apresentação dos problemas e o rigor matemático, conclui-se que Paiva dispõe melhor os assuntos, tornando o entendimento mais abrangente. Além disso, seu conteúdo é mais completo em relação à Equação Linear e Sistemas Lineares.

4.4 Sistemas Equivalentes

Na apresentação do tema, Paiva usa o conceito de classes de equivalência, vide Figura 1. O mesmo não acontece na apresentação do conteúdo por parte de Machado, que em nenhum momento menciona de classes de equivalência. Posto que o conteúdo apresentado é, justamente, equivalência de sistemas, nada mais oportuno do que falar de classes de equivalência a fim de aumentar a *clareza* na exposição do conteúdo.

Além disso, os teoremas abordados na página 134 do livro do Paiva, vide Figura 2, não são mencionados no livro do Machado.

Ambos os autores trabalham, também, com a *Classificação de um sistema linear*. Paiva à página 128 e Machado na página 324. Mas, enquanto o primeiro expõe o assunto em detalhe e com cuidado, ganhando pontos pela *linguagem* e *clareza*; o segundo condensa o conteúdo em três linhas na página 324, vide Figura 3.

► Sistemas lineares equivalentes

Dois sistemas lineares, A e A' , são **equivalentes** se, e somente se, têm o mesmo conjunto solução. Indicamos que A e A' são equivalentes por $A \sim A'$.

Exemplo

Os sistemas $A: \begin{cases} x + y = 7 \\ x - y = 1 \end{cases}$ e $A': \begin{cases} x + y = 7 \\ y = 3 \end{cases}$ são equivalentes, pois ambos têm como conjunto solução $S = \{(4, 3)\}$.

Propriedades

Sendo A , A' e A'' sistemas lineares, verificam-se as seguintes propriedades:

- **Reflexiva:** $A \sim A$
- **Simétrica:** Se $A \sim A'$, então $A' \sim A$
- **Transitiva:** Se $A \sim A'$ e $A' \sim A''$, então $A \sim A''$

Sistemas lineares Capítulo B 133

Figura 1: Matemática Paiva - Página 133

Teoremas

- Permutando entre si duas ou mais equações de um sistema linear A , obtém-se um novo sistema linear A' , equivalente a A .
- Multiplicando (ou dividindo) ambos os membros de uma equação de um sistema linear A por uma constante k , com $k \neq 0$, obtém-se um novo sistema A' , equivalente a A .
- Substituindo uma equação de um sistema linear A pela soma, membro a membro, dessa equação com outra desse sistema, obtém-se um novo sistema A' , equivalente a A .

Figura 2: Matemática Paiva - página 134

1ª) se ocorrer uma equação da forma $0x + 0y = 0$, ela pode ser suprimida, pois aceita qualquer solução. Nesse caso, devemos resolver o sistema formado pelas equações restantes;

2ª) se ocorrer uma equação da forma $0x + 0y = c$, com $c \neq 0$, então o sistema é impossível.

Figura 3: Matemática Machado - página 324

Nos exemplos, Machado se utiliza de matrizes para escalonar os sistemas, um aspecto muito positivo por relacionar o conteúdo do Capítulo precedente, sobre Matrizes, ao novo conteúdo. Neste aspecto, o teor de Paiva perde conceitualmente pois o encadeamento de seus capítulos não permite que apresente a regra de Cramer e o escalonamento, como Machado fez.

Este teor ímpar presente no livro do autor Machado, uso de matrizes para escalonar um sistema, fez muita fada no livro ‘Matemática Paiva’. Paiva trabalha o conceito de matrizes antes de trabalhar o assunto ‘sistemas lineares’, porém, nada do que o autor usa no capítulo anterior é usado no capítulo analisado.

Este fato mostra um maior cuidado, por parte do Machado, com relação a estrutura do livro como um todo.

