

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FLUMINENSE**  
**CAMPUS CAMPOS CENTRO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

**QUEZIA DIAS PAGY DE SOUSA**

**IMPORTÂNCIA DA ARGUMENTAÇÃO NA FORMAÇÃO DO SENSO CRÍTICO:**  
**Contribuições dos livros didáticos de Matemática do Ensino Médio**

**Campos dos Goytacazes/ RJ**

Junho – 2021.2

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FLUMINENSE**  
**CAMPUS CAMPOS CENTRO**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

QUEZIA DIAS PAGY DE SOUSA

**IMPORTÂNCIA DA ARGUMENTAÇÃO NA FORMAÇÃO DO SENSO CRÍTICO:  
Contribuições dos livros didáticos de Matemática do Ensino Médio**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense *campus* Campos Centro, como requisito parcial para conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática.

Orientadora: Mestre Carla Antunes Fontes

Campos dos Goytacazes/RJ

Junho – 2021.2

Biblioteca Anton Dakitsch  
CIP - Catalogação na Publicação

S725i      Sousa, Quezia Dias Pagy de  
              IMPORTÂNCIA DA ARGUMENTAÇÃO NA FORMAÇÃO DO SENSO  
              CRÍTICO: Contribuições dos livros didáticos de Matemática do Ensino  
              Médio / Quezia Dias Pagy de Sousa - 2022.  
              198 f.: il. color.

Orientadora: Carla Antunes Fontes

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -- Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campus Campos Centro,  
Curso de Licenciatura em Matemática, Campos dos Goytacazes, RJ, 2022.  
Referências: f. 193 a 198.

1. Argumentação no Ensino Médio. . 2. Livro didático de  
Matemática.. 3. Senso crítico. . I. Fontes, Carla Antunes, orient. II. Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL FLUMINENSE  
CAMPUS CAMPOS CENTRO  
RUA DOUTOR SIQUEIRA, 273, PARQUE DOM BOSCO, CAMPOS DOS GOYTACAZES / RJ, CEP 28030130  
Fone: (22) 2726-2903, (22) 2726-2906

PARECER N° 4/2022 - CACLMCC/DAESLCC/DIRESLCC/DGCCENTRO/REIT/IFFLU  
13 de junho de 2022

QUEZIA DIAS PAGY DE SOUSA

IMPORTÂNCIA DA ARGUMENTAÇÃO NA FORMAÇÃO DO SENSO CRÍTICO: Contribuições dos livros didáticos de Matemática do Ensino Médio

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense *campus* Campos Centro, como requisito parcial para conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática.

Aprovada em 03 de junho de 2022.

Banca Examinadora:

---

Ana Paula Rangel de Andrade (Examinadora)  
Doutora em Planejamento e Gestão da Cidade/ UCAM  
Instituto Federal Fluminense Campus Campos Centro

---

Roselene Affonso do Nascimento (Examinadora)  
Especialista em Gestão Pública Municipal/UFRJ  
IFFluminense Campus Campos Centro

---

Carla Antunes Fontes (Orientadora)  
Mestre em Matemática Aplicada/UFRJ  
IFFluminense Campus Campos Centro

Poliana Figueiredo Cardoso Rodrigues (2163128)

COORDENACAO ACADEMICA DO CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM MATEMATICA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Ana Paula Rangel de Andrade, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, COORDENACAO ACADEMICA DO CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM MATEMATICA**, em 13/06/2022 21:00:12.
- **Roselene Afonso do Nascimento, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, COORDENACAO ACADEMICA DO CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM GEOGRAFIA**, em 13/06/2022 14:08:59.
- **Carla Antunes Fontes, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, COORDENACAO ACADEMICA DO CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM MATEMATICA**, em 13/06/2022 14:00:34.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 13/06/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.iff.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 362672  
Código de Autenticação: df5840a5be



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por fazer o impossível e me auxiliar também no que era possível. À minha mãe, Fabiana, e aos meus avós, Valéria e Rogério, pelo apoio, esforço e sacrifícios durante todo o meu percurso formativo. Ao meu tio Victor, meu namorado, amigos e colegas de classe que me apoiaram e ajudaram.

Bem como, aos professores dos quais tive o privilégio de ser aluna. São eles os da Educação Básica, cursos preparatórios e livres e, principalmente, do curso de Licenciatura em Matemática do IFF campus Campos Centro. Foi no Instituto que conheci alguns dos professores mais dedicados e apaixonados pela docência e pela Matemática que já tinha visto na minha vida. Essa paixão me contagiou e se não troquei de curso, grande parte foi por eles. Realmente é um corpo docente diferenciado.

Não foi diferente com a minha orientadora, com quem aprendi muito e de tudo. Sempre com calma, com contribuições valiosas e pertinentes. Obrigada pelo carinho com o meu trabalho.

Esse trabalho é reflexo da contribuição de muitas pessoas e isso o faz delas também.

“Finalmente, não há o diálogo verdadeiro se não há nos seus sujeitos um pensar verdadeiro. Pensar crítico.”

Paulo Freire

## RESUMO

Atualmente, observa-se, principalmente por parte dos jovens, grande dificuldade de analisar criticamente conteúdos veiculados pela mídia ou divulgados em redes sociais. O raciocínio argumentativo é imprescindível para que tal análise seja possível. Assim, este trabalho foi elaborado tendo como objetivo geral investigar as contribuições de livros didáticos de Matemática do Ensino Médio para o desenvolvimento do raciocínio argumentativo. Como aporte teórico, foi utilizada a teoria da educação matemática crítica. Também foi feito um aprofundamento sobre a argumentação como competência. Para alcançar o objetivo desta pesquisa, foram analisadas coleções da disciplina de Matemática dos Programas Nacionais do Livro Didático (PNLD) dos anos de 2018 e 2021. Escolheu-se coleções de mesmos autores e mesma editora, que figurassem em ambas as edições do Programa, tendo sido encontradas quatro que atendessem a este critério. Para a realização da análise de cada coleção, utilizou-se a metodologia de Análise de Conteúdo de Bardin. De acordo com os códigos e categorias estabelecidos a partir da leitura inicial das coleções, foram criados níveis de contribuição para o desenvolvimento do raciocínio argumentativo. Após a análise criteriosa de todas as coleções, foi possível concluir que três delas encontram-se no nível baixo e uma no moderado, concluindo-se, assim, que a maioria traz contribuição mínima ao desenvolvimento do raciocínio argumentativo.

Palavras-chave: Argumentação no Ensino Médio. Livro didático de Matemática. Senso crítico.



## ABSTRACT

Currently, it is observed, especially among young people, great difficulty in critically analyzing content broadcast by the media or disseminated on social networks. Argumentative reasoning is essential for such an analysis to be possible. Thus, this work was prepared with the general objective of investigating the contributions of high school mathematics textbooks to the development of argumentative reasoning. As a theoretical contribution, the theory of Critical Mathematics Education was used. An in-depth study of argumentation as a competence was also carried out. To achieve the objective of this research, collections of the mathematics discipline of the National Textbook Programs (PNLD) from the years 2018 and 2021 were analyzed. Collections by the same authors and the same publisher which appeared in both editions of the Program were chosen, and four were found that met this criterion. To carry out the analysis of each collection, Bardin's Content Analysis methodology was used. According to the codes and categories established from the initial reading of the collections, levels of contribution were created for the development of argumentative reasoning. After a careful analysis of all the collections, it was possible to conclude that three of them are at the low level and one at the moderate level, thus concluding that most of them make a minimal contribution to the development of argumentative reasoning.

Keywords: Argumentation in High School. Mathematics textbook. Critical sense.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Categoria “Contribuições para o aluno” .....	41
Figura 2 – Categoria “Orientações para o professor” .....	42
Figura 3 - Organização da coleção, Leonardo (ed.), PNLD 2018 (parte 1). .....	57
Figura 4 - Organização da coleção, Leonardo (ed.), PNLD 2018 (parte 2). .....	57
Figura 5 - Organização da coleção, Leonardo (ed.), PNLD 2018 (parte 3). .....	58
Figura 6 - Organização da coleção, Leonardo (ed.), PNLD 2018 (parte 4). .....	59
Figura 7 – Reflita, volume 3, p. 11. ....	65
Figura 8 – Conheça seu livro, Dante, PNLD 2018 (parte 1). ....	67
Figura 9 – Conheça seu livro, Dante, PNLD 2018 (parte 2). ....	68
Figura 10 – Para conhecer seu livro, Souza, PNLD 2018, (parte 1). ....	77
Figura 11 - Para conhecer seu livro, Souza, PNLD 2018 (parte 2). ....	78
Figura 12 - Para conhecer seu livro, Souza, PNLD 2018 (parte 3). ....	79
Figura 13 – Exercício 6, volume 1, p. 45 .....	87
Figura 14 – Ser consciente, volume 1, p. 38 (parte 1). ....	89
Figura 15 - Ser consciente, volume 1, p. 39 (parte 2). ....	90
Figura 16 – Conheça seu livro, Chavante e Prestes, PNLD 2018, (parte 1). ....	93
Figura 17 - Conheça seu livro, Chavante e Prestes, PNLD 2018 (parte 2). ....	94
Figura 18 – Números reais e história da matemática, volume 1, p. 25. ....	102
Figura 19 – Ampliando Fronteiras, volume 1, p. 64. ....	103
Figura 20 – Exercício 61, volume 1, p. 199. ....	104
Figura 21 – Gráfico, volume 1, p. 205 (parte 1). ....	105
Figura 22 – Gráficos, volume 1, p. 205 (parte 2). ....	105
Figura 23 – Exercício 1, volume 1, p. 47. ....	106
Figura 24 – Exercício 2, volume 1, p. 47. ....	107
Figura 25 – Valores em ação, volume 2, p. 63 (parte 1). ....	108
Figura 26 – Valores em ação, volume 2, p. 63 (parte 2). ....	108
Figura 27 – Organização da obra, Leonardo (ed.), PNLD 2021 (parte 1). ....	111
Figura 28 - Organização da obra, Leonardo (ed.), PNLD 2021 (parte 2). ....	112
Figura 29 – Contextualização com informática, volume “estatística e probabilidade”, p. 24. ....	120
Figura 30 - Contextualização com informática, volume “estatística e probabilidade”, p. 25. ....	121
Figura 31 - Contextualização com informática, volume “estatística e probabilidade”, p. 24. ....	122
Figura 32 - Contextualização com informática, volume “estatística e probabilidade”, p. 24. ....	123
Figura 33 – Compreensão de texto, volume “estatística e probabilidade”, p.38. ....	124
Figura 34 - Compreensão de texto, volume “estatística e probabilidade”, p. 39. ....	125
Figura 35 – Conheça seu livro, Souza, PNLD 2021 (parte 1). ....	129
Figura 36 – Conheça seu livro, Souza, PNLD 2021 (parte 2). ....	130
Figura 37 – Para pensar, volume “estatística e probabilidade”, p. 13. ....	137
Figura 38 – Exercício 3, volume “matemática financeira, gráficos e sistemas”, p.15. ....	138
Figura 39 – Exercício 2, letra c, volume “Matemática financeira, gráficos e sistemas”, p. 57. ....	139
Figura 40 – Exercício 4, letra d, volume “Matemática financeira, gráficos e sistemas”, p. 27. ....	140
Figura 41 – Exercício 13, volume “Matemática financeira, gráficos e sistemas”, p. 61. ....	141
Figura 42 – Exercício 27, letra a, volume “Matemática financeira, gráficos e sistemas”, p. 74. ....	141
Figura 43 – Conexões, volume “Matemática financeira, gráficos e sistemas”, p. 13. ....	142
Figura 44 – Para pensar, volume “Estatística e probabilidade”, p. 33. ....	142

Figura 45 – Exercício 21, volume “Estatística e probabilidade”, p. 220.....	143
Figura 46 – Pensando em um projeto, volume “Estatística e probabilidade”, p. 224 (parte 1). .....	143
Figura 47 – Pensando em um projeto, volume “Estatística e probabilidade”, p. 225 (parte 2). .....	144
Figura 48 – Conheça seu livro, Dante, PNLD 2021 (parte 1). .....	146
Figura 49 – Conheça seu livro, Dante, PNLD 2021 (parte 2). .....	147
Figura 50 – Conheça seu livro, Dante, PNLD 2021 (parte 3). .....	147
Figura 51– Conheça seu livro, Dante, PNLD 2021 (parte 4). .....	148
Figura 52 – Exercício 8, volume “Estatística e Matemática Financeira”, p. 18.....	155
Figura 53 – Conexões, volume “Estatística e Matemática Financeira”, p. 21. ....	156
Figura 54 Conexões, volume “Estatística e Matemática Financeira”, p. 23. ....	157
Figura 55 – Exercício 39, volume “Estatística e Matemática Financeira”, p. 41.....	158
Figura 56 – Exercício 1, volume “Estatística e Matemática Financeira”, p. 47.....	159
Figura 57 – Exercício resolvido, volume “Estatística e Matemática Financeira”, p. 51. ....	160
Figura 58 – Algoritmo, volume “Função exponencial, função logarítmica e sequências”, p. 117. .....	161
Figura 59 – Exercício 3, volume “Função exponencial, função logarítmica e sequências”, p. 140. ....	162
Figura 60 – Situação 1, volume “Função afim e função quadrática”, p. 20.....	162
Figura 61 – Parte específica, “Função exponencial, função logarítmica e sequências”, p. 232 (parte 1).....	163
Figura 62 - Parte específica, “Função exponencial, função logarítmica e sequências”, p. 232 (parte 2).....	164
Figura 63 – Conheça seu livro, Chavante e Prestes, PNLD 2021 (parte 1).....	165
Figura 64 – Conheça seu livro, Chavante e Prestes, PNLD 2021 (parte 2).....	166
Figura 65 – Conheça seu livro, Chavante e Prestes, PNLD 2021 (parte 3).....	167
Figura 66 - – Conheça seu livro, Chavante e Prestes, PNLD 2021 (parte 4). ....	167
Figura 67 – Matemática a +, volume “funções”, p. 20.....	174
Figura 68 – Passo a passo, volume “funções”, p. 40.....	175
Figura 69 - Passo a passo, volume “funções”, p. 41.....	176
Figura 70 – Valores em ação, volume “funções”, p. 45. ....	177
Figura 71 – Exercício 8, volume “trigonometria e sequências”, p. 104. ....	178
Figura 72 – Demonstração informal, volume “trigonometria e sequências”, p. 106. ....	179
Figura 73 – Matemática a +, volume “estatística, probabilidade e matemática financeira”, p. 24. .....	180
Figura 74 – Exercício 32, volume “estatística, probabilidade e matemática financeira”, p. 41 (parte 1).....	181
Figura 75 Exercício 32, volume “estatística, probabilidade e matemática financeira”, p. 41 (parte 2).....	182
Figura 76 – História da matemática, volume “funções”, p. 32.....	183

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Códigos da subcategoria “parte textual” .....	49
Quadro 2 – Códigos da subcategoria “atividades propostas”.....	50
Quadro 3 – Códigos da subcategoria “livro do aluno” .....	51
Quadro 4 – Códigos da subcategoria “parte geral do manual do professor”.....	52
Quadro 5 – Códigos da subcategoria “parte específica do manual do professor”.....	53
Quadro 6 – Códigos da subcategoria “avaliação” .....	54
Quadro 7 – Subcategoria “parte textual”, Leonardo (ed.), PNLD 2018.....	59
Quadro 8 – Subcategoria “atividades propostas”, Leonardo (ed.), PNLD 2018.....	60
Quadro 9 – Subcategoria “livro do aluno”, Leonardo (ed.), PNLD 2018.....	61
Quadro 10 – Subcategoria “parte geral do manual do professor”, Leonardo (ed.), PNLD 2018.....	62
Quadro 11 – Subcategoria “parte específica do manual do professor” Leonardo (ed.), PNLD 2018.....	63
Quadro 12 – Subcategoria “avaliação”, Leonardo (ed.), PNLD 2018.....	64
Quadro 13 – Subcategoria “parte textual”, Dante, PNLD 2018.....	69
Quadro 14 – Subcategoria “atividades propostas”, Dante, PNLD 2018.....	70
Quadro 15 – Subcategoria “livro do aluno”, Dante, PNLD 2018.....	71
Quadro 16 – Subcategoria “parte geral do manual do professor”, Dante, PNLD 2018.....	72
Quadro 17 – Subcategoria “parte específica do manual do professor”, Dante, PNLD 2018.....	73
Quadro 18 – Subcategoria “avaliação”, Dante, PNLD 2018.....	74
Quadro 19 – Subcategoria “parte textual”, Souza, PNLD 2018.....	81
Quadro 20 – Subcategoria “atividades propostas”, Souza, PNLD 2018.....	82
Quadro 21 – Subcategoria “livro do aluno”, Souza, PNLD 2018.....	83
Quadro 22 – Subcategoria “parte geral do manual do professor”, Souza, PNLD 2018.....	84
Quadro 23 – Subcategoria “parte específica do manual do professor”, Souza, PNLD 2018.....	85
Quadro 24 – Subcategoria “avaliação”, Souza, PNLD 2018.....	86
Quadro 25 – Subcategoria “parte textual”, Chavante e Prestes, PNLD 2018.....	96
Quadro 26 – Subcategoria “atividades propostas”, Chavante e Prestes, PNLD 2018.....	97
Quadro 27 – Subcategoria “livro do aluno”, Chavante e Prestes, PNLD 2018.....	98
Quadro 28 – Subcategoria “parte geral do manual do professor”, Chavante e Prestes, PNLD 2018.....	99
Quadro 29 – Subcategoria “parte específica do manual do professor”, Chavante e Prestes, PNLD 2018.....	100
Quadro 30 – Subcategoria “avaliação”, Chavante e Prestes, PNLD 2018.....	101
Quadro 31 – Subcategoria “parte textual”, Leonardo (ed.), PNLD 2021.....	114
Quadro 32 – Subcategoria “atividades propostas”, Leonardo (ed.), PNLD 2021.....	115
Quadro 33 – Subcategoria “livro do aluno”, Leonardo (ed.), PNLD 2021.....	116
Quadro 34 – Subcategoria “parte geral do manual do professor”, Leonardo (ed.), PNLD 2021.....	117
Quadro 35 – Subcategoria “parte específica do manual do professor”, Leonardo (ed.), PNLD 2021.....	118
Quadro 36 – Subcategoria “avaliação”, Leonardo (ed.), PNLD 2021.....	119
Quadro 37 – Subcategoria “parte textual”, Souza, PNLD 2021.....	131
Quadro 38 – Subcategoria “atividades propostas”, Souza, PNLD 2021.....	132
Quadro 39 – Subcategoria “livro do aluno”, Souza, PNLD 2021.....	133
Quadro 40 – Subcategoria “parte geral do manual do professor”, Souza, PNLD 2021.....	134
Quadro 41 – Subcategoria “parte específica do manual do professor”, Souza, PNLD 2021.....	135
Quadro 42 – Subcategoria “avaliação”, Souza, PNLD 2021.....	136

Quadro 43 – Subcategoria “parte textual”, Dante, PNLD 2021.....	149
Quadro 44 – Subcategoria “atividades propostas”, Dante, PNLD 2021. ....	150
Quadro 45 – Subcategoria “livro do aluno”, Dante, PNLD 2021. ....	151
Quadro 46 – Subcategoria “parte geral do manual do professor”, Dante, PNLD 2021. ....	152
Quadro 47 – Subcategoria “parte específica do manual do professor”, Dante, PNLD 2021. ....	153
Quadro 48 – Subcategoria “avaliação”, Dante, PNLD 2021.....	154
Quadro 49 – Subcategoria “parte textual”, Chavante e Prestes, PNLD 2021. ....	168
Quadro 50 – Subcategoria “atividades propostas”, Chavante e Prestes, PNLD 2021.....	169
Quadro 51 – Subcategoria “livro do aluno”, Chavante e Prestes, PNLD 2021.....	170
Quadro 52 – Subcategoria “parte geral do manual do professor”, Chavante e Prestes, PNLD 2021. ....	171
Quadro 53 – Subcategoria “parte específica do manual do professor”, Chavante e Prestes, PNLD 2021.....	172
Quadro 54 – Subcategoria “avaliação”, Chavante e Prestes, PNLD 2021. ....	173
Quadro 55 – Resumo das frequências por subcategoria, Leonardo (ed.).....	184
Quadro 56 - Resumo das frequências por subcategoria, Dante.....	184
Quadro 57 – Resumo das frequências por subcategoria, Souza. ....	185
Quadro 58 – Resumo das frequências por subcategoria, Chavante e Prestes.....	185

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 REVISÃO DA LITERATURA	21
2.1 Aporte Teórico	21
2.1.1 Argumentação	21
2.1.2 Educação matemática crítica	23
2.1.3 Análise de conteúdo	26
2.2 Trabalhos Relacionados	28
2.2.1 O ensino de matemática escolar sob uma perspectiva crítica	29
2.2.2 Argumentação e prova na matemática escolar	31
2.2.3 O manual do professor de matemática nos livros didáticos: uma análise no fomento à argumentação	35
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	38
3.1 Critérios de escolha das coleções analisadas	38
3.2 Caracterização da pesquisa	39
3.3 Instrumento de coleta de dados	41
3.3.1 Justificação dos códigos	43
3.3.1.1 Interdisciplinaridade	43
3.3.1.2 Contextualização	44
3.3.1.3 Representação em linguagem corrente	45
3.3.1.4 Debates ou discussões em grupo	46
3.3.1.5 Apresentações orais e seminários	46
3.3.1.6 Temas transversais	46
3.3.1.7 Situações-problema	47
3.3.1.8 Demonstrações	47
3.3.1.9 Justificativa	47
3.3.1.10 Diferentes resoluções	48
3.3.1.11 Problematização	48
3.3.2 Quadros elaborados para análise das coleções	48
3.3.2.1 Categoria “contribuições para o aluno”	49
3.3.2.2 Categoria “orientações para o professor”	51
4 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS	55
4.1 Livros aprovados no PNLD de 2018	55
4.1.1 Coleção Conexões com a Matemática, editada por Fabio Martins de Leonardo e publicada pela editora Moderna.	55
4.1.1.1 Descrição da coleção	55
4.1.1.1.1 Organização da obra	55

4.1.1.1.2 Organização dos capítulos	55
4.1.1.2 Capítulos analisados	59
4.1.1.3 Quadros de análise	59
4.1.1.4 Particularidades da Coleção	64
4.1.2 Coleção Matemática - Contexto & Aplicações, escrita por Luiz Roberto Dante e publicada pela editora Ática.	66
4.1.2.1 Descrição da coleção	66
4.1.2.2 Capítulos analisados	69
4.1.2.3 Quadros de análise	69
4.1.2.4 Particularidades da Coleção	74
4.1.3 Coleção #contato Matemática, escrita por Jacqueline Garcia e Joamir Souza e publicada pela editora FTD.	75
4.1.3.1 Descrição da coleção	75
4.1.3.2 Capítulos analisados	80
4.1.3.3 Quadros de análise	80
4.1.3.4 Particularidades da coleção	86
4.1.4 Coleção Quadrante - Matemática, escrita por Diego Prestes e Eduardo Chavante e publicada pela editora SM.	91
4.1.4.1 Descrição da coleção	91
4.1.4.2 Capítulos analisados	95
4.1.4.3 Quadros de análise	95
4.1.4.4 Particularidades da coleção	101
4.2 Livros aprovados no PNLD de 2021	109
4.2.1 Conexões - Matemática e suas tecnologias, editada por Fabio Martins de Leonardo e publicada pela editora Moderna.	109
4.2.1.1 Descrição da coleção	109
4.2.1.2 Capítulos analisados	113
4.2.1.3 Quadros de análise	113
4.2.1.4 Particularidades da coleção	119
4.2.2 Multiversos - Matemática, escrita por Joamir Roberto de Souza e publicada pela editora FTD.	127
4.2.2.1 Descrição da coleção	127
4.2.2.2 Capítulos analisados	131
4.2.2.3 Quadros de análise	131
4.2.2.4 Particularidades da coleção	136
4.2.3 Matemática em contextos, escrita por Luiz Roberto Dante e Fernando Cesar de Abreu Viana e publicada pela editora Ática.	145
4.2.3.1 Descrição da coleção	145
4.2.3.2 Capítulos analisados	149

4.2.3.3 Quadros de análise	149
4.2.3.4 Particularidades da coleção	154
4.2.4 Quadrante matemática e suas tecnologias, escrita por Diego Barboza Prestes e Eduardo Rodrigues Chavante e publicada pela editora SM.	164
4.1.4.1 Descrição da coleção	164
4.2.4.2 Capítulos analisados	168
4.2.4.3 Quadros de análise	168
4.2.4.4 Particularidades da coleção	173
4.2 Análise geral das coleções	184
4.2.1 Análise geral das coleções aprovadas no PNLD de 2018	185
4.2.2 Análise geral das coleções aprovadas no PNLD de 2021	187
4.2.3 Análise das coleções dos dois PNLDs	189
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	191
REFERÊNCIAS	193



## 1 INTRODUÇÃO

A habilidade de argumentar é extremamente importante para exercer a cidadania. Esse fato é ilustrado no livro *Vidas Secas*, de Graciliano Ramos, no qual é evidente a falta de reflexão dos personagens, assim como da habilidade de argumentação. Destaca-se a situação em que Fabiano, o protagonista, após um desentendimento com outro personagem, o soldado amarelo, é detido na delegacia por não conseguir explicar o que lhe ocorreu.

Nessa obra, Graciliano torna clara a escassez tanto de recursos quanto de habilidades comunicativas, deixando claro como a habilidade de argumentar se torna determinante para não só exercer seus direitos, mas, também, para construir a sua visão de mundo. O autor atribui, assim, grande importância a essa habilidade. Tal escrito não foi o único a perceber esse fato.

Há muito tempo vem se discutindo formas de tornar o ensino mais significativo e atingir a educação formadora para a cidadania tanto preconizada pelos documentos oficiais de educação brasileiros. (BRASIL, 2018). Para alguns autores, como Silva (2017) e Matheus (2016), uma das formas de atingir esse objetivo é através do desenvolvimento da habilidade argumentativa dos alunos. Eles defendem, entre outras coisas, que a argumentação é essencial para o desenvolvimento do senso crítico, que por sua vez, é imprescindível para o exercício da cidadania plena.

O tema da presente pesquisa, “A argumentação nos livros didáticos de Matemática do Ensino Médio e sua importância para a formação do senso crítico”, teve como motivação falácias as quais afirmam que determinados assuntos tratados na Matemática da Educação Básica de nada servem. O argumento é de que não seriam usados no cotidiano pós Educação Básica a não ser que a pessoa opte por uma profissão da área de Exatas. Ignoram-se neste raciocínio as habilidades desenvolvidas por meio desses mesmos conteúdos, entre elas a capacidade de argumentação e o senso crítico, mesmo que de forma subjacente.

Com os acontecimentos recentes no Brasil e no mundo, relacionados à manipulação e interpretação de dados e fatos de forma torpe, a serviço de objetivos específicos, mostra-se cada vez mais necessário desenvolver nos cidadãos a capacidade de análise da argumentação e o senso crítico.

Por fim, a leitura do manuscrito “Discurso sobre o método”, escrito por René Descartes (2017), em que ele narra como considerou importante a construção de argumentos lógicos, mesmo que isso o fizesse (e para tanto era necessário) reconsiderar tudo que havia tomado como verdadeiro até aquele momento, também contribuiu para a escolha do tema.

A partir do exposto, decidiu-se abordar a importância da argumentação no ensino e aprendizagem de Matemática e seu papel no exercício pleno da cidadania, por meio da contribuição para a construção do senso crítico.

Justifica-se o desenvolvimento da pesquisa proposta pelas diversas críticas que são feitas à forma pela qual os conteúdos de Matemática são tratados na Educação Básica. Entre elas, autores defendem que a forma de ensino vigente valoriza a repetição mecânica dos procedimentos e a transmissão de conhecimento de forma unidirecional. Como resultado, os alunos têm dificuldade em justificar e explicar seus raciocínios (RODRIGUES; SILVA; MONTEIRO, 2021).

Tal modelo de ensino torna-se inadequado quando se tem em vista o desenvolvimento de um indivíduo “autônomo para assumir suas posições de forma crítica e embasada” (RODRIGUES; SILVA; MONTEIRO, 2021, p. 204). Como proposta para dirimir a divergência entre o que o modelo de ensino proporciona e aquilo que se espera do aluno, sugere-se dar ênfase ao desenvolvimento de sua capacidade argumentativa.

Anteriormente à Base Nacional Comum Curricular (BNCC)<sup>1</sup>, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) expressavam sua preocupação com o desenvolvimento da argumentação ao longo de toda a parte dedicada à área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, afirmando inclusive que tal direcionamento deveria perpassar todas as disciplinas da área, além da própria Matemática.

Em um mundo onde as necessidades sociais, culturais e profissionais ganham novos contornos, todas as áreas requerem alguma competência em Matemática e a possibilidade de compreender conceitos e procedimentos matemáticos é necessária tanto para tirar conclusões e fazer argumentações, quanto para o cidadão agir como consumidor prudente ou tomar decisões em sua vida pessoal e profissional. (BRASIL, 2000, p. 40)

Além disso, apontavam como um dos objetivos do ensino de matemática no nível médio “desenvolver as capacidades de raciocínio e resolução de problemas, de comunicação, bem como o espírito crítico e criativo” (BRASIL, 2000, p. 42).

---

<sup>1</sup> “[...]documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica.” (BRASIL, 2017, p. 7)

A BNCC (BRASIL, 2018) reconhece as contribuições da argumentação para a formação do cidadão quando define como uma das competências<sup>2</sup> gerais da Educação Básica

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. (BRASIL, 2018, p. 9).

No Ensino Médio, espera-se que haja continuidade e consolidação dos conteúdos vistos no Ensino Fundamental, além da expansão dos conhecimentos que requerem maior reflexão e abstração. Ao mesmo tempo, este nível de ensino deve possibilitar a percepção da inter-relação de certos aspectos da Matemática, bem como sua integração com as demais áreas do conhecimento e sua aplicação à realidade (BRASIL, 2018). Deve, ainda, assegurar “[...] aos estudantes a capacidade de acompanhar e participar dos debates que a cidadania exige, entendendo e questionando os argumentos que apoiam as diferentes posições” (BRASIL, 2018, p. 479), bem como capacitá-los para resolver problemas, apresentar e justificar seus resultados e interagir com os de terceiros, bem como investigar e construir modelos (BRASIL, 2018).

Desse modo, espera-se que o Ensino Médio dê origem a sujeitos éticos, críticos, autônomos e responsáveis, por meio de experiências e processos que possibilitem a leitura da realidade (BRASIL, 2018). Para tanto, é necessário que a escola “[...] permita aos estudantes promover o diálogo, o entendimento e a solução não violenta de conflitos, possibilitando a manifestação de opiniões e pontos de vista diferentes, divergentes ou opostos [...]” (BRASIL, 2018, p. 467).

Buscando verificar se tais parâmetros estão presentes nas salas de aula, propõe-se a análise de Livros Didáticos, pois segundo Silva (2017), dialogam com diversos aspectos da sociedade e são de fácil identificação, além de serem intrínsecos ao contexto escolar e participarem da instrução acadêmica do aluno.

Os Livros Didáticos escolhidos para análise serão aqueles aprovados pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD),

destinado a avaliar e a disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica das redes federal,

---

<sup>2</sup> “[...] definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho [...]” (BRASIL, 2017, p. 8)

estaduais, municipais e distrital e também às instituições de educação infantil comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público. (BRASIL, 2017).

A decisão pela escolha dos alunos do Ensino Médio como público-alvo deveu-se ao fato de se tratarem de alunos com um certo grau de maturidade matemática, em virtude do contato com uma variada gama de conteúdos matemáticos. Isto seria um facilitador do processo de argumentação, devido a conhecimentos prévios mais expressivos, se comparados com estudantes do Ensino Fundamental.

Considerando que a BNCC (BRASIL, 2018) expressa claramente a importância da argumentação, assim como muitos outros autores, e não havendo até então o foco voltado ao raciocínio argumentativo no que diz respeito à metodologia de ensino, não é incoerente que, de acordo com os indicadores divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), referentes ao IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) no Brasil, nenhuma das metas determinadas para o ano de 2019 referentes ao Ensino Médio tenham sido atingidas. (BRASIL, 2020)

Tendo em vista os pontos anteriormente citados, propõe-se uma pesquisa que será constituída de revisão da literatura sobre o tema e da análise de quatro coleções de livros didáticos de cada uma das duas últimas edições do PNLD. A pesquisa proposta terá como questão norteadora “Em que medida os livros didáticos de Matemática do Ensino Médio contribuem para o exercício da argumentação?”. Para respondê-la foi definido o objetivo geral, “Investigar a contribuição dos livros didáticos de Matemática para o desenvolvimento do raciocínio argumentativo no Ensino Médio.”. Constituem-se os objetivos específicos:

- Explicitar as contribuições do desenvolvimento do raciocínio argumentativo para a construção do senso crítico.
- Evidenciar a importância da prática da argumentação para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática.
- Compreender como o raciocínio argumentativo é explorado nos livros didáticos de Ensino Médio, tendo em vista as orientações dos documentos oficiais atuais.

Este trabalho de conclusão de curso está dividido em cinco capítulos, sendo o primeiro esta introdução, o segundo versando sobre a revisão bibliográfica, o terceiro dedicado aos procedimentos metodológicos, o quarto trazendo os resultados da análise das coleções e o quinto as considerações finais.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura foi dividida em duas seções. A primeira trata do conceito de argumentação e de sua importância como competência a ser desenvolvida, além da teoria da educação matemática crítica. Há ainda uma subseção dedicada à análise de conteúdo de Laurence Bardin (2011, 2016), que será utilizada na análise e tratamento dos dados das coleções de livros didáticos escolhidas. A segunda seção diz respeito aos trabalhos relacionados.

### 2.1 Aporte Teórico

#### 2.1.1 Argumentação

Por vezes o conceito de argumentação é alvo de certa confusão (PEREIRA; AZEVEDO, 2018). A fim de estabelecer um ponto de partida claro, cabe aqui a inclusão da definição adotada nesta pesquisa. Segundo Grácio (2015), citado por Pereira e Azevedo (2018),

“a argumentação ocorre em uma situação comunicativa específica, a qual se caracteriza pela existência de uma oposição entre discursos em uma situação de interação entre pelo menos dois argumentadores, pela alternância de turnos de palavra, polarizados em um assunto em questão, o que torna possível a progressão das ideias e a interdependência discursiva, ou seja, em que de algum modo o discurso de um é retomado e incorporado no discurso do outro.” (PEREIRA; AZEVEDO, 2018, p. 2).

Tratando de argumentação, é relevante considerar a retórica, com a qual a preocupação é antiga. De acordo com Nunes (2015), ela vem ganhando ainda mais importância com a forma que o movimento democrático toma. Nele, há cada vez mais a demanda pela persuasão, tendo em vista que a forma de exercer poder está diretamente ligada à capacidade de levar alguém a acreditar em alguma coisa. Como posto pelo autor, a retórica na sua definição mais simples é a “arte da persuasão” (NUNES, 2015, p.1). Deduz-se então que seu foco não é a verdade, mas sim o convencimento, independente da veracidade.

Ainda segundo Nunes (2015), historicamente a retórica é uma arte usada e dominada, em geral, pela camada dominante, visto que são os que possuem maior acesso ao ensino. Segundo Ribeiro (2015), desde a Grécia antiga, onde eram contratados os sofistas para ensinar a arte da retórica, o perfil para conseguir tal cargo consistia em ser um homem com maior poder aquisitivo, com condições de pagar e tempo para dedicar a esses estudos. Para Ribeiro (2015), as pessoas que se encontravam nas camadas mais desfavorecidas da sociedade não dispunham

de recursos financeiros ou tempo para tanto, uma vez que dependiam do seu trabalho para o próprio sustento e da família.

Sendo assim, a retórica ainda é usada como uma ferramenta para manter os status quo de certa forma. Isso porque, além do perfil em geral de pessoas com o conhecimento sobre a prática, como exposto por Nunes (2015), não é incomum a retórica ser direcionada a um público simples e com dificuldades de acompanhar um processo argumentativo longo. Portanto, especula-se a motivação da preocupação com a não capacidade da população em identificar o aspecto persuasivo da retórica, distinguindo-o da verdade.

Enquanto, para Nunes (2015) a retórica preocupa-se mais com o que Aristóteles chamou de raciocínio dialético<sup>3</sup>, o que se propõe neste trabalho é investigar a contribuição do livro didático para o desenvolvimento da capacidade de acompanhar e construir raciocínios analíticos<sup>4</sup> e dialéticos, bem como a capacidade de distinção dos dois, o que julgamos imprescindível na construção de um cidadão crítico e consciente.

Dessa forma, torna-se ainda mais necessário o desenvolvimento da habilidade argumentativa na Educação Básica. Principalmente considerando que ela deve ser direcionada para o exercício da cidadania, como é observado pelo artigo 205 da Constituição Federal.

Art. 205. A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (BRASIL, 1988)

Deve-se levar em consideração também o fato de a Educação Básica ser o nível de educação mais avançado que é garantido por lei à toda a população de forma gratuita, segundo a lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

Art. 4º O dever do Estado com educação escolar pública será efetivado mediante a garantia de:  
I - educação básica obrigatória e gratuita dos 4 (quatro) aos 17 (dezesete) anos de idade, organizada da seguinte forma:  
a) pré-escola;  
b) ensino fundamental;

---

<sup>3</sup> Os silogismos dialéticos, pelo contrário, são aqueles cujas premissas são apenas prováveis, ou geralmente aceites, seja por todos os seres humanos seja pela maioria ou apenas por alguns. Para Perelman, isso significa que, ao contrário do que acontece com os silogismos científicos, os silogismos dialéticos têm por fim persuadir ou convencer. (NUNES, 2015, p. 14).

<sup>4</sup> Os raciocínios analíticos são os que constituem formas de inferência válida, isto é, que têm uma forma tal que sempre que as suas premissas são verdadeiras a conclusão é também verdadeira. Devido a esta propriedade, Aristóteles chamava a estes raciocínios silogismos científicos. Os silogismos científicos são demonstrativos e impessoais, porque, devido à sua forma, sendo as premissas verdadeiras, provam a conclusão, que é independente da opinião humana. (NUNES, 2015, p. 14).

c) ensino médio; (BRASIL, 1996).

Ademais, para D'Ambrosio (2014), o desenvolvimento de competências é o foco da educação e os conteúdos são os meios para atingi-lo. Para ele, toda vez que há a inversão do que deveria ser meio com o que deveria ser fim, obtém-se um resultado medíocre. Sendo assim, quando há enfoque nos conteúdos, sem a pretensão de desenvolvimento das competências, não há outro resultado que não a educação medíocre.

Trata-se de um consenso quando é dito que a educação busca a formação de um cidadão crítico com noção do mundo e de si mesmo. Relacionando tal afirmação com as competências exigidas no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), D'Ambrósio (2014) explicita três eixos que contêm competências essenciais.

O primeiro é a "expressão/ compreensão", o qual diz respeito à consciência de mundo e de si mesmo, da capacidade de interpretar a realidade. Já o segundo é a "argumentação/ decisão", o qual confere à Matemática o papel de desenvolver o raciocínio lógico, indutivo e dedutivo, bem como da análise racional que auxilia na sintetização e na tomada de decisões, características próprias da disciplina de Matemática.

Por fim, "contextuação/ abstração", cujo objetivo é lidar com a relação abstração e realidade concreta. No tocante a esse assunto, o autor defende que a abstração não deve ter um fim em si mesma e sim ser um dos meios para a aprendizagem, uma vez que, para ele, não é possível conhecer a realidade sem um nível de abstração. Exaltando, por consequência, a relação entre a contextualização, imprescindível para a formação pessoal, com a abstração, porque ela colabora para que seja possível propor, por meio da análise de situações abstratas, soluções para problemas reais.

Todos os eixos expostos por D'Ambrósio (2014) são em algum nível, maior ou menor, relacionados com o desenvolvimento da capacidade argumentativa. Dessa forma, salientando a importância do tratamento da argumentação como uma competência.

### 2.1.2 Educação matemática crítica

Ole Skovsmose, precursor da educação matemática crítica, a vê "[...] como a expressão das preocupações sobre os papéis sociopolíticos que a educação matemática pode desempenhar na sociedade" (SKOVSMOSE, 2008, p. 101).

Para o autor, a educação matemática pode servir como objeto de exclusão e facilitador para modelos opressores. O Skovsmose (2008) defende que há uma ligação direta entre poder e conhecimento que fica ainda mais evidente quando relacionado à Matemática. Logo, ter acesso à educação matemática é conferir vantagem em relação àqueles que não o tiveram. Sendo assim, “Imprimir o acesso à matemática é, portanto, determinar, a priori, quem vai sair na frente e quem vai ficar para trás.” (VOLMINK, 1994, p.51-52 apud SKOVSMOSE, 2008, p.103).

Dessa forma, como o conhecimento matemático é relacionado à obtenção de poder e há a seleção de quem terá acesso a esse conhecimento, o autor defende que um dos papéis sociopolíticos da educação matemática é definir quem terá poder e por consequência quem poderá contribuir para as tomadas de decisões na sociedade.

Apesar disso, segundo Skovsmose (2008), não há um caráter determinístico inerente à Matemática. Ela pode ser um instrumento de dominação ou libertação em escala global, considerando as crescentes influências da globalização, de acordo com o tratamento que é dado a ela na educação matemática.

Para que a educação matemática possa contribuir para o exercício da cidadania de forma plena, é preciso lutar contra a “ideologia da certeza” e a atribuição automática de confiabilidade às situações que fazem uso de modelos matemáticos. Assim, Skovsmose (2008) explicita como a Matemática é usada para sustentar e defender tomadas de decisões duvidosas. Tal prática é possível uma vez que há um consenso de inferência de verdade a modelos matemáticos, conferindo, por consequência, status de verdade e acerto às decisões “baseadas” em modelos matemáticos, que por vezes são escolhidos após as tomadas de decisões a fim de conferir credibilidade às elas e isenção de responsabilidade aos seus autores.

Para combater essa realidade, é preciso repensar a educação matemática, a fim de contribuir para o desenvolvimento do senso crítico e, conseqüente identificação de situações como a apresentada acima. Além disso, busca desenvolver no aluno o pensamento crítico e a capacidade de formular seus próprios argumentos, em detrimento da repetição de falas de terceiros (podendo estes serem da própria comunidade científica) (CARRIJO, 2014).

Dessa forma, segundo Carrijo (2014) e Polizeli (2019), a educação matemática deve defender o rompimento com o ensino tradicional, centrado na figura do professor, que transmite conhecimento ao aluno, concebendo-o como agente passivo, depositário de conteúdo e torná-lo o protagonista na construção do seu próprio conhecimento.

Então, segundo Polizeli (2019), quando Ole Skovsmose questiona a forma atual de ensino, há a expressão de sua preocupação política sobre a contribuição da educação



matemática para o exercício da cidadania e da democracia. Algo claro quando há o reconhecimento da importância de desfazer a demonização e a opressão de assuntos culturais e sociais nas escolas.

Isso seria proveniente de uma educação moldada na emancipação, assim abrindo espaço para possíveis mudanças. Para tanto, busca-se tratar dos aspectos políticos relacionados à educação matemática para além da discussão sobre direitos e deveres. Como também promover a valorização do diálogo ligado ao contexto sociocultural e um discurso de valorização da democracia por parte do professor (POZELI, 2019).

Sendo assim, ainda de acordo com Pozeli (2019), desenvolver a criticidade no aluno e, por consequência, contribuir para que ele exerça sua cidadania de forma plena, é necessário que o professor a tenha desenvolvido. Então, torna-se imprescindível a análise crítica de sua própria prática. De forma que nela esteja contemplada a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, o trabalho a partir deles, bem como a sua realidade e posição de privilégio ou não quanto ao acesso à educação matemática e suas ferramentas (SKOVSMOSE, 2008). Para tanto é necessário que esse profissional conheça o conteúdo de uma forma profunda e não, necessariamente, operacional. Além disso, exige do professor uma reflexão sobre a prática constante.

Sendo assim, repensar como a prática docente é realizada é essencial para o ensino. Bem como ter em mente o questionamento de quem são os interesses que estão sendo atendidos com cada prática. (CARRIJO, 2014).

Os documentos norteadores da educação, como é o caso da BNCC (BRASIL, 2018), trazem, em seus objetivos, a formação de um indivíduo capaz de exercer sua cidadania de forma plena. Porém, Skovsmose (2008) esclarece que não é possível exercer a cidadania se não há o entendimento do que se deseja mudar ou preservar, muito menos a compreensão da realidade. Afinal, não é possível questionar e procurar mudanças ou defender algo que nem mesmo é visto e compreendido. Sendo assim, torna-se fácil utilizar a população como massa de manobra e conservar o *status quo*.

Isso acontece pois, para Carrijo (2014), a forma como a Matemática é ministrada atualmente contribui para a alienação e o adestramento. Isto porque ela prepara o indivíduo para não questionar e aceitar as produções matemáticas como verdades absolutas e acabadas, assim gerando precedentes para o não questionamento de imposições futuras.