4.5 Sistemas Lineares Homogêneos

Após uma motivação que teria a função de fazer o aluno perceber que todo sistema homogêneo aceita a solução trivial, na página 329, Machado se aproveita dos conhecimentos da seção prévia, sobre discussão de parâmetros e arremata o capítulo com uma análise sobre o número de soluções de sistemas homogêneos a depender da matriz dos coeficientes.

Diferentemente da estratégia de Machado que concentra a maior parte os conceitos sobre sistemas homogêneos no Capítulo sobre Sistema Lineares, a estratégia de Paiva foi apresentar a primeira parte do conteúdo, chamada *Equação Linear Homogênea* e aparece na página 126, dentro da Seção sobre Equações Lineares. Há falta de ensejo para inserir tal conceito, que é apresentado em sentenças afirmativas. O resto dos conceitos aparece à página 149 e 150, já no Capítulo 19, sobre Determinantes e Aplicações.

Ao fim, pode-se concluir que ambos apresentam os mesmos conceitos mas que, no tocante à *clareza e linguagem* o tratamento de Machado é superior ao tratamento que Paiva dedica ao assunto.

4.6 Exercícios

A análise dos exercícios será dividida com relação às Seções em que se encontram nos livros didáticos.

4.6.1 Equação Linear

Na Figura 4, à esquerda, é possível ver que o Exercício do livro de Machado é uma *falsa aplicação*, pois ele cria uma situação aplicada e pergunta diretamente o que ele deseja que o aluno calcule.

Já o exercício 3 do livro de Paiva, que está à direita de 4, não faz uma falsa aplicação, pois o aluno precisa modelar o problema para poder, depois, resolvê-lo, de modo que a necessidade do conceito a ser aprimorado é justificada.

1 "Por 3 camisetas iguais e 4 pares de meias de tênis paguei R\$ 111,00."

$3x + 4y = 111$

a) Escreva uma equação para calcular o preço de cada camiseta e o preço de cada par de meias.

b) Descubra três soluções dessa equação.
(15; 16,50); (5; 24); (25; 9) [Há outras.]

3 (Vunesp) Uma pessoa quer trocar duas cédulas de 100 reais por cédulas de 5, 10 e 50 reais, recebendo cédulas de todos esses valores e o maior número possível de cédulas de 50 reais. Nessas condições, qual é o número mínimo de cédulas que ela poderá receber?

a) 8 d) 11
b) 9 e) 12
c) 10

Figura 4: À esquerda, exercício 1, página 316 de Matemática Machado. À direita, exercício 3, página 127 de Matemática Paiva.

Exercícios

1 Dados os pares $(-2, -3)$, $(-1, 3)$, $(0, -2)$, $(1, 2)$, $(2, -1)$, $(3, 1)$ e $(4, 0)$, verifique quais deles são soluções:

a) do sistema $\begin{cases} x + 2y = 5 \\ 3x + 5y = 13 \end{cases}$ (1, 2)

b) do sistema $\begin{cases} x - 2y = 4 \\ 5x - 10y = 20 \\ -2x + 4y = -8 \end{cases}$ $(-2, -3)$, $(0, -2)$, $(2, -1)$, $(4, 0)$

Figura 5: Exercício 9, página 317 de Matemática Machado.

4.6.2 Sistema Linear - Solução

O exercício 9, Figura 5, foi escolhido do livro de Machado para ilustrar um exercício cansativo que cobra a reprodução direta da teoria ensinada no subtema. Assim, esse não é um bom exercício de fixação pois, mesmo talvez cumprindo o papel de fixar o conteúdo, é um exercício chato e cansativo, que acabará por *desmotivar* os alunos.

O exercício ilustrativo de Paiva, para esta Seção por sua vez, Figura 6, tem um grau maior de dificuldade com relação aos indicados pelo autor para serem trabalhados em aula. E, neste caso, tem-se um exemplo de exercício mais próximo de uma *aplicação* direta da teoria, não um exercício de mera fixação, ainda que leve à fixação.