Visando obter, como resultado do processo educacional, um cidadão crítico-planetário<sup>5</sup>, é preciso pensar em uma educação libertadora para desafiar o poder disciplinador, como é definido por Foucault (2014). Neste aspecto, a Matemática possui uma contribuição importantíssima, tendo em vista que operações como categorização e ordenação são intrínsecas à disciplina desde a Educação Infantil. Tais habilidades são fundamentais para a construção do senso crítico, por permitir identificar, por exemplo, semelhanças entre discursos distintos. Além disso, assume posição privilegiada por ser uma das poucas disciplinas obrigatórias do currículo em todos os anos do Ensino Médio pela versão mais recente da BNCC (BRASIL, 2018).

### 2.1.3 Análise de conteúdo

A metodologia de análise de dados chamada de “análise de conteúdo” constitui-se em uma técnica quantitativa que buscava legitimar as pesquisas qualitativas, principalmente no período do pós-guerra, em que o mais frequente eram trabalhos de caráter quantitativo.

Pesquisas qualitativas eram vistas com desconfiança pela comunidade científica da época, principalmente no que dizia respeito às conclusões que poderiam ser inferidas a partir de uma quantidade tão pequena de dados, em comparação às quantitativas.

Nesse panorama, a análise de conteúdo foi apresentada por Laurence Bardin para ser uma técnica de análise de dados o mais próxima possível do método científico, com etapas bem definidas que devem ser seguidas para que a análise seja confiável.

Para Bardin (2011), o termo análise de conteúdo designa:

um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 2011, p. 47)

A primeira etapa da metodologia é a pré-análise. Nela, é feita uma leitura inicial de todos os documentos disponíveis, a fim de ter um primeiro contato e gerar as primeiras impressões.

---

<sup>5</sup> “ [...] a cidadania crítica-planetária visa possibilidades de significação da cidadania em uma perspectiva humanizadora a partir do rompimento com a situação mundial de crise refletida nas desigualdades, marginalização, violência e depredação ambiental cada vez mais desenfreada ameaçando a vida com dignidade no âmbito planetário. Portanto, a cidadania crítica-planetária considera o ser humano situado, em meio aos principais problemas e conflitos do presente ao considerá-los como algo que afeta toda humanidade.” (CARRIJO, 2014, p. 60)

É constituído também nesta etapa o corpus da pesquisa, ou seja, o conjunto de documentos, imagens, vídeos ou áudios que serão analisados. Isto é feito levando em consideração o objetivo da pesquisa e a disponibilidade do material, a partir do universo de documentos existentes sobre o tema que se deseja investigar. (BARDIN, 2016).

A constituição do corpus de pesquisa deve seguir algumas regras que garantam a robustez do método, a saber: exaustividade, que implica em não deixar de fora da análise elementos por dificuldade de acesso ou “impressão de não interesse”, a não ser que haja justificativa rigorosa dentro dos objetivos da pesquisa; representatividade, caso se deseje trabalhar com uma amostra dos documentos e não com todos; homogeneidade, que implica na obediência a critérios precisos de escolha, evitando singularidades; e pertinência, que significa a adequação dos documentos escolhidos à exploração do tema. (BARDIN, 2016)

Nessa etapa inclui-se ainda a formulação das hipóteses e dos objetivos da pesquisa, mas Bardin destaca que isso pode ser feito também a priori. As hipóteses e objetivos podem levar à constituição do corpus de pesquisa ou vice-versa. (BARDIN, 2016)

Também é feita uma espécie de preparação para a próxima fase, com a escolha de indicadores presentes nos documentos, que mais adiante levarão à escolha de códigos e categorias de análise. Bardin (2016, p. 130) refere-se a essa ação como “referenciação dos índices e elaboração de indicadores”:

Uma vez escolhidos os índices, procede-se à construção de indicadores precisos e seguros. Desde a pré-análise devem ser determinadas operações de *recorte do texto* em unidades comparáveis de *categorização* para análise temática e de modalidade de *codificação* para o registro dos dados.

A última fase desta primeira etapa é a preparação do material. Aqui são feitas, por exemplo, transcrições de entrevistas e, com base na leitura flutuante e nos indicadores, possivelmente recortes de documentos para retirar partes que não estejam diretamente relacionadas aos objetivos da pesquisa. (BARDIN, 2016)

A segunda etapa do método é a exploração do material. A partir do que foi feito na etapa anterior, é realizada uma releitura sistemática de todo o material, à luz dos códigos criados a partir dos indicadores obtidos na pré-análise. Neste momento procede-se à codificação e categorização dos documentos que constituem o corpus de pesquisa. (BARDIN, 2016)

Segundo Holsti (1969), citado por Bardin (2016), “A codificação é o processo pelo qual os dados brutos são transformados sistematicamente e agregados em unidades, as quais

permitem uma descrição exata das características pertinentes ao conteúdo.” (BARDIN, 2016, p. 133). A organização da codificação envolve a escolha das unidades a serem analisadas (códigos), bem como das regras de contagem dessas unidades e sua classificação e agregação em categorias.

Os códigos devem ser escolhidos tendo em mente o objetivo da pesquisa e sua relevância para atingi-lo. Sua contagem é feita em geral utilizando-se os critérios de presença ou ausência no texto, bem como de frequência de aparição, ou seja, conta-se o número de vezes que determinado código é observado nos documentos escolhidos para análise.

A categorização, apesar de não ser obrigatória, é encontrada na maioria dos procedimentos de análise. Trata-se do agrupamento dos códigos em torno de características comuns. Boas categorias devem ser mutuamente excludentes, homogêneas (escolhidas de acordo com o mesmo princípio), pertinentes (no sentido de refletir o objetivo da investigação) e atender aos princípios de objetividade, fidelidade (não terem caráter subjetivo e serem fiéis ao material analisado, sem distorções) e produtividade (no âmbito de fornecer resultados relevantes).

Na última etapa, são feitas inferências a partir dos resultados obtidos na codificação e na categorização do corpus de pesquisa, sempre tendo em mente seu objetivo.

## **2.2 Trabalhos Relacionados**

As pesquisas foram realizadas no Portal de Periódico da CAPES, Catálogo de Teses e Dissertações, Biblioteca Nacional Brasileira de Teses e Dissertações e Google Acadêmico. Os termos-chave escolhidos foram “ensino de matemática”, “livro didático”, "argumentação",

“ensino médio”, “professores”, “senso crítico”, “perspectiva crítica” e “matemática crítica”, combinados entre si de várias formas.

Foram separados os títulos, ano de publicação, *link*, autor e resumos dos que foram selecionados a partir das pesquisas feitas. Após isso, foram lidos os resumos e selecionados os que mais se aproximavam do trabalho.

Considerando os trabalhos citados acima, decidiu-se selecionar um que tratasse da perspectiva crítica, um sobre argumentação e um que fizesse análise da argumentação no manual do professor, uma vez que não foi encontrado um trabalho que fizesse análise da presença da argumentação em livros didáticos de Matemática.

O trabalho relacionado “O ensino de matemática escolar sob uma perspectiva crítica”, escrito por Diego Fontoura Lima e publicado em 2012, foi o quarto resultado de 347000 no Google Acadêmico no dia 30 de julho após a pesquisa com as palavras “ensino de matemática perspectiva crítica”.

Já os outros dois, “Argumentação e prova na matemática escolar”, publicado em 2016 e de autoria da Aline dos Reis Matheus e “O manual do professor de matemática nos livros didáticos: uma análise no fomento à argumentação”, publicado em 2017 e escrito por Regina Coelly Mendes da Silva, foram encontrados na “Biblioteca Nacional Brasileira de Teses e Dissertações” no dia 30 de julho.

Primeiro buscou-se por “argumentação” na busca simples, resultando em 2731 trabalhos. Visto que muitos não diziam respeito ao ensino da Matemática, a busca foi alterada para ““argumentação” AND “ensino de matemática””, resultando em 43 trabalhos. Então, restringiu-se aos publicados nos últimos 5 anos, obtendo-se 11 trabalhos. As pesquisas selecionadas ocupavam o terceiro e quarto resultados, respectivamente.

### 2.2.1 O ensino de matemática escolar sob uma perspectiva crítica

Lima (2012) tem, como questão norteadora, “Podemos utilizar conhecimentos matemáticos para o desenvolvimento de uma educação matemática crítica, a serviço da construção da cidadania?”. A metodologia apontada é a realização de um cursinho pré-vestibular, e sua resposta à questão de pesquisa foi afirmativa.

Esse trabalho relacionado se assemelha ao ora proposto pela aderência à questão de pesquisa, visão de Educação e propósito. Difere-se na medida em que o primeiro propõe um

“Cursinho Pré-Vestibular” como metodologia, enquanto o segundo buscará partir desses conceitos para a análise de Livros Didáticos.

Lima (2012), apoiado em Freire (1982, 1986, 1996) e Skovsmose (2006), critica a visão de que a educação deve ser neutra, não devendo estar infundada com questões políticas, porque cada coisa teria o seu lugar e política e educação não deveriam se misturar, a fim de respeitar os alunos. Ele defende que essa falácia é extremamente prejudicial e trabalha para a manutenção dos interesses das classes dominantes. Não gerar oposição é apoiar os entes que se encontram no poder.

Considerando o sistema capitalista vigente, já é possível afirmar que toda a dinâmica de interação entre os indivíduos será baseada no individualismo e na exploração do outro com a finalidade de acumular riquezas tanto quanto possível. Fomentar a competição e, para criar a ilusão de uma espécie de justiça, justificar a posição de privilégio ou não com o nível de esforço e determinação individual, ignorando completamente as desigualdades de oportunidades e realidades entre as pessoas, são pontos essenciais para a manutenção desse sistema.

Essa ausência de mobilidade social efetiva e desvalorização do trabalho intelectual vem gerando nos alunos uma “greve de desempenho”. Causa ainda o desinteresse em relação ao currículo, bem como sua desvalorização, uma vez que percebem que através da educação não atingiram posição e status social almejados. Em última instância, resultando, então, em indivíduos que não valorizam a educação e, muito menos, a formação continuada.

É preciso entender que a escola não define a sociedade: é a sociedade que define o modelo e a forma como a escola vai atuar. Sendo assim, quem determina como deve ser o ensino é a classe dominante. Percebe-se então que a educação está a serviço de alguém e, conseqüentemente, contra alguém. Considerando que não é interesse das pessoas no poder perderem sua posição, é natural que proponham modelos de sociedade e, por consequência, de educação, que garantam a falta de mobilidade social, assegurando seus privilégios.

Uma das maneiras de atingir tal objetivo é naturalizar o *modus operandi* da sociedade. Atribuir papéis, comportamentos e espaços bem definidos a cada parcela da população de forma tão institucionalizada que dificilmente são questionados, como também é apontado por Foucault (2014), cujo trabalho é claro ao expressar como uma ordem não verbalizada comanda os diferentes espaços, inclusive a escola.

A educação libertadora (Freire; Shor, 1986) propõe uma reação a essa imposição, por vezes implícita, de papéis e posições de exploração. Defende que, através do diálogo crítico, é

possível desmistificar a atual estrutura mundial e elucidar quanto às mazelas que afligem os oprimidos. Trata-se não só de promover uma revolução para os oprimidos, mas com eles. Assim como o conhecimento é construído com o aluno, as alterações necessárias são feitas com os explorados.

Para que possam ser realizadas mudanças, é necessário que o indivíduo consiga exercer a sua cidadania, que vai além de utilizar de seus deveres e direitos políticos: passa por conseguir definir que tipo de sociedade é a desejada e ter meios para torná-la real. Mas, tudo isso depende de conseguir analisar o sistema no qual já se encontra inserido, visualizar como ele funciona e se sustenta, bem como o que é imperativo alterar.

Ato perigoso para os que se beneficiam da conservação do modelo atual. Como as diretrizes são provenientes desse grupo, dificilmente surgirão de sua parte medidas que possam enfraquecê-los. Sendo assim, cabe às iniciativas individuais implementar ações que contribuam para o desenvolvimento do senso crítico e, juntas, fomentem uma possível mudança maior.

Para isso, é proposto o diálogo crítico como uma forma de elucidar os alunos quanto à sua realidade. Para que ele seja desenvolvido, Skovsmose e Arlo propõem o Modelo de Cooperação Investigativa (Modelo-CI) que possui como elementos “estabelecer contato, perceber, posicionar-se, pensar alto, reformular, desafiar e avaliar.” (ARLO; SKOVSMOSE, 2006, p. 69 apud LIMA, 2012, p. 38).

Com base nas teorias citadas, foi elaborado um modelo de curso pré-vestibular, no qual as aulas eram programadas em conjunto com os alunos, que auxiliavam na escolha dos conteúdos. Dependendo da necessidade, assuntos poderiam ser alterados, não havendo uma grade fixa a ser seguida. São analisadas, ao longo da pesquisa, seis aulas realizadas no referido curso. Os dados foram coletados por meio de observação participante, baseando-se em diários de campo.

A partir dos resultados obtidos na análise das aulas, o autor espera ter respondido afirmativamente a questão de pesquisa.

## 2.2.2 Argumentação e prova na matemática escolar

Matheus (2016) define seis questões de pesquisa para o seu trabalho:

1. Como os professores de matemática entendem a relação entre matemática e raciocínio lógico? Essa relação envolve, em alguma medida, as noções de argumentação e prova?

2. Como as demonstrações se relacionam com a constituição da ciência Matemática? A atividade matemática pode prescindir de processos de prova?

3. O que poderia dificultar que os professores de matemática da educação básica implementem um trabalho significativo com argumentação e prova na sala de aula?

4. Como se explica o aparente abandono do trabalho com argumentação e prova na matemática escolar brasileira das últimas décadas?

5. Que papéis a prova matemática pode desempenhar na matemática escolar?

6. O que distingue a prova matemática cabível na educação básica daquela praticada no ambiente acadêmico?

Já quanto à metodologia, trata-se de investigação teórica e de campo.

Este trabalho relacionado converge com a pesquisa proposta quando se preocupa em atentar para a formação inicial de professores como um fator para o desenvolvimento da capacidade argumentativa na Educação Básica e, por conseguinte, no Ensino Médio. Ao contrário dele, este projeto não contempla uma investigação prática, mas sim uma análise teórica sobre o assunto.

Matheus (2016) defende que, com o decorrer do tempo, as tendências pedagógicas foram mudando com o surgimento de novas linhas de pensamento, passando pela tradicional, escola nova, matemática moderna e tecnicismo, por exemplo. Porém, nenhuma apresenta uma preocupação com a argumentação de fato. As tradicional e tecnicista porque não estimulam a colaboração do aluno (essencial para o desenvolvimento da habilidade argumentativa), uma vez que o seu foco é no professor e no material, respectivamente, ao invés de no aluno. Isso porque atribui aos alunos posições passivas e não atuantes no seu próprio processo de aprendizagem.

Já a escola nova, segundo o autor, procura centrar-se no aluno, busca partir de seu interesse e apresentar o conteúdo de forma mais aplicada à realidade. Isso acaba prejudicando a abstração e a formalização que, por vezes, são necessárias para a argumentação. Então, surge o construtivismo, que procurará refletir sobre a realidade e analisá-la de forma crítica, como um aprofundamento da escola nova. Apesar disso, tal linha sofre críticas, pois parte de um viés mais psicológico e não possui uma orientação pedagógica bem definida, se atendo a uma posição mais teórica.

Cada concepção pedagógica irá influir em práticas diferentes e, por sua vez, no tratamento da argumentação de forma diferenciada. Apesar de ser praticamente um consenso na área da educação a importância do desenvolvimento da capacidade argumentativa,



percebemos, por parte da maioria das concepções pedagógicas, a falta de preocupação ou enfoque em desenvolver tal habilidade.

É importante lembrar que a argumentação citada é composta pelo raciocínio indutivo ou dedutivo, e pode se manifestar na forma de prova e demonstrações. Porém, de acordo com as observações de Matheus (2016), alguns professores da Educação Básica possuem dificuldades em identificar demonstrações com a concepção matemática.

É muito difícil desenvolver no aluno uma habilidade que não foi desenvolvida nem no próprio professor. Por isso, torna-se necessário repensar também a formação inicial de professores para que eles sejam capazes de utilizar de forma plena a argumentação.

De acordo com Matheus (2016), o problema apresentado pode decorrer da falta de conexão entre a matemática acadêmica e a matemática escolar. Infelizmente, ainda há cursos de licenciatura que atuam como uma adaptação do bacharelado. Tratam-se de cursos com matérias específicas desvinculadas das disciplinas pedagógicas. Tal característica é reflexo da prioridade que a academia tem demonstrado em formar mais pesquisadores no lugar de docentes, demonstrando, assim, a falta de preocupação em profissionalizar o último.

Isso influencia diretamente a prática docente, uma vez que na formação inicial são expostos à matemática acadêmica e não há a apresentação da transição para a matemática escolar. Assim, torna-se difícil a discussão de novas práticas pedagógicas e induz-se o então professor a permanecer na formalização, por vezes excessiva, atrapalhando seu processo de adaptação da Matemática para o contexto escolar. Sendo assim, a formação inicial de professores muito teria a ganhar se fundissem o conhecimento específico com o pedagógico.

Considerando o exposto acima, foi elaborada uma investigação de campo qualitativa com um grupo de 4 professoras do ensino básico, para isso utilizou-se do estudo de caso. Como instrumentos de coleta de evidência, foram observadas as aulas de uma disciplina de estágio, foi analisada a prática, aplicados questionários, realizadas entrevistas focais<sup>6</sup> individuais, bem como a análise de materiais e atividades usadas por essas professoras em suas aulas.

Com a investigação de campo foi percebido que o conceito que apresentava para o raciocínio lógico era variado e não havia ocorrido uma reflexão, por parte das professoras,

---

<sup>6</sup> “Segundo Yin (2001, p. 113), essa é a chamada entrevista focal, relativamente curta, espontânea e em tom de conversa informal, ainda que, na realidade, o pesquisador se esteja baseando num conjunto de perguntas previamente formuladas.” (MATHEUS, 2016, p. 93).

anterior a pesquisa sobre a temática. Entretanto, foi reconhecida a sua importância para a matemática escolar

Apesar de reconhecerem a relação entre raciocínio lógico e prova matemática, suas práticas não são voltadas para a elaboração de provas, deixando-a em segundo plano. Além de observar que elas não acreditam que provas, ainda que informais, teriam espaço na Educação Básica, fato confirmado pela análise dos materiais cedidos pelas professoras.

O autor percebe que para o grupo de sua pesquisa, é mais importante ter conhecimento do resultado do que deduzi-lo, o foco era em ter o acesso ao produto da dedução. Além de constatar a dificuldade e falta de conhecimentos prévios para que as próprias professoras elaborassem provas para os resultados e realizassem processos da matemática escolar. Apesar disso, existem momentos em que a prova é apresentada nas aulas, onde é realizada pela professora com o recurso de explicação.

Foi identificada a crítica ao ensino formalista em algumas tendências de ensino de Matemática. Enquanto outras buscam a supressão da prova matemática a favor do mecanicismo. Os PCN defendem o uso da prova, mas não fazem distinção entre matemática acadêmica e escolar. Matheus (2016) defende a presença dessa distinção e a abordagem das funções da prova na formação inicial e continuada de professores.

Quanto às respostas às questões de pesquisa, seguem as colocações feitas de acordo com a numeração atribuída a cada uma no início do texto:

1. Os professores identificam essa relação, mas atribuem diferentes significados para "raciocínio lógico". Para elas, a prova é secundária no processo de ensino de Matemática e, por vezes, algo que os alunos não teriam capacidade de desenvolver sozinhos.
2. A prova seria essencial e imprescindível para o entendimento efetivo da Matemática.
3. O tempo insuficiente e a falta de conhecimentos prévios de alguns alunos foram apontados como razões.
4. Apesar de muitas tendências de criticarem a ausência da prova em si ou elementos que fazem parte dela, há outras que possuem como base características que impedem dela ser aplicada de forma plena, além de do PCN tratar o assunto de forma não muito proveitosa para a educação básica.
5. Podem desempenhar a função de convencimento ("é verdade?"), explicação ("por que é verdade?"), descoberta (capacidade do objeto de estudo resultar em algo inesperado) e comunicação (modo como os professores e alunos se comunicam, seja oral ou escrita).

6. A matemática escolar deveria valorizar o rigor, mas não tanto quanto na matemática acadêmica que serviria de um ponto de partida.

### 2.2.3 O manual do professor de matemática nos livros didáticos: uma análise no fomento à argumentação

Silva (2017) define como questões que nortearam seu trabalho:

1. A argumentação é, claramente, um objetivo previsto nos Manuais do Professor de Matemática?
2. Qual a perspectiva de argumentação é inerente aos objetivos traçados?
3. Essas perspectivas são compatíveis com as orientações teórico-metodológicas preconizadas no discurso do autor dos Manuais do Professor?
4. Diante da literatura, as atividades propostas para os alunos do Ensino Médio favorecem o desenvolvimento da habilidade de argumentar?

A metodologia é a análise documental de natureza qualitativa e a autora acredita ter respondido a cada questão proposta.

O trabalho proposto se assemelha ao de Silva (2017), pois tratará da análise de elementos que estimulem a argumentação. Porém, enquanto Silva (2017) analisa o Manual do Professor e o seu enfoque é no ensino de funções, o trabalho proposto analisará os Livros Didáticos e procurará analisar a presença da argumentação de forma geral, sem centrar-se em um conteúdo específico. Além disso, serão aproveitados alguns dos pontos norteadores utilizados para a análise do Manual do Professor, também para a dos Livros Didáticos.

Para Silva (2017), a argumentação é essencial para o desenvolvimento do ser humano crítico e para este ser capaz de interagir com as ciências. Ela pode ser usada para fins de persuasão, para a análise crítica de determinado assunto ou para os dois. Nesse ponto, a Matemática tem muito a contribuir, pois tanto ela quanto a argumentação têm como base a comprovação ou refutação de teses.

Essa importância não é somente reconhecida por Silva (2017), mas também por diversos documentos orientadores da educação brasileira e muitos pesquisados. Uma vez que reconhecem o papel fundamental para o desenvolvimento do senso crítico e, por conseguinte, a prática da cidadania. Isso porque desenvolve a capacidade de reflexão e facilita a identificação

de argumentos altamente persuasivos, como eram utilizados pelos sofistas na Grécia antiga, por exemplo.

Defendida a sua importância, cabe então, definir o seu conceito. Silva (2017) segue dois caminhos principais. Em ambos, a argumentação é “uma habilidade cognitiva de alta ordem e a denomina como a capacidade de avaliação do conhecimento (enunciados/asserções/declarações) com base em provas” (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2010 apud SILVA, 2017, p. 29).

Os caminhos divergem, principalmente, em considerar a argumentação algo a ser exercitado de forma individual ou em conjunto. No primeiro caso, seria através das suas próprias reflexões sobre o assunto, através da lógica, por vezes baseando-se em premissas verdadeiras a fim de chegar a uma conclusão plausível. Já no segundo, seria através do diálogo repleto de defesas e refutações com terceiros.

Definido isto, Silva (2017) se preocupa em classificar as atividades de Matemática em exercícios, problemas e tarefas de investigação (podendo ser a junção de investigação e exploração). É defendido que no espectro das atividades que possuem a estrutura fechada, estão os exercícios, com menor grau de dificuldade, e os problemas, com maior grau de dificuldade. Enquanto no espectro das atividades que possuem a estrutura aberta estão as de investigação, mais simples, e exploração, mais complexas.

Por defender que, no cotidiano, as questões, geralmente, possuem estruturas mais abertas e relacionando com o fato da educação brasileira buscar preparar os indivíduos para a sociedade, conclui que uma das melhores formas de garantir o desenvolvimento do raciocínio argumentativo, seria a implementação da preferência por tarefas de investigação.

Investigação essa podendo ser dividida em investigação completa ou incompleta. Onde na primeira “o aluno deve, necessariamente, passar pelas etapas de questionamento, planejamento, reunião de provas, formulação de respostas aos questionamentos iniciais, comunicação e avaliação do processo de investigação e dos resultados” (NRC, 1996 apud SILVA, 2017), já na segunda, possui algumas etapas da anterior, mas não todas.

Ainda é feita a observação de que seria benéfico que os problemas possuíssem determinadas características a fim de proporcionar a argumentação, sendo elas: autenticidade, que diz respeito à importância que o aluno atribui a ele; profundidade, podendo ser expressa pelo caráter interdisciplinar; diversidade, referente aos diferentes resultados ou caminhos para obtê-los.

Sendo assim, a fim de identificar se há a preocupação com a argumentação, a autora opta por analisar o manual dos professores nos livros didáticos à procura dos elementos citados acima.

A escolha pelos livros didáticos se dá por sua popularização, por possuírem múltiplas funções de acordo com o contexto que está inserido e por se tratar de um “objeto de fácil identificação, intrínseco ao contexto escolar” (SILVA, 2017). Sendo assim, muitas vezes a qualidade do ensino não depende somente do professor, mas também do material utilizado.

Considerando as teorias citadas, a autora divide seu “percurso metodológico” em duas fases.

A primeira busca analisar os pressupostos de objetivos da coleção, eixo geral, e as orientações para o ensino de funções, eixo específico, dos Manuais. Para isso, são definidos quatro questionamentos:

- A argumentação é prevista pelo autor como um objetivo a ser desenvolvido?
- Qual a perspectiva de argumentação preconizada nos objetivos propostos?
- O autor propõe que o aluno seja envolvido em atividades que os permita praticar a experiência argumentativa?
- Qual a perspectiva de argumentação implícita no discurso do autor frente às orientações teórico-metodológicas?

Já na segunda fase, foram analisadas as atividades, como um todo, do capítulo que trata do conteúdo escolhido, funções. Para tanto, foram definidos cinco princípios:

- Identificar a presença e recorrências de Situações Problemas e Práticas Epistêmicas no capítulo referente ao ensino de Funções;
- Apreciar a incidência de possíveis elementos que os façam revelar-se autênticos (relevantes) aos alunos a que se dirigem;
- Verificar se há profundidade nessas questões, ou seja, se as mesmas promovem processos de indagação e interface com outros conceitos (ou áreas de conhecimento) no decorrer de suas resoluções;
- Constatar se são propensas a gerar uma diversidade de respostas possíveis, favorecendo o debate dos alunos;
- Aferir se as propostas requerem a exposição do(s) ponto(s) de vista do(s) aluno(s) por meio de práticas discursivas.

Tendo em vista os resultados gerados pelas fases propostas pela autora, seguem as respostas das questões de acordo com a numeração atribuída a elas no início do texto:

1. A argumentação é um objetivo em todas, mas não de forma explícita em apenas um manual.
2. Em duas das coleções a perspectiva de argumentação inerente é a analítica, a qual atribui à argumentação a qualidade de produto. Já na terceira, a argumentação parte da lógica informal, a qual trata a argumentação como um processo a ser desenvolvido.
3. As orientações teórico-metodológicas do autor divergem dos objetivos traçados para os alunos.
4. As atividades analisadas mostram limitações para desenvolver a capacidade argumentativa no aluno. Principalmente no que diz respeito aos princípios para sustentar a argumentação na visão lógica informal, há o empobrecimento nos seguintes: problemas, práticas epistêmicas, autenticidade, diversidade e práticas discursivas.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O trabalho proposto consistirá em uma breve revisão bibliográfica sobre o tema e também em uma análise de quatro coleções de livros didáticos do Ensino Médio de cada um dos dois PNLD mais recentes, a fim de identificar suas contribuições para o desenvolvimento da capacidade argumentativa. Para realizar essa análise, será utilizada a metodologia de análise de conteúdo, desenvolvida por Laurence Bardin. (BARDIN, 2016).

Serão definidos questionamentos norteadores com o objetivo de orientar e padronizar a análise, e a partir daí escolher adequadamente os códigos. Para tanto, serão usadas como ponto de partida as questões desenvolvidas por Silva (2017) para a análise dos manuais dos professores, bem como as informações obtidas por meio da revisão da literatura. Segundo Bardin (2011), esse tipo de codificação caracteriza-se como dedutiva, pois tem como base o aporte teórico da pesquisa.

#### **3.1 Critérios de escolha das coleções analisadas**

No intuito de selecionar os livros para análise, partiu-se dos aprovados no PNLD de 2018, que perfazem um total de oito coleções. Dentre essas oito, optou-se por analisar aquelas

cujos autores ou organizador estivessem presentes também nas coleções aprovadas no PNLD de 2021, e que permanecessem na mesma editora. Foram consultados então os guias de 2018 e 2021 na fase de pré-análise, de acordo com a metodologia de análise de conteúdo, a fim de estabelecer o corpus da pesquisa.

De acordo com tal critério, foram encontradas as seguintes coleções para análise, aprovadas no programa de 2018:

- Conexões com a Matemática, editada por Fabio Martins de Leonardo e publicada pela editora Moderna.
- #contato Matemática, escrita por Jacqueline Garcia e Joamir Souza e publicada pela editora FTD.
- Matemática - Contexto & Aplicações, escrita por Luiz Roberto Dante e publicada pela editora Ática.
- Quadrante - Matemática, escrita por Diego Prestes e Eduardo Chavante e publicada pela editora SM.

Suas correspondentes, aprovadas no programa de 2021, são, respectivamente:

- Conexões - Matemática e suas tecnologias, editado por Fabio Martins de Leonardo e publicada pela editora Moderna.
- Multiversos - Matemática, escrita por Joamir Roberto de Souza e publicada pela editora FTD.
- Matemática em contextos, escrita por Luiz Roberto Dante e Fernando Cesar de Abreu Viana e publicada pela editora Ática.
- Quadrante matemática e suas tecnologias, escrita por Diego Barboza Prestes e Eduardo Rodrigues Chavante e publicada pela editora SM.

Seguindo a metodologia de análise de conteúdo, ainda na fase de pré-análise foi feita uma leitura prévia de duas das coleções escolhidas, de modo a auxiliar e ratificar a escolha dos códigos a serem utilizados de forma a alcançar o objetivo da pesquisa. Além disso, foram lidos também os editais dos PNLDs de 2018 e de 2021, a fim de identificar quais das características apresentadas pelas coleções eram demandas desses editais, e não iniciativas dos autores.

### **3.2 Caracterização da pesquisa**

Esta pesquisa classifica-se como qualitativa, quanto à abordagem, e documental, quanto

aos procedimentos.

Quando a pesquisa é qualitativa, ela não possui a preocupação em quantificar, porque o que será analisado não é métrico. Então, a preocupação se apresenta no aprofundamento da compreensão do objeto de estudo e seus porquês. Sendo assim, ela utiliza diferentes abordagens e se contrapõe ao modelo único para todas as pesquisas.

Suas características são:

objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno; observância das diferenças entre o mundo social e o mundo natural; respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos; busca de resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências. (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 32).

Um dos motivos pelos quais a pesquisa qualitativa é criticada diz respeito ao seu caráter empírico. A fim de diminuir os efeitos dessa subjetividade, inerentes aos seres humanos e ao tipo de abordagem, serão propostas orientações bem definidas e padronizadas para a análise dos livros didáticos, advindas da metodologia da análise de conteúdo.

Para Gerhardt e Silveira (2009), a pesquisa documental em muito se assemelha à bibliográfica. Porém, enquanto a bibliográfica busca fazer um levantamento de referências teóricas já analisadas, a documental recorre a fontes sem tratamento analítico, que, por sua vez, é atribuído pelo pesquisador.

Já para Gil (2002), é possível que a pesquisa documental utilize também documentos que de alguma forma já foram analisados. Em suma, a principal diferença entre os tipos de pesquisa está em oferecer uma análise crítica a partir do material selecionado, ou não.

Optar por esse procedimento traz ônus e bônus. Gil (2002) define como vantagens o fato de os documentos serem fonte rica e estável de dados, o baixo custo para a elaboração do trabalho e não ser necessário contato direto com os sujeitos da pesquisa. Define, também, como desvantagem as subjetividades do documento e a falta de representatividade.

Com o objetivo de evitar tais desvantagens, a pesquisa proposta utilizará como documentos vários livros didáticos de autores distintos e de diferentes edições do PNL D, programa a nível nacional.



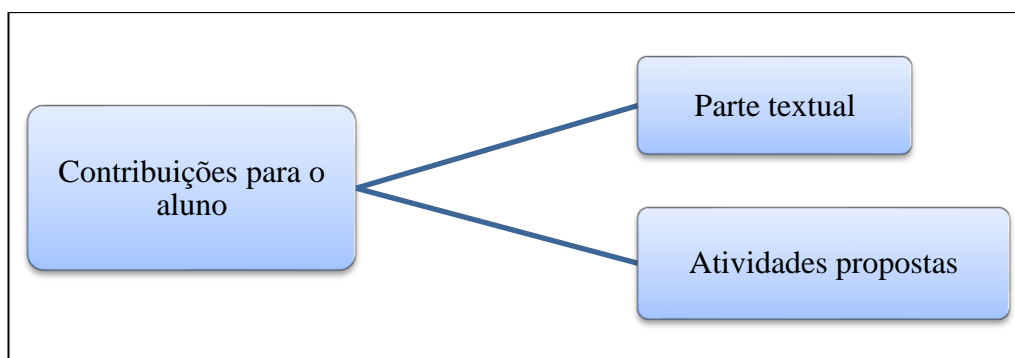
### 3.3 Instrumento de coleta de dados

Para que a avaliação fosse padronizada e para atribuir-lhe rigor, foram elaborados códigos a partir de elementos que colaboram para que a habilidade argumentativa seja desenvolvida. Tais códigos foram definidos a partir da pesquisa teórica, associada a uma análise prévia e geral de duas coleções aprovadas no PNLD de 2018. A partir da análise prévia foi possível elaborar os códigos com mais clareza, sendo estes dispostos em quadros.

Os códigos foram agrupados em duas categorias, “Contribuições para o aluno” e “Orientações para o professor”. A primeira abrange os códigos constantes do material ao qual o aluno tem acesso, encontrado no “livro do aluno”, que em geral se constitui de uma parte dedicada à apresentação de conteúdos e outros textos, e outra voltada para atividades resolvidas ou propostas. Sendo assim, subdividiu-se essa categoria em duas subcategorias: “Parte textual” (referente à apresentação do conteúdo) e “Atividades propostas”.

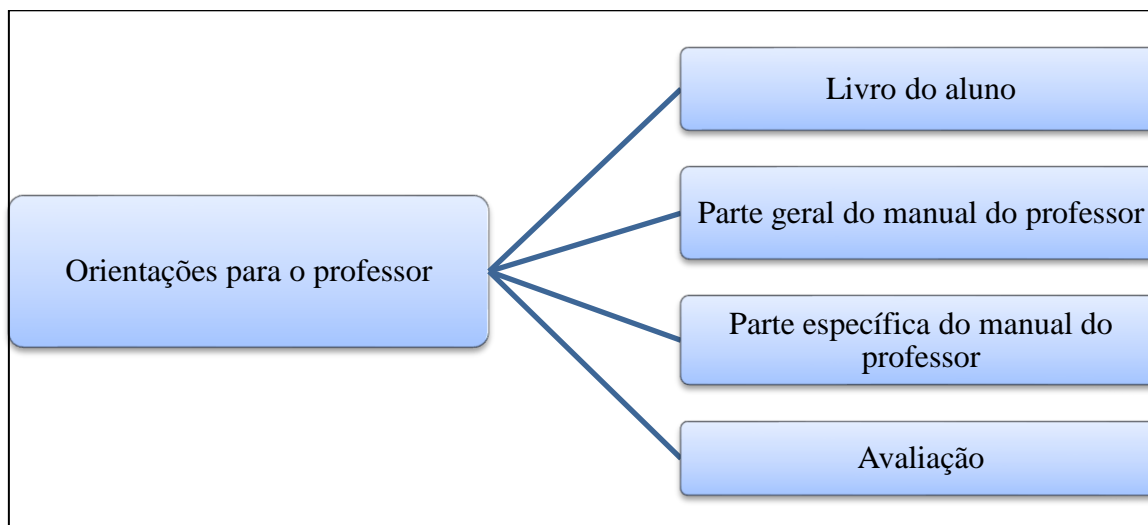
Já a categoria “Orientações para o professor” abrange os códigos relacionados ao “manual do professor”, que se refere aos demais escritos direcionados ao professor que só são encontrados na sua versão do material, e as observações direcionadas ao professor, encontradas ao longo da parte comum ao livro do aluno e do professor, geralmente em uma cor diferenciada no livro do professor, as quais intitulou-se “livro do aluno”. Quanto ao manual do professor, foram criadas as subcategorias “parte geral do manual do professor” (comum a todos os volumes da coleção) e “parte específica do manual do professor” (único a cada volume, visto que faz referência ao que é encontrado somente no volume em questão). Apesar de normalmente a seção sobre avaliação ser comum a todos os volumes da coleção, optou-se por gerar uma subcategoria exclusiva para ela, “avaliação”, a fim de evidenciá-la. Nas Figuras 1 e 2, a seguir, são ilustradas as categorias e suas respectivas subcategorias.

Figura 1 – Categoria “Contribuições para o aluno”



Fonte: Elaboração própria.

Figura 2 – Categoria “Orientações para o professor”



Fonte: Elaboração própria.

Como será possível conferir no capítulo 4 deste trabalho, na análise foram selecionados alguns capítulos das coleções que tratavam de assuntos estabelecidos como possuindo maior potencial de contribuir para o desenvolvimento da argumentação. Sendo assim, foram analisados todos os capítulos que tratavam desses assuntos, a saber: conjuntos e funções, sequências, organização de dados coletados e estatística, matemática financeira e análise combinatória. Por consequência, o número de capítulos analisados variou de acordo com a coleção.

Com o objetivo de padronizar a análise e facilitar a interpretação dos resultados obtidos, foram definidas as possíveis frequências de cada código estabelecido. Elas são: “sim” e “não”; “nulo”, “baixo”, “moderado” e “alto”. Foram atribuídas as frequências graduadas “nulo = 0”, “baixo = 1”, “moderado = 2” e “alto = 3” aos códigos de cada coleção que variam de um capítulo para o outro. Os códigos das subcategorias “parte geral do manual do professor” e “avaliação”, comuns a todos os volumes da coleção ou a todos os capítulos de um mesmo volume tiveram sua frequência graduada em “sim = 1” ou “não = 0”.

A graduação se divide de acordo com a presença dos elementos nos capítulos, sendo que cada capítulo selecionado para a análise possui o mesmo peso. Dessa forma, definida a quantidade de capítulos analisados na coleção em questão, esse valor será equivalente a 100%. Se é observada a presença de um determinado código em qualquer momento ou intensidade em um dos capítulos, é considerado que esse critério está presente no capítulo. Após toda a análise da coleção, são quantificados todos os capítulos nos quais o código foi observado e comparados

com o número total de capítulos analisados. Se não se apresenta em nenhum dos capítulos, será classificado como “nulo”; se a quantidade de capítulos que apresentam o código é menos de 50% dos capítulos analisados, sua classificação é “baixo”; entre 50% e 70% (considerando o intervalo fechado), moderado; acima de 70%, alto.

Foram atribuídas as respostas “sim” e “não” aos códigos das subcategorias “parte geral do manual do professor” e “avaliação”, por serem comuns a todos os volumes, logo quantificá-los da mesma forma que os demais se tornaria incoerente.

A classificação “nulo”, “baixo”, “moderado” ou “alto” também foi aplicada ao total de frequências dos códigos de cada subcategoria, seguindo os mesmos critérios percentuais, só que em relação ao máximo de pontuação possível na subcategoria. Isto será explicitado mais adiante, no quadro referente a cada subcategoria.

### 3.3.1 Justificação dos códigos

A criação dos códigos se deu com base na presença dos seguintes elementos: interdisciplinaridade, contextualização, representação em linguagem corrente, debates ou discussões em grupo, apresentações orais e seminários, temas transversais, situações-problema, demonstrações, diferentes resoluções e problematização.

A seguir, apresentamos a justificativa teórica de sua importância no desenvolvimento da capacidade de argumentação.

#### 3.3.1.1 Interdisciplinaridade

Segundo Pombo (2010), o termo tem se encontrado esvaziado. A autora descreve as diferenças entre multi, trans e interdisciplinaridade e o preenche com o conceito de “Algo que, quando se ultrapassa essa dimensão do paralelismo, do pôr em conjunto de forma coordenada, e se avança no sentido de uma combinação, de uma convergência, de uma complementaridade, nos coloca no terreno intermédio da interdisciplinaridade.” (POMBO, 2010, p. 13).

Já Furlanetto (2014) concebe a interdisciplinaridade como um conceito que “[...] não se caracteriza como uma nova disciplina, mas como um conhecimento novo produzido não no centro dos territórios disciplinares, mas nas bordas, assumindo, dessa forma, características de conhecimento de fronteira” (FURLANETTO, 2014, p. 69 apud LUCA; SANTOS; PINO, 2019, p. 268).

Sendo assim, é possível concluir que a interdisciplinaridade consiste na área cinzenta encontrada na interseção de diferentes áreas do conhecimento, como a relação de um assunto com mais de uma área do conhecimento. Dessa forma, gerando reflexão e noção de integração das áreas do conhecimento e contribuindo, assim, para o desenvolvimento do raciocínio e consequentemente do exercício da argumentação.

Segundo Mosca (2018) a argumentação é usada tanto para a resolução de conflitos, quanto para a análise crítica da realidade. Para tanto, é preciso analisar o objeto desejado sob diferentes perspectivas, não pertencentes à uma área do conhecimento somente, logo, não exclui nenhuma disciplina do processo. Mosca (2018) complementa que se deve fazer uso dos avanços de outras disciplinas e não as compartimentar, “[...] isolando-as numa atitude autossuficiente e arrogante, incompatível com o estado atual das ciências, tanto no campo das exatas como no das humanidades.” (MOSCA, 2018, p. 74).

Sendo assim, é possível concluir que a interdisciplinaridade consiste na área cinzenta encontrada na interseção de diferentes áreas do conhecimento, como a relação de um assunto com mais de uma área do conhecimento. Dessa forma, o uso da interdisciplinaridade contribui diretamente para o desenvolvimento e exercício da argumentação, bem como do senso crítico, visto que a argumentação transpassa a segmentação dos saberes e, portanto, fazer uso deles em conjunto pode significar fazer das suas intersecções, ou seja, uso da argumentação em si.

### 3.3.1.2 Contextualização

De acordo com Maffi et al (2019), a importância da contextualização para o ensino e aprendizagem já é consenso. Mas ainda há algumas divergências e noções talvez um pouco equivocadas sobre o significado do termo contextualização. Segundo os autores, contextualizar seria fazer a localização histórica, política, espacial e social do conteúdo, bem como, segundo Souza (2019), a relação com as atividades e acontecimentos do cotidiano do conhecimento acadêmico a ser ensinado. Luca, Santos e Pino (2019) diz que “a contextualização é defendida como situações problematizadoras que funcionam como propulsoras das atividades investigativas, no sentido de que essas situações carregam em si, experimentos relacionados com a vivência do aluno e providos de significados” (LUCA; SANTOS; PINO, 2019, p. 268). Em concordância, Maffi et al (2019) estabelece que “contextualizar não se limita a discutir o cotidiano imediato, mas sim provocar problematizações pertinentes.” (MAFFI et al, 2019, p.79).

Considerado isso, deve-se pensar “[...] na contextualização dos conteúdos, assegurando que a aprendizagem seja relevante e socialmente significativa” (BRASIL, 2013, p. 136 apud MAFFI et al, 2019, p. 78). Segundo Maffi et al (2019), o papel da contextualização na aprendizagem está em compreender os fenômenos e conhecimentos científicos de forma a relacioná-los com os do cotidiano de maneira crítica.

Ainda à luz de Maffi et al (2019), em uma aula na qual se faz uso da contextualização há maior propensão de desenvolver interações como o levantamento de hipóteses e estabelecimento de conclusões, ações estas, já estabelecidas em outros momentos do presente trabalho, como intrínsecas à argumentação.

### 3.3.1.3 Representação em linguagem corrente

Bispo, Ramalho e Henriques (2008) atribuem à argumentação a seguinte característica: “Argumentação – Envolve o conhecimento do que é uma demonstração matemática e a sua distinção de outros tipos de raciocínio matemático; **a compreensão e a criação de argumentos matemáticos**; a existência de um sentido heurístico.” (BISPO; RAMALHO; HENRIQUES, 2008, p. 7, grifo nosso).

Para criar argumentos matemáticos deve-se fazer uso da linguagem, seja ela formal ou corrente. Ávila (2000) defende que apesar do movimento de substituição total da linguagem corrente pela linguagem formal, não é condenável o uso da primeira. Uma vez que muitas vezes esta faz parte do cotidiano escolar, utilizada tanto por alunos quanto por professores. Para Ávila (2000) a linguagem corrente faz parte da comunicação na aula de Matemática. Para Bispo, Ramalho e Henriques (2008) a proximidade de comunicação e argumentação é tanta que na página 7 são posicionadas na mesma seção de nível associado a progressão cognitiva defendida, logo desenvolver a comunicação é contribuir para o desenvolvimento da habilidade argumentativa.

Além disso, por vezes, a argumentação é associada à linguagem corrente até mesmo quando realizada uma argumentação matemática, ela é usada em alguns momentos, como podemos ver em certas demonstrações, por exemplo. Além disso, a expressão de uma determinada situação que a princípio seria representada em linguagem matemática, quando explicitada em linguagem corrente, também contribui para a argumentação. Uma vez que para essa transição é necessário um processo de justificação e, até mesmo, convencimento,

característico da argumentação.

#### 3.3.1.4 Debates ou discussões em grupo

A discussão em grupo é uma ferramenta muito importante, ela pode atuar tanto como uma ferramenta de ensino quanto como uma ferramenta de avaliação. Através dela, segundo Rodrigues, Menezes e Ponte (2018), é possível desenvolver nos alunos muitas habilidades, como a de argumentar, justificar e generalizar. Se aplicada como é orientado por Rodrigues, Menezes e Ponte (2018) espera-se que os alunos sejam capazes de expor suas resoluções e as justificar, as comparar com as resoluções dos demais colegas estabelecendo semelhanças e diferenças.

De forma semelhante, o exercício de debates também contribui para o desenvolvimento da habilidade argumentativa. Uma vez que “[...] está centrado no exercício da argumentação como uma atividade social discursiva que se realiza pela justificação de pontos de vista e consideração de perspectivas contrárias (contra-argumento)” (SILVA; RAMOS; LIRA, s.d., p. 1).

#### 3.3.1.5 Apresentações orais e seminários

Estabelecido no tópico “Representação em linguagem corrente”, é importante a expressão dos argumentos através da linguagem corrente. Apresentações orais e seminários vão inerentemente utilizar desse artifício para que possam ser realizados, podendo ou não serem acompanhados da linguagem matemática. Defender pontos de vista, explicar e justificar são características intrínsecas ao exercício da argumentação e às atividades em questão. Logo, é possível afirmar que ao exercitar as atividades, exercita-se, pelo menos em parte, a argumentação. Isso vai de encontro ao afirmado por D’Ambrosio (2014). Ao elaborar uma apresentação oral ou seminário, o aprendiz deve ser capaz de compreender, argumentar e abstrair, ou seja, os três aspectos que envolvem a capacidade de argumentação são necessários para este fim.

#### 3.3.1.6 Temas transversais

A contextualização é algo que contribui para o desenvolvimento da habilidade argumentativa. Com isto em vista, é possível dizer que os temas transversais também

contribuem, uma vez que

Os Temas Contemporâneos Transversais (TCTs) buscam uma contextualização do que é ensinado, trazendo temas que sejam de interesse dos estudantes e de relevância para seu desenvolvimento como cidadão. O grande objetivo é que o estudante não termine sua educação formal tendo visto apenas conteúdos abstratos e descontextualizados, mas que também reconheça e aprenda sobre os temas que são relevantes para sua atuação na sociedade. (BRASIL, 2019, p. 7).

### 3.3.1.7 Situações-problema

De acordo com Ferraz e Sasseron (2017), atividades de investigação proporcionam um ambiente propício para o desenvolvimento da argumentação. Sabendo que situações-problema possuem natureza investigativa, por consequência, elas também contribuirão para o exercício da argumentação.

### 3.3.1.8 Demonstrações

Segundo Caldato, Utsumi e Nasser (2017), muitas vezes os conceitos de demonstração e argumentação são confundidos. Na realidade, considerando Sales e Pais (2011), percebe-se que a demonstração se encontra sob o “guarda-chuva” da argumentação. De acordo com os autores, é possível tratar a argumentação como procedimento didático, dessa forma, o estudo deve manter em foco o discurso, fazendo o uso da explicação, justificativa, prova e demonstração.

Dessa forma, Lima, Silva e Noronha (2018) vão defender que a argumentação e a demonstração se complementam/interpenetram, mesmo com as suas diferenças. Enquanto a demonstração é direcionada aos teoremas (verdades), a argumentação se direciona a tornar uma afirmação admissível e, não, necessariamente uma verdade.

### 3.3.1.9 Justificativa

As justificativas são a base para os argumentos, pois são “(meios de convencimento) para se chegar à conclusão” (LIMA; SILVA; NORONHA, 2018, p. 133). Sendo assim, exercitar a justificação é exercitar uma parte fundamental da argumentação.

### 3.3.1.10 Diferentes resoluções

A fim promover a argumentação, Pereira (2012) defende que é necessário apresentar questões que colaborem para tanto. O que significa, para Pereira (2012), a apresentação de questões mais abertas que permitam diversas resoluções. A autora usa o recurso do trabalho para promover as diferentes resoluções, mas é possível encontrar resoluções distintas também entre os alunos cujas realizações foram realizadas de maneira individual caso seja estimulada essa prática e a questão seja propícia.

Ademais apresentar diferentes resoluções, é possível comparar e compreender que não há somente uma forma de resolver um problema. Através disso, é possível reconhecer e fazer relações com os diferentes conteúdos matemáticos e, por consequência, o caminho lógico do qual o conteúdo lança mão. Sendo assim, indiretamente, o aluno possui contato com múltiplos caminhos lógicos, o que é uma característica do processo argumentativo.

### 3.3.1.11 Problematização

A problematização é “[...] como um processo de transformação, de construção de um novo olhar sobre aquilo que, aparentemente, já nos é familiar, e não como acesso a algo que já vem pronto” (CAPECCHI, 2013, p. 25 apud LUCA; SANTOS; PINO, 2019, p. 268). Logo, é possível afirmar que a problematização possui como característica inerente a ela: a reflexão. Por consequência, contribui para o exercício da argumentação.

Neste trabalho a problematização é voltada para os problemas sociais brasileiros. Isso se deve porque, segundo os autores Marinho e Gomes (2020), os problemas sociais devem ser resolvidos e impactam diretamente em índices de mortalidade e desigualdade social, por exemplo. Marinho e Gomes (2020) complementam ainda que como os documentos oficiais orientam a educação para o exercício da cidadania, é necessário a conscientização e proposição de formas de combater esses problemas.

### 3.3.2 Quadros elaborados para análise das coleções

A seguir serão apresentados os quadros de cada categoria, agrupados por subcategoria, com seus respectivos códigos. Na coluna à direita será anotada a graduação da frequência. Ao final, será obtida a pontuação total de cada subcategoria. Isso servirá de base para a análise e a comparação das coleções, tanto de 2018 como de 2021.



### 3.3.2.1 Categoria “contribuições para o aluno”

Aqui serão registradas as frequências de códigos que aparecem no material direcionado ao aluno, ou seja, na parte textual, de apresentação do conteúdo e demais seções e também nas atividades propostas no livro do aluno. Por isso os códigos foram agrupados em duas subcategorias: “parte textual” e “atividades propostas”.

Quadro 1 – Códigos da subcategoria “parte textual”.

		Frequência
Apresenta	O conteúdo por meio de situações-problema	
	Demonstrações	
	Contextualização com a realidade	
	Relações dos conteúdos com outras disciplinas	
	Temas transversais de acordo com o documento orientador	
	Sugestões para discussões na turma	
	Problematização do conteúdo	
	Textos extras problematizadores	
	Total	

Fonte: Elaboração própria.

Caso todos os códigos possuam frequência alta, o total de pontos desta subcategoria será igual a 24 (8 códigos x 3 pontos). Assim, a subcategoria será classificada como tendo alta contribuição para o desenvolvimento da habilidade argumentativa do aluno se obtiver de 70% a 100% dos 24 pontos, ou seja, de 18 a 24; moderada de 50% a menos de 70% de 24, equivalendo ao intervalo de 12 a 17 pontos e baixa caso obtenha entre 0% e 50% de 24, isto é, de 1 a 11 pontos. Se o total for nulo, sua contribuição também será considerada nula.

Quadro 2 – Códigos da subcategoria “atividades propostas”.

		Frequência
Possui	Exercícios resolvidos	
	Exercícios resolvidos com mais de uma solução	
	Exercícios para serem feitos em dupla ou grupo	
	Problematização	
	Demonstração	
Faz relação com	A realidade	
	Demais disciplinas	
	Temas transversais	
As informações extras do enunciado, referentes à realidade ou a outras disciplinas, influenciam a resolução da questão.		
As questões dão margem para mais de uma solução.		
Demanda que o aluno	Defenda um ponto	
	Realize demonstrações	
	Participe ou proponha debates ou discussões	
	Faça seminários ou apresentações orais	
	Apresente a resolução em linguagem corrente	
	Justifique a sua resposta	
	Crie uma situação problema	
Propõe pesquisas		
Possui direcionamentos	Para a pesquisa	
	De pontos de discussão baseados em seus resultados	
	Total	

Fonte: Elaboração própria.

A exemplo do quadro anterior, o total de pontos máximo desta subcategoria será igual a 60 (20 códigos x 3 pontos). Assim, a subcategoria será classificada como tendo alta contribuição para o desenvolvimento da habilidade argumentativa do aluno se obtiver de 43 a 60 pontos, moderada de 30 a 42 pontos e baixa de 1 a 29 pontos.

### 3.3.2.2 Categoria “orientações para o professor”

Os códigos agrupados nesta categoria abrangem toda a parte da coleção direcionada ao trabalho do professor. Há as orientações constantes do livro do aluno e do manual do professor. Assim, os códigos foram agrupados em quatro subcategorias: “livro do aluno”; “parte geral do manual do professor”; “parte específica do manual do professor” e “avaliação”.

Quadro 3 – Códigos da subcategoria “livro do aluno”

		Frequência
Apresenta	O conteúdo por meio de situações-problema	
	Demonstrações	
	Contextualização com a realidade	
	Relações dos conteúdos com outras disciplinas	
	Temas transversais de acordo com o documento orientador	
	Sugestões para discussões na turma	
	Valorização da existência de mais de uma resolução de um problema	
	Proposição de pesquisa	
	Problematização	
	Total	

Fonte: Elaboração própria.

Nessa subcategoria, se todos os códigos alcançarem pontuação máxima, o total de pontos será igual a 27 (9 códigos x 3 pontos). Assim, a subcategoria será classificada como tendo alto nível de contribuição para a orientação ao professor em relação ao desenvolvimento da habilidade argumentativa do aluno se obtiver de 70% a 100% dos 27 pontos, ou seja, de 20 a 27; moderado de 50% a menos de 70% de 27, equivalendo ao intervalo de 14 a 19 pontos e baixo caso obtenha entre 0% e 50% de 27, isto é, de 1 a 13 pontos. Se o total for nulo, sua contribuição para a orientação ao professor será considerada nula.

Quadro 4 – Códigos da subcategoria “parte geral do manual do professor”

		Frequência
Apresenta orientações para os professores fazerem ou apresentarem	Demonstrações	
	Situações interdisciplinares	
	Contextualização com a realidade	
	Resolução de questões em linguagem corrente	
Orienta que os professores proponham para a turma:	Debates	
	Apresentações orais ou seminários	
Propõe	A valorização de diversos tipos de resolução ou resposta	
	Indicações de leituras aos professores	
	Leituras para os professores no próprio manual	
Reconhece, de forma teórica, a importância de	Demonstrações	
	Situações interdisciplinares	
	Contextualização com a realidade	
	Resolução de questões em linguagem corrente	
	Debates	
	Apresentações orais ou seminários	
	Diversos tipos de resolução ou resposta	
	Apresentar o conteúdo com situações problema	
Trabalhar temas transversais		
	Total	

Fonte: Elaboração própria.

Nesse quadro, cada código tem pontuação 0 ou 1, logo, se todos os códigos alcançarem pontuação máxima, o total de pontos será igual a 18 (18 códigos x 1 ponto). Assim, a subcategoria será classificada como tendo alto nível de contribuição para a orientação ao professor em relação ao desenvolvimento da habilidade argumentativa do aluno se obtiver de

14 a 18 pontos; moderado de 9 a 13 pontos e baixo caso obtenha de 1 a 8 pontos.

Quadro 5 – Códigos da subcategoria “parte específica do manual do professor”

		Frequência
Orienta os professores a fazerem ou apresentarem:	Demonstrações	
	Situações interdisciplinares	
	Contextualização com a realidade	
	Resolução de questões em linguagem corrente	
	Problematização do conteúdo	
Orienta que os professores proponham para a turma:	Debates	
	Apresentações orais ou seminários	
	Discussões	
Propõe	A valorização de diversos tipos de resolução ou resposta	
	Indicações de leituras aos professores	
	Leituras para os professores no próprio manual	
Possui	Resolução de exercícios	
	Mais de uma solução para a mesma atividade	
	Novas atividades	
	Direcionamento para as pesquisas propostas	
	Orientações para uma nova pesquisa	
	Solicitação que os alunos justifiquem a resolução	
	Sugestões de questionamentos	
	Orientações para que os alunos realizem demonstrações	
	Total	

Fonte: Elaboração própria.

Nessa subcategoria, se todos os códigos alcançarem pontuação máxima, o total de pontos será igual a 57 (19 códigos x 3 pontos). Assim, a subcategoria será classificada como tendo alto nível de contribuição para a orientação ao professor em relação ao desenvolvimento da habilidade argumentativa do aluno se obtiver de 70% a 100% dos 57 pontos, ou seja, de 41 a 57; moderado de 50% a menos de 70% de 57, equivalendo ao intervalo de 29 a 40 pontos e baixo caso obtenha entre 0% e 50% de 57, isto é, de 1 a 28 pontos. Se o total for nulo, sua contribuição para a orientação ao professor será considerada nula.

Quadro 6 – Códigos da subcategoria “avaliação”

		Frequência
Propõe avaliação por meio de	Apresentações	
	Seminários ou apresentações orais	
	Realização de demonstração	
	Debates ou discussões em grupo	
	Contribuições e participação em sala	
	Questões que requerem uma solução em linguagem corrente	
	Questões que dão margem a mais de uma solução	
	Total	

Fonte: Elaboração própria.

Nessa última subcategoria, novamente cada código tem pontuação 0 ou 1, logo, se todos os códigos alcançarem pontuação máxima, o total de pontos será igual a 7 (7 códigos x 1 ponto). Assim, a subcategoria será classificada como tendo alto nível de contribuição para a orientação ao professor em relação ao desenvolvimento da habilidade argumentativa do aluno se obtiver de 6 a 7 pontos; moderado de 4 a 5 pontos e baixo caso obtenha de 1 a 3 pontos. Se o total for nulo, sua contribuição para a orientação ao professor também será nula.

## **4 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS**

### **4.1 Livros aprovados no PNLD de 2018**

As coleções obedecem a um formato básico e são organizadas em três volumes, compostos de livro texto e manual do professor. Cada livro texto possui unidades, que por sua vez são divididas em capítulos. No decorrer dos capítulos, na versão do professor, estão presentes algumas considerações direcionadas ao docente, geralmente escritas em cor diferente da parte comum à versão do professor e do aluno. Essas considerações serão tratadas na subcategoria “livro do aluno”. Ao final de cada volume é encontrado o Manual do professor, o qual é dividido em “parte geral”, comum a todos os volumes, e “parte específica”, dedicada a cada volume.

4.1.1 Coleção Conexões com a Matemática, editada por Fabio Martins de Leonardo e publicada pela editora Moderna.

4.1.1.1 Descrição da coleção

4.1.1.1.1 Organização da obra

A obra se divide em 3 volumes, que por sua vez são compostos de capítulos. A fim de complementar o conteúdo, apresentam textos de interpretação e compreensão para desenvolver no aluno o hábito de leitura. Trazem ainda atividades em grupo nas quais o aluno é levado a pesquisar e explorar situações para que se desenvolva a argumentação e aprofunde os conhecimentos adquiridos. Por fim, são feitas sugestões de leitura relacionadas ao conteúdo trabalhado.

4.1.1.1.2 Organização dos capítulos

Iniciam apresentando uma imagem a fim de que sejam geradas discussões. Também são apresentados os objetivos do capítulo para que se crie um panorama do que será abordado. Há exemplos e exercícios resolvidos com foco na aplicação de um conceito ou procedimento. Já nos exercícios propostos, encontram-se questões em ordem crescente de dificuldade. No decorrer do texto estão presentes boxes laterais (reflita, observações e explore) que oferecem

informações adicionais, bem como questionamentos que buscam aprofundar o tema. Quanto aos exercícios complementares, alguns são temáticos e procuram demonstrar a aplicação do conteúdo em diversas situações. Os mais completos encontram-se na subseção “aprofundamentos e/ou desafios”.

Também é apresentada a seção “compreensão de texto” que oferece textos que se relacionam com outras disciplinas e situações do cotidiano. Bem como a seção “pesquisa e ação”, na qual trata-se de atividades em grupo com o objetivo de desenvolver a argumentação, a relação entre informações e conhecimentos adquiridos através de diversos recursos.

As seções e atividades buscam desenvolver no aluno a representação e comunicação, bem como a investigação e a compressão, contextualizando de forma sociocultural sempre que possível. Isso pode ser observado na apresentação das seções dos capítulos (Figuras 1 a 4).

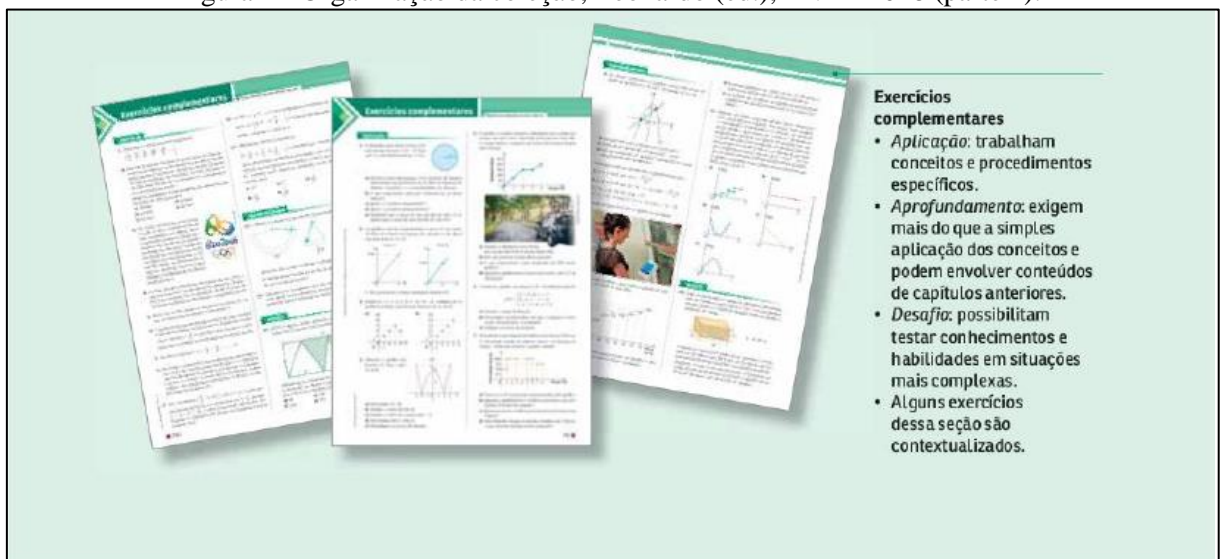


Figura 3 - Organização da coleção, Leonardo (ed.), PNLD 2018 (parte 1).




Fonte: Leonardo (ed.), 2016, s.p.

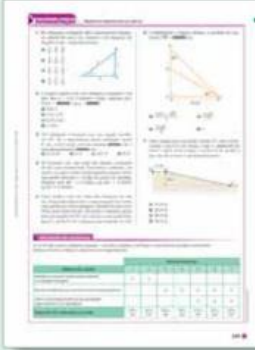
Figura 4 - Organização da coleção, Leonardo (ed.), PNLD 2018 (parte 2).




Fonte: Leonardo (ed.), 2016, s.p.

Figura 5 - Organização da coleção, Leonardo (ed.), PNLD 2018 (parte 3).


Ícone de atividade em grupo 



**Autoavaliação**  
Propõe atividades cujas soluções dependem unicamente da boa compreensão do conteúdo. Traz um quadro que relaciona cada questão com o objetivo listado no início do capítulo, além da remissão das páginas em que o conteúdo foi explorado.



**Pesquisa e ação**  
Diferentes atividades práticas de realização em grupo relacionadas com o tema abordado no capítulo, envolvendo a pesquisa e a elaboração de um produto final, que será compartilhado com a turma ou com a escola.



**Compreensão de texto**  
Textos variados, extraídos de várias mídias, e questões que exploram vários níveis de interpretação e compreensão são recursos que o livro oferece para o desenvolvimento da competência leitora. Nessa seção, os alunos encontram mais uma oportunidade de desenvolver uma atividade em grupo.

Fonte: Leonardo (ed.), 2016, s.p.

Figura 6 - Organização da coleção, Leonardo (ed.), PNLD 2018 (parte 4).



Fonte: Leonardo (ed.), 2016, s.p.

#### 4.1.1.2 Capítulos analisados

Nesta coleção, os capítulos selecionados para a análise pertencentes ao primeiro volume foram: capítulo um, organização e apresentação de dados; capítulo dois, conjuntos; capítulo três, função; capítulo nove, sequências.

Já no segundo volume, selecionou-se o capítulo nove, análise combinatória, e no terceiro: capítulo um, matemática financeira; capítulo três, análise de dados; capítulo quatro, medidas estatísticas.

#### 4.1.1.3 Quadros de análise

Quadro 7 – Subcategoria “parte textual”, Leonardo (ed.), PNLD 2018.

		Frequência
Apresenta	O conteúdo por meio de situações-problema	1
	Demonstrações	0
	Contextualização com a realidade	1
	Relações dos conteúdos com outras disciplinas	1
	Temas transversais de acordo com o documento orientador	1
	Sugestões para discussões na turma	1
	Problematização do conteúdo	1
	Textos extras problematizadores	0
Total	6 (baixa)	

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 8 – Subcategoria “atividades propostas”, Leonardo (ed.), PNLD 2018.

		Frequência
Possui	Exercícios resolvidos	3
	Exercícios resolvidos com mais de uma solução	1
	Exercícios para serem feitos em dupla ou grupo	1
	Problematização	1
	Demonstração	1
Faz relação com	A realidade	2
	Demais disciplinas	2
	Temas transversais	2
As informações extras do enunciado, referentes à realidade ou a outras disciplinas, influenciam a resolução da questão.		1
As questões dão margem para mais de uma solução.		0
Demanda que o aluno	Defenda um ponto	0
	Realize demonstrações	1
	Participe ou proponha debates ou discussões	0
	Faça seminários ou apresentações orais	1
	Apresente a resolução em linguagem corrente	0
	Justifique a sua resposta	1
	Crie uma situação problema	0
Propõe pesquisas		2
Possui direcionamentos	Para a pesquisa	1
	De pontos de discussão baseados em seus resultados	0
Total		20 (baixa)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 9 – Subcategoria “livro do aluno”, Leonardo (ed.), PNLD 2018.

		Frequência
Apresenta	O conteúdo por meio de situações-problema	0
	Demonstrações	0
	Contextualização com a realidade	0
	Relações dos conteúdos com outras disciplinas	0
	Temas transversais de acordo com o documento orientador	1
	Sugestões para discussões na turma	1
	Valorização da existência de mais de uma resolução de um problema	1
	Proposição de pesquisa	1
	Problematização	0
	Total	4 (baixo)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 10 – Subcategoria “parte geral do manual do professor”, Leonardo (ed.), PNLD 2018.

		Frequência
Apresenta orientações para os professores fazerem ou apresentarem	Demonstrações	0
	Situações interdisciplinares	0
	Contextualização com a realidade	0
	Resolução de questões em linguagem corrente	0
Orienta que os professores proponham para a turma:	Debates	0
	Apresentações orais ou seminários	0
Propõe	A valorização de diversos tipos de resolução ou resposta	0
	Indicações de leituras aos professores	1
	Leituras para os professores no próprio manual	1
Reconhece, de forma teórica, a importância de	Demonstrações	0
	Situações interdisciplinares	1
	Contextualização com a realidade	1
	Resolução de questões em linguagem corrente	1
	Debates	0
	Apresentações orais ou seminários	0
	Diversos tipos de resolução ou resposta	0
	Apresentar o conteúdo com situações problema	1
	Trabalhar temas transversais	0
	Total	6 (baixo)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 11 – Subcategoria “parte específica do manual do professor” Leonardo (ed.), PNLD 2018.

		Frequência
Orienta os professores a fazerem ou apresentarem:	Demonstrações	0
	Situações interdisciplinares	1
	Contextualização com a realidade	2
	Resolução de questões em linguagem corrente	0
	Problematização do conteúdo	1
Orienta que os professores proponham para a turma:	Debates	1
	Apresentações orais ou seminários	0
	Discussões	1
Propõe	A valorização de diversos tipos de resolução ou resposta	0
	Indicações de leituras aos professores	0
	Leituras para os professores no próprio manual	2
Possui	Resolução de exercícios	3
	Mais de uma solução para a mesma atividade	0
	Novas atividades	3
	Direcionamento para as pesquisas propostas	1
	Orientações para uma nova pesquisa	2
	Solicitação que os alunos justifiquem a resolução	1
	Sugestões de questionamentos	0
	Orientações para que os alunos realizem demonstrações	0
	Total	18 (baixo)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 12 – Subcategoria “avaliação”, Leonardo (ed.), PNLD 2018.

		Frequência
Propõe avaliação por meio de	Apresentações	0
	Seminários ou apresentações orais	0
	Realização de demonstração	0
	Debates ou discussões em grupo	1
	Contribuições e participação em sala	0
	Questões que requerem uma solução em linguagem corrente	0
	Questões que dão margem a mais de uma solução	0
	Total	1 (baixo)

Fonte: Elaboração própria.

#### 4.1.1.4 Particularidades da Coleção

Os capítulos se iniciam com “Objetivos do capítulo”, para que o aluno esteja ciente do que ali se trata e vai exigir dele e, por vezes, com situações problema. Essas são usadas mais como uma introdução ao tema do que como uma contextualização e relação do conteúdo com a realidade em si, uma vez que não há problematização da situação. Ao invés disso, há um breve anúncio da situação e a passagem ao conteúdo, o qual costuma ser apresentado de forma mais teórica e isenta de problematização.

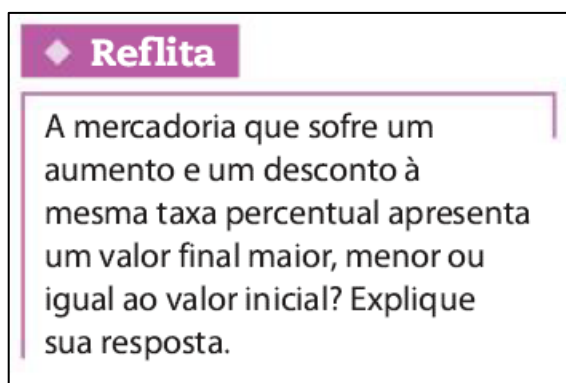
Quanto aos exercícios, no geral são “clássicos”, dando pouco espaço para discussões, uma vez que costumam pedir que o aluno apenas aplique o conteúdo de forma não problematizada, mesmo os que, em seu enunciado, se apresentam contextualizados e os que fazem ligação com outras áreas do conhecimento. Essa espécie de contextualização e interdisciplinaridade, na prática, é utilizada como plano de fundo, uma vez que não as exploram ou problematizam. São usadas mais como introdução, exigindo que o aluno apenas aplique os conteúdos para resolver as questões, sem se preocupar com reflexão ou discussões.

O mesmo ocorre nas pesquisas propostas, nas quais se pede que os alunos façam pesquisas, mas não há uma proposta do que se fará ou quais discussões serão feitas com o resultado obtido. Quando é proposta alguma reflexão ou questionamento, geralmente na seção



“reflita”, é de forma rasa e direta. Um exemplo disso é a seção reflita da página 11 do volume 3. Além disso, quando são consideradas, percebe-se que há poucas atividades em grupo.

Figura 7 – Reflita, volume 3, p. 11.



Fonte: Leonardo (ed.), 2016, p.11

A coleção também apresenta uma seção chamada “autoavaliação”. Nela, apesar dos exercícios não contribuírem para o desenvolvimento da habilidade argumentativa, o fato de colocarem um quadro (o livro chama de “retomada de conceitos”) relacionando as questões ao conteúdo é bom, pois estimula a reflexão do aluno sobre seu desempenho. Entretanto, como o livro texto em si não contribui para a argumentação, a contribuição da seção se perde em parte.

Vale destacar que se percebe a preferência por relacionar o conteúdo com informática. Como também, nota-se que as orientações aos professores apresentadas no corpo do texto (livro do aluno) são de cunho mais técnico, em sua maioria respostas dos exercícios apresentados.

No que diz respeito às leituras indicadas que se encontram no fim do volume, essa seção contém sugestões de livros ficcionais relacionados com o conteúdo de maneira mais abstrata. A seção oferece uma foto da capa, a referência do livro e uma breve sinopse. Não traz atividades ou questionamentos relacionados aos livros.

No geral, foi percebido que o manual do professor demonstra preocupação maior com a argumentação, principalmente quando considerada a “parte geral”. Entretanto, quando analisado o livro em si essa preocupação com o desenvolvimento da habilidade argumentativa não se torna tão clara, apesar das considerações feitas na parte específica do guia do professor contribuírem um pouco.

Quando são propostas discussões e atividades que podem gerar reflexão, o livro, como um todo, não oferece muitos direcionamentos e pontos base para que a discussão se desenvolva.

Os momentos de relação com a realidade ou outras áreas do conhecimento são feitos de forma rasa e pouco problematizada, fazendo com que não aconteçam a contextualização e a interdisciplinaridade de fato.

Apesar de no manual serem encontradas afirmações que dão a entender que o livro contribui de fato para a argumentação, quando analisado mais atentamente o material, percebe-se que isso não é uma realidade, dando a impressão de ruptura e de que o manual pertence a um livro texto diferente do apresentado. Outra característica do manual é a ausência de muitas orientações, limitando-se a oferecer respostas aos exercícios. Quanto às atividades extras nele encontradas, possuem o mesmo perfil das atividades encontradas nos livros textos e é oferecida uma única solução para cada questão.

Sendo assim, percebe-se que há uma perda da promoção da argumentação na tradução da visão teórica dos autores para o livro e práticas dos professores orientadas pelo guia. Então, no fim, é concluído que a coleção pouco contribui para o desenvolvimento da habilidade argumentativa do aluno.

4.1.2 Coleção Matemática - Contexto & Aplicações, escrita por Luiz Roberto Dante e publicada pela editora Ática.

#### 4.1.2.1 Descrição da coleção

A proposta da coleção é tornar os alunos sujeitos agentes centrais do seu processo de ensino e aprendizagem. Para isso, busca demandar do aluno “responder perguntas, confrontar soluções, verificar regularidades, refletir e tirar conclusões”. Bem como lança mão de situações problemas e sistematizadas na introdução e busca-se apresentar situações interdisciplinares sempre que possível. Além disso, o autor deixa claro que a sua intenção com a parte geral do manual é oferecer aos professores um apanhado geral de alguns referenciais teóricos que ele acha interessante, a fim de colaborar com os profissionais que não possuem a oportunidade de acompanhar revistas e novas tendências relacionadas ao ensino de matemática.

Para que a proposta seja atingida, o autor define subseções dos capítulos. Segue um recorte da apresentação dessas subseções presente no livro texto.

Figura 8 – Conheça seu livro, Dante, PNLD 2018 (parte1).

# Conheça seu livro

Cada volume da coleção é dividido em quatro Unidades nas quais você encontrará os seguintes boxes e seções:

### Abertura de Unidade e abertura de capítulo

Imagens de impacto abrem o capítulo introduzindo direta ou indiretamente o tema proposto.

### Exercícios resolvidos

Apresenta a resolução detalhada de uma questão ou problema. Não são modelos a serem seguidos, mas visam inspirar e indicar estratégias de resolução.

### Matemática e tecnologia

Sugestões de atividades em que o computador é utilizado para visualizar e manipular gráficos e tabelas. Uma oportunidade de trabalhar com a Matemática dinâmica.

### Para refletir, Fique atento! e Você sabia?

Pequenos boxes que trazem questões para reflexão ou dicas importantes para o estudo.

### Exercícios

Essenciais para a aprendizagem. Ajudam a fixar e a aprofundar os conteúdos estudados.

Figura 9 – Conheça seu livro, Dante, PNLD 2018 (parte 2).

**Outros contextos**  
Temas interessantes e curiosos que tratam de situações práticas, articulando a Matemática com outras disciplinas e com temas como Arquitetura, Saúde, Sociedade, entre outros.

**Leitura(s)**  
Textos que visam ampliar e enriquecer o conteúdo estudado no capítulo.

**Vestibulares de Norte a Sul**  
Questões de vestibulares, de todas as regiões geográficas do Brasil, relacionadas aos conteúdos estudados.

**Um pouco mais...**  
Textos e exercícios que ajudam a aprofundar o conteúdo do capítulo.

**Pensando no Enem**  
Questões contextualizadas que visam ao desenvolvimento das competências e habilidades previstas na Matriz do Enem.

**Caiu no Enem**  
Questões extraídas do Enem classificadas de acordo com as Unidades.

**ATENÇÃO!** Não escreva no seu livro!  
Ao ver este selo, lembre-se de registrar todas as respostas no caderno.

5

#### 4.1.2.2 Capítulos analisados

Os capítulos selecionados no primeiro volume dessa coleção foram: capítulo um, conjuntos numéricos; capítulo dois, funções; capítulo sete, sequências. Já no segundo volume, foi definido o capítulo nove, análise combinatória. Enquanto no terceiro volume foram: capítulo um, matemática financeira; capítulo dois, estatística.

#### 4.1.2.3 Quadros de análise

Quadro 13 – Subcategoria “parte textual”, Dante, PNLD 2018.

		Frequência
Apresenta	O conteúdo por meio de situações-problema	2
	Demonstrações	1
	Contextualização com a realidade	1
	Relações dos conteúdos com outras disciplinas	0
	Temas transversais de acordo com o documento orientador	0
	Sugestões para discussões na turma	1
	Problematização do conteúdo	0
	Textos extras problematizadores	1
Total	6 (baixa)	

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 14 – Subcategoria “atividades propostas”, Dante, PNLD 2018.

		Frequência
Possui	Exercícios resolvidos	3
	Exercícios resolvidos com mais de uma solução	2
	Exercícios para serem feitos em dupla ou grupo	3
	Problematização	1
	Demonstração	0
Faz relação com	A realidade	2
	Demais disciplinas	1
	Temas transversais	2
As informações extras do enunciado, referentes à realidade ou a outras disciplinas, influenciam a resolução da questão.		1
As questões dão margem para mais de uma solução.		0
Demanda que o aluno	Defenda um ponto	1
	Realize demonstrações	0
	Participe ou proponha debates ou discussões	0
	Faça seminários ou apresentações orais	0
	Apresente a resolução em linguagem corrente	0
	Justifique a sua resposta	0
	Crie uma situação problema	1
Propõe pesquisas		1
Possui direcionamentos	Para a pesquisa	1
	De pontos de discussão baseados em seus resultados	1
Total		20 (baixa)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 15 – Subcategoria “livro do aluno”, Dante, PNLD 2018.

		Frequência
Apresenta	O conteúdo por meio de situações-problema	0
	Demonstrações	0
	Contextualização com a realidade	0
	Relações dos conteúdos com outras disciplinas	0
	Temas transversais de acordo com o documento orientador	0
	Sugestões para discussões na turma	1
	Valorização da existência de mais de uma resolução de um problema	0
	Proposição de pesquisa	0
	Problematização	0
	Total	1 (baixo)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 16 – Subcategoria “parte geral do manual do professor”, Dante, PNLD 2018.

		Frequência
Apresenta orientações para os professores fazerem ou apresentarem	Demonstrações	0
	Situações interdisciplinares	0
	Contextualização com a realidade	0
	Resolução de questões em linguagem corrente	0
Orienta que os professores proponham para a turma:	Debates	0
	Apresentações orais ou seminários	0
Propõe	A valorização de diversos tipos de resolução ou resposta	0
	Indicações de leituras aos professores	1
	Leituras para os professores no próprio manual	1
Reconhece, de forma teórica, a importância de	Demonstrações	0
	Situações interdisciplinares	1
	Contextualização com a realidade	1
	Resolução de questões em linguagem corrente	0
	Debates	0
	Apresentações orais ou seminários	0
	Diversos tipos de resolução ou resposta	0
	Apresentar o conteúdo com situações problema	1
	Trabalhar temas transversais	1
	Total	6 (baixo)

Fonte: Elaboração própria.



Quadro 17 – Subcategoria “parte específica do manual do professor”, Dante, PNLD 2018.

	Frequência	
Orienta os professores a fazerem ou apresentarem:	Demonstrações	1
	Situações interdisciplinares	1
	Contextualização com a realidade	1
	Resolução de questões em linguagem corrente	1
	Problematização do conteúdo	1
Orienta que os professores proponham para a turma:	Debates	0
	Apresentações orais ou seminários	1
	Discussões	2
Propõe	A valorização de diversos tipos de resolução ou resposta	1
	Indicações de leituras aos professores	0
	Leituras para os professores no próprio manual	0
Possui	Resolução de exercícios	3
	Mais de uma solução para a mesma atividade	0
	Novas atividades	3
	Direcionamento para as pesquisas propostas	1
	Orientações para uma nova pesquisa	2
	Solicitação que os alunos justifiquem a resolução	0
	Sugestões de questionamentos	0
	Orientações para que os alunos realizem demonstrações	0
Total	18 (baixo)	

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 18 – Subcategoria “avaliação”, Dante, PNLD 2018.

		Frequência
Propõe avaliação por meio de	Apresentações	0
	Seminários ou apresentações orais	0
	Realização de demonstração	0
	Debates ou discussões em grupo	0
	Contribuições e participação em sala	0
	Questões que requerem uma solução em linguagem corrente	0
	Questões que dão margem a mais de uma solução	0
	Total	0 (nulo)

Fonte: Elaboração própria.

#### 4.1.2.4 Particularidades da Coleção

Nas páginas de início dos capítulos, se encontra uma imagem, bem como um pequeno texto a respeito dela e demonstrando a relação com o conteúdo. No decorrer dos capítulos, é possível encontrar a seção “Fique atento”, a qual, no geral, serve para apontar detalhes do conteúdo, por vezes isso também acontece na seção “Você sabia?”. Bem como pequenos quadrados cinzas que contém o que significa uma palavra específica do corpo do texto.

No geral, os exercícios são do tipo “arme e efetue”, ou seja, exercícios de aplicação de fórmulas ou algoritmos, mais superficiais. Isso ocorre mesmo quando há alguma tentativa rara de contextualização ou interdisciplinaridade. Apesar de alguns deles serem orientados para serem feitos em duplas ou grupos, não há a presença de problematização. Quando se propõe a oferecer uma situação, ela não é muito relevante em contextos político-sociais. Além disso, os exercícios resolvidos se encontram em pouca quantidade

Vale lembrar que, nessa coleção, há considerável preocupação em relacionar o conteúdo com a história da matemática. Essa abrange em maior parte figuras e situações europeias, apesar de algumas exceções e de não haver problematização do assunto. Bem como, que as orientações para os professores, de forma generalista, se atêm mais à orientações técnicas sobre o conteúdo ou gabarito das questões.

No manual do professor, o autor demonstra preocupação com gerar discussões e ajudar na construção de indivíduos analíticos, isso se torna bastante claro na seguinte passagem: “As

propostas da coleção visam possibilitar aos jovens alunos a compreensão e a interpretação do mundo ao seu redor por meio da ampliação de suas capacidades analíticas e críticas, necessárias para a tomada de decisões em benefício próprio, de sua comunidade e da sociedade, no complexo processo de participação e cidadania.” (Dante, 2016, p. 301). Além disso, diz que se busca fugir da mecanização e memorização dos conteúdos.

No livro texto não há muitas indicações de que ele contribuirá para o desenvolvimento da habilidade argumentativa, uma vez que o foco é mais presente no conteúdo e quando são feitas relações dele com outras áreas do conhecimento ou com a história da matemática geralmente é de forma não problematizada. Já o manual apresenta algumas orientações que podem contribuir para o desenvolvimento dessa habilidade, porém, ainda assim, as contribuições são bastantes rasas e percebe-se que há o maior foco de atualizar os professores quanto a teoria e dizer a importância que o autor atribui a determinada parte do livro texto, do que de propor discussões mais direcionadas e que causem mais reflexões. No geral, se seguidas as orientações do manual do professor, pouca será a contribuição para o desenvolvimento da habilidade argumentativa. Mas se mostra mais proveitosa nesse quesito se comparada com a coleção Contextos da Moderna.

4.1.3 Coleção #contato Matemática, escrita por Jacqueline Garcia e Joamir Souza e publicada pela editora FTD.

#### 4.1.3.1 Descrição da coleção

A coleção mostra preocupação em interligar os conteúdos, pois acredita que contribui para o processo de ensino e aprendizagem. Os capítulos são divididos em seções, segundo os autores, cada uma com um propósito próprio.

Na “abertura do capítulo” encontram-se textos com diferentes recursos que fazem a ligação entre o conteúdo tratado no capítulo e alguma outra área do conhecimento. Nela também encontram-se alguns exercícios que funcionam como indução para a introdução do conteúdo e uma avaliação diagnóstica dos conhecimentos prévios dos alunos.

Outra seção é "orientações para os professores”, onde estão presentes sugestões de pesquisas, de como trabalhar o conteúdo e informações adicionais. Também é possível encontrar “atividades resolvidas” para conferir autonomia ao estudante.

Além disso, “atividades” estão posicionadas em nível gradual de dificuldade. O manual orienta que algumas das atividades sejam feitas em aula e as que não forem, sejam corrigidas

em sala. Essa seção é subdividida em “desafio”, exercícios que não requerem uma aplicação direta do conteúdo; “calculadora”, exercícios os quais devem ser resolvidos com o auxílio de uma calculadora comum ou científica; "contexto", atividades que contemplam informações além do conteúdo estudado, relacionando-o com história da matemática, assuntos que auxiliam a exercer a cidadania os quais conversam com a Matemática e outras áreas do conhecimento.

Por fim, há “ser consciente”, nela serão feitas relações com o conteúdo e com o exercício da cidadania outros assuntos, como os temas transversais. Sendo ela subdividida em duas partes, “analisando com cidadania” e “analisando com matemática”.

No final de cada volume, encontram-se “acessando tecnologias” e “ampliando seus conhecimentos”. No primeiro tópico, são apresentadas atividades para serem realizadas com o auxílio de programas gratuitos de computador, como GeoGebra e planilha eletrônica. Enquanto o segundo, oferece sugestões de leituras complementares.

É possível verificar também essas divisões no próprio livro texto em “conheça o seu livro”.

Figura 10 – Para conhecer seu livro, Souza, PNLD 2018, (parte 1).

# Para conhecer seu livro

Olhar o mundo a nossa volta e compreendê-lo, interagir e participar criticamente dos rumos de nossa sociedade e do meio ambiente, contribuindo para o bem comum, são apenas algumas das atribuições que temos como cidadãos. Nesse sentido, o conhecimento matemático é essencial.

Ler e interpretar criticamente informações, tomar decisões com base em constatações matemáticas e lidar com os recursos tecnológicos são exemplos da importância da Matemática em nossas vidas.

Esta coleção foi elaborada para auxiliá-lo nessa perspectiva e no caminho posterior a essa etapa de ensino, como o ingresso no Ensino Superior e no mercado de trabalho. Para ajudá-lo na compreensão dos assuntos tratados, são apresentados exemplos e atividades resolvidas, seguidos de propostas de atividades que buscam consolidar a aprendizagem, além de seções que tratam do uso do computador e da promoção da cidadania.

Por fim, desejamos que você, aluno ou aluna, desenvolva suas habilidades matemáticas e, com as orientações de seu professor, faça uso desse material com dedicação e entusiasmo.

**Os autores.**

Nas Orientações para o professor, há sugestões que complementam o livro do aluno e podem auxiliar na sua condução, além das resoluções das atividades propostas. Sugerimos que essas orientações sejam consultadas antes do trabalho com os conteúdos em sala de aula, para serem julgadas e utilizadas conforme a sua realidade e possam contribuir no processo ensino-aprendizagem.

Na abertura de cada capítulo você terá um contato inicial com os assuntos que serão estudados. Você poderá mostrar o que já sabe e aprimorar seus conhecimentos, trocando ideias com o professor e os colegas sobre diversos temas.

Este quadro traz sugestões de sites para você pesquisar e ampliar seus conhecimentos sobre o assunto estudado.

Veja mais informações sobre a classificação dos animais no site: <http://tub.im/ma9u4c> (acesso em: 29 jan. 2016)

**Abertura**

**1 Os conjuntos**

Quando se fala de seres vivos, pensamos em animais e plantas, mas também em microrganismos. Entretanto, nem todos os seres vivos são animais ou plantas. Alguns são microrganismos, outros são plantas e outros ainda são animais. Vamos explorar a diversidade dos seres vivos e suas características.

Os animais são seres vivos que possuem características específicas, como a capacidade de se locomover, a presença de órgãos sensoriais e a reprodução sexuada. Eles são classificados em diferentes grupos, como mamíferos, aves, répteis, anfíbios e peixes.

Os microrganismos são seres vivos muito pequenos, que só podem ser vistos com o auxílio de um microscópio. Eles incluem bactérias, vírus e fungos.

As plantas são seres vivos que possuem a capacidade de produzir seu próprio alimento através da fotossíntese. Elas são classificadas em diferentes grupos, como árvores, arbustos e ervas.

Esses seres vivos são essenciais para a manutenção da vida na Terra e para o equilíbrio do ecossistema.

Escreva uma espécie animal e realize uma pesquisa para descobrir a que família ela pertence.