Note que o tema dos exercícios que aparecem nas Figuras ?? e 6 é igual e que o exercício 9 do livro de Machado e o exercício 4 do livro de Paiva são os primeiros que o aluno vai enfrentar quando esse subtópico for abordado. Ocorre que, enquanto o primeiro vai cansar o aluno, o segundo vai abrir portas para que o aluno chegue nos próximos exercícios com mais desenvoltura.

Os exercícios que aparecem na Figuras 7 e 8 foram escolhidos por serem bem parecidos, diferindo apenas quanto às equações. Porém, enquanto esse tipo de exercícios reaparece no Livro de Machado, sendo semelhante aos exercícios 11 e 14 da página 318, já no livro de Paiva não há outros exercícios similares.

Os exercícios 9 e 10 foram escolhidos pois os dois são casos de aplicações práticas cujos os assuntos que os motivam são palpáveis aos alunos, ainda que o enunciado do segundo pudesse tornar-se mais interessante se o 'grupo de pro-

4 Qual das alternativas apresenta uma solução do sistema

$$\begin{cases} x + y + 2z = 9 \\ x + 2y + z = 8 \\ 2x + y + z = 7 \end{cases}$$

a) (8, 1, 0) d) (9, 0, 0)
b) (10, -1, 0) e) (1, 1, 1)
c) (1, 2, 3)

Figura 6: Exercício 4, página 130 de Matemática Paiva.

10 Para cada sistema, represente as equações num gráfico e classifique o sistema em determinado, indeterminado ou impossível: Gráficos no final do livro.

a) $\begin{cases} x + y = 3 \\ x + y = 7 \end{cases}$ Impossível. c) $\begin{cases} x - y = 1 \\ 2x - 2y = 2 \end{cases}$ Indeterminado.

b) $\begin{cases} x - y = 0 \\ -x + y = 0 \end{cases}$ Indeterminado.

Figura 7: Exercício 10, página 318 de Matemática Machado.

6 Classifique cada um dos sistemas seguintes como SPD (sistema possível e determinado), SPI (sistema possível e indeterminado) ou SI (sistema impossível):

a)
$$\begin{cases} 2x + y = 7 \\ x = 3 \end{cases}$$

b)
$$\begin{cases} x + y = 9 \\ x + y = 5 \end{cases}$$

c)
$$\begin{cases} x + y = 4 \\ 0x + 0y = 0 \end{cases}$$

d)
$$\begin{cases} x + y = 5 \\ 0x + 0y = 3 \end{cases}$$

Figura 8: Exercício 6, página 130 de Matemática Paiva.

19 Enzo, Ingo e Talita são irmãos. A soma das idades dos meninos excede em 6 anos a idade de Talita. Enzo e Talita juntos somam 6 anos a menos que o triplo da idade de Ingo. Ingo e Talita juntos têm 5 anos a mais que o dobro da idade de Enzo. Qual a idade de Talita?

Quantos anos têm Enzo e Ingo?

16 anos; idade de Enzo = idade de Ingo = 11 anos

Figura 9: Exercícios 19, página 321 de Matemática Machado.

- 8** Todos os 152 participantes de um congresso são professores de Matemática, Física ou Química. Sabendo-se que cada um deles leciona apenas uma dessas matérias e que o número de professores de Física é o dobro do número de professores de Química, qual é o menor número possível de professores de Matemática que participam desse congresso?

Figura 10: Exercício 8, página 133 de Matemática Paiva.

- 36** Num concurso em que foram feitas três provas com pesos diferentes, as notas de três candidatos são:

	Prova A	Prova B	Prova C	Total de pontos
Marco Antonio	6	4	3	41
Laura	2	7	4	40
Laís	6	2	5	47

Calcule o total de pontos de Artur, que tirou 4 na prova A, 3 na prova B e 5 na prova C. **43**

Figura 11: Exercício 36 à página 326 de Matemática Machado.

fessores' fosse 'um grupo de participantes das Olimpíadas de um determinado país'.