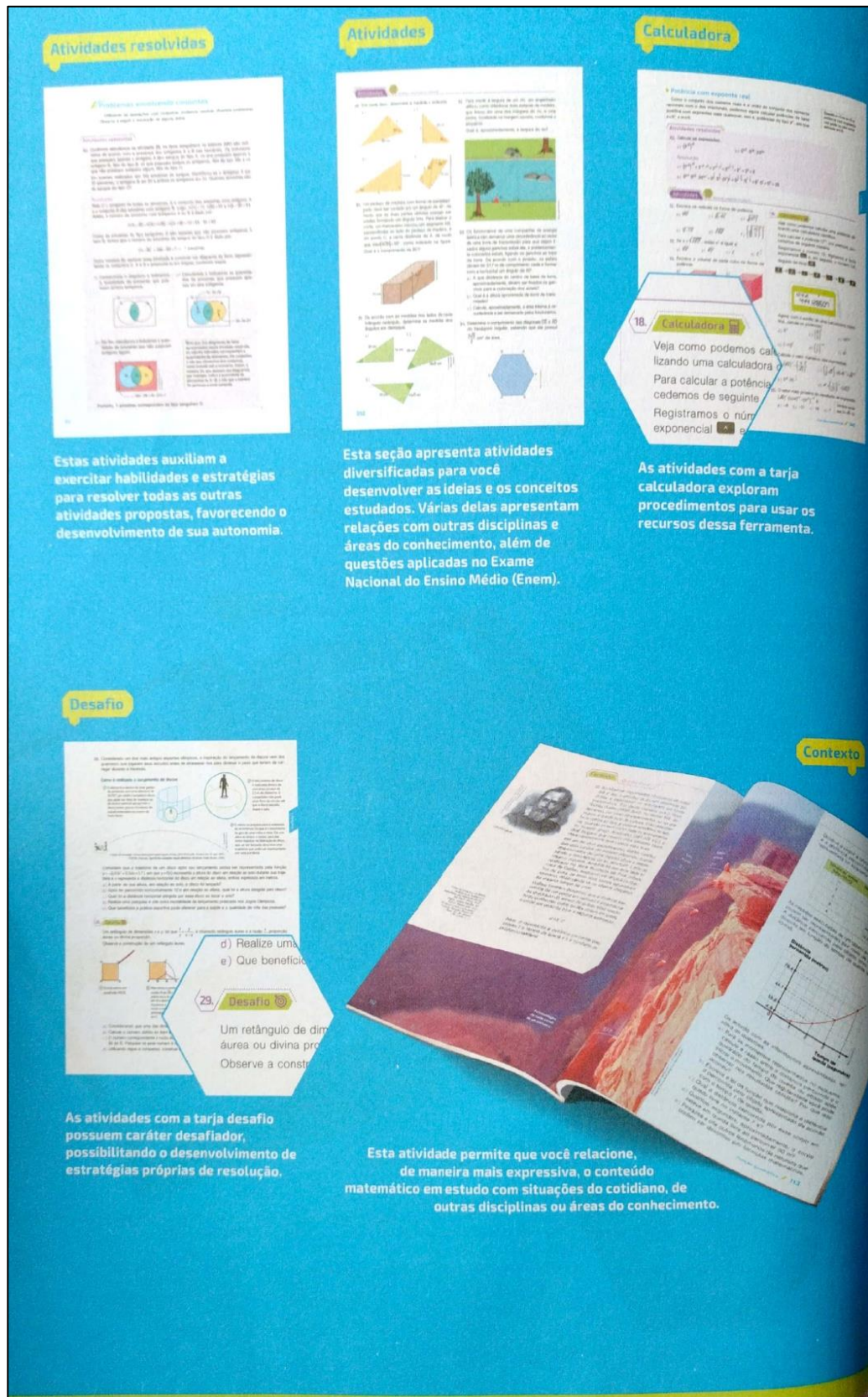
Quais dos animais possuem a maior quantidade de seres vivos em sua espécie? Justifique sua resposta.

Escreva uma espécie vegetal e realize uma pesquisa para descobrir a que família ela pertence.

Quais dos vegetais possuem a maior quantidade de seres vivos em sua espécie? Justifique sua resposta.

Fonte: Souza; Garcia, 2016, s.p.

Figura 11 - Para conhecer seu livro, Souza, PNLD 2018 (parte 2).



Fonte: Souza; Garcia, 2016, s.p.

Figura 12 - Para conhecer seu livro, Souza, PNLD 2018 (parte 3).

**Ser consciente**

Nesta seção você aplicará os conceitos matemáticos estudados a diferentes assuntos, como ética, educação financeira, cidadania, saúde, entre outros, possibilitando uma reflexão e consciência sobre o tema abordado.

Este ícone indica que as cores utilizadas não correspondem às reais.

Este ícone indica que os elementos apresentados não estão proporcionais entre si.

**Acessando tecnologias**

Nesta seção você encontrará exemplos e atividades que complementam o que foi estudado nos capítulos, utilizando alguns programas de computador, como planilha eletrônica e Geogebra.

**Ampliando seus conhecimentos**

Esta seção apresenta sugestões de livros e sites para você conhecer mais sobre o que foi estudado nos capítulos e ampliar seus conhecimentos.

Fonte: Souza; Garcia, 2016, s.p.

Quanto ao manual do professor, em sua parte geral, encontra-se seções como “Estrutura da coleção”, “Orientações metodológicas”, “Sugestões para o professor” e “Bibliografia consultada”. Enquanto na parte específica, encontra-se “Objetivos, comentários e sugestões” e “Resolução das atividades”.

Na seção "Orientações didáticas e metodológicas" é possível encontrar algumas leituras para os professores, separada nas subseções “O Ensino Médio”, “O Enem”, “Programas públicos de acesso ao Ensino Superior”, “Objetivos para o Ensino Médio”, “Conteúdos do Ensino Médio”, “O trabalho interdisciplinar no Ensino Médio”, “Avaliação”, “O papel do professor”, “Recursos didáticos”, “O computador e o ensino de Matemática” e “Transversalidade”.

A parte específica pode ser dividida em duas partes: a primeira, “Objetivos, comentários e sugestões”, traz os objetivos de cada capítulo e algumas orientações mais didáticas e técnicas a respeito de alguns momentos do livro texto; a segunda parte, “Resolução das atividades”, traz algumas resoluções de questões.

#### 4.1.3.2 Capítulos analisados

De acordo com os conteúdos privilegiados para a análise, os seguintes capítulos da coleção foram selecionados: do volume 1, os capítulos 1, conjuntos, e 2, funções; Do volume 2, o capítulo 4, análise combinatória; do volume 3, os capítulos 1, matemática financeira, e 4, a estatística.

#### 4.1.3.3 Quadros de análise



Quadro 19 – Subcategoria “parte textual”, Souza, PNLD 2018.

		Frequência
Apresenta	O conteúdo por meio de situações-problema	2
	Demonstrações	2
	Contextualização com a realidade	3
	Relações dos conteúdos com outras disciplinas	3
	Temas transversais de acordo com o documento orientador	2
	Sugestões para discussões na turma	0
	Problematização do conteúdo	0
	Textos extras problematizadores	1
Total	13 (moderada)	

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 20 – Subcategoria “atividades propostas”, Souza, PNLD 2018.

		Frequência
Possui	Exercícios resolvidos	3
	Exercícios resolvidos com mais de uma solução	1
	Exercícios para serem feitos em dupla ou grupo	2
	Problematização	2
	Demonstração	0
Faz relação com	A realidade	3
	Demais disciplinas	3
	Temas transversais	3
As informações extras do enunciado, referentes à realidade ou a outras disciplinas, influenciam a resolução da questão.		2
As questões dão margem para mais de uma solução.		1
Demanda que o aluno	Defenda um ponto	2
	Realize demonstrações	1
	Participe ou proponha debates ou discussões	1
	Faça seminários ou apresentações orais	1
	Apresente a resolução em linguagem corrente	3
	Justifique a sua resposta	3
	Crie uma situação problema	0
Propõe pesquisas		2
Possui direcionamentos	Para a pesquisa	2
	De pontos de discussão baseados em seus resultados	0
Total		35 (moderada)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 21 – Subcategoria “livro do aluno”, Souza, PNLD 2018.

		Frequência
Apresenta	O conteúdo por meio de situações-problema	0
	Demonstrações	0
	Contextualização com a realidade	0
	Relações dos conteúdos com outras disciplinas	0
	Temas transversais de acordo com o documento orientador	0
	Sugestões para discussões na turma	1
	Valorização da existência de mais de uma resolução de um problema	1
	Proposição de pesquisa	1
	Problematização	1
	Total	4 (baixo)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 22 – Subcategoria “parte geral do manual do professor”, Souza, PNLD 2018.

		Frequência
Apresenta orientações para os professores fazerem ou apresentarem	Demonstrações	0
	Situações interdisciplinares	0
	Contextualização com a realidade	0
	Resolução de questões em linguagem corrente	0
Orienta que os professores proponham para a turma:	Debates	0
	Apresentações orais ou seminários	0
Propõe	A valorização de diversos tipos de resolução ou resposta	0
	Indicações de leituras aos professores	1
	Leituras para os professores no próprio manual	1
Reconhece, de forma teórica, a importância de	Demonstrações	0
	Situações interdisciplinares	1
	Contextualização com a realidade	1
	Resolução de questões em linguagem corrente	0
	Debates	1
	Apresentações orais ou seminários	0
	Diversos tipos de resolução ou resposta	0
	Apresentar o conteúdo com situações problema	1
	Trabalhar temas transversais	1
	Total	7 (baixo)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 23 – Subcategoria “parte específica do manual do professor”, Souza, PNLD 2018.

		Frequência
Orienta os professores a fazerem ou apresentarem:	Demonstrações	1
	Situações interdisciplinares	2
	Contextualização com a realidade	3
	Resolução de questões em linguagem corrente	0
	Problematização do conteúdo	2
Orienta que os professores proponham para a turma:	Debates	1
	Apresentações orais ou seminários	1
	Discussões	2
Propõe	A valorização de diversos tipos de resolução ou resposta	0
	Indicações de leituras aos professores	0
	Leituras para os professores no próprio manual	0
Possui	Resolução de exercícios	3
	Mais de uma solução para a mesma atividade	0
	Novas atividades	3
	Direcionamento para as pesquisas propostas	1
	Orientações para uma nova pesquisa	3
	Solicitação que os alunos justifiquem a resolução	1
	Sugestões de questionamentos	2
	Orientações para que os alunos realizem demonstrações	1
	Total	26 (baixo)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 24 – Subcategoria “avaliação”, Souza, PNLD 2018.

		Frequência
Propõe avaliação por meio de	Apresentações	1
	Seminários ou apresentações orais	1
	Realização de demonstração	0
	Debates ou discussões em grupo	1
	Contribuições e participação em sala	0
	Questões que requerem uma solução em linguagem corrente	0
	Questões que dão margem a mais de uma solução	0
	Total	3 (baixo)

Fonte: Elaboração própria.

#### 4.1.3.4 Particularidades da coleção

No que diz respeito ao livro texto, as maiores contextualizações e interdisciplinaridades do conteúdo do livro texto se encontram nas aberturas dos capítulos e no fim deles com a seção “ser consciente”, onde há um texto e algumas questões relativas a ele. As introduções dos capítulos costumam ser interessantes e envolventes. Além disso, nas questões presentes nela, requer o exercício da interpretação de texto e respostas na linguagem corrente, auxiliando no exercício da argumentação. O mesmo ocorre na seção “ser consciente”, para além dessas observações ela geralmente possui muito potencial a ser explorado pelo professor, caso ele queira fazer pesquisas por conta própria e usar o livro como ponto de partida.

Grande parte dos exercícios são do tipo “arme e efetue” quando se trata do processo de resolução, resultando em exercícios mecanizados. Quando são “contextualizados”, por vezes, apresentam situações pouco reais ou relevantes, dessa forma requer pouca reflexão. Possui resoluções passo a passo e alguns exercícios são designados para serem resolvidos com a calculadora. Vale destacar o exercício 6 da página 45, onde há um pouco de problematização e contextualização.

Figura 13 – Exercício 6, volume 1, p. 45

6. [...]

A geração de resíduos cresce com o aumento do consumo – e as embalagens são o maior indicador desse crescimento. Quanto maior o consumo, maior a produção de embalagens. E embalagem é algo pelo que você paga, leva para casa e joga fora. O consumo consciente de embalagens é levar em conta que toda embalagem que vai de carona em nossas compras tem um impacto na natureza – seja na sua fabricação ou no seu descarte.

[...]

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Consumo consciente de embalagens – o que é isso? Disponível em: <www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/consumo-consciente-de-embalagem/item/7581>. Acesso em: 22 jul. 2015.

Com base nas informações acima e em pesquisa já realizadas, é possível constatar que, quanto mais urbanizada for uma região, maior será a sua produção *per capita* de lixo. Observe a tabela.

Quantidade média de lixo produzida por dia/habitante em 2013

Número de pessoas	Quantidade de lixo (em kg)	
	São Paulo	Piauí
1	1,3	0,6
2	2,6	1,2
3	3,9	1,8
8	10,4	4,8
20	26	12
50	65	30
100	130	60
500	650	300

Fonte: <www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2015.

Estados brasileiros



Fonte: ATLAS geográfico escolar, 6. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

- a) Qual das fórmulas representa a quantidade  $L$  de lixo produzido diariamente, em quilogramas, por um número:
- $s$  de paulistas? **IV**
  - I)  $L = 0,6s$                       II)  $L = 650s$                       III)  $1,3L = s$                       IV)  $L = 1,3s$
  - $p$  de piauienses? **III**
  - I)  $L = 1,3p$                       II)  $L = 300p$                       III)  $L = 0,6p$                       IV)  $0,6L = p$
- b) Em 2013, quantos quilogramas de lixo foram produzidos diariamente, em média, por uma família composta por seis pessoas, que mora:
- em São Paulo? **7,8 kg**                      • no Piauí? **3,6 kg**
- c) Sabendo que certa família paulista produziu em 2013, em média, aproximadamente 55 kg de lixo semanalmente, estime o número de pessoas dessa família. **6 pessoas**
- d) Considerando uma produção média diária de 0,9 kg de lixo por pessoa, pesquise o número de habitantes do município em que você mora e estime quantos quilogramas de lixo, em média, são produzidos diariamente nesse município. **Resposta pessoal.**

Fonte: Souza; Garcia, 2016, p. 45

No decorrer do capítulo encontram-se quadros com maiores detalhes sobre o conteúdo e em alguns momentos faz uso da história da matemática. Quanto às Orientações para os

professores, em geral, se limitam à informações técnicas sobre o conteúdo ou ao gabarito de algumas questões. Entretanto, há um momento com uma leve problematização nas Orientações para o professor na seção “Ser consciente”, p. 38 e 39 do volume 1, essa seção ainda possui texto e questões a respeito de inclusão de pessoas com deficiências visual, as quais podem colaborar para reflexões sobre o assunto e, conseqüentemente, para o exercício da argumentação.



Figura 14 – Ser consciente, volume 1, p. 38 (parte 1).

## Ser consciente

### A inclusão na ponta do dedo

De acordo com Censo 2010, o Brasil possuía naquele ano cerca de 530 mil pessoas totalmente incapazes de enxergar.

Não poder usufruir da visão pode parecer um grande limitador, porém, na prática, esse obstáculo costuma ser superado pela dedicação, pelo estudo e pelo aprimoramento dos demais sentidos. Com o tato, por exemplo, pessoas podem, utilizando o método braille, ler com agilidade. Esse método foi publicado pela primeira vez em 1829 pelo seu autor, o francês Louis Braille, que ficou cego aos 5 anos de idade e utilizou diferentes métodos de leitura e escrita para que pudesse estudar.

Utilizando células com seis pontos, alguns em alto relevo, organizados em duas colunas de três pontos cada, esse método permite representar 63 símbolos, entre letras, algarismos e outros caracteres. Para a leitura dos símbolos, é necessário passar a ponta dos dedos sobre eles.

Os algarismos de 1 a 9 são representados por um símbolo especial que indica número, seguido de outro símbolo que também representa as letras de a até i, respectivamente. O zero é representado pelo símbolo especial, seguido daquele que também representa a letra j.

Explique aos alunos que nas representações dos símbolos braille que aparecem nesta página, as bolinhas maiores indicam os pontos em alto relevo.

Em um número formado por dois ou mais algarismos, apenas o primeiro é precedido pelo símbolo especial. Observe o exemplo.

Fontes de pesquisa: <www.sac.org.br/APR\_BR2.htm>. Acesso em: 7 dez. 2015.  
<www.fundacaodorina.org.br/deficiencia-visual>. Acesso em 7 dez. 2015.

Ilustrações: Agência Editora

### Convívio social

Agir com naturalidade é a receita para o convívio com deficientes visuais. Contudo, algumas ações simples podem ser convenientes, como as indicadas no esquema.

Ao andar com uma pessoa cega, caso seja necessário, ofereça seu braço para que ela segure.

Ao ajudar uma pessoa cega a sentar-se, aproxime a mão dela ao braço ou encosto da poltrona.

38

Figura 15 - Ser consciente, volume 1, p. 39 (parte 2).

Capítulo 1

Por meio da utilização de outros símbolos, como os que representam a vírgula e um traço horizontal, podemos escrever números decimais e frações, como nos exemplos abaixo.

indica número → 96 → vírgula → 125

indica número → 3 → traço horizontal → 4 → indica número

Enfim, o método braille permite que as pessoas cegas possam ler, escrever e até mesmo realizar cálculos.

**Analizando com cidadania**

- Você conhece alguma pessoa com deficiência visual? Converse com o professor e os colegas sobre como é seu convívio com ela. *Resposta pessoal.\**
- Diversos produtos, como medicamentos por exemplo, apresentam em sua embalagem informações em braille. Pesquise e traga para sala de aula algumas dessas embalagens e procure identificar, apenas com o tato, números representados em braille. Ao final, escreva as sensações que teve durante essa experiência. *Resposta pessoal.\*\**

**Analizando com Matemática**

- Quais números estão representados a seguir? A que conjunto numérico esses números pertencem:  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{Q}$  ou  $\mathbb{I}$ ?  $\mathbb{Q}$

5,28

$\frac{1}{4}$

Ilustrações: Acropólia editare

- Represente o maior número natural de três algarismos distintos por meio de símbolos do método braille.
- Utilizando símbolos em braille, represente: *Respostas pessoais.*
  - sua idade;
  - sua altura, em metros;
  - sua massa, em quilogramas.

Veja mais informações sobre o método braille e a deficiência visual nos sites:

- <http://tub.im/9x54wd>
- <http://tub.im/zkpi2p>

(acesso em: 29 jan. 2016)

A resposta do item d representa o número novecentos e oitenta e sete (987).

**Caso oriente uma pessoa com deficiência visual, procure utilizar comandos precisos, como "direita" e "esquerda", evitando os termos "ali" e "lá".**

Algumas pessoas têm o hábito de falar mais alto com pessoas cegas, o que não faz sentido. Procure conversar normalmente.

Os conjuntos / 39

Davi Augusto

Já a respeito do manual do professor, parte geral do manual demonstra o entendimento da importância da argumentação quando a cita algumas vezes e por possuir seções próprias para elementos que o presente trabalho estabeleceu que contribui para o desenvolvimento da habilidade argumentativa. Assim pode-se concluir que a contribuição do manual para tal habilidade é significativa, não sendo nem de muita, nem nula, mas regular.

Essa parte do manual se mostra interessante, uma vez que nela é possível encontrar algumas novas atividades, sugestões de avaliação e de condução de alguns conteúdos. Diferentemente das duas coleções anteriormente analisadas, essa possui uma maior preocupação em oferecer opções de abordagens didáticas para determinada parte do conteúdo. Não se trata de orientações perfeitas, mas muitas delas contribuem bastante visto que a parte de conteúdo do livro texto é mais focada no procedimento quando descartada a apresentação dos tópicos. Logo, torna-se uma contribuição muito válida para suprir essa deficiência.

Em resumo, o livro texto se mostrou com seções que contribuem para o desenvolvimento da argumentação. Essa contribuição se concentra mais significativamente nas aberturas dos capítulos, na seção “ser consciente” e em alguns exercícios. Já no manual, isso ocorre na seção “Objetivos, comentários e sugestões”. No geral trata-se de uma coleção mais voltada para o conteúdo com momentos bem interessantes para o desenvolvimento da habilidade argumentativa e percebe-se uma certa unidade entre o livro texto e o manual.

4.1.4 Coleção Quadrante - Matemática, escrita por Diego Prestes e Eduardo Chavante e publicada pela editora SM.

#### 4.1.4.1 Descrição da coleção

Cada volume do livro texto é dividido em quatro unidades. Segundo os autores, na abertura de cada uma delas encontram-se uma imagem com relação com o conteúdo e os capítulos que serão apresentados a fim de proporcionar uma discussão inicial entre professor e aluno. Cada unidade possui a seção “Valores em ação” e é finalizada com as seções “Verificando rota” e “Ampliando fronteiras”. Nas unidades dois e quatro é acrescida a seção “Matemática em ação” às outras duas.

Na seção “valores em ação”, há um texto e questionamentos com o objetivo de relacionar a Matemática com valores como respeito, dignidade e igualdade. Enquanto na “Verificando rota” apresenta questões de revisão que buscam abarcar os conteúdos dos

capítulos de uma forma geral. Na “Ampliando fronteiras” busca trazer textos e questionamentos a respeito dos temas transversais e história da matemática. Já na “Matemática em ação”, apresenta atividades mais práticas e interdisciplinares.

Nos capítulos sempre que possível, são feitas contextualizações, informações históricas e propostas questionamentos. Além dos conteúdos são encontradas as seções “atividades” e “atividades resolvidas”.

Quanto às atividades, algumas podem ser feitas em grupo quando possui um ícone de identificação, “trabalho em grupo”. Outros ícones são “desafio”, onde se encontram questões com maior nível de complexidade, e “ferramentas”, onde se encontram atividades que podem ser resolvidas com o apoio de calculadora científica e o *software* gratuito *LibreOffice Calc*.

Ao fim de cada volume estão presentes as seções: “Ferramentas”, com um tutorial de como utilizar a calculadora científica e o *software* gratuito *LibreOffice Calc*; “Leitura e pesquisa”, com sugestões de livros e sites relacionados ao conteúdo apresentado; “Gabarito”, com o gabarito de algumas questões; “Siglas”, com significado das siglas de vestibulares presentes na seção “Atividades”; “Referências bibliográficas”.

Alguns desses esclarecimentos estão presentes na parte “Conheça seu livro” presente no começo de cada volume, como é possível perceber abaixo.

Figura 16 – Conheça seu livro, Chavante e Prestes, PNLD 2018, (parte 1).

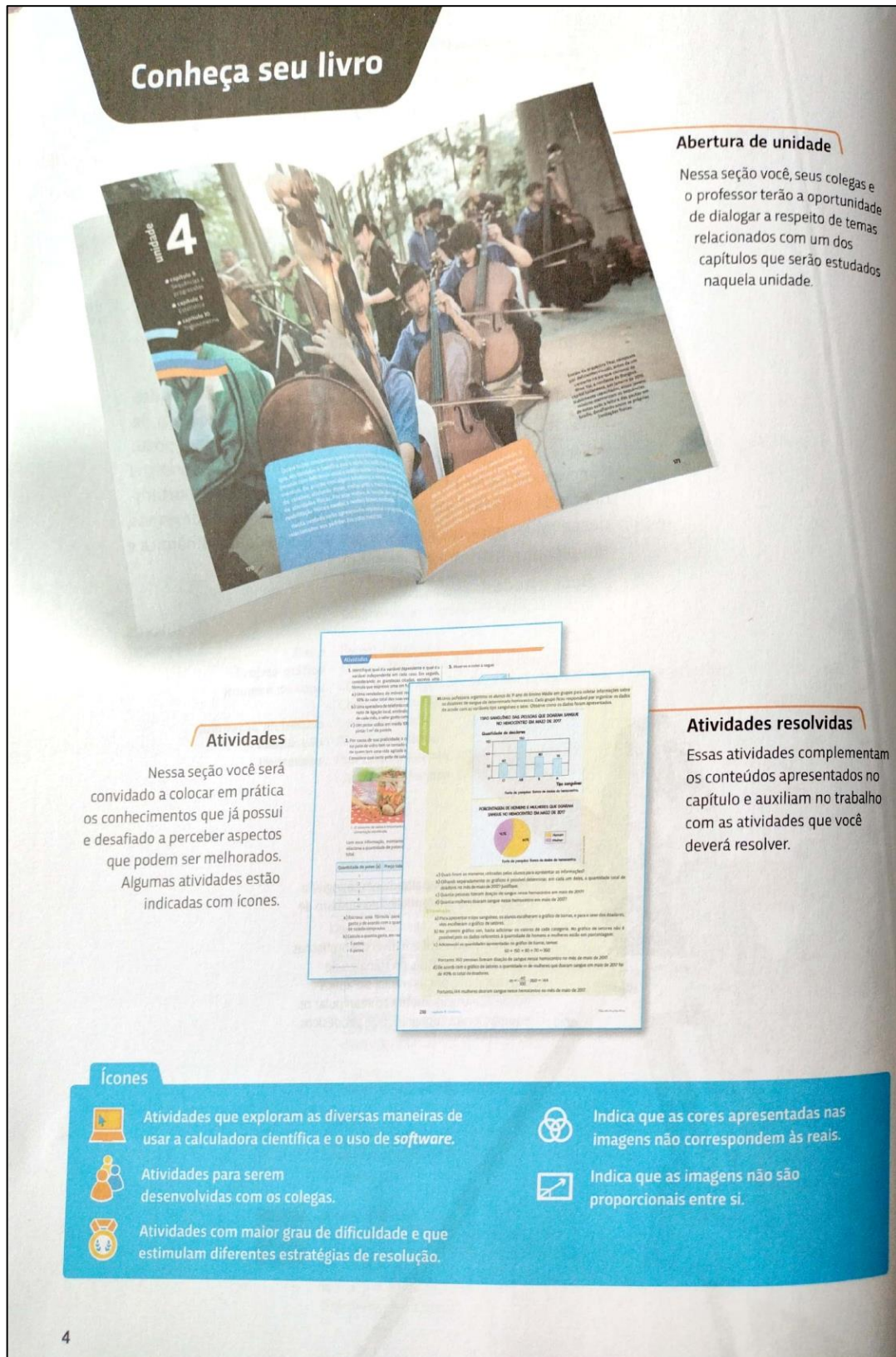


Figura 17 - Conheça seu livro, Chavante e Prestes, PNLD 2018 (parte 2).



Fonte: Chavante; Prestes, 2016, p. 5

Já quanto ao manual, é dividido em 7 seções principais, sendo 4 delas pertencentes à parte geral e 3 à parte específica. Na parte geral estão: “Orientações gerais para o professor”, com as subseções “Bate-papo inicial”, “Conversando sobre a coleção”, “O ensino de matemática”, “Aprendizagem de matemática”, “Relação com outras disciplinas”, “Contextualização e descontextualização”, “Transversalidade”, “Avaliação” e “Trabalho com projetos”; “Formação continuada do professor”.

Na parte específica estão: “Comentários e sugestões”, referente a cada capítulo; “Atividades complementares”, separada de acordo com os capítulos do volume; “Resolução das atividades”, na qual encontram-se as resoluções das atividades propostas na seção “Atividades complementares”; “Páginas para reprodução”, com alguns materiais mais práticos como modelos de sólidos e malha quadriculada; “Referências bibliográficas”.

#### 4.1.4.2 Capítulos analisados

De acordo com os conteúdos escolhidos para receberem destaque nessa análise alguns capítulos foram selecionados. Do primeiro volume: capítulo um, conjuntos; capítulo dois, funções; capítulo oito, sequências e progressões; capítulo nove, estatística. Do segundo volume: capítulo dois, análise combinatória; capítulo sete, matemática financeira. Do terceiro volume: capítulo seis, estatística.

#### 4.1.4.3 Quadros de análise

Quadro 25 – Subcategoria “parte textual”, Chavante e Prestes, PNLD 2018.

		Frequência
Apresenta	O conteúdo por meio de situações-problema	2
	Demonstrações	2
	Contextualização com a realidade	3
	Relações dos conteúdos com outras disciplinas	1
	Temas transversais de acordo com o documento orientador	2
	Sugestões para discussões na turma	1
	Problematização do conteúdo	0
	Textos extras problematizadores	0
	Total	11 (baixa)

Fonte: Elaboração própria.



Quadro 26 – Subcategoria “atividades propostas”, Chavante e Prestes, PNLD 2018.

		Frequência
Possui	Exercícios resolvidos	3
	Exercícios resolvidos com mais de uma solução	1
	Exercícios para serem feitos em dupla ou grupo	1
	Problematização	1
	Demonstração	0
Faz relação com	A realidade	3
	Demais disciplinas	2
	Temas transversais	3
As informações extras do enunciado, referentes à realidade ou a outras disciplinas, influenciam a resolução da questão.		1
As questões dão margem para mais de uma solução.		1
Demanda que o aluno	Defenda um ponto	2
	Realize demonstrações	0
	Participe ou proponha debates ou discussões	0
	Faça seminários ou apresentações orais	1
	Apresente a resolução em linguagem corrente	3
	Justifique a sua resposta	3
	Crie uma situação problema	1
Propõe pesquisas		1
Possui direcionamentos	Para a pesquisa	1
	De pontos de discussão baseados em seus resultados	0
Total		28 (baixa)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 27 – Subcategoria “livro do aluno”, Chavante e Prestes, PNLD 2018.

		Frequência
Apresenta	O conteúdo por meio de situações-problema	0
	Demonstrações	0
	Contextualização com a realidade	0
	Relações dos conteúdos com outras disciplinas	0
	Temas transversais de acordo com o documento orientador	0
	Sugestões para discussões na turma	0
	Valorização da existência de mais de uma resolução de um problema	0
	Proposição de pesquisa	0
	Problematização	0
Total	0 (nulo)	

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 28 – Subcategoria “parte geral do manual do professor”, Chavante e Prestes, PNLD 2018.

		Frequência
Apresenta orientações para os professores fazerem ou apresentarem	Demonstrações	0
	Situações interdisciplinares	0
	Contextualização com a realidade	0
	Resolução de questões em linguagem corrente	1
Orienta que os professores proponham para a turma:	Debates	0
	Apresentações orais ou seminários	0
Propõe	A valorização de diversos tipos de resolução ou resposta	0
	Indicações de leituras aos professores	1
	Leituras para os professores no próprio manual	1
Reconhece, de forma teórica, a importância de	Demonstrações	1
	Situações interdisciplinares	1
	Contextualização com a realidade	1
	Resolução de questões em linguagem corrente	1
	Debates	0
	Apresentações orais ou seminários	0
	Diversos tipos de resolução ou resposta	0
	Apresentar o conteúdo com situações problema	1
	Trabalhar temas transversais	1
	Total	9 (moderado)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 29 – Subcategoria “parte específica do manual do professor”, Chavante e Prestes, PNLD 2018.

		Frequência
Orienta os professores a fazerem ou apresentarem:	Demonstrações	1
	Situações interdisciplinares	1
	Contextualização com a realidade	2
	Resolução de questões em linguagem corrente	0
	Problematização do conteúdo	1
Orienta que os professores proponham para a turma:	Debates	1
	Apresentações orais ou seminários	0
	Discussões	1
Propõe	A valorização de diversos tipos de resolução ou resposta	0
	Indicações de leituras aos professores	1
	Leituras para os professores no próprio manual	0
Possui	Resolução de exercícios	3
	Mais de uma solução para a mesma atividade	0
	Novas atividades	3
	Direcionamento para as pesquisas propostas	0
	Orientações para uma nova pesquisa	1
	Solicitação que os alunos justifiquem a resolução	0
	Sugestões de questionamentos	2
	Orientações para que os alunos realizem demonstrações	0
	Total	17 (baixo)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 30 – Subcategoria “avaliação”, Chavante e Prestes, PNLD 2018.

		Frequência
Propõe avaliação por meio de	Apresentações	0
	Seminários ou apresentações orais	1
	Realização de demonstração	0
	Debates ou discussões em grupo	1
	Contribuições e participação em sala	0
	Questões que requerem uma solução em linguagem corrente	0
	Questões que dão margem a mais de uma solução	1
	Total	3 (baixo)

Fonte: Elaboração própria.

#### 4.1.4.4 Particularidades da coleção


A coleção possui no decorrer de seu livro texto alguns quadrados com informações extras. Diferente das demais coleções, não se encontram orientações para os professores no decorrer dele e não possui apresentações próprias para cada capítulo, mas sim somente uma para cada unidade.

Em alguns momentos encontra-se relação do conteúdo com história da matemática como acontece na página 25 e na seção “ampliando fronteiras” na página 64, ambas no volume 1.


Figura 18 – Números reais e história da matemática, volume 1, p. 25.


**■ Números reais**

Os números que podem ser representados por uma fração foram, por muito tempo, suficientes para as necessidades do ser humano, pois todas as medições realizadas de maneira experimental podem ser representadas de modo aproximado, por meio de um número racional. Porém, a necessidade de se considerar outros tipos de número surgiu na época do matemático e filósofo grego Pitágoras (c. 585 a.C.-500 a.C.).

 Acredita-se que os seguidores da famosa escola pitagórica fundada por Pitágoras descobriu que a medida da diagonal de um quadrado não pode ser expressa por um número racional, fato que não foi bem aceito pelos próprios pitagóricos, sendo, inicialmente, mantido em segredo.

Fonte de pesquisa: EVES, Howard. *Introdução à história da matemática*. Trad. Hygino H. Domingues. Campinas: Ed. da Unicamp, 2004.

Pitágoras, filósofo e matemático grego.  Autor desconhecido. Técnica: gravura.



Coletão particular / Fotografia  
Universidade Estadual Paulista  
UNESP - Arquivo / Universal  
History / Archive / Osmidia

Fonte: Chavante; Prestes., 2016, p. 25

Figura 19 – Ampliando Fronteiras, volume 1, p. 64.

# Ampliando fronteiras

## Grandezas irracionais

Assim como os números naturais, inteiros e racionais, os números irracionais são conhecidos e estudados atualmente. Mas nem sempre foi assim. A seguir, apresentamos alguns fatos que marcaram a trajetória do seu desenvolvimento.

### Os números governam o mundo

Pitágoras (c. 585 a.C.-500 a.C.) liderava uma comunidade filosófico-religiosa, a escola Pitagórica. Um dos lemas dessa comunidade se destacava como "os números governam o mundo". Nesse contexto, "número" se restringia aos inteiros positivos, admitindo-se tomar razões entre esses números, formando as frações.

A descoberta de que os inteiros e suas razões não eram suficientes para descrever simples propriedades básicas praticamente demolia a base da fé pitagórica nesses números. Comumente se supõe que a percepção veio em uma aplicação do teorema de Pitágoras ao comparar a diagonal de um quadrado com seu lado. Não importa o quão pequena se tome a unidade de medida, o lado e a diagonal do quadrado são segmentos incomensuráveis, ou seja, um não pode ser medido pelo outro e expressar essa medida com um número racional. Mas há outros modos pelos quais a descoberta pode ter sido feita, cujas circunstâncias e época que a rodearam são incertas.

### Números irracionais

A solução exigida e finalmente adotada era a de ampliar o conceito de número. Novos números tiveram de ser considerados, e os que não eram racionais passaram a ser chamados irracionais (o que significa não racionais). O desenvolvimento desses números assinala um dos grandes marcos na História da Matemática.

Desse modo, adotando uma unidade de comprimento qualquer, todo segmento de reta pode ter uma medida numérica.

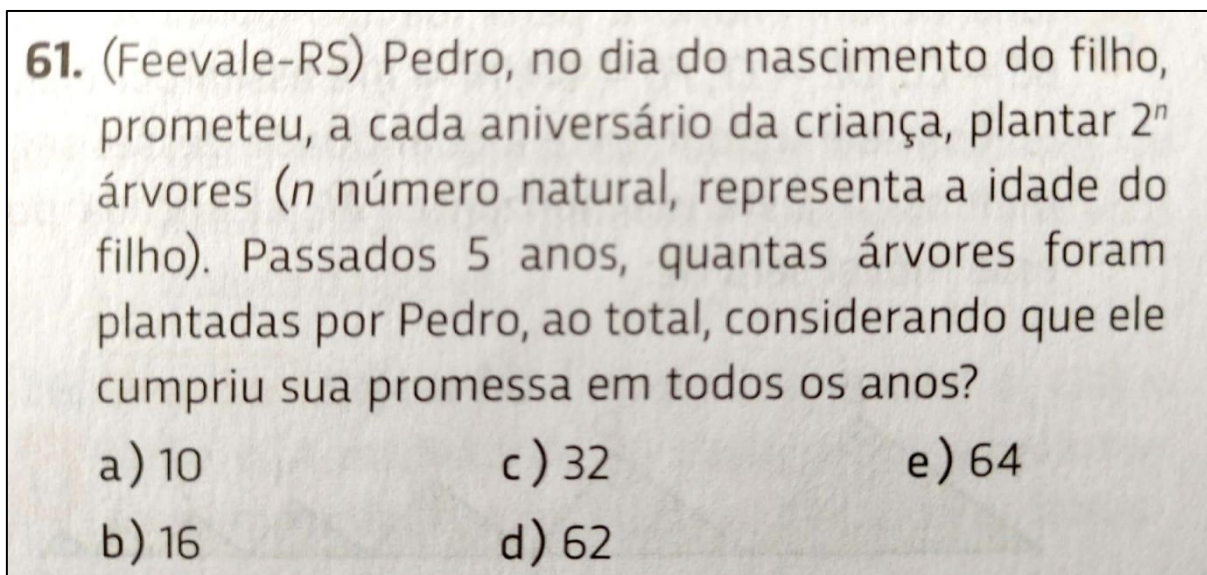
Antes do desenvolvimento dos números irracionais, acreditava-se que, dados dois segmentos de reta, sempre seria possível encontrar o terceiro, talvez muito pequeno, de modo que coubesse um número inteiro de vezes em cada um dos segmentos dados. Isso trazia a intuição de que sempre seria possível determinar uma distância fixa entre dois nós consecutivos em uma corda, por mais próximos que eles estivessem, de modo que dividiria um número inteiro de vezes em cada uma das cordas de comprimentos arbitrários.

64

Na sua maioria, as situações problemas não costumam ser problematizadas, nem muito relevantes. Além disso, exercícios contextualizados são encontrados em menor número que os do tipo “arme e efetue”.

Geralmente quando as questões são contextualizadas e interdisciplinares, são de forma rasa e sem influenciar na resolução. Um exemplo disso é o exercício 61 da página 199. Apesar disso vale destacar a página 205 onde quando apresentados os gráficos sobre diferentes assuntos, também apresentam um texto falando um pouco mais a respeito oferecendo maior contextualização, algo incomum nas demais coleções que não costumam se estender em relação aos dados apresentados nos gráficos.

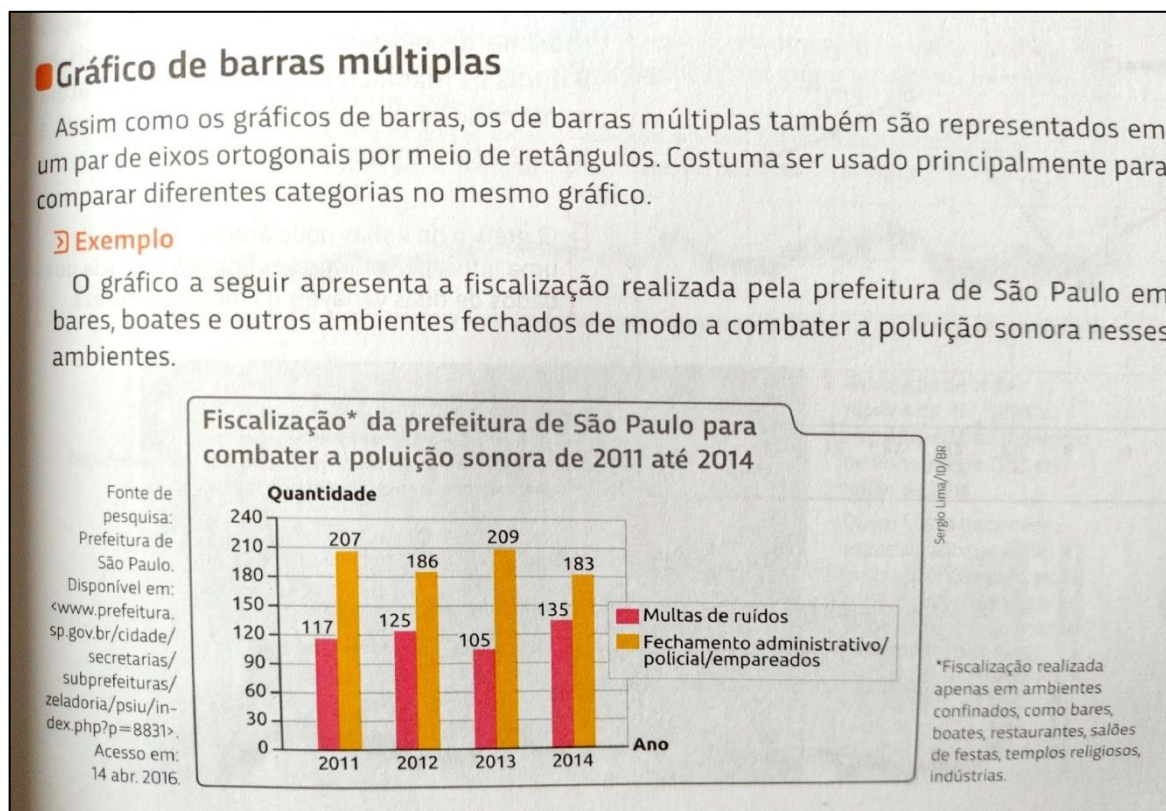
Figura 20 – Exercício 61, volume 1, p. 199.



Fonte: Chavante; Prestes., 2016, p. 199.

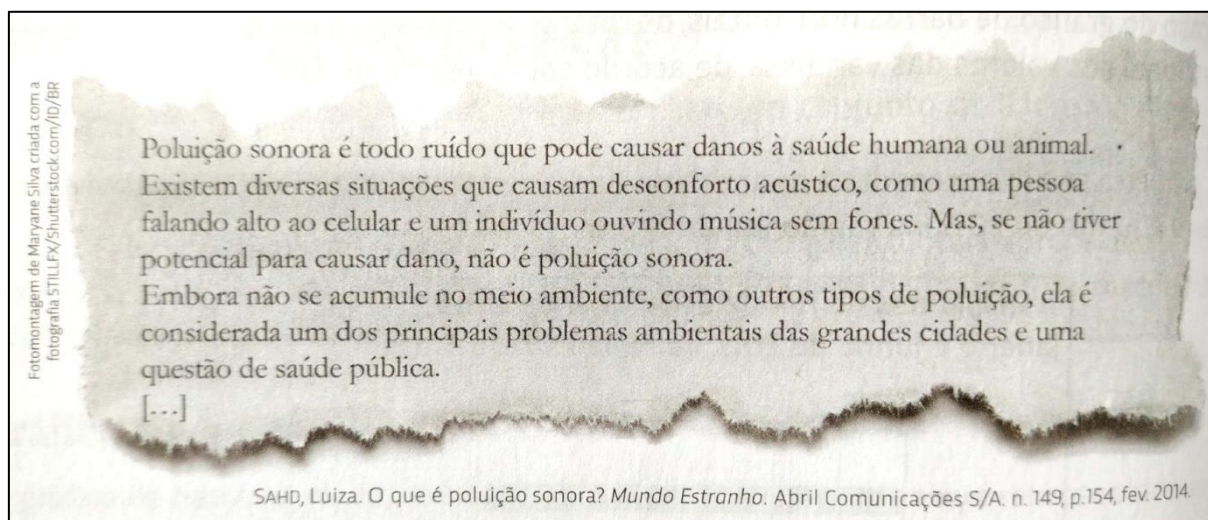


Figura 21 – Gráfico, volume 1, p. 205 (parte 1).



Fonte: Chavante; Prestes., 2016, p. 205.

Figura 22 – Gráficos, volume 1, p. 205 (parte 2).



Fonte: Chavante; Prestes., 2016, p. 205.

Quando há a relação do conteúdo com temas transversais, há a predominância do tema trabalho e consumo em relação aos demais temas. Pode-se observar isso nos seguintes exemplos: página 47 exercícios 1 e 2, os quais se encontram no volume 1.


Figura 23 – Exercício 1, volume 1, p. 47.

1. Identifique qual é a variável dependente e qual é a variável independente em cada caso. Em seguida, considerando as grandezas citadas, escreva uma fórmula que expresse uma em função da outra.
- a) Uma vendedora de móveis recebe como salário 10% do valor total das suas vendas.
  - b) Uma operadora de telefonia cobra R\$ 0,30 por minuto de ligação local, emitindo na fatura, ao final de cada mês, o valor gasto com as ligações locais.
  - c) Um pintor utiliza em média 100 mL de tinta para pintar  $1 \text{ m}^2$  de parede.

Fonte: Chavante; Prestes., 2016, p. 47.

Figura 24 – Exercício 2, volume 1, p. 47.

2. Por causa de sua praticidade, o consumo de salada no pote de vidro tem se tornado um hábito comum de quem tem uma vida agitada e corrida. Considere que certo pote de salada custe R\$ 18,00.



O consumo de salada é importante em uma alimentação equilibrada.

Com essa informação, montamos um quadro que relaciona a quantidade de potes de salada ao preço total.

Quantidade de potes ( $x$ )	Preço total (R\$) de $x$ potes
1	18,00
2	36,00
3	54,00
4	72,00
...	...

a) Escreva uma fórmula para calcular o valor gasto  $y$  de acordo com a quantidade  $x$  de potes de salada comprados.

b) Calcule a quantia gasta, em reais, na compra de:

- 5 potes;
- 6 potes;
- 8 potes;
- 9 potes.

Fonte: Chavante; Prestes., 2016, p. 47.

Vale ressaltar as seções “valores em ação” e “verificando rota”. Na primeira, pode-se encontrar alguns assuntos relevantes e contextualizados, como acontece na página 63 do volume 2. Enquanto na segunda, encontram-se perguntas mais relacionadas com o conceito do conteúdo do que com a parte procedimental, sendo várias delas discursivas e requerem resoluções em linguagem corrente.

Figura 25 – Valores em ação, volume 2, p. 63 (parte 1).

**Braille**

Muitas pessoas com deficiência visual têm acesso à leitura e à escrita graças à invenção do francês Louis Braille (1809-1852) que, aos 3 anos de idade, sofreu um grave acidente enquanto manejava ferramentas na oficina de seu pai e perdeu a visão dos dois olhos. Em 1825, após adaptar um sistema de escrita que usava pontos e traços, elaborado por um capitão da artilharia do exército francês, Louis inventou seu próprio sistema de leitura para cegos, nomeado em sua homenagem como **sistema braille**.

O formato definitivo do sistema braille foi divulgado em 1837 e é utilizado mundialmente até os dias atuais. Em 1854, esse sistema começou a ser difundido no Brasil, primeiro país da América Latina a adotar o sistema. Após o braille, a leitura e a escrita de qualquer tipo de texto se tornaram possíveis para um deficiente visual.

**Alfabeto**

••••••	••••••	••••••	••••••	••••••	••••••	••••••	••••••	••••••	••••••
○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j

••••••	••••••	••••••	••••••	••••••	••••••	••••••	••••••	••••••	••••••
○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t

••••••	••••••	••••••	••••••	••••••	••••••
○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○
u	v	w	x	y	z

**Algarismos**

••••••	••••••	••••••	••••••	••••••	••••••	••••••	••••••	••••••	••••••
○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

celas que indica número

O sistema braille consiste em um alfabeto de pontos, com destaque em relevo, organizados em uma tabela chamada cela braille. Esta cela possui três linhas e duas colunas na qual pelo menos um dos pontos se destaca. As combinações desses pontos estão relacionadas a caracteres que representam letras simples, letras acentuadas, pontuações, símbolos, notas musicais, sinais algébricos, entre outros. Na imagem estão representados o alfabeto da Língua Portuguesa, os algarismos que utilizamos e a cela que antecede a composição de um número.

**Valores em ação**

Fonte: Chavante; Prestes., 2016, p. 63.

Figura 26 – Valores em ação, volume 2, p. 63 (parte 2).

**A** Qual é o número total de caracteres simples que podem ser representados no sistema braille, considerando as possíveis combinações de 1 a 6 pontos?

**B** Em sua opinião, quais os benefícios que a escrita braille representa para uma pessoa com deficiência visual?

**C** O Brasil conta com leis que regulamentam o direito à acessibilidade para pessoas portadoras de deficiência visual, como o decreto n. 5296/2004. Além do acesso à escrita braille, o que pode ser feito para garantir a acessibilidade de deficientes visuais no dia a dia? Na região em que você mora ou na escola em que você estuda há condições que permitem essa acessibilidade?

Reconhecimento tátil de um texto em braille.

63

Não escreva no livro.

Fonte: Chavante; Prestes., 2016, p. 63.

No que diz respeito ao manual do professor, a parte geral é bem genérica e segue o modelo da maioria das coleções. Já a parte específica pode se encontrar alguns direcionamentos ao professor, mas em sua maioria se trata de detalhes mais técnicos dos conteúdos e materiais extras.

O manual colabora um pouco mais que o livro texto, mas a parte que melhor contribui para o desenvolvimento da habilidade argumentativa foram as seções “valores em ação” e “verificação rota”. Tendo em mente as considerações acima e o fato dessas seções serem curtas e raras, conclui-se que a coleção como um todo pouco promove a argumentação.

## **4.2 Livros aprovados no PNLD de 2021**

Cada coleção é dividida em seis volumes, composta do livro texto e do manual do professor.

4.2.1 Conexões - Matemática e suas tecnologias, editada por Fabio Martins de Leonardo e publicada pela editora Moderna.

### 4.2.1.1 Descrição da coleção

O livro texto é dividido em capítulos, na abertura dos quais é possível encontrar uma imagem ilustrando o assunto de abertura, os objetivos do capítulo e as habilidades da BNCC trabalhadas, localizadas nas orientações para os professores.

Durante o corpo do texto há a presença de vários boxes com informações adicionais e algumas questões, são eles: “explore”, “observações” e “reflita”. Além disso, tem o box “pensamento computacional”, onde são feitas relações do conteúdo com o pensamento computacional ou alguma consideração em relação ao último. De acordo com a BNCC, o pensamento “envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos.” (BRASIL, 2018, p. 474).

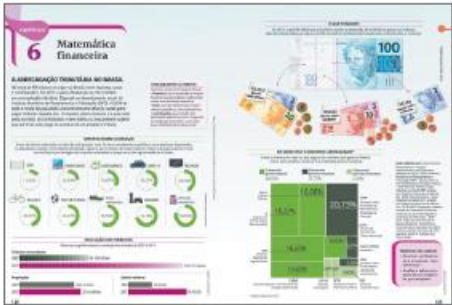
Também há a seção de “exercícios resolvidos”, com os exercícios organizados em forma crescente de dificuldade. Bem como “exercícios complementares”, com finalidade de conferir profundidade ao conteúdo e suas aplicações, com os exercícios mais complexos localizados na subseção “aprofundamentos e/ou desafios”.

No final do capítulo encontra a seção “autoavaliação” onde são retomados alguns conceitos em forma de exercício. Na sua subseção “retomada de conceitos”, há a correspondência do conteúdo trabalhado em cada exercício e o direcionamento com o número da página para onde se encontra a teoria daquele conteúdo no livro.

Na coleção também se encontram as seções: “compreensão de texto”, trabalha a compreensão de texto, sendo este, por vezes, articulado com outras disciplinas ou com a realidade; “educação financeira”, contribui para a tomada de decisão do aluno no âmbito financeiro; “pesquisa e ação”, onde há a proposição de pesquisas em grupo; “ampliando os conhecimentos”; estão presentes indicações de algumas complementações como podcasts, livros e visitas a museus, por exemplo.

Figura 27 – Organização da obra, Leonardo (ed.), PNLD 2021 (parte 1).

## Organização da obra

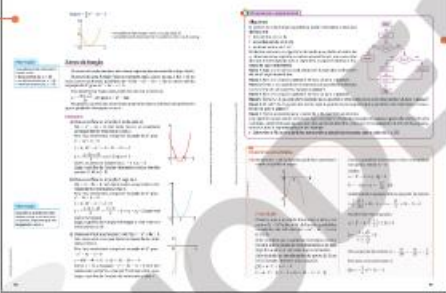


**Videotutorial**

- Assista ao videotutorial com orientações sobre o volume.

**Abertura do capítulo**


- Objetivos do capítulo.
- Situação, traduzida por uma imagem, que sugere conceitos abordados no capítulo.



**Apresentação dos conteúdos**

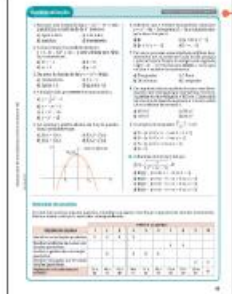
- Um tratamento visual diferenciado organiza o conteúdo.
- Os exemplos e os exercícios resolvidos propiciam a aplicação e a ampliação dos conceitos.
- Os exercícios propostos apresentam grau crescente de dificuldade. Alguns deles podem ser resolvidos em grupo.

**Pensamento computacional**

O pensamento computacional é destacado por meio de boxes ou do ícone: 

**Exercícios complementares**

- Aplicação:** trabalham conceitos e procedimentos específicos.
- Aprofundamento:** exigem mais do que a simples aplicação dos conceitos e podem envolver conteúdos de capítulos anteriores.
- Desafio:** possibilitam testar conhecimentos e habilidades em situações mais complexas.
- Alguns exercícios dessa seção são contextualizados.



**Autoavaliação**

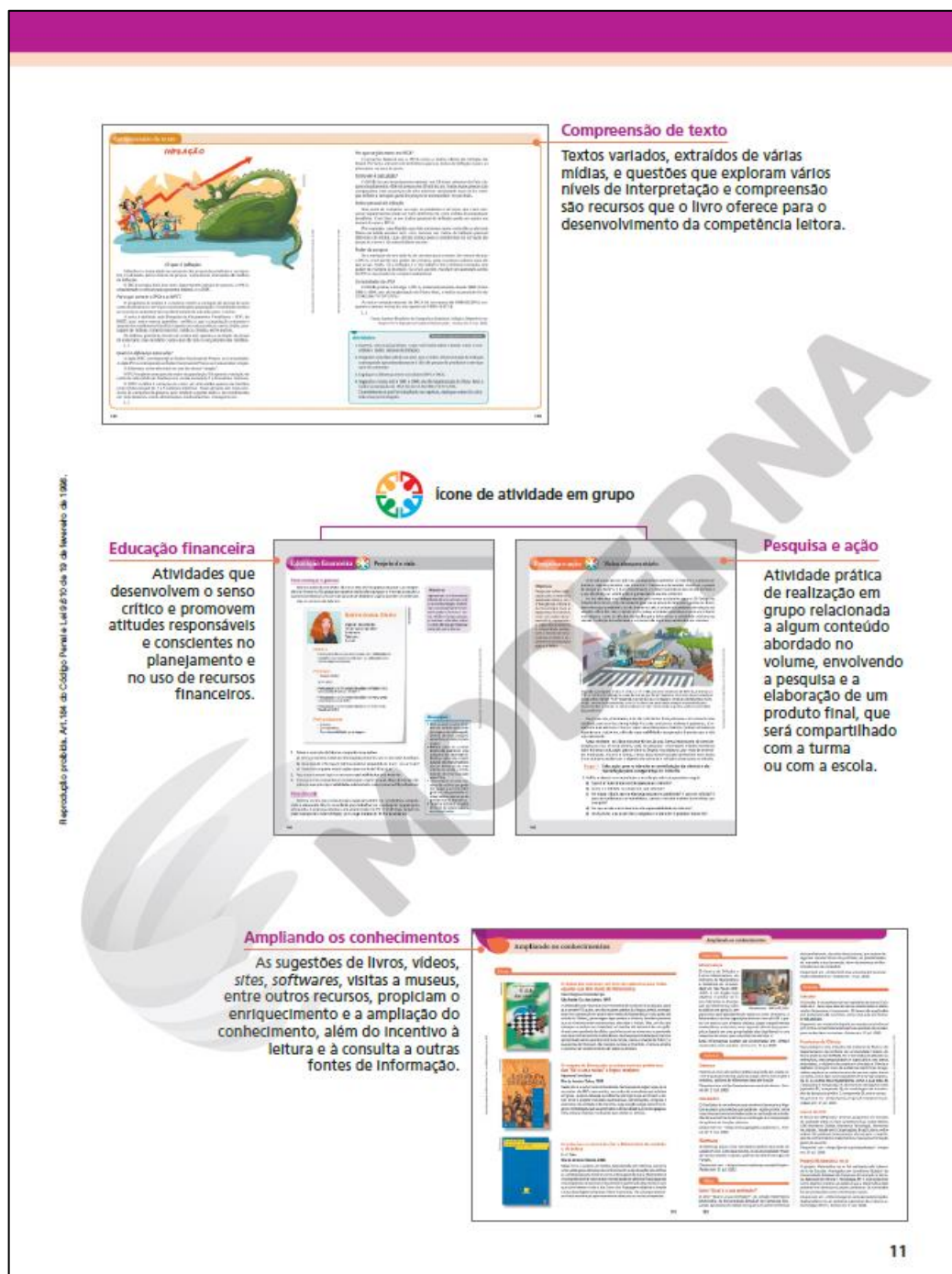
Propõe atividades cujas soluções dependem unicamente da boa compreensão do conteúdo. Traz um quadro que relaciona cada questão com o objetivo listado no início do capítulo, além da remissão das páginas em que o conteúdo foi explorado.

Registração prevista, Art. 194 do Código Penal e Lei 9.210 de 19 de fevereiro de 1996.

10

Fonte: Leonardo (ed.), 2020, p. 10.

Figura 28 - Organização da obra, Leonardo (ed.), PNLD 2021 (parte 2).



Fonte: Leonardo (ed.), 2020, p.11.

Já o manual do professor é dividido em parte geral e parte específica. A parte geral, comum a todos os volumes, é composta por quatro eixos principais, "pressupostos teórico-metodológicos", "organização e estrutura da obra", "sugestões de consulta para o professor" e "referências bibliográficas".



O eixo “pressupostos metodológicos” traz discussões sobre alguns assuntos, sendo eles localizados em seções. São elas “a base nacional comum curricular”, “as mudanças no Ensino Médio”, “as metodologias ativas”, “a importância da matemática”, “a língua materna e a matemática”, “as tecnologias digitais, a comunicação e a matemática”, “os temas contemporâneos transversais e a interdisciplinaridade”, “a gestão da sala de aula”, “um olhar inclusivo” e “avaliação”.

Enquanto a parte específica é dividida em quatro eixos principais, “a BNCC nesse volume”, “sugestões de ampliação”, “sugestão de avaliação”, “resolução e comentários” e duas seções a parte, “educação financeira” e “pesquisa e ação”. Sendo “sugestões de ampliação” (propõe uma atividade ou dá maiores orientações sobre uma atividade apresentada no livro texto), “sugestão de avaliação” (oferece questões extras, relacionando as questões com os objetivos do capítulo, e seus gabaritos) e “resolução e comentários” divididos em relação a cada capítulo do volume.

#### 4.2.1.2 Capítulos analisados

A partir dos conteúdos de destaque selecionados previamente, foram analisados os seguintes capítulos: Do volume “Estatística e Probabilidade”, os capítulos “Organização e apresentação de dados” (capítulo 1), “Análise de dados” (capítulo 2), “Medidas estatísticas” (capítulo 3) e “Análise combinatória” (capítulo 4); Do volume “Funções e aplicações”, os capítulos “Sequências” (capítulo 5) e “Matemática financeira” (capítulo 6); Do volume “grandezas, álgebra e algoritmos”, os capítulos “Conjuntos” (capítulo 2) e “Funções” (capítulo 8).

Não foram selecionados capítulos para a análise dos volumes “Matrizes e geometria analítica”, “Geometria plana e espacial” e “Trigonometria”.

#### 4.2.1.3 Quadros de análise

Quadro 31 – Subcategoria “parte textual”, Leonardo (ed.), PNLD 2021.

		Frequência
Apresenta	O conteúdo por meio de situações-problema	3
	Demonstrações	1
	Contextualização com a realidade	3
	Relações dos conteúdos com outras disciplinas	2
	Temas transversais de acordo com o documento orientador	2
	Sugestões para discussões na turma	0
	Problematização do conteúdo	1
	Textos extras problematizadores	1
	Total	11 (baixa)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 32 – Subcategoria “atividades propostas”, Leonardo (ed.), PNLD 2021.

		Frequência
Possui	Exercícios resolvidos	3
	Exercícios resolvidos com mais de uma solução	1
	Exercícios para serem feitos em dupla ou grupo	3
	Problematização	1
	Demonstração	1
Faz relação com	A realidade	3
	Demais disciplinas	3
	Temas transversais	2
As informações extras do enunciado, referentes à realidade ou a outras disciplinas, influenciam a resolução da questão.		2
As questões dão margem para mais de uma solução.		2
Demanda que o aluno	Defenda um ponto	1
	Realize demonstrações	1
	Participe ou proponha debates ou discussões	1
	Faça seminários ou apresentações orais	1
	Apresente a resolução em linguagem corrente	2
	Justifique a sua resposta	3
	Crie uma situação problema	2
Propõe pesquisas		2
Possui direcionamentos	Para a pesquisa	2
	De pontos de discussão baseados em seus resultados	1
Total		37 (moderada)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 33 – Subcategoria “livro do aluno”, Leonardo (ed.), PNLD 2021.

		Frequência
Apresenta	O conteúdo por meio de situações-problema	0
	Demonstrações	0
	Contextualização com a realidade	1
	Relações dos conteúdos com outras disciplinas	2
	Temas transversais de acordo com o documento orientador	1
	Sugestões para discussões na turma	2
	Valorização da existência de mais de uma resolução de um problema	0
	Proposição de pesquisa	2
	Problematização	2
	Total	10 (baixo)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 34 – Subcategoria “parte geral do manual do professor”, Leonardo (ed.), PNLD 2021.

		Frequência
Apresenta orientações para os professores fazerem ou apresentarem	Demonstrações	0
	Situações interdisciplinares	0
	Contextualização com a realidade	0
	Resolução de questões em linguagem corrente	0
Orienta que os professores proponham para a turma:	Debates	0
	Apresentações orais ou seminários	0
Propõe	A valorização de diversos tipos de resolução ou resposta	0
	Indicações de leituras aos professores	1
	Leituras para os professores no próprio manual	1
Reconhece, de forma teórica, a importância de	Demonstrações	1
	Situações interdisciplinares	1
	Contextualização com a realidade	1
	Resolução de questões em linguagem corrente	1
	Debates	1
	Apresentações orais ou seminários	0
	Diversos tipos de resolução ou resposta	0
	Apresentar o conteúdo com situações problema	1
	Trabalhar temas transversais	1
	Total	9 (moderado)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 35 – Subcategoria “parte específica do manual do professor”, Leonardo (ed.), PNLD 2021.

		Frequência
Orienta os professores a fazerem ou apresentarem:	Demonstrações	0
	Situações interdisciplinares	2
	Contextualização com a realidade	3
	Resolução de questões em linguagem corrente	0
	Problematização do conteúdo	2
Orienta que os professores proponham para a turma:	Debates	1
	Apresentações orais ou seminários	1
	Discussões	2
Propõe	A valorização de diversos tipos de resolução ou resposta	0
	Indicações de leituras aos professores	0
	Leituras para os professores no próprio manual	0
Possui	Resolução de exercícios	3
	Mais de uma solução para a mesma atividade	1
	Novas atividades	3
	Direcionamento para as pesquisas propostas	1
	Orientações para uma nova pesquisa	2
	Solicitação que os alunos justifiquem a resolução	1
	Sugestões de questionamentos	1
	Orientações para que os alunos realizem demonstrações	0
	Total	23 (baixo)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 36 – Subcategoria “avaliação”, Leonardo (ed.), PNLD 2021.

		Frequência
Propõe avaliação por meio de	Apresentações	0
	Seminários ou apresentações orais	0
	Realização de demonstração	0
	Debates ou discussões em grupo	1
	Contribuições e participação em sala	1
	Questões que requerem uma solução em linguagem corrente	0
	Questões que dão margem a mais de uma solução	0
	Total	2 (baixo)

Fonte: Elaboração própria.

#### 4.2.1.4 Particularidades da coleção

O livro texto, no geral, pouco contribui com assuntos do âmbito político social, principalmente quando é posto o foco nos exercícios apresentados. Geralmente as contextualizações e as interdisciplinaridades são rasas e as problematizações raras, sendo as maiores interdisciplinaridades com a informática. Na p. 24 e 25, bem como na p. 33 do volume “Estatística e probabilidade” é possível encontrar instruções de como realizar algumas funções em uma planilha eletrônica, por exemplo.

Figura 29 – Contextualização com informática, volume “estatística e probabilidade”, p. 24.

Quando temos de calcular a frequência relativa e a frequência percentual com os dados organizados em muitos grupos, os cálculos podem ser trabalhosos, o que pode acarretar erros que atrapalhariam a interpretação dos resultados. Por isso, podemos usar outros recursos que auxiliam nesses cálculos, como planilhas eletrônicas ou calculadoras. Usando uma planilha eletrônica, observe como poderíamos obter a frequência relativa e a frequência percentual para cada linha da tabela do exemplo anterior.

Para montar a tabela, vamos utilizar cinco colunas da planilha: A, B, C, D e E.

- Preenchemos as colunas A, B e C com os dias da semana, os finais das placas e as frequências absolutas, respectivamente.
- As colunas D e E serão utilizadas, respectivamente, para as frequências relativas e as frequências percentuais.

Se julgar oportuno, explicar aos alunos que algumas planilhas têm opções para fazer os cálculos diretamente, sem precisar digitar a fórmula. Em certas planilhas, por exemplo, basta selecionar as células, clicar em “Soma” e na linha seguinte da coluna já aparece a soma dos valores das células selecionadas.

Números que indicam as linhas da planilha.

Campo que mostra a célula selecionada. A célula C7 é a célula que está na coluna C e na linha 7.

Campo que mostra a fórmula associada à célula.

Letras que indicam as colunas da planilha.

C7		Fórmula =SOMA(C2:C6)			
	A	B	C	D	E
1	Dia da semana	Final da placa	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência percentual
2	2ª feira	1 ou 2	28		
3	3ª feira	3 ou 4	25		
4	4ª feira	5 ou 6	21		
5	5ª feira	7 ou 8	23		
6	6ª feira	9 ou 0	23		
7	Total		120		

Para calcular a frequência absoluta total, digitamos, na célula correspondente, a fórmula: =SOMA(C2:C6) (Adiciona os valores das células C2, C3, C4, C5 e C6.)

ADILSON SECCO

Fonte: Leonardo (ed.), 2020, p. 24.



Figura 30 - Contextualização com informática, volume “estatística e probabilidade”, p. 25.

Observe o procedimento para preencher os dados da coluna D.

D2		Fórmula		=C2/\$C\$7	
	A	B	C	D	E
1	Dia da semana	Final da placa	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência percentual
2	2ª feira	1 ou 2	28	0,2333	
3	3ª feira	3 ou 4	25		
4	4ª feira	5 ou 6	21		
5	5ª feira	7 ou 8	23		
6	6ª feira	9 ou 0	23		
7	Total		120		

Na célula D2, digitamos a fórmula:  
=C2/\$C\$7  
(Calcula a razão entre os valores das células C2 e C7.)  
O \$ é utilizado na fórmula para fixar a coluna C e a linha 7. Assim, quando a fórmula da célula D2 for copiada para outras células, a célula C7 ficará fixa na fórmula.

D2		Fórmula		=C2/\$C\$7	
	A	B	C	D	E
1	Dia da semana	Final da placa	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência percentual
2	2ª feira	1 ou 2	28	0,2333	
3	3ª feira	3 ou 4	25	0,2083	
4	4ª feira	5 ou 6	21	0,1750	
5	5ª feira	7 ou 8	23	0,1917	
6	6ª feira	9 ou 0	23	0,1917	
7	Total		120		

Não é necessário repetir a fórmula para cada célula da coluna. Basta selecionar a primeira célula, levar o cursor até a quina da seleção e, com o botão esquerdo do mouse clicado, arrastar a seleção até a célula D6. Esse procedimento copia a fórmula da célula D2 para as células D3 a D6, substituindo C2, respectivamente, por C3, C4, C5 e C6.

Agora, veja como preencher os dados da coluna E.

E2		Fórmula		=D2	
	A	B	C	D	E
1	Dia da semana	Final da placa	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência percentual
2	2ª feira	1 ou 2	28	0,2333	23,33%
3	3ª feira	3 ou 4	25	0,2083	
4	4ª feira	5 ou 6	21	0,1750	
5	5ª feira	7 ou 8	23	0,1917	
6	6ª feira	9 ou 0	23	0,1917	
7	Total		120		

Inicialmente, digitamos na célula E2 a fórmula:  
=D2  
(Repete o valor calculado na célula D2.)  
Depois, com o botão direito do mouse, selecionamos o item de formatação para que a célula mostre o valor em porcentagem (o que é equivalente a multiplicar o valor da célula por 100%).

Fonte: Leonardo (ed.), 2020, p. 25.

Figura 31 - Contextualização com informática, volume “estatística e probabilidade”, p. 24.

E2		Fórmula			=D2
	A	B	C	D	E
1	<b>Dia da semana</b>	<b>Final da placa</b>	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência relativa</b>	<b>Frequência percentual</b>
2	2ª feira	1 ou 2	28	0,2333	23,33%
3	3ª feira	3 ou 4	25	0,2083	20,83%
4	4ª feira	5 ou 6	21	0,1750	17,50%
5	5ª feira	7 ou 8	23	0,1917	19,17%
6	6ª feira	9 ou 0	23	0,1917	19,17%
7	<b>Total</b>		120		

Selecionamos a célula E2 e arrastamos a seleção até a célula E6. As células de E3 a E6 são preenchidas, então, com os valores de D3 a D6 em porcentagem.

Para calcular a frequência relativa total e a frequência percentual total, basta repetirmos o procedimento realizado para calcular a frequência absoluta total.

E7		Fórmula			=SOMA(E2:E6)
	A	B	C	D	E
1	<b>Dia da semana</b>	<b>Final da placa</b>	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência relativa</b>	<b>Frequência percentual</b>
2	2ª feira	1 ou 2	28	0,2333	23,33%
3	3ª feira	3 ou 4	25	0,2083	20,83%
4	4ª feira	5 ou 6	21	0,1750	17,50%
5	5ª feira	7 ou 8	23	0,1917	19,17%
6	6ª feira	9 ou 0	23	0,1917	19,17%
7	<b>Total</b>		120	1,0000	100,00%

Se for possível, levar os alunos à sala de informática da escola ou pedir que, em casa, reproduzam os procedimentos em uma planilha eletrônica.

Fonte: Leonardo (ed.), 2020, p. 25.

Figura 32 - Contextualização com informática, volume “estatística e probabilidade”, p. 24.

### Planilhas eletrônicas na construção de gráficos

As planilhas eletrônicas, além de auxiliar na construção de tabelas de distribuição de frequências, são uma ferramenta muito usada para construir gráficos.

Para construir um gráfico estatístico usando uma planilha eletrônica, inicialmente devemos construir a tabela de frequências na planilha.

Vamos usar como exemplo a tabela construída nas páginas 24 e 25.

	C2	Fórmula	28		
	A	B	C	D	E
1	<b>Dia da semana</b>	<b>Final da placa</b>	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência relativa</b>	<b>Frequência percentual</b>
2	2ª feira	1 ou 2	28	0,2333	23,33%
3	3ª feira	3 ou 4	25	0,2083	20,83%
4	4ª feira	5 ou 6	21	0,1750	17,50%
5	5ª feira	7 ou 8	23	0,1917	19,17%
6	6ª feira	9 ou 0	23	0,1917	19,17%
7	<b>Total</b>		120	1,0000	100,00%

Para construir um gráfico de barras, por exemplo, inicialmente devemos selecionar os valores das frequências que queremos usar e, então, selecionamos a opção para inserir gráficos de barras. Há várias opções de gráficos de barras (horizontais, verticais, em duas dimensões, em três dimensões, usando outras figuras geométricas no lugar de retângulos).

Depois que o gráfico estiver construído, é necessário arrumar os rótulos do eixo que exibe os finais de placas. Isso pode ser feito manualmente ou selecionando-se o intervalo de B2 a B6 na tabela.

É possível, ainda, inserir título no gráfico e nome nos eixos, alterar cores, escalas, linhas auxiliares etc.

Se for possível, levar os alunos à sala de informática da escola ou pedir a eles que, em casa, reproduzam os procedimentos em uma planilha eletrônica. Salientar que as planilhas são uma ferramenta muito útil, mas que, ainda assim, é importante que saibam como construir os gráficos com lápis e papel. Além disso, ressaltar que é muito importante saber escolher o tipo de gráfico que melhor representa um conjunto de dados para transmitir uma informação, bem como saber fazer a leitura e a análise crítica das informações apresentadas.

ADILSON BECCO

ERICKSON GUILHERME LUCIANO

Fonte: Leonardo (ed.), 2020, p. 33.

A seção “Autoavaliação” ajuda os alunos a localizar em qual conteúdo há déficits de aprendizagem. Outro diferencial é a seção que possui maior aprofundamento de assuntos relevantes e problematizados, exercita a interpretação de texto e reflexão tanto do decorrer do texto, quanto nas questões referentes a ele é a seção “Compreensão de texto”. Geralmente essa seção aparece no final de alguns capítulos e traz conteúdos interessantes, por exemplo no capítulo 1 do volume “Estatística e probabilidade” fala a respeito de direito das crianças e jovens na p. 38 e 39.

Figura 33 – Compreensão de texto, volume “estatística e probabilidade”, p.38.

**Compreensão de texto**

### Faltam direitos a 27 milhões de crianças e jovens, diz Unicef

Ao mesmo tempo em que registrou avanços em indicadores da infância nos últimos 30 anos, o Brasil ainda tem cerca de 27 milhões de meninos e meninas até 18 anos sem acesso a um ou mais direitos básicos e vê risco de conquistas se reverterem, como ocorre nos casos de vacinação e mortalidade infantil.

Surgem também alertas sobre desafios não previstos em décadas anteriores, a exemplo do aumento do número de suicídios de crianças e adolescentes e problemas como *bullying* e *cyberbullying*.

As conclusões estão em relatório do Unicef divulgado nesta terça (12) sobre os 30 anos da Convenção sobre os Direitos da Criança, tratado considerado como o acordo de maior adesão no mundo, com 196 países (Brasil incluído).

“Foi um tratado que passou a considerar a criança como sujeito de direitos. Antes, era vista como propriedade do pai ou objeto de caridade”, afirma Florence Bauer, representante do Unicef no Brasil.

Segundo ela, o Brasil teve avanços significativos na redução da mortalidade infantil e no maior acesso à escola.

Mas enfrenta desafios, como o fato de, entre os 57 milhões de crianças e adolescentes no país, 27 milhões não terem todos os seus direitos respeitados, como acesso à educação, informação, água, saneamento, moradia e proteção contra o trabalho infantil.

Também é alto o número de homicídios de crianças e adolescentes. A cada dia, 32 meninos e meninas de 10 a 19 anos são assassinados no país.

Em 2017, ano dos dados mais recentes disponíveis, foram 11.800 mortes – a maioria, meninos negros e pobres nas periferias de grandes cidades. Só nos últimos dez anos, foram 191 mil, de acordo com cálculos inéditos do Unicef. [...]

Para o Unicef, a situação deixa claro como é preciso investir em política integrada, com foco sobretudo em áreas mais vulneráveis.

Apesar de avanços, como o aumento na faixa etária escolar, o Brasil ainda soma 2 milhões de crianças e adolescentes fora da escola – a maioria de famílias de baixa renda.

"A turma da Mônica em: O Estatuto da criança e do adolescente", edição especial, 2018.

Figura 34 - Compreensão de texto, volume “estatística e probabilidade”, p. 39.

Outros alertas vêm do recente aumento nas taxas de mortalidade infantil e da queda em índices de vacinação.

De 1990 a 2017, a taxa de mortalidade infantil passou de 47,1 em cada mil nascidos vivos para 13,4 em cada mil nascidos vivos. No último ano, porém, um “repique” na curva de dados chamou a atenção de especialistas.

O mesmo ocorreu para as taxas de vacinação, o que levou ao retorno do sarampo. O Ministério da Saúde diz que os dados de 2018 apontam melhora, mas o desafio persiste.

O relatório chama a atenção ainda para desafios emergentes e não previstos no tratado, como a saúde mental.

Os registros de suicídio de crianças e adolescentes no país passaram de 714, em 2007, para 1.047, em 2017. “É a parte mais visível e trágica de um problema mais amplo. Precisamos de estudos para saber as causas”, diz Bauer. “E de profissionais preparados para identificar os sinais.”

O Unicef também cita como pontos carentes de atenção o *bullying* e o *cyberbullying* e a proteção da infância ante o aumento da imigração. Segundo a entidade, dos 200 mil venezuelanos que buscam refúgio no país, 30% têm até 18 anos.

Fonte: CANCIAN, Natália. Faltam direitos a 27 milhões de crianças e jovens, diz Unicef. *Folha de S.Paulo*, São Paulo, 13 nov. 2019. p. B1.

### Atividades

Registre as respostas em seu caderno.

- O assunto principal do texto é: **alternativa c**
  - a situação dos refugiados venezuelanos que chegam ao Brasil.
  - a economia brasileira.
  - os avanços e desafios na garantia dos direitos da criança e do adolescente.
  - a Convenção sobre os Direitos da Criança.
- Pesquise o que é o Unicef e qual é a sua função.
- O que você acha que a autora do texto quis dizer com “um repique na curva de dados”, no 11<sup>a</sup> parágrafo?
- Cite alguns desafios recentes citados no texto, não previstos na Convenção sobre os Direitos da Criança. Ver comentários sobre as atividades 4 e 5 no Guia do professor.
- Calcule a porcentagem de aumento no número de suicídios de crianças e adolescentes de 2007 a 2017. Por que você acha que houve esse aumento? Converse com um colega sobre esse assunto.
- O texto cita como alerta a queda no índice de vacinações. Por que você acha que isso tem ocorrido e como isso reflete na saúde da população?
- Você conhece o Estatuto da Criança e do Adolescente (Lei n° 8.069, de 13 de julho de 1990)?

Em grupos, pesquisem a respeito dos direitos das crianças e dos adolescentes previstos nessa lei e elaborem uma apresentação para a turma sobre o assunto em um dos seguintes formatos: teatro, vídeo, seminário, cartaz, podcast, história em quadrinhos, ou outra forma que acharem adequada para expor o assunto.

Observou-se que apesar de serem feitas algumas tentativas de contextualização e interdisciplinaridade, os exercícios são, na maioria, do tipo “arme e efetue”, mesmo os que podem ser considerados contextualizados.

A coleção adiciona um símbolo de indicação a um exercício quando os autores julgam que ele contribui para o pensamento computacional, bem como boxes que fazem sua ligação com conteúdo apresentado. Já os quadros “Explore” e “reflita” são mais utilizados para propor atividades, enquanto em “Observações” é possível encontrar curiosidades e complementos do conteúdo.

Vale ressaltar que apesar de ser um capítulo introdutório de função, trata de casos específicos, como funções definidas por várias sentenças e função logarítmica.

As orientações para os professores são mais direcionadas aos gabaritos dos exercícios, algumas informações extras do conteúdo, como os autores julgam a parte do material que se faz referência contribui para a aprendizagem de matemática, muitas vezes à luz dos documentos oficiais (BNCC), e a sugestão de pesquisas.

No que diz respeito ao manual do professor, apesar de pontuais, suas contribuições são interessantes e costumam ir de encontro com o desenvolvimento da habilidade argumentativa, principalmente quando considerado a parte geral do manual do professor e o eixo “sugestões de ampliação” presente na parte específica.

A parte geral atribui bastante foco a utilização de situações problema para o ensino e aprendizagem e a relação da Matemática com a linguagem materna. Também na parte geral, apesar do perfil autocontido dos volumes, destaca-se a sugestão deixada pelo autor, onde ele oferece uma sugestão de cronograma para organizar e separar os conteúdos por ano do ensino médio e bimestre.

Quanto à parte específica do manual, percebe-se que boa parte dos exercícios são resolvidos ao invés de serem apresentados somente o gabarito. Os seus comentários, quando presentes, são mais relacionados a detalhes referentes a questão e o que se espera do aluno ao respondê-la. Além disso, por vezes o livro indica a realização de uma pesquisa, mas não dá orientações com o que fazer com as informações pesquisadas.

O capítulo de avaliação foca em alguns pontos principais, a realização de uma avaliação diagnóstica, principalmente no primeiro ano do ensino médio, a fim de identificar quais os possíveis déficits vindos do ensino fundamental. Bem como a valorização da participação em sala do aluno e a realização da autoavaliação.

Essa coleção possui uma subseção de sugestões de avaliação, como até então o quadro de avaliação foi reservado para ser preenchido somente com as informações presentes no

capítulo de avaliação no manual do professor, se manterá essa característica nessa coleção. Sendo assim, o que for oferecido na subseção de sugestões de avaliação para cada capítulo do livro texto, será incluído no quadro “Parte específica” que é onde se encontra essa subseção.

O manual e o livro texto são coerentes entre si. Exceto a valorização notável de utilização de situações problemas para o ensino e aprendizado de Matemática, onde percebe-se uma maior preocupação no manual do professor do que no livro texto. Uma vez que é mais notável a contextualização do conteúdo ou a relação dele com demais disciplinas do que uma situação problema em si. Ademais os pontos mais notáveis que são a presença da contextualização e interdisciplinaridade, mesmo que superficiais, permanecem em consonância nos dois materiais.

4.2.2 Multiversos - Matemática, escrita por Joamir Roberto de Souza e publicada pela editora FTD.

#### 4.2.2.1 Descrição da coleção

Cada volume do Livro Texto possui três unidades. A abertura dessas unidades encontra-se em uma página dupla com as habilidades da BNCC a serem trabalhadas na unidade, textos, imagens e questionamentos quanto ao assunto apresentado e possui como objetivo fornecer informações sobre conhecimentos prévios dos alunos quanto a algum ponto a ser estudado.

Na seção “Integrando” é feita a relação do conteúdo com outras áreas do conhecimento e as questões presentes nela são orientadas para serem resolvidas em pequenos grupos e, se possível, com o auxílio do professor dessa outra área do conhecimento. Enquanto na seção “Você conectado” é feita a relação do conteúdo com o GeoGebra, software de geometria dinâmica, ou LibreOffice Calc, planilha eletrônica, podendo realizar as atividades no laboratório de informática, se houver, ou no computador do professor para que a turma acompanhe.

No decorrer do livro texto são apresentados boxes: “Dica”, com considerações sobre um conceito ou atividade; “Conexões”, com indicações de materiais extras para complementar o conteúdo; “Para pensar”, com questões com objetivo de provocar reflexões; “Matemática na História”, com relações do conteúdo com a história da matemática.

Ao final da unidade há a seção “O que estudei” com o objetivo de promover o aluno uma autoavaliação dos conhecimentos adquiridos e, para o professor, uma reflexão da sua prática podendo ajustá-la nas demais unidades. Já ao final da coleção, há a seção “+ Atividades” com questões de ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e vestibulares que podem ser usadas no decorrer das aulas ou no processo avaliativo.

Quanto ao manual do professor, na parte geral se encontram alguns pressupostos teórico-metodológicos, tendências da educação matemática e considerações sobre a BNCC. Nela estão presentes os capítulos “Conhecendo a Coleção”, “O Novo Ensino Médio”, “A Base Nacional Comum Curricular (BNCC)”, “Fundamentos teóricos e metodológicos da Coleção”, “Os estudantes no Ensino médio”, “O papel do professor de Matemática”, “Orientações para avaliação” e “Bibliografia consultada e comentada”.

Já na parte específica comentários e complementos do que já é apresentado no livro texto. Ela é composta pelos capítulos “Orientações específicas para este Volume” e “Resoluções das atividades propostas no Livro do Estudante”.

Segue a seção “Conheça seu livro” presente no Livro Texto para apresentar as divisões presentes nele.



Figura 35 – Conheça seu livro, Souza, PNLD 2021 (parte 1).

**MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD  
REPRODUÇÃO PROIBIDA**

**CONHEÇA SEU LIVRO**

**1 Estatística: pesquisa e medidas de posição e de dispersão**

**Abertura de Unidade**

Nesta dupla de páginas, você é convidado a refletir sobre um tema relacionado ao conteúdo a ser estudado.

**Vocabulário**

Este boxe apresenta o significado de termos destacados no texto.

**Atividades**

É a oportunidade de retomar os conteúdos apresentados por meio de atividades e problemas propostos.

**Atividades resolvidas**

Para ampliar seu repertório de estratégias, acompanhe a resolução detalhada de atividades e de problemas relacionados aos conteúdos estudados.

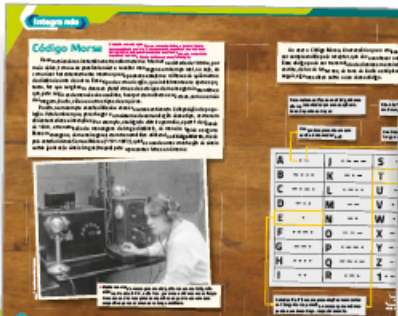
**BNCC**

Nesta parte, são apresentadas as competências e habilidades que são trabalhadas com maior ênfase ao longo da Unidade.

Fonte: Souza, 2020, s.p.


Figura 36 – Conheça seu livro, Souza, PNLD 2021 (parte 2).

MATERIAL PARA DIVULGAÇÃO DA EDITORA FTD  
REPRODUÇÃO PROIBIDA




**Integrando**

Esta seção propõe discussões de assuntos de maior integração com outras áreas do conhecimento.



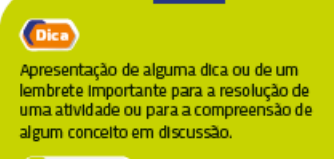
**Você conectado**

Nesta seção, você pode desenvolver competências e habilidades relacionadas ao pensamento computacional e também fazer uso de recursos tecnológicos para a resolução de problemas.



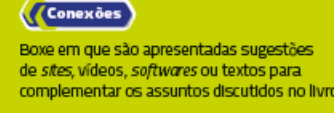
**O que estudei**

É um momento para você refletir sobre o seu desenvolvimento ao estudar a Unidade, tanto com relação a suas atitudes quanto aos conteúdos aprendidos.



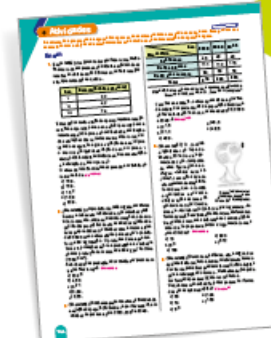
**Dica**

Apresentação de alguma dica ou de um lembrete importante para a resolução de uma atividade ou para a compreensão de algum conceito em discussão.



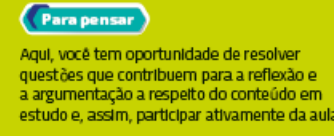
**Conexões**

Boxe em que são apresentadas sugestões de sites, vídeos, softwares ou textos para complementar os assuntos discutidos no livro.



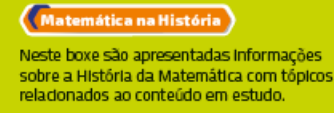
**+ Atividades**

A seção fornece diversas questões do Enem e de vestibulares de diferentes regiões do Brasil relacionadas ao que foi estudado no Volume.



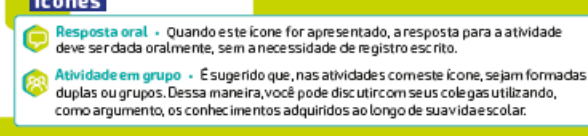
**Para pensar**

Aqui, você tem oportunidade de resolver questões que contribuem para a reflexão e a argumentação a respeito do conteúdo em estudo e, assim, participar ativamente da aula.



**Matemática na História**

Neste boxe são apresentadas informações sobre a História da Matemática com tópicos relacionados ao conteúdo em estudo.



**Ícones**

**Resposta oral** - Quando este ícone for apresentado, a resposta para a atividade deve ser dada oralmente, sem a necessidade de registro escrito.

**Atividade em grupo** - É sugerido que, nas atividades com este ícone, sejam formadas duplas ou grupos. Dessa maneira, você pode discutir com seus colegas utilizando, como argumento, os conhecimentos adquiridos ao longo de sua vida escolar.

Fonte: Souza, 2020, s.p.

#### 4.2.2.2 Capítulos analisados

De acordo com os conteúdos escolhidos para receberem destaque nessa análise algumas unidades foram selecionadas, uma vez que a coleção nomeia a divisão dos conteúdos presentes nos volumes como unidade.

Sendo assim, as unidades selecionadas foram: Do volume “Estatística e probabilidade”, as unidades 1, “Estatística: pesquisa e medidas de posição”, e 2, “Análise combinatória”; Do volume “Matemática financeira, gráficos e sistemas”, as unidades 1, “Matemática financeira” e 2, “Estatística: gráficos e tabelas”; Do volume “Sequências e trigonometria”, a unidade 1, “Sequências e noções de linguagem de programação”; Do volume “Conjuntos e função afim”, as unidades 1, “Conjuntos”, e 2, “Relações entre grandezas e noção de função”.

#### 4.2.2.3 Quadros de análise

Quadro 37 – Subcategoria “parte textual”, Souza, PNLD 2021.

		Frequência
Apresenta	O conteúdo por meio de situações-problema	2
	Demonstrações	1
	Contextualização com a realidade	3
	Relações dos conteúdos com outras disciplinas	2
	Temas transversais de acordo com o documento orientador	3
	Sugestões para discussões na turma	1
	Problematização do conteúdo	1
	Textos extras problematizadores	1
Total	14 (moderada)	

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 38 – Subcategoria “atividades propostas”, Souza, PNLD 2021.

		Frequência
Possui	Exercícios resolvidos	3
	Exercícios resolvidos com mais de uma solução	1
	Exercícios para serem feitos em dupla ou grupo	2
	Problematização	2
	Demonstração	0
Faz relação com	A realidade	3
	Demais disciplinas	3
	Temas transversais	3
As informações extras do enunciado, referentes à realidade ou a outras disciplinas, influenciam a resolução da questão.		2
As questões dão margem para mais de uma solução.		1
Demanda que o aluno	Defenda um ponto	2
	Realize demonstrações	1
	Participe ou proponha debates ou discussões	2
	Faça seminários ou apresentações orais	2
	Apresente a resolução em linguagem corrente	2
	Justifique a sua resposta	3
	Crie uma situação problema	3
Propõe pesquisas		3
Possui direcionamentos	Para a pesquisa	3
	De pontos de discussão baseados em seus resultados	1
Total		42 (moderada)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 39 – Subcategoria “livro do aluno”, Souza, PNLD 2021.