4.6.3 Exercícios Finais

O fim dos Capítulos é o lugar reservado para os melhores exercícios dos dois livros, vide Figuras 11 e 12. O livro de Paiva chama esta Seção de *Exercícios Complementares* e maior parte dos exercícios que aí aparecem é aplicação prática. Já Antonio Machado denota, pelo símbolo de um raio, os exercícios 36,37,38, páginas 326 e327, como os mais desafiadores do capítulo. Vale mencionar que esta diferenciação sobre o nível de dificuldade dos exercícios pode estimular o aluno a tentar resolver problemas mais complicados.

9 Um agrimensor mediu três glebas de terra, concluindo que a área das três juntas é 60 hectares, a área intermediária tem 45 hectares a menos que o dobro da área maior, e a diferença entre a área maior e a menor tem 5 hectares a mais que o dobro da área intermediária. Essas conclusões foram apresentadas em um documento para um inventário. Ao ler esse documento, o juiz, que conhecia Matemática, exigiu novas medições dos terrenos, mostrando, de forma irrefutável, que havia erro nas informações documentadas. Mostre que há erro nessas informações.

Figura 12: Exercício 9, página 137 de Matemática Paiva.

5 Seções Ímpares

5.1 Regra de Cramer

Dada a organização escolhida para os Capítulos de seu livro, Machado introduz a Regra de Cramer em seu Capítulo 18, à página 297. Para tanto, ele apresenta um problema curto sobre a quantidade de álcool ou gasolina que Waltinho vai usar para abastecer seu carro *flex*; modela o problema e monta duas equações às quais, combinadas, refere-se como sendo um sistema, e aponta, qual seria a matriz dos coeficientes deste sistema.

Após a obtenção da forma matricial do sistema 2×2 , Machado mostra que, a partir da técnica de substituição, é possível deduzir um método para obter a solução de sistemas 2×2 gerais. Para tanto, introduz o determinante de matrizes 2×2 . E mostra que a forma final da solução geral do problema que fora obtida há pouco pode ser reescrita em termos de determinantes específicos.

Ou seja, antes mesmo de se aproximar mais dos conceitos acerca (por trás de) de sistemas lineares, o aluno que usar o livro de Antonio Machado, saberá resolver esses sistemas pela regra de Cramer.

Na página 319, já dentro do Capítulo sobre Sistemas lineares, a partir do caso 3×3 chega-se a uma generalização para problemas $n \times n$ da regra de Cramer. Passando ainda pela relação entre o valor do determinante da matriz de coeficientes de um sistema e a existência de matriz inversa, bem como pela obtenção da expressão $X = A^{-1}B$ quando A é não-singular.

Vale dizer, que em seu Capítulo sobre Determinantes, posterior ao Capítulo sobre Sistemas Lineares, Paiva apresenta, também, o Método de Cramer. Bem

como vale mencionar que nenhum dos dois autores cita o alto custo computacional do cálculo de determinantes e na subsequente impossibilidade de depender de um método como o de Cramer para resolver Sistemas Lineares.

5.2 Discussão de Sistemas Lineares

Presente apenas no livro de Antonio Machado, páginas 327-329, esta sessão dedica-se a explicar quais os possíveis resultados a que se pode chegar a depender de parâmetros, a priori, indeterminados do sistema. Aproveitando-se dos conteúdos estudados em Capítulo anterior sobre determinante, a discussão resulta em linhas gerais de abordagem, bem fundamentadas e que permitem que o aluno, conhecendo os porquês, saiba ‘discutir’ sistemas lineares a depender de seus parâmetros tão bem quanto se pode esperar de qualquer pessoa que tenha feito um curso de Geometria Analítica em nível superior. Ou seja, de modo acessível, um conteúdo bastante profundo é muito bem apresentado ao aluno.