		Frequência
Apresenta	O conteúdo por meio de situações-problema	0
	Demonstrações	0
	Contextualização com a realidade	0
	Relações dos conteúdos com outras disciplinas	0
	Temas transversais de acordo com o documento orientador	0
	Sugestões para discussões na turma	0
	Valorização da existência de mais de uma resolução de um problema	0
	Proposição de pesquisa	0
	Problematização	0
	Total	0 (nulo)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 40 – Subcategoria “parte geral do manual do professor”, Souza, PNLD 2021.

		Frequência
Apresenta orientações para os professores fazerem ou apresentarem	Demonstrações	0
	Situações interdisciplinares	0
	Contextualização com a realidade	0
	Resolução de questões em linguagem corrente	0
Orienta que os professores proponham para a turma:	Debates	0
	Apresentações orais ou seminários	0
Propõe	A valorização de diversos tipos de resolução ou resposta	0
	Indicações de leituras aos professores	1
	Leituras para os professores no próprio manual	1
Reconhece, de forma teórica, a importância de	Demonstrações	0
	Situações interdisciplinares	1
	Contextualização com a realidade	1
	Resolução de questões em linguagem corrente	1
	Debates	0
	Apresentações orais ou seminários	0
	Diversos tipos de resolução ou resposta	0
	Apresentar o conteúdo com situações problema	1
	Trabalhar temas transversais	1
	Total	7 (baixo)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 41 – Subcategoria “parte específica do manual do professor”, Souza, PNLD 2021.

		Frequência
Orienta os professores a fazerem ou apresentarem:	Demonstrações	1
	Situações interdisciplinares	2
	Contextualização com a realidade	3
	Resolução de questões em linguagem corrente	0
	Problematização do conteúdo	3
Orienta que os professores proponham para a turma:	Debates	1
	Apresentações orais ou seminários	2
	Discussões	3
Propõe	A valorização de diversos tipos de resolução ou resposta	1
	Indicações de leituras aos professores	0
	Leituras para os professores no próprio manual	0
Possui	Resolução de exercícios	3
	Mais de uma solução para a mesma atividade	1
	Novas atividades	3
	Direcionamento para as pesquisas propostas	1
	Orientações para uma nova pesquisa	3
	Solicitação que os alunos justifiquem a resolução	3
	Sugestões de questionamentos	2
	Orientações para que os alunos realizem demonstrações	1
	Total	33 (moderado)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 42 – Subcategoria “avaliação”, Souza, PNLD 2021.

		Frequência
Propõe avaliação por meio de	Apresentações	0
	Seminários ou apresentações orais	0
	Realização de demonstração	0
	Debates ou discussões em grupo	0
	Contribuições e participação em sala	1
	Questões que requerem uma solução em linguagem corrente	0
	Questões que dão margem a mais de uma solução	0
	Total	1 (baixo)

Fonte: Elaboração própria.

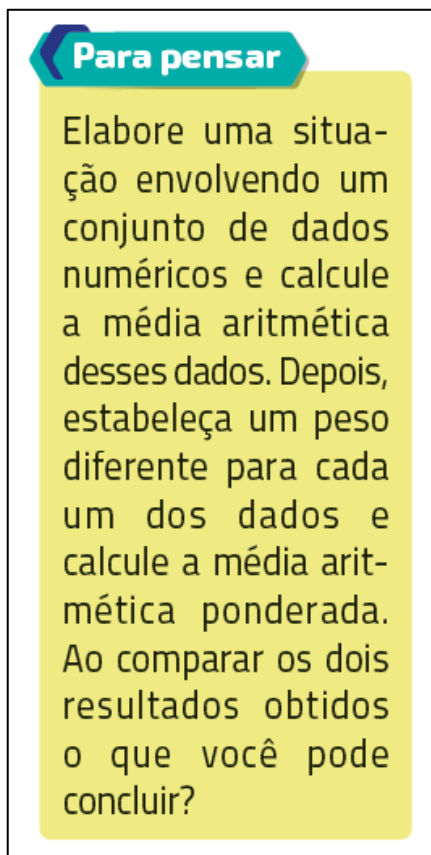
#### 4.2.2.4 Particularidades da coleção

No livro texto percebe-se preocupação em contextualizar o conteúdo com a realidade e com demais disciplinas, às vezes usando isso como ponto de partida para depois realizar a formalização do conteúdo. As orientações para os professores costumam se ater ao gabarito das questões, considerações mais técnicas do conteúdo e a indicação de qual habilidade da BNCC está sendo atendida naquele momento.

A maioria dos exercícios, por mais que apresentem uma roupagem que indica serem contextualizados, se mostram ao fim que são do tipo “arme e efetue”. A questão de pedir para que o aluno crie uma situação problema e troque com o colega para um resolver o do outro é um formato de questão comum no volume, um exemplo é o box “para pensar” na página 13 do volume “Estatística e probabilidade”.



Figura 37 – Para pensar, volume “estatística e probabilidade”, p. 13.



**Para pensar**

Elabore uma situação envolvendo um conjunto de dados numéricos e calcule a média aritmética desses dados. Depois, estabeleça um peso diferente para cada um dos dados e calcule a média aritmética ponderada. Ao comparar os dois resultados obtidos o que você pode concluir?

Fonte: Souza, 2020, p. 13

No volume “Matemática financeira, gráficos e sistemas”, p. 15, ex. 3, é um exemplo de questão contextualizada que era esperado encontrar. Parte de situações reais e relevantes, essas informações são necessárias para a resolução da questão e, por fim, propõe uma pesquisa para aprofundamento e uma roda de conversa com os resultados.

Figura 38 – Exercício 3, volume “matemática financeira, gráficos e sistemas”, p.15.


**3.** O Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) é um direito de todo trabalhador demitido sem justa causa e é constituído do total de depósitos mensais feitos pelos empregadores em uma conta vinculada, de determinado banco, a cada empregado. O valor do depósito corresponde a 8% do salário pago ou devido ao empregado, com exceção para Jovens Aprendizizes (2%).

Fonte dos dados: BRASIL. Ministério da Economia. Caixa Econômica Federal. FGTS. Brasília, DF, [2020]. Disponível em: [www.fgts.gov.br/Pages/sou-trabalhador/o-que.aspx](http://www.fgts.gov.br/Pages/sou-trabalhador/o-que.aspx). Acesso em: 10 jun. 2020.

Com base nessas informações, responda às questões a seguir.

a) Um empregado foi demitido, sem justa causa, de uma empresa em que trabalhou por 8 meses. Durante esse período, seu salário mensal foi de R\$ 1.870,00. Calcule o valor depositado para o FGTS desse empregado, nesse período, considerando apenas os salários mensais. **R\$ 1.196,80**

b) O contrato de um Jovem Aprendiz foi rescindido antes do seu término, considerando, assim, uma dispensa sem justa causa. Sabe-se que o valor depositado para o FGTS foi de R\$ 239,32, correspondente aos salários no período de 12 meses. Calcule o valor do salário mensal desse Jovem Aprendiz.

 c) Pesquise outras informações sobre o FGTS, como o significado de demissão sem justa causa, a multa paga pelo empregador em caso de demissão sem justa causa e as condições para que o empregado possa realizar o saque. Depois, compartilhe essas informações com os colegas em uma roda de conversa, organizada pelo professor.


**Resposta pessoal.**

Fonte: Souza, 2020, p. 15.

Vale ressaltar alguns exercícios que chamaram a atenção durante a análise, em outros momentos da coleção é possível encontrar outros exercícios semelhantes. Os exemplos a seguir foram retirados do volume “Matemática financeira, gráficos e sistemas”, unidade 2:

- P. 57, ex. 2, letra c, propõe uma atividade que estimula a criatividade ao mesmo tempo que possui um viés conscientizador e atual.

Figura 39 – Exercício 2, letra c, volume “Matemática financeira, gráficos e sistemas”, p. 57.



c) Junte-se a dois colegas para produzir uma peça publicitária sobre a importância da vacinação, que pode ser divulgada em cartazes, folhetos, fôlder, *jingle*, vídeo ou blogue. Podem ser usadas informações da abertura desta Unidade ou outras que vocês pesquisarem. Pensem em um público-alvo para a campanha, como a comunidade escolar ou os moradores de algum bairro do município em que moram.

**Resposta pessoal.**

Fonte: Souza, 2020, p. 57.

- P. 57, ex. 4, letra d, vai de encontro com a habilidade de escrita do aluno, bem como a conscientização de acesso à educação de minorias.

Figura 40 – Exercício 4, letra d, volume “Matemática financeira, gráficos e sistemas”, p. 27.

**d)** Em 2018, havia 8 450 755 estudantes matriculados em cursos de graduação no Brasil. Qual percentual desses estudantes era indígena? Com base nas informações apresentadas anteriormente, elabore um texto sobre a participação dos indígenas em cursos de graduação no Brasil. Se necessário, faça também uma pesquisa.  
aproximadamente 0,68%. Resposta pessoal.

Fonte: Souza, 2020, p. 27

- P. 61, ex. 13, abre espaço para falas sobre violência contra a criança e o adolescente. Pode ser que o aluno se mostre mais a vontade de comentar ou até denunciar depois de ter visto a constituição e por terem tocado no assunto.

Figura 41 – Exercício 13, volume “Matemática financeira, gráficos e sistemas”, p. 61.

**13.** Leia a seguir um trecho citado no artigo 227 da Constituição Brasileira de 1988.

[...] É dever da família, da sociedade e do Estado assegurar à criança, ao adolescente e ao jovem, com absoluta prioridade, o direito à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária, além de colocá-los a salvo de toda forma de negligência, discriminação, exploração, violência, crueldade e opressão. [...]

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 17 jun. 2020.

Apesar desse respaldo legal, há violações que levam muitas crianças e adolescentes a viver em situação de vulnerabilidade e risco social. Agora, analise o gráfico a seguir.

» Denúncias por tipo de violação sofrida por crianças e adolescentes no Brasil (2016-2017)

Tipo de violação	2016	2017
Negligência	54 304	61 416
Violência psicológica	33 860	39 561
Violência física	32 040	33 105
Violência sexual	15 707	20 330
Outras violações	8 669	11 944

Fonte dos dados: BRASIL. Ministério dos Direitos Humanos. **Disque direitos humanos: relatório 2017**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: [www.gov.br/mdh/pt-br/acesso-a-informacao/ouvidoria/dados-disque-100-relatorio-balanco-digital.pdf](http://www.gov.br/mdh/pt-br/acesso-a-informacao/ouvidoria/dados-disque-100-relatorio-balanco-digital.pdf). Acesso em: 17 jun. 2020.

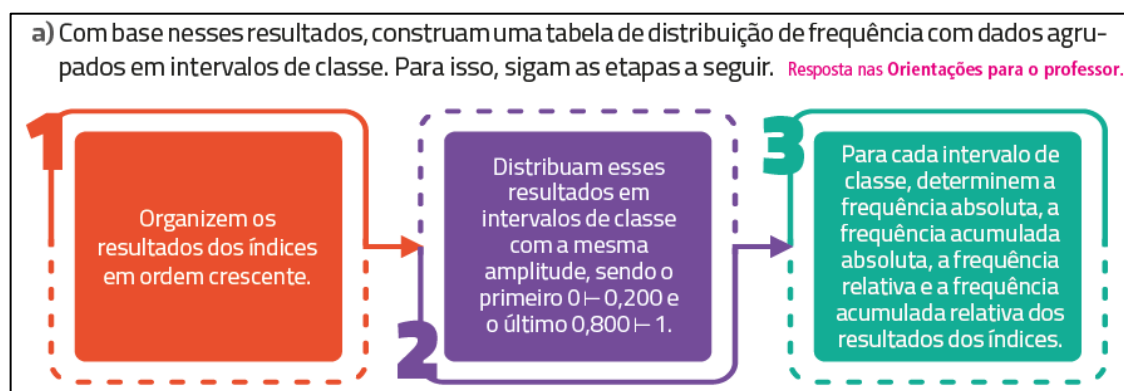
a) Para cada tipo de violação indicada no gráfico, o que representa a coluna roxa? **quantidade de denúncias em 2016**

b) Qual foi o percentual de crescimento na quantidade de denúncias por violência física, de 2016 para 2017? **aproximadamente 3,3%**

Fonte: Souza, 2020, p. 61.

- P. 74, ex. 27, letra a apresenta um algoritmo em linguagem corrente passo a passo para ajudar a resolver algumas questões.

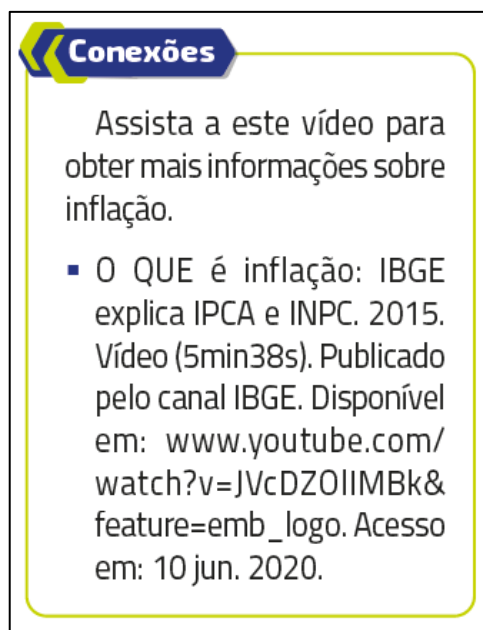
Figura 42 – Exercício 27, letra a, volume “Matemática financeira, gráficos e sistemas”, p. 74.



Fonte: Souza, 2020, p. 27.

Quanto aos boxes, o box “Dicas” é mais direcionado a algumas observações do conteúdo. Enquanto no box “Conexões” são oferecidos materiais extras, no caso do volume “Matemática financeira, gráficos e sistemas”, na p. 13, sobre inflação o que é um assunto pertinente e contextualizado.

Figura 43 – Conexões, volume “Matemática financeira, gráficos e sistemas”, p. 13.



**Conexões**

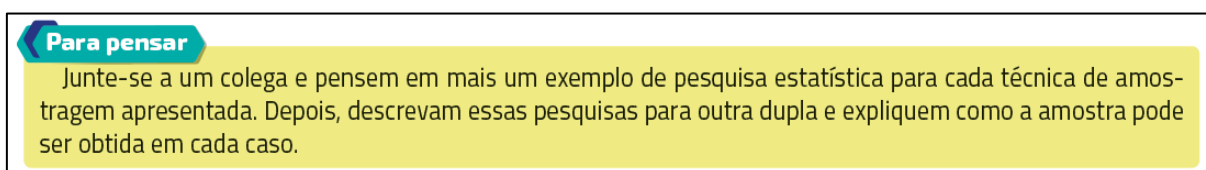
Assista a este vídeo para obter mais informações sobre inflação.

- O QUE é inflação: IBGE explica IPCA e INPC. 2015. Vídeo (5min38s). Publicado pelo canal IBGE. Disponível em: [www.youtube.com/watch?v=JVcDZOIIMBk&feature=emb\\_logo](http://www.youtube.com/watch?v=JVcDZOIIMBk&feature=emb_logo). Acesso em: 10 jun. 2020.

Fonte: Souza, 2020, p. 13.

Geralmente o box “para pensar” apresenta mais exercícios, apesar disso, na p. 33 do volume “Estatística e probabilidade”, localizada na unidade 1, “para pensar”, possui uma atividade rica para o desenvolvimento da habilidade argumentativa uma vez que se trata de uma atividade em grupo, onde eles devem criar um exemplo e, aparentemente, de forma oral, explicá-lo para terceiros.

Figura 44 – Para pensar, volume “Estatística e probabilidade”, p. 33.



**Para pensar**

Junte-se a um colega e pensem em mais um exemplo de pesquisa estatística para cada técnica de amostragem apresentada. Depois, descrevam essas pesquisas para outra dupla e expliquem como a amostra pode ser obtida em cada caso.

Fonte: Souza, 2020, p. 33.

A seção "Integrando" traz assuntos e textos bastante interessantes e pertinentes, nem sempre problematizados. Já a seção "Você conectado" é mais voltada para a aplicação do conteúdo e a resolução de problemas relacionados a ele utilizando planilhas eletrônicas.

Quanto ao manual do professor, a sua parte geral possui uma sugestão de ordem de volumes e uma estimativa de quantas aulas seriam necessárias para tratar de cada assunto e mostra bastante preocupação com o desenvolvimento da criticidade do aluno.

Na parte específica, em alguns momentos o manual orienta o professor a verificar a linha de pensamento do aluno e para que solicite que um aluno explique para turma. Isso mostra preocupação com o entendimento dos conceitos, além de trabalhar a habilidade argumentativa oral, como acontece na p. 220, ex. 21 da unidade 1, volume "Estatística e probabilidade".

Figura 45 – Exercício 21, volume "Estatística e probabilidade", p. 220.

**21.** Essa atividade trabalha, em uma situação contextualizada, o cálculo da média aritmética, da variância e do desvio padrão de conjuntos de dados. Verificar as estratégias de resolução utilizadas e propor que um deles a apresente para a turma.

Fonte: Souza, 2020, p. 220.

Em geral, a parte específica do manual se atém a como algumas atividades e passagens do livro texto contribuem para a aprendizagem do aluno, algumas considerações relativas ao que está escrito e atividades presentes no livro texto e a sugestão de algumas novas a fim de complementar as que já se encontram no livro texto.

A parte "Pensando em um projeto" é bem interessante. Um exemplo é o da p. 224 e 225, presente no volume "Estatística e probabilidade" é um ponto positivo, pois dá alguns direcionamentos de como ajudar os alunos a definirem a profissão que querem seguir.

Figura 46 – Pensando em um projeto, volume "Estatística e probabilidade", p. 224 (parte 1).

» **Pensando em um projeto**

O tema trabalhado nessa seção possibilita uma ampliação por meio da realização de um projeto. Uma sugestão é que

Fonte: Souza, 2020, p. 224.

Figura 47 – Pensando em um projeto, volume “Estatística e probabilidade”, p. 225 (parte 2).

este projeto promova uma feira de profissões na escola. Para isso, organizar os estudantes em grupos de três ou quatro integrantes, de maneira que essa organização seja realizada a partir das áreas de interesse profissionais. Em seguida, podem ser elaboradas as seguintes fases:

1. Escolha e investigação de informações relacionadas à profissão, como as principais funções que podem ser exercidas; qual formação necessária, sua duração média e onde esses cursos são oferecidos; os materiais e/ou instrumentos que são utilizados nas atividades profissionais; ambiente de trabalho; remuneração média inicial; vestimentas etc.
2. Preparação de uma apresentação em meio digital com base na investigação realizada sobre a profissão, bem como a produção de folhetos com essas informações.
3. Elaboração de um plano para montagem de estandes para a feira. Nessa fase, verificar a possibilidade de contatar profissionais que possam participar e dar suporte à feira por meio de rodas de conversa e palestras, por exemplo.
4. Realização de um dia de feira de profissões na escola.

Essa proposta pode ser acompanhada por um professor de cada área do conhecimento, a fim de que possam ser compartilhadas experiências em relação a cada uma das profissões escolhidas pelos grupos. É interessante que todo o processo de organização e apresentação da feira seja gravado e disponibilizado em uma rede social.

Ao final do projeto, avaliar a participação individual e coletiva dos estudantes na realização de cada fase do projeto. Na parte geral destas **Orientações para o professor** há informações sobre a realização de projetos.

Fonte: Souza, 2020, p. 225

Vale ressaltar que o manual não oferece apenas o gabarito, mas sim a resolução de algumas questões do livro texto. Além disso, as considerações e exercícios extras tendem a estar alinhados com o livro texto.

Sendo assim, conclui-se que o manual do professor complementa bem o livro texto, possui coerência no que o autor considera importante com as características observadas no livro texto. Além disso, a ausência de momentos maiores de orientações para os professores no livro texto não é muito sentida quando é visto a parte específica do manual do professor e vale destacar a atenção ao aspecto estético dada à coleção.



4.2.3 Matemática em contextos, escrita por Luiz Roberto Dante e Fernando Cesar de Abreu Viana e publicada pela editora Ática.

#### 4.2.3.1 Descrição da coleção

Cada livro texto possui dois ou três capítulos. No início de cada capítulo encontram-se imagens, texto e questões relacionados ao conteúdo, seguido dos objetivos a serem atingidos e suas justificativas, competências gerais e específicas atingidas e os Temas Contemporâneos Transversais tratados no decorrer dele. Os capítulos são divididos em tópicos, que por sua vez são indicados com situação e questões relativas ao conteúdo.

No desenvolver dos tópicos se localizam alguns boxes, são eles: “Explore para refletir”, com atividades de exploração e sistematização do conteúdo; “Refleta”, com perguntas e propostas a fim de provocar reflexão que podem ser respondidas oralmente; “Fique atento”, dão destaque a detalhes apresentados no momento ou anteriormente e dias de estudo ou para a resolução de um exercício; “Sobre o assunto”, com indicação de materiais complementares.

Além dos boxes há também seções específicas, são elas: “Glossário”, com significados de palavras e expressões; “Tecnologias digitais”, com relações do conteúdo com recursos digitais; “Conexões”, com aplicações do conteúdo e relações dele com a realidade; “Leitura e compreensão”, com textos e questões que fazer relação com a realidade e com outras disciplinas a fim de exercitar a leitura e compreensão de texto; “Além da sala de aula”, também trazendo contextualização com a realidade; “Vestibulares e Enem”, com exercícios de vestibulares e de Enem previamente selecionados.


Algumas dessas considerações acima podem ser encontradas no livro texto na versão do aluno.

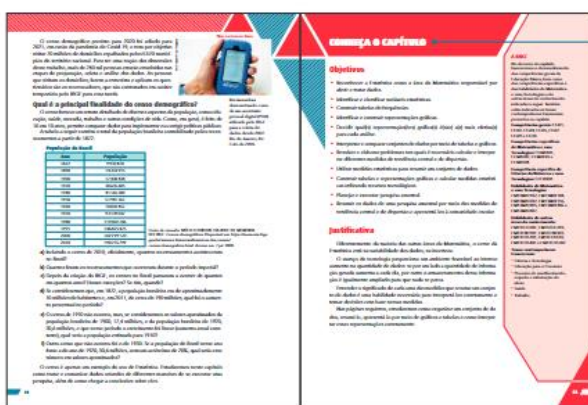
Figura 48 – Conheça seu livro, Dante, PNLD 2021 (parte 1).

# Conheça seu livro

Este volume está organizado em 2 capítulos. Nele você encontrará textos, boxes e seções. Conheça a seguir a estrutura deste volume.

Na primeira página da **abertura** de cada capítulo, mostramos uma imagem relacionada a um ou mais conteúdos ou temas abordados nele. Os textos apresentados nas demais páginas da abertura são acompanhados de perguntas que propõem reflexões sobre os assuntos do capítulo e buscam introduzir, direta ou indiretamente, os conteúdos que serão estudados.

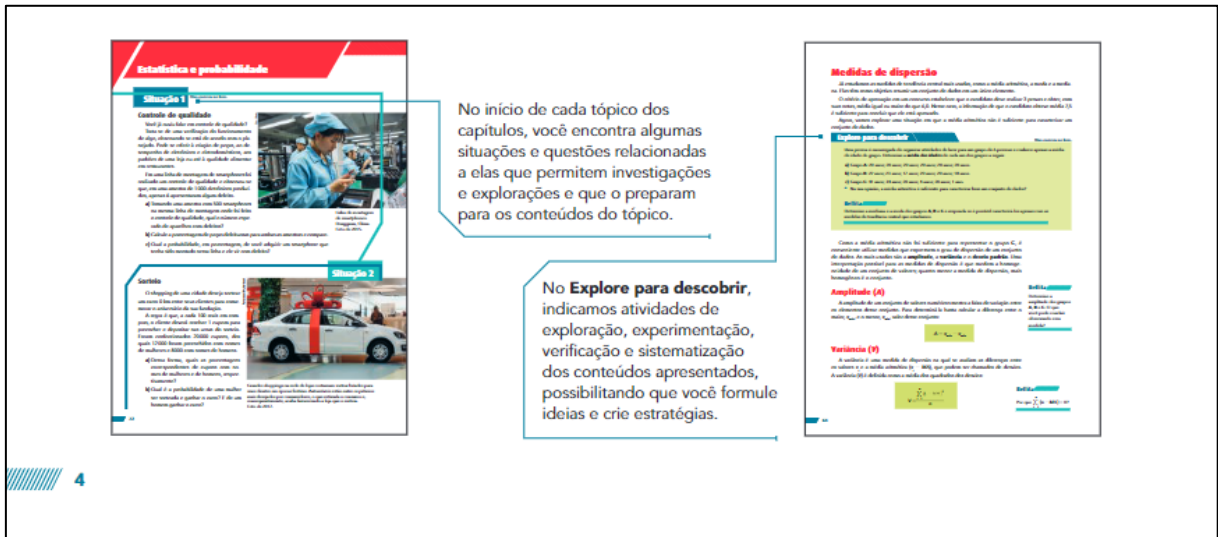




No **Conheça o capítulo**, apresentamos os objetivos que devem ser atingidos no decorrer do capítulo e a justificativa de pertinência deles. Além disso, indicamos as competências gerais da Educação Básica, bem como as competências específicas e as habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) da etapa do Ensino Médio, cujo desenvolvimento é favorecido no capítulo, e os temas contemporâneos transversais presentes nele. Consulte as páginas 138 a 142 para saber mais da BNCC e ler o descritivo das competências gerais, assim como o descritivo das competências específicas e das habilidades favorecidas neste volume.

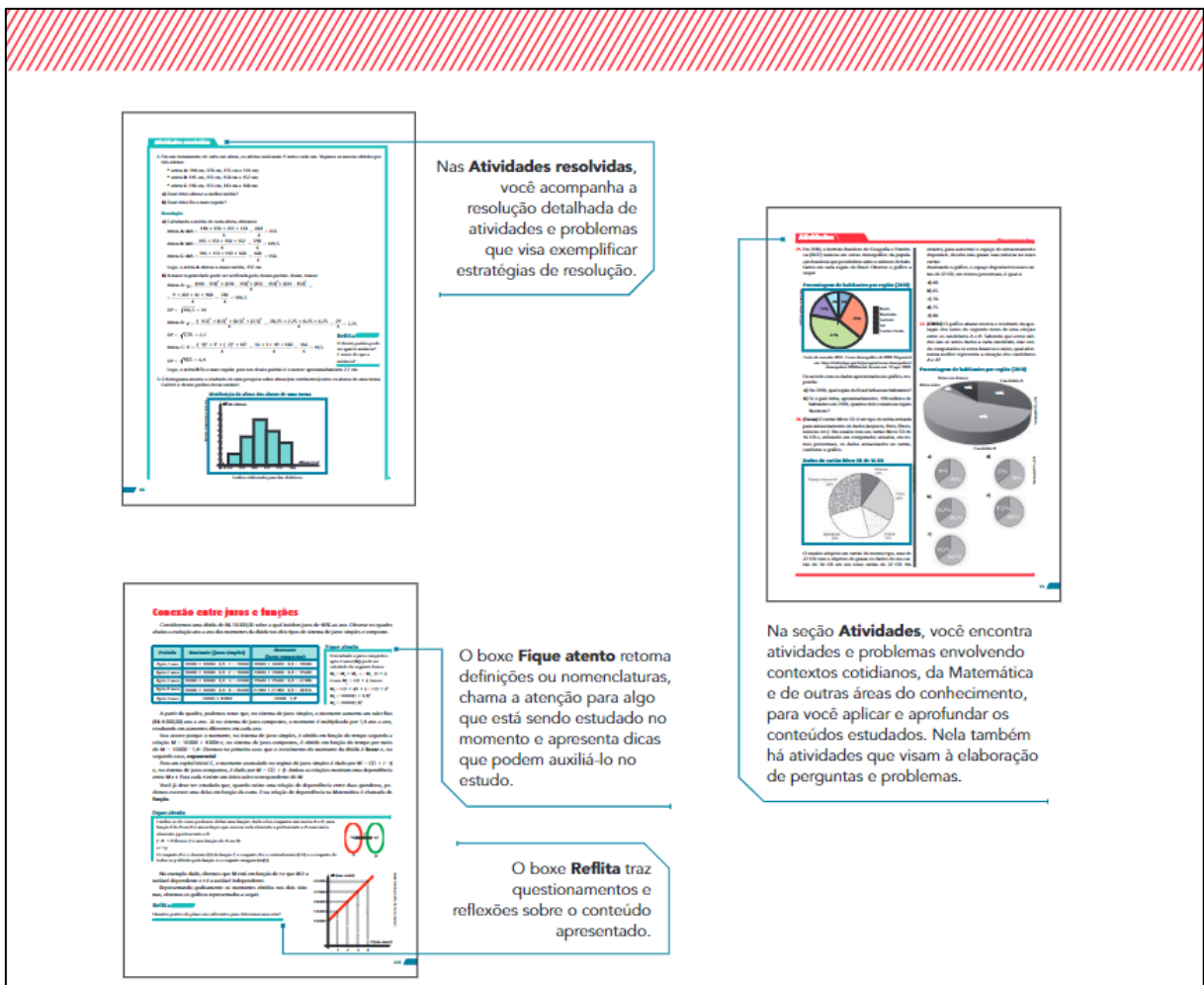
Fonte: Dante; Viana, 2020, p. 4

Figura 49 – Conheça seu livro, Dante, PNLD 2021 (parte 2).



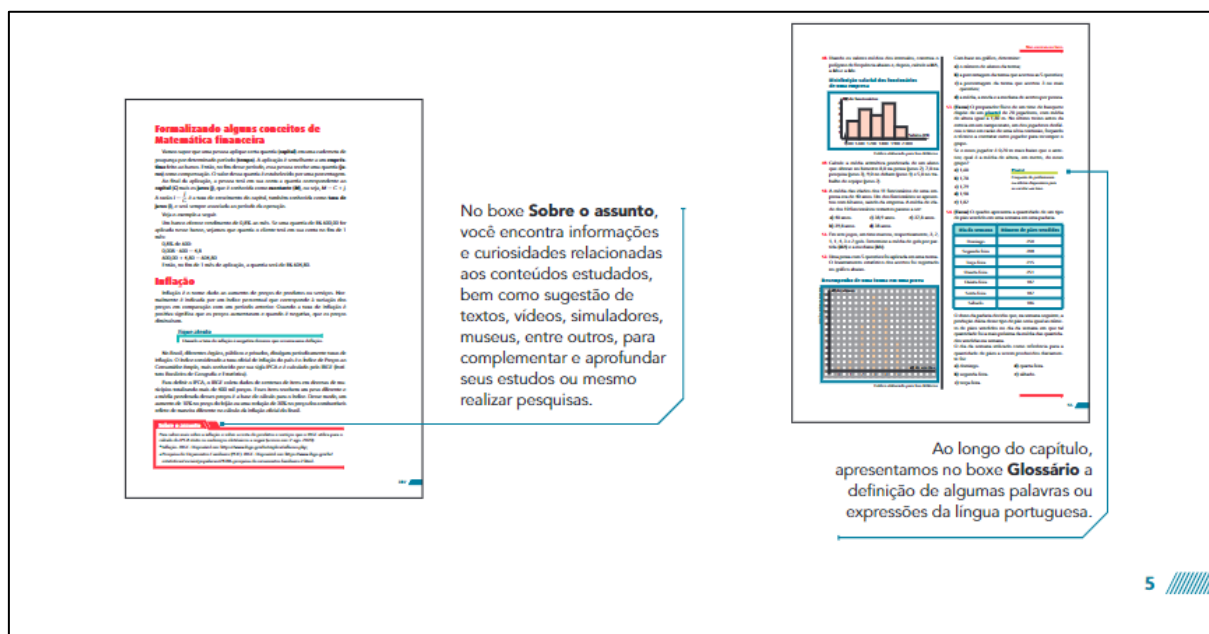
Fonte: Dante; Viana, 2020, p. 4.

Figura 50 – Conheça seu livro, Dante, PNLD 2021 (parte 3).



Fonte: Dante; Viana, 2020, p. 5.

Figura 51– Conheça seu livro, Dante, PNLD 2021 (parte 4).



Fonte: Dante; Viana, 2020, p. 5

Já o manual do professor, como os demais, é dividido em parte geral e parte específica. Na parte geral se situam capítulos como: “O Novo Ensino Médio”, seccionado em “O docente como mediador do trabalho por área do conhecimento” e “As culturas juvenis e os estudantes como sujeitos autônomos dos próprios projetos de vida”; “A BNCC e a educação integral”, “As 10 competências gerais”, “As competências específicas e as habilidades da área de Matemática e suas Tecnologias” e “Educação por competências: integração entre conhecimentos, habilidades, atitudes e valores”; “Abordagens teórico-metodológicas”, seccionado em “Resolução de problemas”, “Elaboração de problemas”, “Argumentação (oral e escrita), leitura inferencial e análises (críticas, criativas e positivas)”, “Investigação científica”, “Pensamento computacional”, “Uso pedagógico de tecnologias digitais”, “Etnomatemática”, “Pluralismo de ideias e convívio social republicano”, “Cultura de Paz e saúde mental dos estudantes” e “Temas Contemporâneos Transversais”; “Avaliação em Matemática: Como e o que avaliar?”; “Os volumes desta coleção da área de Matemática e suas Tecnologias”, seccionado em “Como os volumes do Livro do Estudante estão organizados” e “Como cada volume do Livro do Estudante está organizado”; “Referências complementares para aprofundamento”, seccionado em “Sites e jogos”, “Podcasts e vídeos”, “Softwares”, “Revistas e boletins de Educação matemática”.

Enquanto na parte específica está a seção “A BNCC neste volume”, bem como os “Objetivos”, “Justificativa”, “Sugestões para o desenvolvimento das aulas” e “Resoluções do volume” referentes a cada capítulo.

#### 4.2.3.2 Capítulos analisados

Tendo em vista os temas definidos para receber destaque no presente trabalho foram selecionados os seguintes capítulos: Do volume “Estatística e Matemática Financeira”, os capítulos 1, “Estatística”, e 2 “Matemática Financeira”; Do volume “Análise combinatória, probabilidade e computação”, o capítulo 1, “Análise combinatória; Do volume “Função exponencial, função logarítmica e sequências”, o capítulo 3, “Sequências”; Do volume “Função afim e função quadrática”, o capítulo 1, “Função afim”.

#### 4.2.3.3 Quadros de análise

Quadro 43 – Subcategoria “parte textual”, Dante, PNLD 2021.

		Frequência
Apresenta	O conteúdo por meio de situações-problema	2
	Demonstrações	2
	Contextualização com a realidade	3
	Relações dos conteúdos com outras disciplinas	2
	Temas transversais de acordo com o documento orientador	1
	Sugestões para discussões na turma	0
	Problematização do conteúdo	0
	Textos extras problematizadores	0
Total	10 (baixa)	

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 44 – Subcategoria “atividades propostas”, Dante, PNLD 2021.

		Frequência
Possui	Exercícios resolvidos	3
	Exercícios resolvidos com mais de uma solução	1
	Exercícios para serem feitos em dupla ou grupo	1
	Problematização	2
	Demonstração	0
Faz relação com	A realidade	2
	Demais disciplinas	3
	Temas transversais	3
As informações extras do enunciado, referentes à realidade ou a outras disciplinas, influenciam a resolução da questão.		2
As questões dão margem para mais de uma solução.		1
Demanda que o aluno	Defenda um ponto	1
	Realize demonstrações	1
	Participe ou proponha debates ou discussões	2
	Faça seminários ou apresentações orais	0
	Apresente a resolução em linguagem corrente	0
	Justifique a sua resposta	3
	Crie uma situação problema	2
Propõe pesquisas		2
Possui direcionamentos	Para a pesquisa	1
	De pontos de discussão baseados em seus resultados	1
Total		31 (moderada)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 45 – Subcategoria “livro do aluno”, Dante, PNL D 2021.

		Frequência
Apresenta	O conteúdo por meio de situações-problema	0
	Demonstrações	0
	Contextualização com a realidade	0
	Relações dos conteúdos com outras disciplinas	0
	Temas transversais de acordo com o documento orientador	0
	Sugestões para discussões na turma	0
	Valorização da existência de mais de uma resolução de um problema	1
	Proposição de pesquisa	0
	Problematização	0
	Total	1 (baixo)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 46 – Subcategoria “parte geral do manual do professor”, Dante, PNLD 2021.

		Frequência
Apresenta orientações para os professores fazerem ou apresentarem	Demonstrações	0
	Situações interdisciplinares	0
	Contextualização com a realidade	0
	Resolução de questões em linguagem corrente	0
Orienta que os professores proponham para a turma:	Debates	0
	Apresentações orais ou seminários	0
Propõe	A valorização de diversos tipos de resolução ou resposta	0
	Indicações de leituras aos professores	1
	Leituras para os professores no próprio manual	1
Reconhece, de forma teórica, a importância de	Demonstrações	1
	Situações interdisciplinares	0
	Contextualização com a realidade	1
	Resolução de questões em linguagem corrente	1
	Debates	1
	Apresentações orais ou seminários	1
	Diversos tipos de resolução ou resposta	0
	Apresentar o conteúdo com situações problema	1
	Trabalhar temas transversais	1
	Total	7 (baixo)

Fonte: Elaboração própria.



Quadro 47 – Subcategoria “parte específica do manual do professor”, Dante, PNLD 2021.

		Frequência
Orienta os professores a fazerem ou apresentarem:	Demonstrações	1
	Situações interdisciplinares	2
	Contextualização com a realidade	2
	Resolução de questões em linguagem corrente	1
	Problematização do conteúdo	0
Orienta que os professores proponham para a turma:	Debates	1
	Apresentações orais ou seminários	1
	Discussões	1
Propõe	A valorização de diversos tipos de resolução ou resposta	1
	Indicações de leituras aos professores	3
	Leituras para os professores no próprio manual	0
Possui	Resolução de exercícios	3
	Mais de uma solução para a mesma atividade	0
	Novas atividades	3
	Direcionamento para as pesquisas propostas	0
	Orientações para uma nova pesquisa	2
	Solicitação que os alunos justifiquem a resolução	1
	Sugestões de questionamentos	0
	Orientações para que os alunos realizem demonstrações	0
	Total	22 (baixo)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 48 – Subcategoria “avaliação”, Dante, PNLD 2021.

		Frequência
Propõe avaliação por meio de	Apresentações	0
	Seminários ou apresentações orais	0
	Realização de demonstração	0
	Debates ou discussões em grupo	0
	Contribuições e participação em sala	0
	Questões que requerem uma solução em linguagem corrente	0
	Questões que dão margem a mais de uma solução	0
	Total	0 (nulo)

Fonte: Elaboração própria.

#### 4.2.3.4 Particularidades da coleção

O conteúdo é apresentado a partir de situações contextualizadas e questões referentes a ela. As situações são interessantes, mas não apresentam problematizações nem possuem a característica de situação problema. Trata-se de introduzir o assunto com aplicações do conteúdo que funcionam como exemplos. Também se percebeu que o autor manteve a preocupação com a relação do conteúdo com a história da matemática.

No decorrer do livro texto, até há a presença de gráficos sobre dados relevantes, mas não há, no livro texto, indicações de discussões a respeito. Além disso, quando há problematizações, elas ocorrem em seções específicas do livro texto e não no corpo do texto junto a formalização do conteúdo. Quanto aos boxes, é importante destacar que o box “reflita” trata mais de proposição de exercícios do que de questões de reflexão em si.

As próprias orientações para os professores apontam que para maiores orientações é necessário olhar a parte específica do manual, sendo mais direcionada ao gabarito de questões e alguns apontamentos breves. Sendo assim, a sua contribuição para o livro texto é reduzida.

A maioria dos exercícios são do tipo “arme e efetue”, mesmo os que aparentam serem contextualizados com a realidade ou com demais disciplinas. Apesar disso, foram encontrados alguns exercícios e passagens relevantes, a fim de ilustrá-los foram selecionados alguns exemplos que serão apresentados a seguir.

No capítulo 1 (“Estatística”) do volume “Estatística e Matemática Financeira” destacam-se:

- O ex. 8, p.18, pede para que o aluno elabore uma questão e troque com os colegas de turma para que um resolva a questão do outro.

Figura 52 – Exercício 8, volume “Estatística e Matemática Financeira”, p. 18.

**8.** Elabore, no caderno, uma questão com base nos dados da atividade anterior e troque o caderno com um colega de modo que um responda à questão que o outro elaborou. Depois, confira a resposta do seu colega.  
**Resposta pessoal.**

Fonte: Dante; Viana, 2020, p. 18.

- A seção conexões, iniciada na p. 21, é muito interessante, pois trata sobre fome, desperdício e alimentação de forma problematizada e possui exercícios para exercitar a compreensão de texto, seguidos de postos de pesquisa.

Figura 53 – Conexões, volume “Estatística e Matemática Financeira”, p. 21.

## Conexões

Professor, as sugestões para o desenvolvimento desta seção encontram-se nas Orientações específicas deste Manual.

### Alimentando o mundo em 2050

Projeções da Organização das Nações Unidas (ONU) estimam que a população mundial alcançou 7,8 bilhões de pessoas em 2020, e esse número deve atingir 9 bilhões no ano 2050.

Alimentar todas essas pessoas é um grande desafio. Ainda segundo a ONU, atualmente 821 milhões de pessoas passam fome, embora uma área aproximadamente equivalente à da América Latina seja destinada à plantação de alimentos, e uma área aproximadamente equivalente à do continente africano seja destinada à criação de animais para o abate.

Aumentar as áreas destinadas à agricultura, no entanto, não é uma boa saída, já que implica gerar mais desmatamentos, destruindo fauna e flora locais e contribuindo para desequilíbrios climáticos.



Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em 2017, a soma da medida de área cultivada da França (31 795 512 hectares) com a da Espanha (31 786 945 hectares) era aproximadamente igual à cultivada no Brasil (63 994 709 hectares).

Pensando no número de calorias geradas para alimentar seres humanos, apenas 55% das calorias originadas nas plantações são utilizadas diretamente no consumo humano. Cerca de 35% das calorias oriundas de plantações são utilizadas para alimentar os animais de abate, e 9% delas acabam sendo transformadas em biocombustíveis ou utilizadas em produtos industriais.

Ainda considerando os valores energéticos, para cada 100 calorias consumidas por uma vaca leiteira, o ser humano obtém de volta 40 calorias na forma de leite. Na criação de aves, para cada 100 calorias gastas, 22 são obtidas na forma de ovos, ou 12 na forma de carne de frango. Para a carne de porco, essa proporção é de 100 para 10, e para a carne bovina a proporção é de 100 calorias gastas para apenas 3 calorias obtidas revertidas em alimentação humana.

Pensar na alimentação humana apenas por meio do número de calorias ingeridas é uma simplificação, pois uma alimentação saudável deve ser equilibrada em relação à quantidade ingerida de nutrientes, proteínas, carboidratos e gorduras.

Fonte: Dante; Viana, 2020, p. 21

Figura 54 Conexões, volume “Estatística e Matemática Financeira”, p. 23.

### Conecte com o texto

1. Qual é o percentual de aumento esperado para a população mundial até o ano de 2050, em relação à população estimada em 2020? *Aproximadamente 15%.*
2. A quantidade de calorias consumidas por um boi, ave ou porco é diretamente proporcional à quantidade de calorias que um ser humano obtém de volta ao consumir a carne desses animais? *Não.*
3. De acordo com o texto, qual é a fonte de proteína mais custosa para o meio ambiente? *A fonte de proteína mais custosa é a oriunda de animais ruminantes.*
4. É possível afirmar que uma maior abundância de alimentos está ligada a um maior desperdício por parte do consumidor final? Quais dados corroboram ou contradizem essa afirmação? *As regiões do mundo que apresentam maior desperdício pelo consumidor final são a América do Norte (61%) e a Europa (52%), conhecidas por ser desenvolvidas e apresentar baixos índices de fome.*
5. Que impactos a diminuição de perdas e desperdícios de alimentos pode trazer, a longo prazo, para a produção de alimentos? *Diminuir as perdas e os desperdícios implica reduzir a porcentagem de aumento da produção de alimentos a longo prazo.*

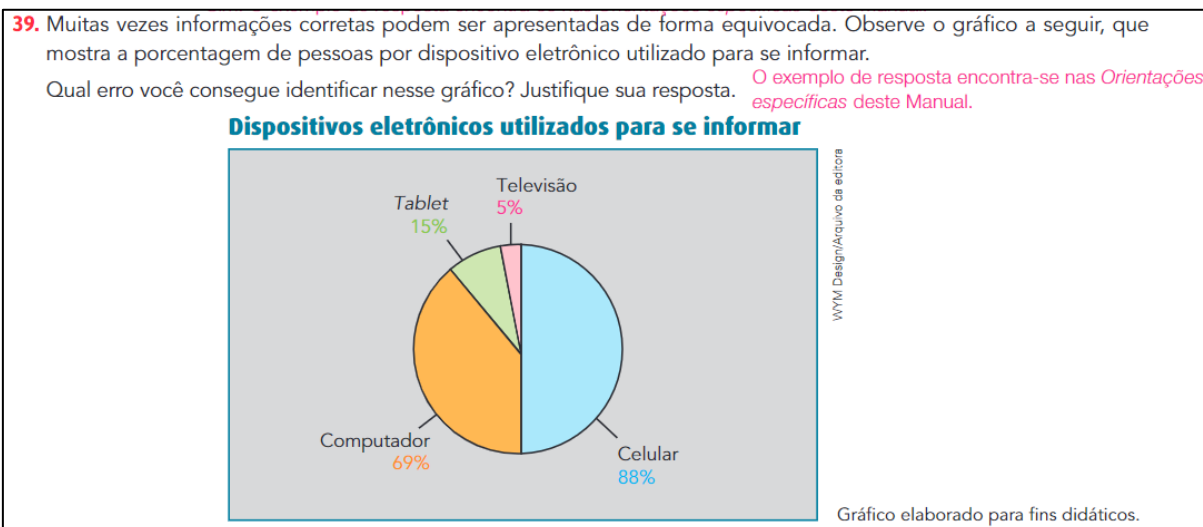
### Pesquise e debata

6. Além de mudanças na dieta e da diminuição de perdas e desperdícios de alimentos, pesquise outras medidas que devem auxiliar o aumento da produção de alimentos nas próximas décadas, visando a uma produção sustentável.  
*Resposta de acordo com a pesquisa realizada pelos estudantes.*
7. Segundo a organização WRI, em algumas das regiões do mundo ocorre um grande desperdício nas etapas finais de obtenção de alimentos: distribuição, venda e consumo. Você concorda com essa afirmação? Em sua comunidade quais medidas são tomadas (ou poderiam ser) para evitar o desperdício nessas etapas?  
*Resposta pessoal.*

Fonte: Dante; Viana, 2020, p. 23

- O ex. 39, p. 41, pede para que o aluno identifique o erro do gráfico. O que é bastante relevante para exercitar o senso crítico, se há erro nesse gráfico, pode haver em outros exercícios.

Figura 55 – Exercício 39, volume “Estatística e Matemática Financeira”, p. 41.



Fonte: Dante; Viana, 2020, p. 41

- A seção “Além da sala de aula”, p. 47, propõe uma pesquisa relevante sobre vacinação da poliomielite, dá orientações para a pesquisa a fim de que apliquem o conhecimento construído até então ao mesmo tempo que trata de um tema transversal.

Figura 56 – Exercício 1, volume “Estatística e Matemática Financeira”, p. 47.

1. Vamos fazer uma pesquisa com o intuito de descobrir qual foi a taxa de imunização dos estudantes de Ensino Médio da escola. Para isso, podemos consultar os responsáveis por eles por meio de entrevistas ou pela Carteira Nacional de Vacinação de cada um deles, a fim de verificar se esses estudantes tinham, até 1 ano de vida, recebido as 3 doses da vacina que previne a poliomielite.

Reprodução Instituto de Saúde

DOSES	ESQUEMA BÁSICO DE VACINAÇÃO				Título Técnico	Dupla	Outras Vacinas	Outras Vacinas	Outras Vacinas
	VACINAS	Contra pólio	Típica (DPT)	Contra Sarampo					
1ª	Data Local Rubrica	27/01/96 S	27/01/96 S	20/5/97 S	29/10/96 S	7/10/96 S	10/01/97 S	10/01/97 S	10/01/97 S
2ª	Data Local Rubrica	29/12/97 S	29/12/97 S	H.M.R. S			29/12/97 S	HEPATITE (A) + (B) S	HEPATITE (A) + (B) S
3ª	Data Local Rubrica	20/3/97 S	20/3/97 S	10/1/97 S			20/3/97 S	20/3/97 S	20/3/97 S
DOSE 4	Data Local Rubrica	20/3/98 S	20/3/98 S				20/3/98 S		20/3/98 S
DOSE 5	Data Local Rubrica	30/7/99 S	30/7/99 S				30/7/99 S		30/7/99 S

A vacina contra poliomielite (contra pólio) pode ter outros nomes na caderneta de vacinação, como Vacina Inativada Poliomielite (VIP), poliomielite, pentavalente (no caso, apenas a pentavalente acelular inclui poliomielite), hexavalente ou Sabin, esta última uma referência a Albert Bruce Sabin (1906-1993), médico e pesquisador que desenvolveu a vacina oral contra a poliomielite, chamada de “gotinha” no Brasil.

Elabore um questionário para entrevistar os estudantes de Ensino Médio da sua escola. Nessa pesquisa, é relevante saber o ano de nascimento de cada estudante para determinar o ano em que deveriam ter sido imunizados. Também é relevante saber quantas doses da vacina eles receberam no primeiro ano de vida.

Um exemplo de questionário encontra-se nas *Orientações específicas* deste Manual.

2. De posse dos dados da sua pesquisa, acesse o DataSus (disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?pn/cnv/cpniuf.def>; acesso em: 21 maio 2020), que, entre outras informações, divulga ano a ano a taxa de imunização de algumas vacinas por faixa etária, por região, por estado e por município, entre elas a da poliomielite. Compare a proporção de imunização verificada no resultado de sua pesquisa com a informada para seu município.  
As respostas dependem dos dados auferidos pelos estudantes.
3. A partir dos dados que você pesquisou, promova uma campanha que exiba o resultado da sua pesquisa e mostre as proporções de vacinação que você obteve, bem como as do município, do estado e da região onde a escola se encontra. Com a turma, e com o auxílio do professor, decida quais indicadores e representações dos dados (gráficos, tabelas ou outra representação) vão ser usados e como comunicar os resultados da pesquisa de maneira clara e precisa.

Fonte: Dante; Viana, 2020, p. 47.

- O exercício resolvido da p. 51 que apresenta o seu passo a passo.

Figura 57 – Exercício resolvido, volume “Estatística e Matemática Financeira”, p. 51.

**Atividades resolvidas**

Não escreva no livro.

**Resolvida passo a passo**

**1. (Uncisal)** Em cada bimestre, uma faculdade exige a realização de quatro tipos de avaliação, calculando a nota bimestral pela média ponderada dessas avaliações, sua a tabela apresenta as notas obtidas por uma aluna nos quatro tipos de avaliações realizadas e os pesos dessas avaliações, sua nota bimestral foi aproximadamente igual a:

Avaliação	Nota	Peso
Prova escrita	6,00	4
Avaliação continuada	7,00	4
Seminário	8,00	2
Trabalho em grupo	9,00	2

a) 8,6.                      b) 8,0.                      c) 7,5.                      d) 7,2.                      e) 6,8.

**1. Lendo e compreendendo**

a) O que é dado no problema?  
É dada uma tabela que apresenta as notas obtidas por uma aluna e o peso de cada uma dessas avaliações. Tais informações servem para o cálculo da nota bimestral.

b) O que se pede?  
Pede-se a nota bimestral da aluna.

**2. Planejando a solução**

Os dados contidos no enunciado informam que se trata de um problema básico de média ponderada, a qual será baseada nas informações presentes na tabela.

Indicando as notas por  $n_1, n_2, n_3$  e  $n_4$ , o cálculo da média ponderada é realizado da seguinte forma:

$$MP = \frac{(p_1 \cdot n_1) + (p_2 \cdot n_2) + (p_3 \cdot n_3) + (p_4 \cdot n_4)}{p_1 + p_2 + p_3 + p_4}$$

**3. Executando o que foi planejado**

$$MP \text{ (nota bimestral da aluna)} = \frac{(4 \cdot 6) + (4 \cdot 7) + (2 \cdot 8) + (2 \cdot 9)}{4 + 4 + 2 + 2} = \frac{86}{12} \approx 7,2$$

**4. Emitindo a resposta**

A resposta é a alternativa **d**.

**5. Ampliando o problema**

a) Devido a algumas mudanças na coordenação pedagógica da faculdade citada na questão-base, os pesos das avaliações foram modificados e passaram a ser números naturais decrescentes com o peso da prova escrita igual a 4. Sendo assim, qual é o peso das avaliações: avaliação continuada, seminário e trabalho em grupo? **3, 2 e 1, respectivamente.**

b) *Discussão em equipe*

O que vocês acham do método de avaliação das escolas? **Resposta pessoal.**

Pontos a debater:

- É justo avaliar um aluno por sua nota?
- O que esse método tem de positivo e de negativo?
- Levantem hipóteses dos métodos de avaliação que poderiam ser mais eficazes.

Fonte: Dante; Viana, 2020, p. 51.

No capítulo 3 (“Sequências”) do volume “Função exponencial, função logarítmica e sequências” destacam-se:

- A oferta de um algoritmo para a resolução de questões sobre o conteúdo tratado na p. 117.



Figura 58 – Algoritmo, volume “Função exponencial, função logarítmica e seqüências”, p.

117.

## Algoritmo para a determinação do termo de uma progressão aritmética

No capítulo 2, você viu que algoritmo é um dos pilares do pensamento computacional e é utilizado com o objetivo de estipular uma ordem, uma rotina ou uma seqüência de passos para resolver um problema.

Agora, você vai utilizar conhecimentos de algoritmos, escritos usando um pseudocódigo, para calcular por recorrência um termo qualquer  $a_n$  de uma progressão aritmética, conhecidos o primeiro termo  $a_1$  e a razão  $r$ .

Veja um possível algoritmo para esse propósito.

### Início

Nomeie de  $a_1$  o primeiro termo da seqüência  
 Nomeie de  $r$  a razão da seqüência  
 Nomeie de  $n$  a posição do termo que deseja calcular  
 Crie  $ak \leftarrow a_1$   
 Crie  $k \leftarrow 1$   
 Enquanto  $k < n$ :  
     Calcule  $ak \leftarrow ak + r$   
     Calcule  $k \leftarrow k + 1$   
 Saída:  $ak$

### Fim

Lembre-se de que a seta  $\leftarrow$  indica que uma variável do algoritmo vai receber um valor (um número explicitado no algoritmo, o valor de outra variável ou o resultado de um cálculo). Por exemplo, em  $ak \leftarrow a_1$ , a variável  $ak$  do algoritmo recebe o valor da variável  $a_1$ .

Nesse algoritmo, temos cinco variáveis:  $a_1$ ,  $r$ ,  $n$ ,  $ak$  e  $k$ . Os valores das variáveis  $a_1$ ,  $r$ ,  $n$  são dados pela PA. Já as variáveis  $ak$  e  $k$  recebem inicialmente o valor da variável  $a_1$  e o valor 1, respectivamente.

Além disso, nesse algoritmo, há a nomenclatura “Enquanto”; ela é utilizada para representar um *loop*, ou seja, uma instrução recursiva de parte do algoritmo que vai se repetir enquanto não obtivermos o valor desejado. Nesse caso, o *loop* vai se repetir enquanto  $k < n$ ; e, como  $k$  aumenta de um em um a cada vez que essa instrução recursiva é executada, o *loop* vai se encerrar quando obtivermos  $k = n$ .

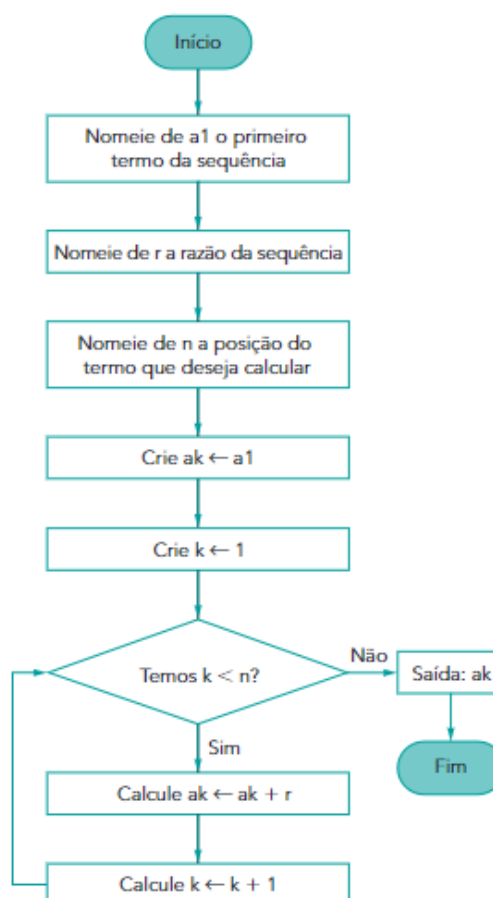
Para entender esses conceitos de *loop*, veja ao lado como podemos representar esse algoritmo na forma de fluxograma.

Professor, comente com os estudantes que o *loop* também pode ser entendido como uma repetição de tarefas ou uma repetição de uma mesma seqüência de passos do algoritmo.

### Fique atento

O fluxograma é um tipo de representação que pode auxiliar a visualização de processos ordenados, relacionados a diversos contextos. A representação ao lado, por exemplo, auxilia o entendimento dos passos do algoritmo dado, desde a etapa inicial até a final, seguindo a direção das setas do fluxograma.

Agora, acompanhe na próxima página o passo a passo de execução desse algoritmo para uma PA com  $a_1 = 2$  e  $r = 3$ , na qual queremos calcular o termo  $a_4$ . Observe que percorremos as linhas do algoritmo de uma em uma, de cima para baixo; mas, quando entramos no *loop*, executamos novamente todas as instruções recursivas até obter o valor desejado.



- O exercício 3, pág. 140, o qual pede para que o aluno identifique semelhanças, o que contribui para a argumentação, uma vez que boa parte do processo argumentativo é pautado na definição de semelhanças e diferenças de discursos e fatos.

Figura 59 – Exercício 3, volume “Função exponencial, função logarítmica e sequências”, p. 140.

3. Observe a lei das funções que você obteve para as duas progressões geométricas dadas. O que elas têm em comum?

Fonte: Dante; Viana, 2020, p.140.

No capítulo 1 (“Função afim”) do volume “Função afim e função quadrática” destaque-se:

- A situação 1, p. 20, na qual mostra nas orientações para os professores a preocupação com a habilidade de expressão do conhecimento matemático para a linguagem materna.

Figura 60 – Situação 1, volume “Função afim e função quadrática”, p. 20.

Professor, as sugestões para o desenvolvimento deste tópico encontram-se nas *Orientações específicas* deste Manual.

Victoria Denisova/Shutterstock

## Situação 1

Não escreva no livro.

### Vazão de uma piscina

Para realizar a troca de água de uma piscina, é necessário esvaziá-la parcialmente ou totalmente, para então enchê-la com a quantidade de água retirada. O intervalo de tempo gasto nesse processo de esvaziamento pode ser longo e depende da vazão com que a água da piscina sai pelos ralos.

Para a manutenção da piscina de uma residência, os ralos foram destampados, iniciando o esvaziamento dela. Após essa abertura dos ralos, foi notado que, em 30 minutos, foram retirados 600 litros de água e que, em 1 hora, já haviam sido esvaziados 1200 litros.

Sabe-se que a vazão é constante – isto é, que o processo ocorre a uma **taxa de variação constante** entre a medida de volume de água esvaziada e a medida de intervalo de tempo decorrida – e que a piscina inicialmente tinha 6000 litros.

a) Qual é a medida de intervalo de tempo necessária, desde o início do esvaziamento da piscina, para que a medida de volume de água seja reduzida à metade? **2 h 30 min**

b) Em quanto tempo a piscina terá 2000 litros? **3 h 20 min**

c) E em quanto tempo ela estará completamente vazia? **5 h**

d) Para a situação apresentada, escreva no caderno a lei da função que relaciona a medida de intervalo de tempo decorrido, em horas, desde o início do esvaziamento, à medida de volume de água **esvaziada**.  
Exemplo de resposta: Sendo  $v$  a medida de volume esvaziada e  $t$  a medida de intervalo de tempo,  $v(t) = 1200t$ .

e) Escreva a lei da função que relaciona a medida de intervalo de tempo decorrido, em horas, à medida de volume de água **restante**.  
Exemplo de resposta: Sendo  $u$  a medida de volume restante e  $t$  a medida de intervalo de tempo,  $u(t) = 6000 - 1200t$ .

Professor, nos itens **d** e **e**, os estudantes podem apresentar as leis das funções de diferentes maneiras, não sendo obrigatório o uso da representação algébrica. Neste momento, é importante explorar o entendimento deles de como ocorre a relação, explicitando-a oralmente ou pela língua materna; depois, no decorrer deste capítulo, serão feitas as formalizações e as representações com linguagem matemática.

Uma das maneiras de realizar a manutenção de uma piscina é realizar a troca de água. Entretanto, deve-se verificar a possibilidade de métodos alternativos, devido à alta quantidade de água gasta nessa troca.

Professor, se julgar necessário, apresente aos estudantes que vazão é a razão entre a medida de volume de um fluido que escoar, pela medida de intervalo de tempo.

As imagens não estão representadas em proporção

Fonte: Dante; Viana, 2020, p. 20.

Já em relação ao manual do professor, a parte geral atribui bastante importância teórica a respeito da argumentação, mas não possui muitas orientações diretas para a prática docente. Isso porque a parte geral do manual foca em oferecer para o professor alguns materiais mais teóricos.

A parte específica oferece uma estimativa de tempo (semanas) para cada subdivisão dos capítulos, bem como as habilidades da BNCC que cada capítulo atende. Bem como maneiras específicas de avaliação, maiores detalhes sobre o conteúdo, estratégias para lidar com ele, formas que os alunos podem interpretar uma questão e, na esmagadora maioria das vezes, qual a contribuição de determinadas atividades para o aluno.

Além disso, não é oferecido somente os gabaritos das questões, mas, sim, suas resoluções e, em alguns momentos, durante a parte específica são sugeridos alguns experimentos práticos para a aplicação do conteúdo.

Ademais, tendo em vista a questão de pesquisa do presente trabalho, vale ressaltar uma atividade sugerida na parte específica do manual do professor do volume “Função exponencial, função logarítmica e sequências”, p. 232, na qual solicita a análise de argumentos falhos, seguido de debate sobre esses argumentos, além de possuir uma orientação para o professor enfatizar a importância da leitura crítica de textos científicos ou não.

Figura 61 – Parte específica, “Função exponencial, função logarítmica e sequências”, p. 232 (parte 1).

Na atividade 1 desta seção, promova um debate com os estudantes sobre a inconsistência e a fragilidade do redator do texto “Do que são feitos os cometas?” e questione se eles já tiveram experiências encontrando falhas lógicas nas leituras de outros tipos de texto. Aproveite essa oportunidade para enfatizar a necessidade de uma

Fonte: Dante; Viana, 2020, p. 232

Figura 62 - Parte específica, “Função exponencial, função logarítmica e sequências”, p. 232 (parte 2).

leitura crítica, não apenas de textos de divulgação científica, mas principalmente de textos cujas fontes dos dados são mais difíceis de se verificar. A participação do professor de Linguagens e suas Tecnologias pode oportunizar mais orientações aos estudantes a respeito de leituras e identificação de fragilidades textuais.

Fonte: Dante; Viana, 2020, p. 232.

O manual do professor conversa com o livro texto, apesar do manual se referir ao livro texto como muito mais contribuidor para o desenvolvimento da habilidade argumentativa do que realmente foi verificado através da análise. Isso também pode se dar pelo manual não citar uma quantidade considerável de pontos que o presente trabalho considera como contribuidores para tal habilidade.

4.2.4 Quadrante matemática e suas tecnologias, escrita por Diego Barboza Prestes e Eduardo Rodrigues Chavante e publicada pela editora SM.

#### 4.1.4.1 Descrição da coleção

Os volumes da coleção são divididos em capítulos, suas aberturas são compostas de duas páginas com imagens e o que será estudado articulado com os conhecimentos prévios dos alunos. O livro texto além de oferecer atividades, atividades resolvidas e o gabarito de algumas questões ao fim dos volumes, também oferece sessões especiais. A seção “Matemática a +” tem o objetivo de trazer informações a mais e contextualização ao que está sendo tratado no momento. Já na seção “Passo a passo” se encontra a resolução de situações problemas de forma detalhada com o objetivo de desenvolver o pensamento computacional. Ela está presente pelo menos uma vez em cada volume e após “Tarefas resolvidas”. A seção “Valores em ação” também aparece pelo menos uma vez em cada volume, porém traz textos e questões que fazem relação com os temas contemporâneos transversais, outra seção com a mesma proposta é a “Ampliando fronteiras”.


Na seção “Matemática em ação” é feita uma relação do conteúdo com a realidade e demais disciplinas buscando oferecer um caráter mais prático. Enquanto na “Verificando rota” proporciona a análise dos conhecimentos construídos no decorrer do capítulo. A seção “Ferramentas” faz a ligação entre o conhecimento em questão e as tecnologias digitais. A seção “Leitura e pesquisa” possui indicações de materiais extras.

O livro texto também traz alguns símbolos no seu decorrer. São eles: “Desafio”, propõe questões que o livro julga mais complexas; “Trabalho em grupo”, para indicar que a atividade deve ser feita de forma coletiva; “Produção de texto”, para atividades que requerem que o aluno elabore um texto ou questões; “Ferramentas”, indicam a relação do conteúdo com tecnologias digitais.

Alguns desses detalhes é possível encontrar na seção “Conheça seu livro” presente no início de todos os volumes da coleção como pode-se conferir a seguir.

Figura 63 – Conheça seu livro, Chavante e Prestes, PNLD 2021 (parte 1).

## Conheça seu livro









**capítulo 6** Logaritmos e função logarítmica

**Abertura de capítulo**

Nessa seção, você, os colegas e o professor terão a oportunidade de dialogar a respeito de temas relevantes que estarão relacionados ao capítulo que será estudado.

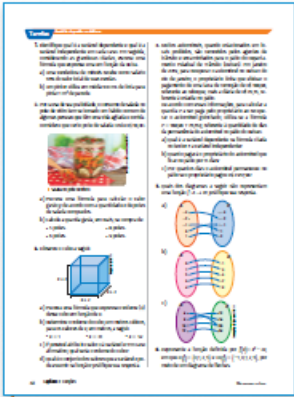
**ícones**

-  Tarefas que exploram as diversas maneiras de usar a calculadora científica e o uso de *softwares*.
-  Tarefas para serem desenvolvidas com os colegas.
-  Tarefas com maior grau de dificuldade e que instigam diferentes estratégias de resolução.

-  Tarefas que incentivam você a produzir textos ou elaborar o próprio problema, possibilitando uma compreensão mais aprofundada sobre o assunto tratado.
-  Indica que as cores apresentadas nas imagens não correspondem às reais.
-  Indica que as imagens não são proporcionais entre si.

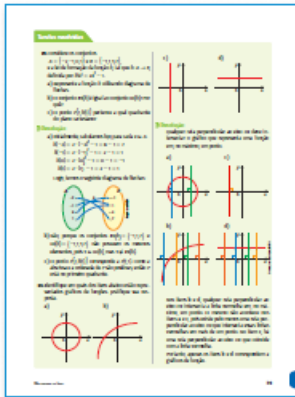
Fonte: Chavantes; Prestes, 2020, s.d.

Figura 64 – Conheça seu livro, Chavante e Prestes, PNLD 2021 (parte 2).




**Tarefas**

Nessa seção, você será convidado a colocar em prática os conhecimentos que já possui e desafiado a perceber aspectos que podem ser melhorados. Algumas tarefas estão indicadas com ícones.



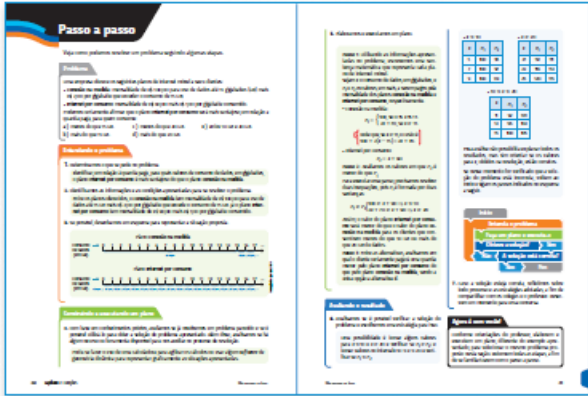
**Tarefas resolvidas**

Essas tarefas complementam os conteúdos apresentados no capítulo e auxiliam no trabalho com as tarefas que você deverá resolver.



**Matemática a+**

Essa seção apresenta, em alguns momentos, situações contextualizadas e com informações adicionais, e em outros, conteúdos matemáticos atrelados ao assunto do capítulo em que está inserida.

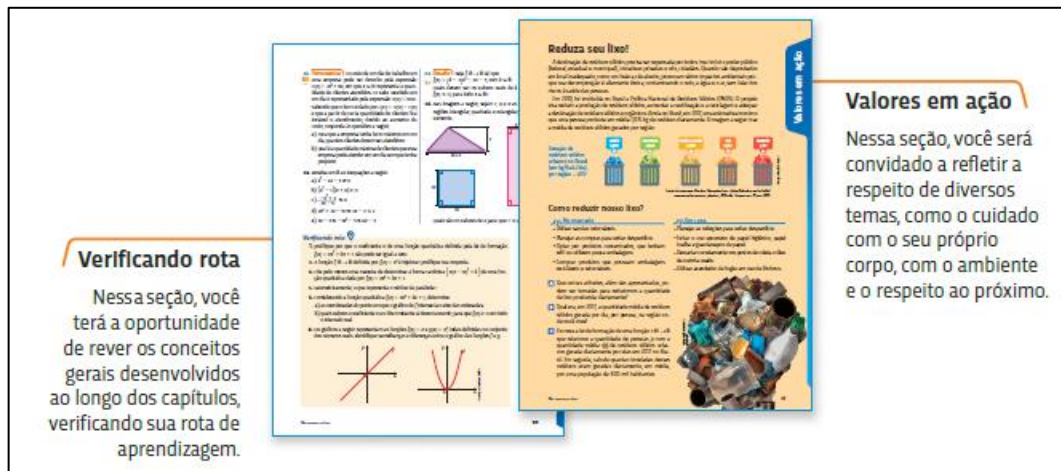


**Passo a passo**

Um dos propósitos dessa seção é desenvolver o pensamento computacional apresentando maneiras de raciocinar, representar, comunicar e argumentar a resolver uma situação-problema. Será apresentada a resolução de tarefas passo a passo mobilizando conhecimentos e habilidades, a fim de identificar conceitos e conceber um processo de resolução.

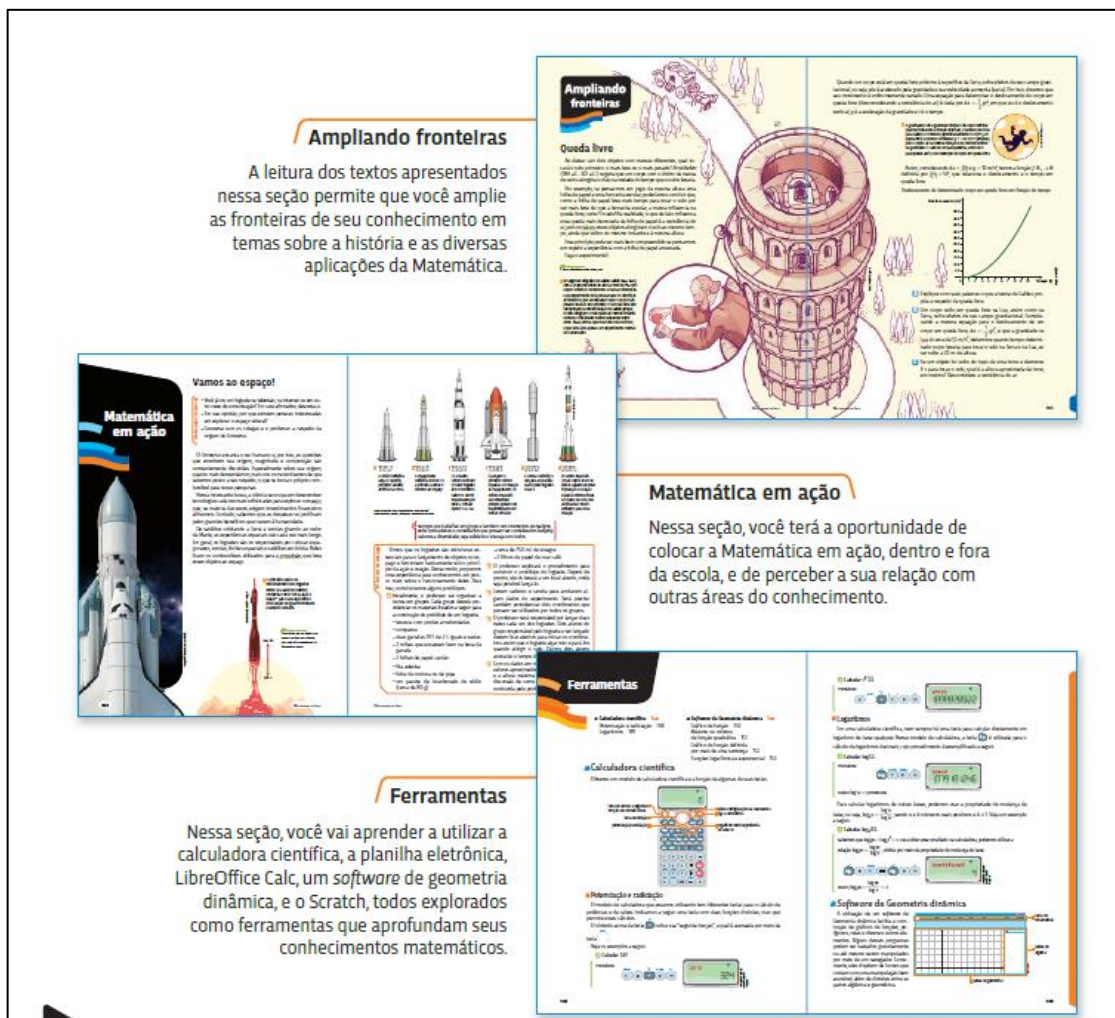
Fonte: Chavantes; Prestes, 2020, s.p.

Figura 65 – Conheça seu livro, Chavante e Prestes, PNLD 2021 (parte 3).



Fonte: Chavantes; Prestes, 2020, s.p.

Figura 66 - – Conheça seu livro, Chavante e Prestes, PNLD 2021 (parte 4).



Fonte: Chavantes; Prestes, 2020, s.p.

A respeito do manual do professor, a parte geral é composta por “Formação continuada do professor” e pela grande maioria das considerações localizadas na seção “Orientações gerais para o professor”, dividida em “Conversando sobre a coleção”, “O Ensino Médio e a coleção”, “A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Ensino Médio”, “Proposta teórico-metodológica”, que por sua vez possui suas respectivas subdivisões. As divisões “Sugestão de cronograma” e “Organização do volume” desta seção foram endereçadas à parte específica pois varia de volume para volume. Também se localizam na parte específica as seções “Comentários e sugestões”, “Tarefas complementares” e “Resolução das tarefas”.

#### 4.2.4.2 Capítulos analisados

Com base nos conteúdos selecionados para receberem foco anteriormente, os capítulos analisados nessas coleções são: Do volume “Funções”, os capítulos 1 (“Conjuntos”) e 2 (“Funções”); Do volume “Trigonometria e sequências”, o capítulo 4 (“Sequências e progressões”); Do volume “Estatística, probabilidade e matemática financeira”, os capítulos 1 (“Estatística”), 2 (“Análise combinatória”) e 4 (“Matemática financeira”).

#### 4.2.4.3 Quadros de análise

Quadro 49 – Subcategoria “parte textual”, Chavante e Prestes, PNLD 2021.

		Frequência
Apresenta	O conteúdo por meio de situações-problema	1
	Demonstrações	2
	Contextualização com a realidade	3
	Relações dos conteúdos com outras disciplinas	2
	Temas transversais de acordo com o documento orientador	2
	Sugestões para discussões na turma	0
	Problematização do conteúdo	0
	Textos extras problematizadores	0
Total	10 (baixa)	

Fonte: Elaboração própria.



Quadro 50 – Subcategoria “atividades propostas”, Chavante e Prestes, PNLD 2021.

		Frequência
Possui	Exercícios resolvidos	3
	Exercícios resolvidos com mais de uma solução	2
	Exercícios para serem feitos em dupla ou grupo	2
	Problematização	0
	Demonstração	0
Faz relação com	A realidade	3
	Demais disciplinas	2
	Temas transversais	2
As informações extras do enunciado, referentes à realidade ou a outras disciplinas, influenciam a resolução da questão.		2
As questões dão margem para mais de uma solução.		1
Demanda que o aluno	Defenda um ponto	0
	Realize demonstrações	1
	Participe ou proponha debates ou discussões	0
	Faça seminários ou apresentações orais	1
	Apresente a resolução em linguagem corrente	0
	Justifique a sua resposta	3
	Crie uma situação problema	0
Propõe pesquisas		1
Possui direcionamentos	Para a pesquisa	0
	De pontos de discussão baseados em seus resultados	0
Total		23 (baixa)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 51 – Subcategoria “livro do aluno”, Chavante e Prestes, PNLD 2021.

		Frequência
Apresenta	O conteúdo por meio de situações-problema	0
	Demonstrações	0
	Contextualização com a realidade	0
	Relações dos conteúdos com outras disciplinas	0
	Temas transversais de acordo com o documento orientador	0
	Sugestões para discussões na turma	0
	Valorização da existência de mais de uma resolução de um problema	0
	Proposição de pesquisa	0
	Problematização	0
	Total	0 (nulo)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 52 – Subcategoria “parte geral do manual do professor”, Chavante e Prestes, PNLD 2021.

		Frequência
Apresenta orientações para os professores fazerem ou apresentarem	Demonstrações	1
	Situações interdisciplinares	1
	Contextualização com a realidade	1
	Resolução de questões em linguagem corrente	1
Orienta que os professores proponham para a turma:	Debates	1
	Apresentações orais ou seminários	1
Propõe	A valorização de diversos tipos de resolução ou resposta	0
	Indicações de leituras aos professores	0
	Leituras para os professores no próprio manual	0
Reconhece, de forma teórica, a importância de	Demonstrações	0
	Situações interdisciplinares	0
	Contextualização com a realidade	0
	Resolução de questões em linguagem corrente	0
	Debates	0
	Apresentações orais ou seminários	0
	Diversos tipos de resolução ou resposta	0
	Apresentar o conteúdo com situações problema	0
	Trabalhar temas transversais	0
	Total	6 (baixo)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 53 – Subcategoria “parte específica do manual do professor”, Chavante e Prestes, PNLD 2021.

		Frequência
Orienta os professores a fazerem ou apresentarem:	Demonstrações	1
	Situações interdisciplinares	2
	Contextualização com a realidade	3
	Resolução de questões em linguagem corrente	0
	Problematização do conteúdo	1
Orienta que os professores proponham para a turma:	Debates	1
	Apresentações orais ou seminários	0
	Discussões	1
Propõe	A valorização de diversos tipos de resolução ou resposta	0
	Indicações de leituras aos professores	0
	Leituras para os professores no próprio manual	0
Possui	Resolução de exercícios	3
	Mais de uma solução para a mesma atividade	1
	Novas atividades	3
	Direcionamento para as pesquisas propostas	0
	Orientações para uma nova pesquisa	1
	Solicitação que os alunos justifiquem a resolução	0
	Sugestões de questionamentos	2
	Orientações para que os alunos realizem demonstrações	1
	Total	20 (baixo)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 54 – Subcategoria “avaliação”, Chavante e Prestes, PNLD 2021.

		Frequência
Propõe avaliação por meio de	Apresentações	0
	Seminários ou apresentações orais	1
	Realização de demonstração	0
	Debates ou discussões em grupo	0
	Contribuições e participação em sala	0
	Questões que requerem uma solução em linguagem corrente	0
	Questões que dão margem a mais de uma solução	0
	Total	1 (baixo)

Fonte: Elaboração própria.

#### 4.2.4.4 Particularidades da coleção

No livro texto quase não há a presença de orientações aos professores, quando há se até, em geral, aos gabaritos de alguns exercícios. Além disso, não traz grandes novidades ou grandes pontos de destaque, seus momentos mais relevantes para a questão de pesquisa do presente trabalho geralmente se encontram nas seções localizadas no decorrer dos capítulos ou em algum detalhe interessante de uma atividade. A fim de ilustrar esses momentos foram selecionados alguns exemplos do que foi encontrado que pudesse contribuir para o desenvolvimento da argumentação. São eles:

No volume “Funções”

- No capítulo 1, p. 20, seção “Matemática a +”, faz relação do conteúdo com Libras, o que traz um viés de inclusão. Apesar do livro não propor muitas discussões a respeito, pode ser usado como ponto de partida para discussão sobre acessibilidade, por exemplo.

Figura 67 – Matemática a +, volume “funções, p. 20.

**Matemática a +**

**Libras**

A Língua Brasileira de Sinais (Libras) é um sistema de comunicação de natureza visual-motora, que consiste na utilização de gestos e expressões faciais e corporais para a transmissão de ideias e fatos. Geralmente utilizada por pessoas surdas e seus conviventes, a Libras foi regulamentada pela lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002.

Veja a seguir os algarismos de 0 a 9 representados em Libras.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Veja o número natural 129 representado em Libras.

Ilustração: Jovina Oliveira

a) Você conhece outras maneiras de representar números naturais diferentes da apresentada? Quais? *Resposta pessoal. Espera-se que os alunos citem, por exemplo, a representação em braile.*

b) Represente, em Libras, a quantidade de alunos que há em sua sala de aula. *A resposta depende da quantidade de alunos presentes em sala de aula.*

c) Escolha 4 números naturais com três algarismos cada um. Represente esses números, em Libras, a um colega e desafie-o a descobrir quais números você representou. *Resposta pessoal.*

Fonte: Chavantes; Prestes, 2020, p. 20.

- Na seção “Passo a passo”, presente no capítulo 2, por exemplo, o autor destrincha passo a passo um problema específico e pede para que o aluno resolva um problema de forma diferente da que foi apresentada, também com o passo a passo, induzindo a elaboração de argumentos que embasam a sua explicação. É interessante pois apresenta alguns argumentos em linguagem corrente.

Figura 68 – Passo a passo, volume “funções”, p. 40.

## Passo a passo

Um dos propósitos dessa seção é desenvolver nos estudantes o pensamento computacional, uma vez que eles são incentivados a perceber padrões de soluções para problemas parecidos.

Veja como podemos resolver um problema seguindo algumas etapas.

### Problema

Uma empresa oferece os seguintes planos de internet móvel a seus clientes:

- **Conexão na medida:** mensalidade de R\$ 100,00 para uso de dados até 15 gigabytes (GB) mais R\$ 2,00 por gigabyte que exceder o consumo de 15 GB;
- **Internet por consumo:** mensalidade de R\$ 90,00 mais R\$ 1,00 por gigabyte consumido.

Podemos certamente afirmar que o plano **Internet por consumo** será mais vantajoso, em relação a quantia paga, para quem consome:

a) menos do que 15 GB.                  c) menos do que 20 GB.                  e) entre 10 GB e 20 GB.  
b) mais do que 15 GB.                      d) mais do que 20 GB.

### Entendendo o problema

- Determinamos o que se pede no problema.

Identificar, em relação à quantia paga, para quais valores de consumo de dados, em gigabytes, o plano **Internet por consumo** é mais vantajoso do que o plano **Conexão na medida**.
- Identificamos as informações e as condições apresentadas para se resolver o problema.

Entre os planos oferecidos, o **Conexão na medida** tem mensalidade de R\$ 100,00 para uso de dados até 15 GB mais R\$ 2,00 por gigabyte que excede o consumo de 15 GB. Já o plano **Internet por consumo** tem mensalidade de R\$ 90,00 mais R\$ 1,00 por gigabyte consumido.
- Se possível, desenhamos um esquema para representar a situação proposta.

Fonte: Sérgio Lima/101BR

### Construindo e executando um plano

Informe aos alunos que a seção **Ferramentas** apresenta dicas para a representação gráfica em um **software** de geometria dinâmica.

- Com base em conhecimentos prévios, avaliamos se já resolvemos um problema parecido e se é possível utilizá-lo para obter a solução do problema apresentado. Além disso, analisamos se há algum recurso ou ferramenta disponível para nos auxiliar no processo de resolução.

Pode-se fazer o uso de uma calculadora para agilizar os cálculos ou usar algum **software** de geometria dinâmica para representar graficamente as situações apresentadas.

Figura 69 - Passo a passo, volume “funções”, p. 41.

### 5. Elaboramos e executamos um plano.

**Passo 1:** Utilizando as informações apresentadas no problema, escrevemos uma sentença matemática que representa cada plano de internet móvel.

Sejam  $x$  o consumo de dados, em gigabites, e  $P_1$  e  $P_2$  os valores, em reais, a serem pagos pela mensalidade dos planos **Conexão na medida** e **Internet por consumo**, respectivamente.

- Conexão na medida:

$$P_1 = \begin{cases} 100, & \text{se } 0 \leq x \leq 15 \\ 2x + 70, & \text{se } x > 15 \end{cases}$$

⎧ Note que, se  $x > 15$ , o custo é  $100 + 2(x - 15) = 2x + 70$ .

- Internet por consumo:

$$P_2 = x + 90$$

**Passo 2:** Avaliamos os valores em que  $P_2$  é menor do que  $P_1$ .

Para executar esse passo, precisamos resolver duas inequações, pois  $P_1$  é formada por duas sentenças:

$$P_1 > P_2 \begin{cases} 100 > x + 90 \Rightarrow x < 10 \\ 2x + 70 > x + 90 \Rightarrow x > 20 \end{cases}$$

Assim, o valor do plano **Internet por consumo** será menor do que o valor do plano **Conexão na medida** para os clientes que consumirem menos do que 10 GB ou mais do que 20 GB de dados.

**Passo 3:** Entre as alternativas, analisamos em qual o cliente certamente pagará uma quantia menor pelo plano **Internet por consumo** do que pelo plano **Conexão na medida**, sendo a única opção a alternativa **d**.

### Avallando o resultado

6. Analisamos se é possível verificar a solução do problema e escolhemos uma estratégia para isso.

Uma possibilidade é tomar alguns valores para  $x < 10$  e  $x > 20$  e verificar se  $P_1 > P_2$ ; e tomar valores no intervalo  $10 < x < 20$  e verificar se  $P_1 < P_2$ .

- $x < 10$

$x$	$P_1$	$P_2$
5	100	95
7	100	97
9	100	99

- $x > 20$

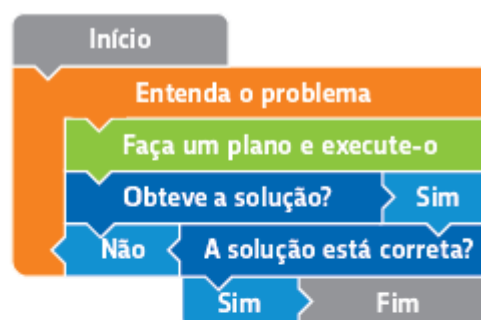
$x$	$P_1$	$P_2$
21	112	111
23	116	113
25	120	115

- $10 < x < 20$

$x$	$P_1$	$P_2$
11	92	101
13	96	103
15	100	105

Essa análise não possibilita explicar todos os resultados, mas sim orientar se os valores para  $x$ , obtidos na resolução, estão corretos.

Se nesse momento for verificado que a solução do problema está incorreta, voltem ao início e sigam os passos indicados no esquema a seguir.



7. Caso a solução esteja correta, refletimos sobre todo processo e as estratégias adotadas, a fim de compartilhar com os colegas e o professor. Reserve um momento para essa conversa.

### Agora é com vocês!

Conforme orientações do professor, elaborem e executem um plano, diferente do exemplo apresentado, para solucionar o mesmo problema proposto nesta seção. Retomem todas as etapas, a fim de se familiarizarem com o passo a passo.



- No capítulo 2, p. 45, possui uma seção “Valores em ação” que trata do tema “Reduza seu lixo”, que trabalha a educação ambiental e traz mais proximidade do conteúdo com a realidade do aluno.


Figura 70 – Valores em ação, volume “funções”, p. 45.

## Reduza seu lixo!


A destinação de resíduos sólidos precisa ser repensada por todos: isso inclui o poder público (federal, estadual e municipal), iniciativas privadas e nós, cidadãos. Quando são depositados em local inadequado, como um lixão a céu aberto, provocam sérios impactos ambientais porque sua decomposição é altamente tóxica, contaminando o solo, a água e o ar, sem falar dos riscos à saúde das pessoas.

Em 2010, foi instituída no Brasil a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). O projeto visa reduzir a produção de resíduos sólidos, aumentar a reutilização e a reciclagem e adequar a destinação de resíduos sólidos e orgânicos. Ainda no Brasil, em 2017, uma estimativa mostrou que uma pessoa produzia em média 1,035 kg de resíduos diariamente. A imagem a seguir traz a média de resíduos sólidos gerados por região.


**Norte**  
0,872




**Nordeste**  
0,969




**Centro-Oeste**  
0,978



**Sul**  
0,757



**Sudeste**  
1,217



Geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil (em kg/hab./dia), por região – 2017

Fonte de pesquisa: Abrelpe. Disponível em: <[http://abrelpe.org.br/pdfs/panorama/panorama\\_abrelpe\\_2017.pdf](http://abrelpe.org.br/pdfs/panorama/panorama_abrelpe_2017.pdf)>. Acesso em: 29 nov. 2019.

### Como reduzir nosso lixo?

**No mercado**

- Utilizar sacolas retornáveis.
- Planejar as compras para evitar desperdício.
- Optar por produtos concentrados, que tenham refil ou utilizem pouca embalagem.
- Comprar produtos que possuam embalagens recicláveis e retornáveis.

Resposta na Resolução das tarefas nas Orientações para o professor.


**A** Que outras atitudes, além das apresentadas, podem ser tomadas para reduzirmos a quantidade de lixo produzida diariamente?

**B** Qual era, em 2017, a quantidade média de resíduos sólidos gerada por dia, por pessoa, na região onde você vive?

**C** Escreva a lei de formação de uma função  $r: \mathbf{N} \rightarrow \mathbf{R}$  que relacione a quantidade de pessoas  $p$  com a quantidade média  $r(p)$  de resíduos sólidos urbanos gerada diariamente por elas em 2017 no Brasil. Em seguida, calcule quantas toneladas desses resíduos eram geradas diariamente, em média, por uma população de 400 mil habitantes.