6 Conclusão

Terminando esta análise, é importante que se aponte a existência de uma característica ímpar, em termos estruturais, no livro de Paiva: as páginas de seu livro são margeadas de lembretes que chamam a atenção do aluno para fatos importantes e dicas para resoluções dos exemplos. A *linguagem* é bastante acessível e o formato de apresentação deste conteúdo, a *abordagem*, é bastante atraente para o aluno.

Além disso, ainda acerca do conteúdo ímpar, Machado, pela opção de organização e conseqüente forma de exposição que adotou, ganhou em termos de eloqüência.

Contabilizando as conclusões parciais, acerca de qual autor desenvolve melhor cada tópico analisado, e de acordo com o que se pode ver na Figura 13, ambas as obras equiparam em termos de pontos positivos. O que fica claro, da análise é que, enquanto Paiva preza pela maior acessibilidade, Machado preza pela profundidade do conteúdo, e não subestima seu interlocutor. Assim, fica nas mãos do professor a seleção do autor que lhe parecer mais adequado para seus alunos.

6.1 Conclusão dos exercícios

- Aplicabilidade - Nesse quesito, os dois livros são bem semelhantes apesar de o livro Matemática Machado ter 52 exercícios, dos quais 7 aplicados e o livro Matemática Paiva ter 20 exercícios, dos quais 8 aplicados, vide Tabela da Figura 14. Mesmo tendo um percentual menor de exercícios aplicados, as aplicações dos exercícios de Machado são particularmente boas, pois tratam da realidade do aluno e exigem que ele entenda bem o conceito matemático envolvido.

- Motivação - Quanto a este critério, o livro de Paiva acabou por ser esmagadoramente melhor. Os exercícios de cada subtema do capítulo são sucin-

Pontuação

	Machado	Paiva
Exercícios Introdutórios	1	
Equações Lineares		1
Sistemas Lineares		1
Sistemas Equivalentes	1	
Sistemas Homogêneos	1	
Exercícios		1
Estrutura		1
Teor ímpar	1	
RESULTADO	5	5



Figura 13: Contabilizando os pontos em que cada autor é melhor no desenvolvimento do conteúdo.

tos, normalmente têm por objetivo a fixação no primeiro exercício; no segundo, uma aplicação direta, um pouco mais difícil, da teoria e uma aplicação prática no terceiro, acabando por aí o subtema. Já o outro livro tem muitos exercícios de fixação, seguindo para muitos exercícios de aplicação direta e, se o aluno não cansou no meio do caminho, chega-se ao exercício de aplicação prática, ou seja, é desmotivador.

- Excesso ou falta de exercícios - Usando os próprios quesitos anteriores é possível entender que o livro de Paiva tem um número ótimo de exercícios, enquanto o livro de Machado poderia dar uma enxugada em suas listas de exercícios.

Ou seja, considerando os exercícios, o livro de Paiva é melhor que o de Machado, pois é mais sucinto, aplica melhor o conteúdo e motiva mais os alunos. Machado apresenta exercícios de fixação em excesso, o que acaba por desmotivar o aluno e tornar seu trabalho árduo e cansativo.

6.2 Como utilizar os exercícios em sala de aula

O melhor modo de utilizar esses livros em sala de aula, de acordo com os exercícios, é tomar o livro de Paiva como titular, e pegar os exercícios aplicados ao dia-a-dia do Machado como exemplos durante a aula, para que o aluno tenha

	Machado		Paiva	
Manipulação	23	44%	8	40%
Aplicação Direta	22	42%	4	20%
Aplicação Prática	7	4%	8	40%
Total	52		20	

Figura 14: Número de exercícios de cada tipo em cada obra.

um espaço amostral maior de exercícios práticos. Além disso, se o professor perceber que algum aluno tem maiores dificuldades para fixar a teoria, poderia selecionar alguns exercícios do Machado como extras para esses alunos com dificuldade. Por fim, exalta-se o fato de o professor poder utilizar o ENIGMA, no final do capítulo de Paiva.