**Em casa**

- Planejar as refeições para evitar desperdício.
- Evitar o uso excessivo de papel higiênico, papel toalha e guardanapos de papel.
- Descartar corretamente nos postos de coleta o óleo de cozinha usado.
- Utilizar acendedor de fogão em vez de fósforos.




Valores em ação

Fonte: Chavantes; Prestes, 2020, p. 45.

No volume “Trigonometria e sequências”

- No capítulo 4, p. 104, exercício 8, pede para que o aluno escreva uma sequência e troque com a do colega para que cada um descubra o termo geral da sequência, para depois o estudante que montou a sequência corrija. Esse exercício é relevante pois faz com que o aluno exercite a sua análise crítica quanto uma questão, procurando entender onde ocorreu o erro.

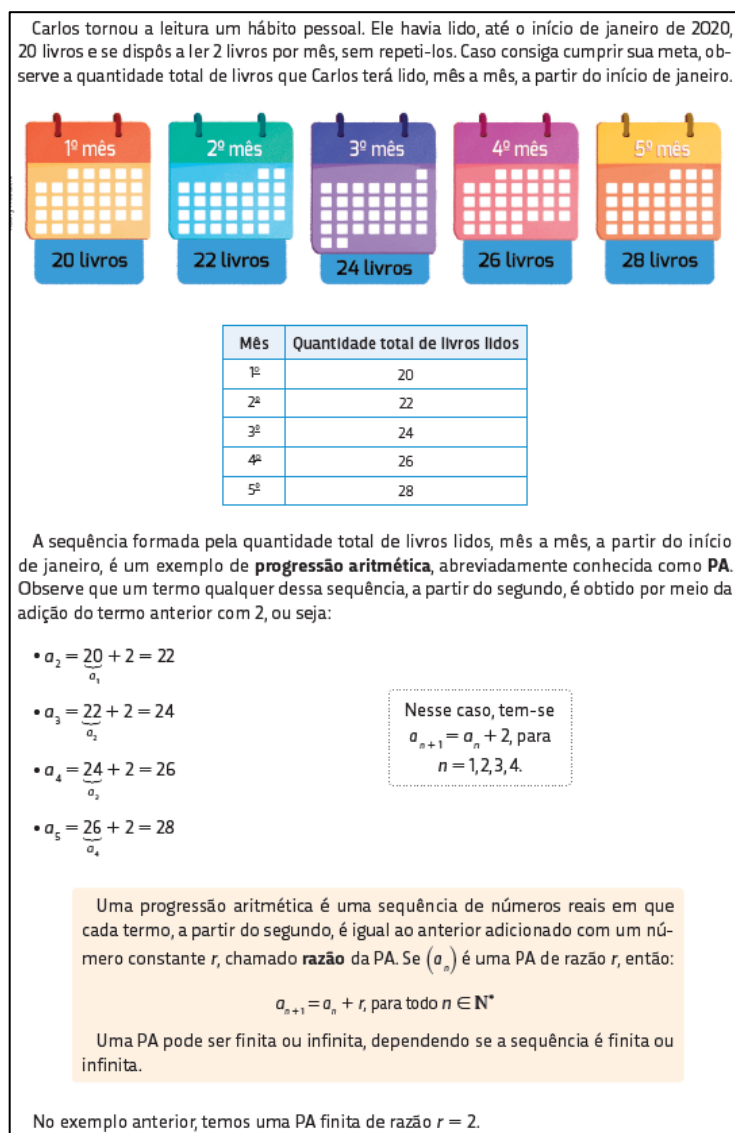
Figura 71 – Exercício 8, volume “trigonometria e sequências”, p. 104.

 <b>8. Produção textual</b> Escreva uma sequência numérica e solicite a um colega que determine o termo geral dessa sequência. Em seguida, verifique se ele a resolveu corretamente. <a href="#">Resposta pessoal.</a>
---

Fonte: Chavantes; Prestes, 2020, p. 104.

- No capítulo 4, p. 106, por mais que não tenha sido uma demonstração formal, apresenta uma indução da fórmula através de exemplos.

Figura 72 – Demonstração informal, volume “trigonometria e seqüências”, p. 106.



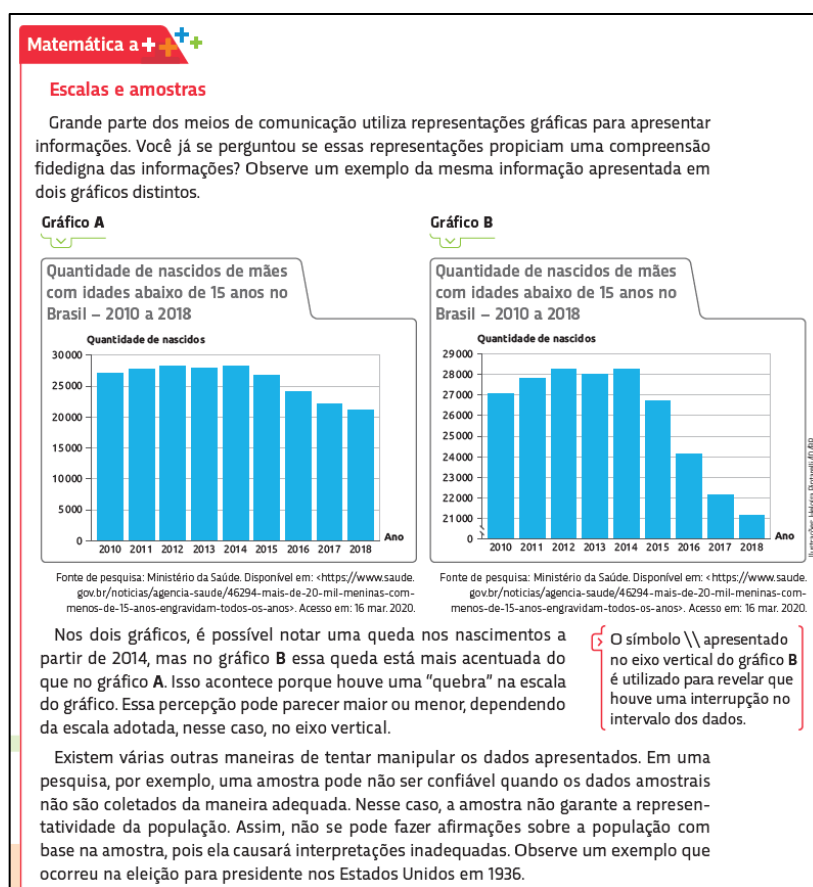
Fonte: Chavantes; Prestes, 2020, p. 106.

No volume “Estatística, probabilidade e matemática financeira”

- No capítulo 1, p. 24, seção “Matemática a +” apresenta a possibilidade de nem todas as pesquisas realizadas serem confiáveis, o que mostra a necessidade de avaliar de forma crítica as informações que são apresentadas.

Figura 73 – Matemática a +, volume “estatística, probabilidade e matemática financeira”, p.

24.



Fonte: Chavantes; Prestes, 2020, p. 24

- No capítulo 1, p. 41, ex. 32, trata de uma pesquisa que foi representada através de dois tipos de gráficos diferentes e as questões buscam fazer essa comparação para definir qual a melhor representação dependendo do objetivo, o que também estimula o senso crítico.

Figura 74 – Exercício 32, volume “estatística, probabilidade e matemática financeira”, p. 41  
(parte 1).

**32.** Um professor de Matemática organizou as notas dos seus alunos do Ensino Médio, em maio de 2020, de duas maneiras diferentes. Os dados estão indicados no quadro abaixo.

60	43	71	52	34	56	68	72	76	88
30	47	62	64	74	81	97	67	41	86
78	90	62	67	68	75	82	79	60	51
54	63	77	87	55	33	69	73	99	85
91	71	75	51	47	57	73	95	68	74
53	55	63	45	53	65	59	66	57	66

• 1ª maneira: utilizando um diagrama de ramo e folhas.

**Nota dos alunos do Ensino Médio  
em maio de 2020**

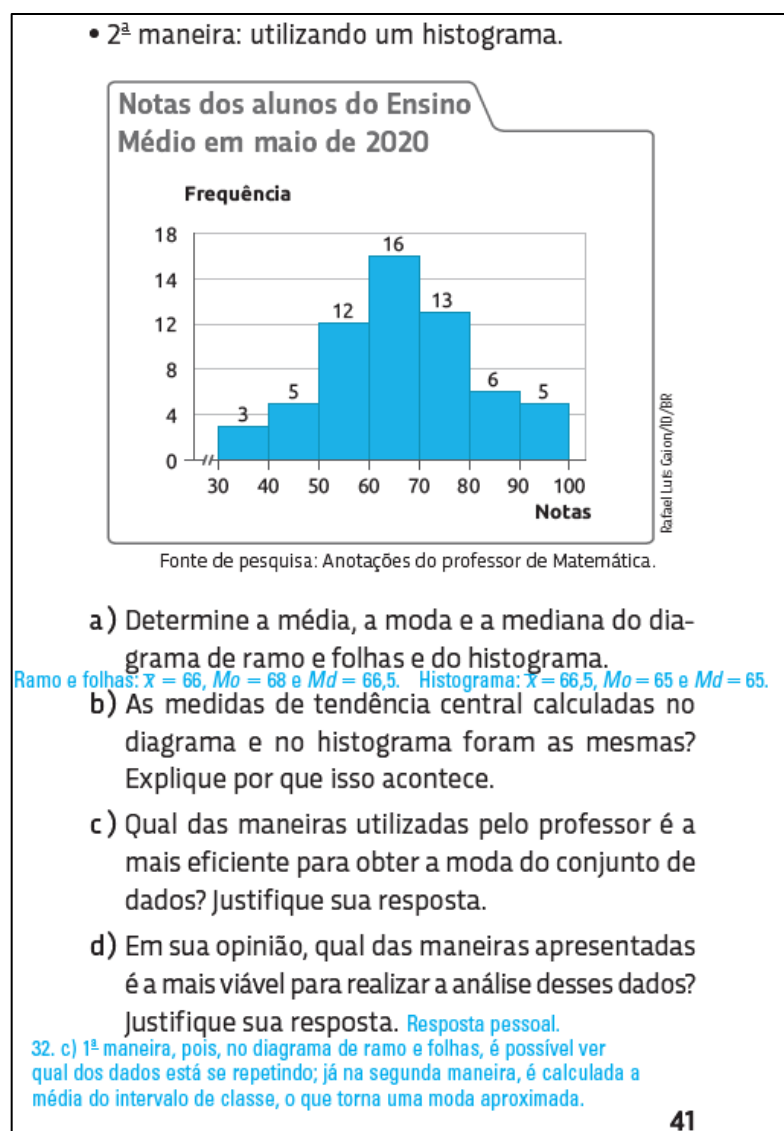
3	0 3 4
4	1 3 5 7 7
5	1 1 2 3 3 4 5 5 6 7 7 9
6	0 0 2 2 3 3 4 5 6 6 7 7 8 8 8 9
7	1 1 2 3 3 4 4 5 5 6 7 8 9
8	1 2 5 6 7 8
9	0 1 5 7 9

Legenda:  
3 | 0 é igual a 30 pontos

Fonte de pesquisa: Anotações do professor de Matemática.

Fonte: Chavantes; Prestes, 2020, p. 41.

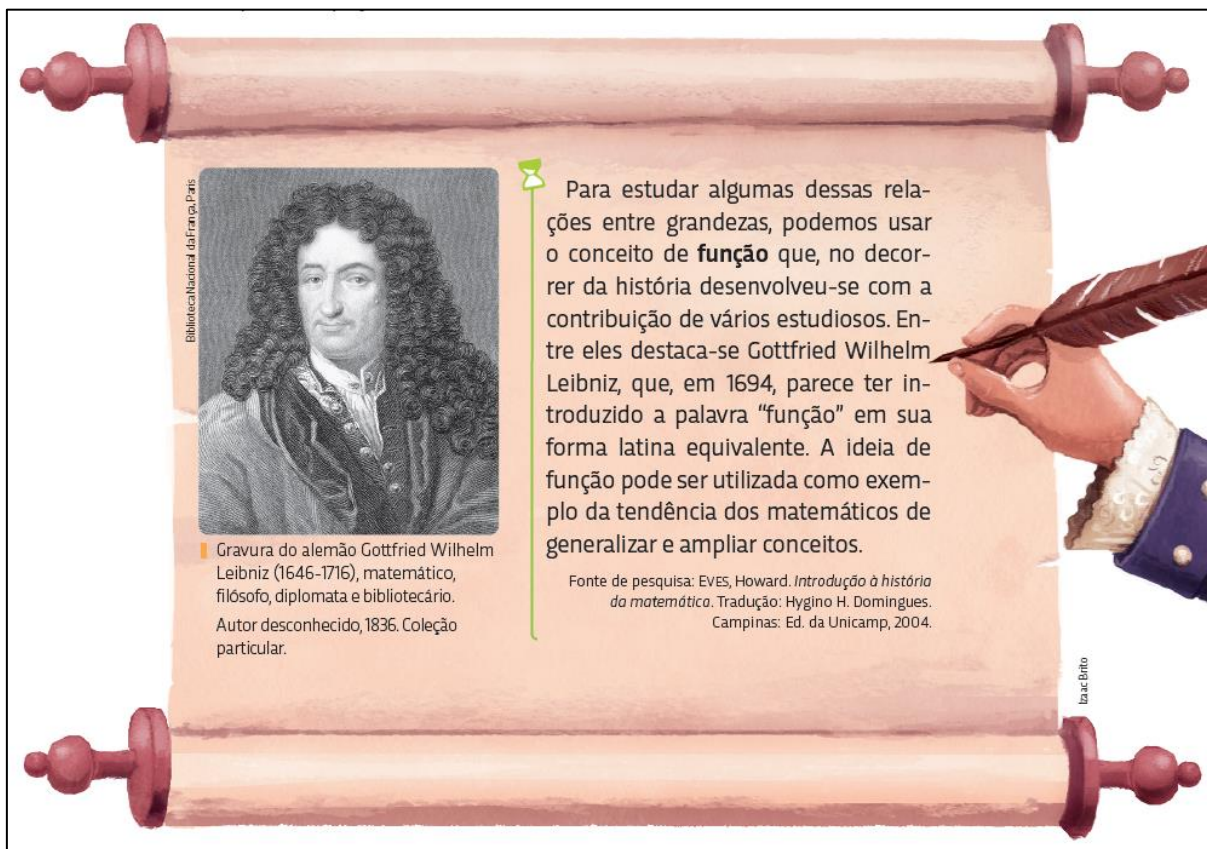
Figura 75 Exercício 32, volume “estatística, probabilidade e matemática financeira”, p. 41 (parte 2).



Fonte: Chavantes; Prestes, 2020, p. 41

Para além do que foi dito anteriormente, vale ressaltar a seção "Verificando rota" que é interessante pois funciona como uma revisão dos conteúdos, de forma mais teórica e conceitual do que de forma mecânica, vistos no capítulo. É comum encontrar no decorrer do livro texto passagens breves a respeito da história da matemática. Como acontece, por exemplo, no capítulo 2, página 32, do volume "Funções".

Figura 76 – História da matemática, volume “funções”, p. 32.



Fonte: Chavantes; Prestes, 2020, p. 32.

A parte geral do manual do professor demonstra preocupação com o desenvolvimento do senso crítico e da habilidade argumentativa, apesar do livro texto não traduzir essa preocupação de forma muito expressiva. Enquanto a parte específica faz apontamentos relativos ao conteúdo e algumas sugestões para o professor, como propor algumas atividades ou maiores orientações para o que já se encontra no livro texto. Também se encontram nessa parte os objetivos de capítulo e a justificativa quanto à relevância do assunto tratado nele.

No geral o livro texto não traz grandes contribuições para o desenvolvimento da habilidade argumentativa, apesar de a parte específica do manual colaborar para tanto. Trata-se de uma coleção onde há algumas relações com a realidade, com demais matérias e com os temas contemporâneos de forma rasa e quase nunca problematizada.

## 4.2 Análise geral das coleções

Inicialmente são apresentados os quadros-resumo da análise de cada coleção, em cada PNLD. Em seguida são feitos comentários sobre cada PNLD e o comparativo entre ambos.

Quadro 55 – Resumo das frequências por subcategoria, Leonardo (ed.).

Coleção	Categorias	Subcategorias	2018	2021
Leonardo (ed.)	Contribuições para o aluno	Parte textual	Baixa (6)	Baixa (11)
		Atividades propostas	Baixa (20)	Moderada (37)
	Orientações para o professor	Livro do aluno	Baixo (4)	Baixo (10)
		Parte geral do manual do professor	Baixo (6)	Moderado (9)
		Parte específica do manual do professor	Baixo (18)	Baixo (23)
		Avaliação	Baixo (1)	Baixo (2)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 56 - Resumo das frequências por subcategoria, Dante.

Coleção	Categorias	Subcategorias	2018	2021
Dante	Contribuições para o aluno	Parte textual	Baixa (6)	Baixa (10)
		Atividades propostas	Baixa (20)	Moderada (31)
	Orientações para o professor	Livro do aluno	Baixo (1)	Baixo (1)
		Parte geral do manual do professor	Baixo (6)	baixo (7)
		Parte específica do manual do professor	Baixo (18)	Baixo (22)
		Avaliação	nulo (0)	nulo (0)

Fonte: Elaboração própria.



Quadro 57 – Resumo das frequências por subcategoria, Souza.

Coleção	Categorias	Subcategorias	2018	2021
Souza	Contribuições para o aluno	Parte textual	moderada (13)	moderada (14)
		Atividades propostas	moderada (35)	Moderada (42)
	Orientações para o professor	Livro do aluno	Baixo (4)	nulo (0)
		Parte geral do manual do professor	Baixo (7)	baixo (7)
		Parte específica do manual do professor	Baixo (26)	moderado (33)
		Avaliação	Baixo (3)	baixo (1)

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 58 – Resumo das frequências por subcategoria, Chavante e Prestes.

Coleção	Categorias	Subcategorias	2018	2021
Chavante e Prestes	Contribuições para o aluno	Parte textual	Baixa (11)	Baixa (10)
		Atividades propostas	Baixa (28)	baixa (23)
	Orientações para o professor	Livro do aluno	nulo (0)	nulo (0)
		Parte geral do manual do professor	moderado (9)	baixo (6)
		Parte específica do manual do professor	Baixo (17)	Baixo (20)
		Avaliação	baixo (3)	baixo (1)

Fonte: Elaboração própria.

#### 4.2.1 Análise geral das coleções aprovadas no PNLD de 2018

As coleções possuem, no geral, uma coerência. Cada uma possui características mais expressivas, mas a estrutura e as formas de lidar com os conteúdos são muito parecidas. Têm-se um livro texto mais conteudista e os exercícios, mesmo os que realizam a tentativa de contextualização e interdisciplinaridade, são do tipo “arme e efetue”, sem necessitar de muita reflexão, algo intrínseco ao senso crítico e essencial para o exercício da cidadania, como já foi estabelecido anteriormente.

Apesar de alguns manuais fazerem mais considerações que contribuem para o exercício da argumentação, não chega a ser significativo ao ponto de mudar a visão sobre a contribuição de toda a coleção. Observou-se os momentos mais ricos para a nossa pesquisa presentes em seções específicas das coleções, ao invés de encontrá-los em todo o manual do professor e livro texto.

A coleção *Conexões com a Matemática*, editada por Fabio Martins de Leonardo e publicada pela editora Moderna pouco faz uso da contextualização, da interdisciplinaridade e de outros pontos que o presente trabalho julga importantes tanto no decorrer do texto, quanto nos exercícios. Quando o faz, é de forma rasa e não problematizada, não deixando, assim, muito espaço para discussões que colaborariam para o desenvolvimento da habilidade argumentativa, apesar do manual julgar que o faz.

Da mesma forma, a coleção *Matemática - Contexto & Aplicações*, escrita por Luiz Roberto Dante e publicada pela editora Ática, não incentiva momentos de discussão e não apresenta como prioridade a relação do conteúdo com os demais de outras disciplinas ou da realidade do aluno, apesar de trazer em alguns momentos a história da matemática. Assim como toda a coleção, no geral, não apresenta problematização, elemento fundamental para que haja espaço de discussão e por conseguinte o desenvolvimento da habilidade argumentativa. Conforme já observado, para que a argumentação aconteça, necessita-se de um ponto de questionamento e ambiguidades. NUNES, 2015

Quanto à coleção *#contato Matemática*, escrita por Jacqueline Garcia e Joamir Souza e publicada pela editora FTD, é a que mais destoa das demais. Apesar do foco do texto e dos exercícios presentes no corpo do texto serem mais conteudistas, o que é uma característica comum a todas as coleções, esta possui maior preocupação com a argumentação, principalmente se olhadas as aberturas do capítulo e a seção “ser consciente”. Nelas são trazidas contextualizações e interdisciplinaridades bastante interessantes, além de alguns momentos de problematização.

Por fim, percebeu-se que a coleção *Quadrante - Matemática*, escrita por Diego Prestes e Eduardo Chavante e publicada pela editora SM, no geral, também se apresenta bem conteudista. Ela possui as seções “valores em ação” e “verificação rota” que trazem assuntos interessantes e apresentam maior preocupação com o conceito ligado ao conteúdo em si do que com sua parte procedimental. Apesar de contribuírem para o desenvolvimento da habilidade argumentativa, não podemos dizer o mesmo sobre a coleção como um todo, uma vez considerado o restante dela e o fato de que essas seções são curtas e raras.

Conclui-se então que as coleções analisadas, as quais foram aprovadas no PNLD de 2018, em maior ou menor proporção, não são propícias para desenvolver por si só um ambiente rico para o exercício da argumentação e elementos que contribuam para tanto, como é defendido por D'Ambrósio (2014). Dessa forma, percebe-se a falta de preocupação em fazer uso da Matemática de forma crítica, causando prejuízos ao exercício da cidadania (SKOVSMOSE, 2008).

#### 4.2.2 Análise geral das coleções aprovadas no PNLD de 2021

De uma forma geral, percebeu-se preocupação em contextualizar e utilizar de interdisciplinaridade nas coleções selecionadas do PNLD de 2021, entretanto, poucas foram as vezes onde essas relações com o conteúdo ocorreram de forma aprofundada ou problematizada. Além de perceber essa característica na parte textual do livro texto, o mesmo ocorre com as atividades. A consequência de tanto foi a impressão à primeira vista de questões contextualizadas e interdisciplinares de fato, quando, na verdade, essas informações extras são apenas uma roupagem para a questão, que se analisadas atentamente se mostram do tipo “arme e efetue”.

A coleção *Conexões - Matemática e suas tecnologias*, editada por Fabio Martins de Leonardo e publicada pela editora Moderna, tende a fazer relação do conteúdo com as demais disciplinas e com a realidade de forma rasa e pouco problematizada. Levando em conta que os maiores momentos interdisciplinares ocorrem com a informática, percebe-se que a coleção não oferece muito para a reflexão do contexto social. Apesar das considerações feitas na parte de "Avaliação" e as contribuições presentes no manual do professor, em especial na parte geral, pode-se concluir que não se trata de uma coleção referência quando se busca o desenvolvimento da habilidade argumentativa.

Já a coleção *Multiversos - Matemática*, escrita por Joamir Roberto de Souza e publicada pela editora FTD, se trata de uma das coleções que mais contribuem para o exercício da argumentação, dentre as analisadas do PNLD de 2021. O livro texto se preocupa bastante em relacionar o conteúdo com as demais disciplinas e com a realidade, algumas vezes até problematizando e trazendo assuntos interessantes a nível social e de cidadania. Apesar de em alguns exercícios essas características se encontrarem rasas, há considerável quantidade de modelos de exercícios que foram considerados diferentes do tradicional e mais próximo do que se esperava de uma coleção que tivesse como foco a argumentação.

Na coleção *Matemática em contextos*, escrita por Luiz Roberto Dante e Fernando Cesar de Abreu Viana e publicada pela editora Ática percebe-se uma preocupação com a argumentação, principalmente quando tem-se em vista a parte geral do manual do professor. Tal preocupação não se traduz de forma proporcional no livro texto. Considerando que é ao livro texto que o aluno tem acesso e a parte geral não possui como foco a orientação de práticas para o professor de forma direta e, sim, uma visão mais teórica, essa atenção à argumentação se perde um pouco. Também são observados alguns elementos contribuintes no livro texto, mas não tão expressivo a ponto de se equiparar ao manual ou ao que se esperava encontrar na coleção.

Por fim, a coleção *Quadrante matemática e suas tecnologias*, escrita por Diego Barboza Prestes e Eduardo Rodrigues Chavante e publicada pela editora SM, tem um modelo bastante tradicional apesar das tentativas de contextualização e interdisciplinaridade. Os exemplos usados para tal pouco têm relação com um viés social e problematizador. Percebe-se alguns esforços para que a habilidade argumentativa seja desenvolvida, porém é sentido que não há muita profundidade nessas tentativas, o que não lhes garante muito sucesso. Não se encontram muitos recursos didáticos dentre os que o presente trabalho considera facilitador para o desenvolvimento de tal habilidade.

Conclui-se então que não há grandes contribuições para o desenvolvimento da habilidade argumentativa entre as coleções analisadas do PNLD de 2021. Foi preservada a distância das coleções com a utilização da Matemática como competência (D'AMBRÓSIO, 2014) e a preocupação de tratar a Matemática de forma crítica a fim de contribuir para o exercício da cidadania (SKOVSMOSE, 2008). Entretanto vale ressaltar a coleção *Multiversos - Matemática*, escrita por Joamir Roberto de Souza e publicada pela editora FTD de uma forma geral, visto a qualidade, voltado para o objeto da análise desse trabalho, de algumas atividades ali presentes.

Além disso, vale ressaltar o caráter autocontido das coleções aprovadas pelo PNLD de 2021. Essa característica tende a prejudicar o ensino e aprendizagem dos alunos, pois, segundo o autor Pais (2016), quando trata da teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud explicita a importância da continuidade do conteúdo matemático no sentido de progressão. Para Pais (2016) é preciso que haja a introdução de um conteúdo novo fazendo a relação com conteúdos anteriores, dessa forma criando continuidade entres os conteúdos e não a ruptura e apresentação do conhecimento fragmentado e independente.

#### 4.2.3 Análise das coleções dos dois PNLDs

Comparando a performance das coleções frente aos códigos previamente estabelecidos, é possível tirar algumas conclusões.

As coleções editadas por Fabio Martins Leonardo possuem a maior parte da pontuação das subcategorias referente a ela classificadas como baixo tanto nas coleções aprovadas pelo PNLD de 2018, quanto nas de 2021. A exceção a isto se encontra nas subcategorias “Atividades”, pertencente a categoria “Material voltado para o aluno”, e “Parte geral”, pertencente a categoria “Material voltado para o professor”, com o aumento discreto de baixo, em 2018, para moderado, em 2021, em ambas as categorias.

Nas coleções que tinham como autor Luiz Roberto Dante a prevalência pela permanência das classificações como baixo também está presente. As exceções são as subcategorias “Atividades propostas”, pertencente à categoria “Contribuições para o aluno”, na qual houve um aumento discreto de baixo, em 2018, para moderado, em 2021, e “Avaliação”, pertencente à categoria “Orientações para o professor”, que em ambas as coleções permaneceram com a classificação nulo.

Já nas coleções que têm como autor Joamir Roberto de Souza, um novo padrão de classificações surge. Algumas subcategorias mantém a classificação atribuída nas coleções anteriores e a classificação moderado é mantida nas subcategorias “Parte textual” e “Atividades propostas”, pertencentes à categoria “Contribuições para o aluno”, enquanto a classificação baixa é mantida nas subcategorias “Avaliação”, “Parte geral do manual do professor”, ambas pertencentes à categoria “Orientações para o professor”. As variações são encontradas nas subcategorias “Livro do aluno”, onde há o decaimento de baixo para nulo, e “Parte específica do manual do professor”, cujo aumento discreto é de baixo para moderado.

As coleções cujos autores são Diego Prestes e Eduardo Chavante não apresentam alterações nas classificações das subcategorias da coleção aprovada no PNLD de 2018 e 2021. Todas as subcategorias mantêm a classificação baixo, exceto a “Livro do aluno” que mantém a classificação nulo.

A coleção ideal para a contribuição do exercício da argumentação foi definida como aquela que possui classificação alto de mais de 70% das subcategorias. Esse critério foi escolhido pois segue o mesmo princípio das porcentagens usadas para classificar as subcategorias. Como para ser classificada como alto é preciso apresentar mais que 70% do valor

máximo que a subcategoria pode assumir, a coleção ideal é aquela que possui mais de 70% das subcategorias com a pontuação superior a 70% da máxima referente àquela subcategoria.

A partir do que foi dito acima, é notório que quando há a elevação da classificação atribuída à subcategoria da coleção mais recente, é de forma discreta. Além disso, nenhuma das coleções analisadas preencheram os pré-requisitos para ser considerada coleção ideal. Portanto, de forma geral, não contribuem de forma significativa para o desenvolvimento da habilidade argumentativa. Ademais, como as problematizações são raras e quando ocorrem são rasas, não é possível dizer que, nesse sentido, as coleções contribuem para uma educação crítica e, como consequência, para a construção do senso crítico.

Sendo assim, gera preocupação quanto ao uso desses livros didáticos quando a intenção é que os alunos se tornem cidadãos crítico-planetários. Visto que, para tanto, seria necessário considerar a argumentação como competência (D'AMBRÓSIO, 2014), logo, fazer com que seu desenvolvimento permeie o processo educativo e realizar o tratamento crítico da Matemática (SKOVSMOSE, 2008).

Apesar disso, destaca-se as coleções escritas por Joamir Roberto de Souza por serem, entre as analisadas, as que mais colaboram para o exercício da argumentação e do senso crítico. Visto que possui a maior quantidade de subcategorias com a maior classificação atingida, moderado, mesmo com os défices na subcategoria “Livro do aluno”.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como motivação o discurso do senso comum de que muitos dos conteúdos matemáticos supostamente não são usados no cotidiano, a percepção da manipulação das informações e falácias, bem como a leitura do “Discurso do método”, escrito por René Descartes.

Então foi definida a questão de pesquisa “Em que medida os livros didáticos de Matemática do Ensino Médio contribuem para o exercício da argumentação?”. De acordo com os critérios estabelecidos, conclui-se que a contribuição é mínima, não atingindo o que foi determinado como o ideal.

A fim de responder a questão de pesquisa, foram traçados os seguintes objetivos específicos: Explicitar as contribuições do desenvolvimento do raciocínio argumentativo para a construção do senso crítico; Evidenciar a importância da prática da argumentação para o processo de ensino e aprendizagem de matemática; Compreender como o raciocínio argumentativo é explorado nos livros didáticos de Ensino Médio, tendo em vista as orientações dos documentos oficiais. Sendo os primeiros dois atingidos através do referencial teórico e o último através da análise dos livros didáticos selecionados.

Anterior à análise, era esperado que as coleções se mostrassem medianas quanto ao que aqui foi analisado. Tal expectativa sofreu reduções durante a leitura prévia de algumas coleções selecionadas, dentre as que foram aprovadas no PNLD de 2018, para a definição dos códigos a serem utilizados na análise. Ao fim das análises das coleções selecionadas aprovadas pelo PNLD de 2018, houve a leitura do edital do PNLD de 2021. Devido ao caráter autocontido requisitado pelo edital, foi esperada piora nos aspectos que seriam analisados, o que não se mostrou verdade. De uma forma geral, foi observada a permanência das classificações atribuídas às subcategorias criadas ou a alteração discreta de algumas delas.

Como dito anteriormente, no decorrer da elaboração do trabalho, captou atenção o caráter autocontido, orientado pelo próprio edital de seleção, dos livros didáticos aprovados no PNLD de 2021. Com isso, percebe-se um retrocesso do movimento de integração dos saberes, tanto da relação de conteúdos de outras disciplinas e quanto a relação de diferentes conteúdos pertencentes à própria Matemática.

O caráter autocontido dos novos livros didáticos fere a teoria já consolidada aqui apresentada. Pois há a intenção de não fazer referência a demais conteúdos, além de não se

preocupar, nem fazer parte da proposta do novo Ensino Médio, com a progressão do conteúdo de maneira mais geral uma vez que os volumes não possuem uma ordem pré definida, apesar de alguns possuírem sugestões de sequência de utilização dos conteúdos no manual do professor. Então, tendo em vista o sucesso do ensino e aprendizagem de matemática, há um retrocesso.

A partir desse ponto, surgem preocupações com a formação do atual público do Ensino Médio, que além de enfrentarem as perturbações que o ensino sofreu no período pandêmico, encontrará o conhecimento ainda mais compartimentalizado. Ademais, ainda se pode obter maiores perdas caso seja necessária a transferência entre escolas durante a realização dos três anos do Ensino Médio.

Considerando as observações apresentadas acima, o presente trabalho contribuiu tanto para a vida pessoal e profissional da autora, pois ofereceu um olhar mais crítico sobre as políticas públicas de educação e suas possíveis repercussões. Dessa forma, contribuindo para a consolidação do senso crítico e questionador.

Diante de tais resultados desanimadores é requerido ainda mais dos professores que desenvolvam senso crítico e estejam sempre repensando suas práticas, em especial no uso dos livros didáticos selecionados para a presente pesquisa. Apesar de, como um todo, não serem avidenciados como contribuintes para o desenvolvimento da habilidade argumentativa, cabe ao professor selecionar os melhores recortes do material, bem como complementá-lo com recortes de outras fontes.

Como sugestão para trabalhos futuros são oferecidas duas possibilidades, a primeira seria uma extensão do presente trabalho ao Ensino Fundamental. Sendo assim, seriam analisados livros de Matemática voltados para o Ensino Fundamental aprovados pelo PNLD de 2017 e 2020 quanto às contribuições para o desenvolvimento da habilidade argumentativa. A segunda sugestão seria a investigação do caráter masculino observado na autoria e organização das coleções de livros didáticos, em especial do Ensino Médio, uma vez que essa observação foi feita a partir de livros desse nível. Essa característica foi um ponto de destaque, em dado à clara feminilização da profissão docente, logo, esperava-se que isso se refletisse nas autorias e organizações dos livros didáticos também.



## REFERÊNCIAS

ÁVILA, Geraldo. Cantor e a Teoria dos Conjuntos. **Revista do professor de Matemática**, n. 43, p. 6-14, 2000.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Almedina: Edições 70, 2011.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70. 2016.

BISPO, Regina; RAMALHO, Glória; HENRIQUE, Nuno. Tarefas matemáticas e desenvolvimento do conhecimento matemático no 5.º ano de escolaridade. **Análise Psicológica**, Lisboa, v. 26, n. 1, p. 3-14, 2008.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Decreto nº 9099, de 18 de julho de 2017. Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, ano 1996, n. 8, p. 1-74, 18 jul. 2017. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/D9099.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9099.htm). Acesso em: 25 jul. 2021.

BRASIL. **Editais de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas para o Programa Nacional do Livro Didático - PNLD 2018** Brasília: MEC/SEC/SECADI; FNDE, 2015.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep. **Consulta ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica**. Atualizado em 15/09/2020. Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/>. Acesso em: 25 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Diretoria de Políticas e Regulação da Educação Básica. **Temas Contemporâneos Transversais na BNCC: Contexto Histórico e Pressupostos Pedagógicos**. [S. l.: s. n.], 2019. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao\\_temas\\_contemporaneos.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf). Acesso em: 20 mai. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Editais de Convocação 3/2019-CGPLI**. Processo de Inscrição e Avaliação de Obras Didáticas para o Programa Nacional do Livro Didático - PNLD 2021. Brasília: MEC, 2019b.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **PNLD**, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12391:pnlD>. Acesso em: 21 jun. 2021.

CALDATO, João; UTSUMI, Miriam Cardoso; NASSER, Lilian. Argumentação e demonstração em matemática: a visão de alunos e professores. **Revista Triângulo**, Uberaba, v. 10, n. 2, p. 74-93, jul./dez. 2017.

CARRIJO, Manuella Heloisa de Souza. **Formação para a cidadania: análise de pesquisas na perspectiva da educação matemática crítica**. 2014. Dissertação (Mestrado em educação em ciências e matemática), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/4247> . Acesso em: 3 jul. 2021.

CHAVANTE, Eduardo; PRESTES, Diego. **Quadrante matemática e suas tecnologias**. 1. ed. São Paulo: Edições SM, 2020. v. estatística, probabilidade e matemática financeira.

CHAVANTE, Eduardo; PRESTES, Diego. **Quadrante matemática e suas tecnologias**. 1. ed. São Paulo: Edições SM, 2020. v. funções.

CHAVANTE, Eduardo; PRESTES, Diego. **Quadrante matemática e suas tecnologias**. 1. ed. São Paulo: Edições SM, 2020. v. trigonometria e sequências.

CHAVANTE, Eduardo; PRESTES, Diego. **Quadrante - Matemática**. 1. ed. São Paulo: SM, 2016. v. 1.

CHAVANTE, Eduardo; PRESTES, Diego. **Quadrante - Matemática**. 1. ed. São Paulo: SM, 2016. v. 2.

CHAVANTE, Eduardo; PRESTES, Diego. **Quadrante - Matemática**. 1. ed. São Paulo: SM, 2016. v. 3.

CHEVALLARD, Yves. Sobre a teoria da transposição didática: algumas considerações introdutórias. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v. 3, n.2 mai/ago 2013. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/2338>. Acesso em: 22 jul. 2021.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto & aplicações: ensino médio**. 3 ed. São Paulo: Ática, 2016. v. 1.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto & aplicações: ensino médio**. 3 ed. São Paulo: Ática, 2016. v. 2.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto & aplicações: ensino médio**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2016. v. 3.

DANTE, Luiz Roberto. VIANA, Fernando. **Matemática em contextos**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2020. v. análise combinatória, probabilidade e computação.

DANTE, Luiz Roberto. VIANA, Fernando. **Matemática em contextos**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2020. v. estatística e matemática financeira.

DANTE, Luiz Roberto. VIANA, Fernando. **Matemática em contextos**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2020. v. função afim e função quadrática.

DANTE, Luiz Roberto. VIANA, Fernando. **Matemática em contextos**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2020. v. função exponencial, função logarítmica e sequências.

DESCARTES, Renné. **Discurso sobre o método**. São Paulo: Lafonte, 2017.

D'AMBROSIO, Ubiratan; MACHADO, Nilson José. **Ensino de matemática: pontos e contrapontos**. 1. ed. São Paulo: Summus Editorial, 2014.

FERRAZ, Arthur Tadeu; SASSERON, Lúcia Helena. Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 1, p. 42-60, abr. 2017.

FOUCAULT, Michel. **Vigiar e punir: nascimento da prisão**. 42. ed. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2014.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. (orgs) **Métodos de pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LEONARDO, Fabio Martins de (ed.). **Conexões com a matemática**. 3 ed. São Paulo: Moderna, 2016. v. 1.

LEONARDO, Fabio Martins de (ed.). **Conexões com a matemática**. 3 ed. São Paulo: Moderna, 2016. v. 2.

LEONARDO, Fabio Martins de (ed.). **Conexões com a matemática**. 3 ed. São Paulo: Moderna, 2016. v. 3.

LEONARDO, Fabio Martins de (ed.). **Conexões: matemática e suas tecnologias**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020. v. estatística e probabilidade.

LEONARDO, Fabio Martins de (ed.). **Conexões: matemática e suas tecnologias**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020. v. funções e aplicações.

LEONARDO, Fabio Martins de (ed.). **Conexões: matemática e suas tecnologias**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2020. v. grandezas, álgebra e algoritmos.

LIMA, Diego Fontoura. **O ensino de matemática escolar sob uma perspectiva crítica**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/66873>. Acesso em: 30 jul. 2021.

LIMA, Pablo Jovellano dos Santos; SILVA, Marcia Gorette Lima da; NORONHA, Claudianny Amorim. Estratégias metacognitivas na resolução de problemas verbais de matemática no ensino fundamental. Amazônia: **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 14, n. 29, p. 125-142, jan./jun. 2018.

LUCA, Anelise Grünfeld de; SANTOS, Sandra Aparecida dos; PINO, Claudio Del. Na experimentação contextualizada e interdisciplinar: o papel dos questionamentos, da argumentação e da leitura. **Scientia naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 2, p. 267-280, 2019.

MACHADO, Silvia Dias Alcântara (org.). **Educação Matemática: Uma (nova) introdução**. 3 ed. revista São Paulo : EDUC, 2008. p. 167-188.

MAFFI, Caroline et al. A contextualização na aprendizagem: percepções de docentes de ciências e matemática. **Revista Conhecimento Online**, v. 2, p. 75-92, mai./ago. 2019.

MARINHO, Gabriel Oliveira; GOMES, Romario de Azeredo. **Tratamento da informação em rotação por estações: uma proposta de análise de problemas sociais no Brasil à luz da estatística**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2020.

MATHEUS, Aline dos Reis. **Argumentação e prova na matemática escolar**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: [https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/USP\\_347d821a1894c50c7ed78d0546dad4b](https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/USP_347d821a1894c50c7ed78d0546dad4b). Acesso em: 30 jul. 2021.

Ministério da Educação. Secretaria de Educação básica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio: parte III – ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEF, 2000b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 09 mai. 2022.

MOSCA, Lineide Salvador. Fronteiras e limites da interdisciplinaridade: Confluências da Argumentação. In: PIRIS, Eduardo Lopes (org.); AZEVEDO, Isabel Cristina Michelan de (org.). **Discurso e Argumentação: fotografias interdisciplinares – vol.1.1**. ed. Grácio editor, 2018.

NUNES, Álvaro. **Argumentação e retórica**. Crítica, 2015.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. Autêntica, cap. 5, 2016.

PEREIRA, Janis Joplin Silva; AZEVEDO, Isabel Cristina Michelan. Concepções teórico-práticas que fundamentam as práticas de professores voltadas ao ensino de argumentação. **Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional**, v. 11, n. 11, 2018.

POLIZELI, Nayara Aparecida Leite. **Educação Matemática Crítica: ações e perspectivas de uma proposta formativa**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Processos Formativos), Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto, 2019.

POMBO, Olga. Epistemologia da interdisciplinaridade. **Ideação: Revista do Centro de Educação e Letras**, v. 10, n. 1, p. 9-40, 2010.

RIBEIRO, Cátia Sofia Guimarães. **O desenvolvimento da capacidade de argumentação matemática de alunos do 10º ano na aprendizagem das funções afim e quadrática com recurso à calculadora gráfica**. Relatório de Estágio (Mestrado em Ensino de Matemática no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário) - Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga, 2012.

RIBEIRO, Jorge Luiz Barreto. Uma contribuição crítica da pedagogia organizacional na inovação tecnológica. **IX Colóquio Internacional: Educação e contemporaneidade**. Educon, Aracaju, v. 9, n. 1, p.1-6, set. 2015.

RODRIGUES, Cátia; MENEZES, Luís; PONTE, João Pedro da. Práticas de Discussão em Sala de Aula de Matemática: os casos de dois professores. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 32, n. 61, p. 398-418, 2018.

RODRIGUES, Fredy Coelho; SILVA, Silvia Regina Vieira da; MONTEIRO, Marco Aurélio Alvarenga. Argumentação no Ensino da Matemática: a produção nacional e a formação do professor que ensina matemática. **Ensino da Matemática em Debate**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 203-229, 2021. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/emd/article/view/52711>. Acesso em: 27 jun. 2021.

SALES, Antonio; PAIS, Luiz Carlos. Da argumentação para a demonstração: análise de um processo. **Perspectiva da Educação Matemática**, Campo Grande, v. 4, n. 7, p. 63-79, jan./jun. 2011.

SILVA, José Claudio Soares da; RAMOS, Wildson José de Almeida; LIRA, Magadã Marinho Rocha de. **O livro didático promovendo a argumentação nas aulas de química no Ensino Médio**. s.d.

SILVA, Regina Coelly Mendes da. **O Manual do Professor de Matemática nos Livros Didáticos: Uma análise no fomento à Argumentação**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017. Disponível em: [http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFRN\\_0c4906551e21f55cc1c97e4872dd676d](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFRN_0c4906551e21f55cc1c97e4872dd676d). Acesso em: 27 jun. 2021.

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Campinas, SP: Papirus, 2008.

SOUZA, Joamir Roberto de. **Multiversos Matemática**. 1. ed. São Paulo: Editora FTD, 2020. v. Conjuntos e função afim.

SOUZA, Joamir Roberto de. **Multiversos Matemática**. 1. ed. São Paulo: Editora FTD, 2020. v. Estatística e Probabilidade.

SOUZA, Joamir Roberto de. **Multiversos Matemática**. 1. ed. São Paulo: Editora FTD, 2020. v. Matemática financeira, gráficos e sistemas.

SOUZA, Joamir Roberto de. **Multiversos Matemática**. 1. ed. São Paulo: Editora FTD, 2020. v. Sequências e trigonometria.

SOUZA, Joamir; GARCIA, Jacqueline. **#contato Matemática**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2016. v. 1.

SOUZA, Joamir; GARCIA, Jacqueline. **#contato Matemática**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2016. v. 2.

SOUZA, Joamir; GARCIA, Jacqueline. **#contato Matemática**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2016. v. 3.

SOUZA, João Bosco de. **Uma análise sobre a contextualização matemática**. 2019. 111 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática), Programa de Pós-graduação em Matemática, Centro de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande - Paraíba - Brasil, 2019.