

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

DIEGO DA SILVA GALLET

**O TRATAMENTO INTERDISCIPLINAR ENTRE
MATEMÁTICA E CIÊNCIAS NOS LIVROS
DIDÁTICOS DE 4º E 5º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

CAMPINAS
2016

DIEGO DA SILVA GALLET

**O TRATAMENTO INTERDISCIPLINAR ENTRE
MATEMÁTICA E CIÊNCIAS NOS LIVROS
DIDÁTICOS DE 4º E 5º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada como exigência para obtenção do Título de Mestre em Educação, ao Programa de Pós-Graduação em Educação, do Centro de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, da Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Auxiliadora Bueno Andrade Megid.

**PUC-CAMPINAS
2016**

Ficha Catalográfica
Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas e
Informação - SBI - PUC-Campinas

t372.7 Gallet, Diego da Silva.
G167t O tratamento interdisciplinar entre matemática e ciências nos livros didáticos de 4º e 5º ano do ensino fundamental / Diego da Silva Gallet. - Campinas: PUC-Campinas, 2016.
183p.

Orientadora: Maria Auxiliadora Bueno Andrade Megid.
Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, Pós Graduação em Educação.
Inclui bibliografia.

1, Matemática - Estudo e ensino. 2. Matemática - Ensino fundamental. 3. Ciências - Ensino fundamental. 4. Material didático. 5. Abordagem interdisciplinar do conhecimento na educação. I. Megid, Maria Auxiliadora Bueno Andrade. II. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Centro de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Pós-Graduação em Educação. III. Título.

22.ed.CDD – t372.7

**Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Centro de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas
Programa de Pós-Graduação em Educação**

Autor: GALLET, Diego da Silva.

Título e subtítulo: O tratamento interdisciplinar entre Matemática e Ciências nos livros didáticos de 4º e 5º ano do Ensino Fundamental.

Dissertação de Mestrado em Educação

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Maria Auxiliadora Bueno Andrade Megid.
Presidente e Orientadora.

Profa. Dra. Jussara Cristina Barboza.
Examinadora.

Profa. Dra. Tânia Maria Figueiredo Braga Garcia.
Examinadora.

Campinas, ____ de _____ de 2016.

*Dedico a todos os alunos,
aos que tive e aos que terei.*

AGRADECIMENTOS

À Deus,
por ser minha fortaleza nas dificuldades e por me confiar essa linda missão de ser educador.

À Profa. Dra. Maria Auxiliadora Bueno Andrade Megid,
minha querida professora e orientadora Dora, que me ensinou tanto nesses dois anos. Obrigado por tanto carinho, paciência, conhecimento e por mostrar que o bom humor é um ótimo remédio para muitas coisas.

À Profa. Dra. Jussara Cristina Barboza,
pelas contribuições neste trabalho por meio da banca e das disciplinas nas quais fui seu aluno. Muito aprendi, e vou levar para além da vida acadêmica e profissional.

À Profa. Dra. Tânia Maria Figueiredo Braga Garcia,
pelas contribuições valiosa se que tanto enriqueceram nossa pesquisa. Somos muito gratos.

À Pontifícia Universidade Católica de Campinas,
em especial, ao Programa de Pós-Graduação em Educação, por me proporcionar uma formação tão rica, por meio de professores competentes e atenciosos. Além de produzir conhecimentos, aqui pude criar laços de amizade e companheirismo.

Aos meus pais Aparecida e Pedro,
que são minha base, meu mundo. Se hoje pude me tornar Mestre em Educação, é porque tive dois ótimos mestres em caráter, em conhecimentos sobre a vida e em amor. Amo-os muito!

Ao meu irmão Deyvid,
amigo e companheiro que, mesmo distante fisicamente, sempre me aconselhou nos momentos de incerteza. Que a sua jornada acadêmica, iniciada a pouco, possa lhe trazer bons frutos. Também estarei aqui para o que precisar!

Ao meu noivo Thiago Brant,
pela paciência, pelo apoio, pelo companheirismo e, sobretudo, pelo amor.

Aos meus amigos Thiago Alves, Jane Norberto, Deivisson Dias, Chrystian Paiva, Bruno Melo e Wallace Aguiar,
por serem pessoas tão especiais na minha vida e que, mesmo indiretamente, me ajudaram e me ajudam em todos os meus sonhos, sobretudo este.

Aos meus colegas e amigos Ana Paula Faria, Adriana Koide, Andressa Gotierra, Beatriz Mendes, Eliana Lisboa, Lineu Santos, Ceres Chiarotto, Cibele Santos, Tamires Bernardi, Carla Barbisan, Simone Pedersen, Patrícia Costa, Graça Abreu, Adrielli Eliza e Domenico Gallicchio,
pelo crescimento acadêmico que me proporcionaram e pelos laços de amizade criados.

Aos colegas integrantes do grupo colaborativo GEProMAI – Grupo de Estudo de Professores Matematizando no Anos Iniciais,
pelos estudos que me proporcionaram aprofundamento nos conhecimentos matemáticos e pela amizade construída.

Aos amigos e colegas de trabalho do CEI Dulcinéia Regina Bittencourt Alves,
pelas ricas experiências que vivemos juntos e pelo amor à educação que compartilhamos.

Às crianças do CEI Dulcinéia Regina Bittencourt Alves,
por me inspirarem a continuar estudando e procurando sempre o melhor para oferecê-las.

E aos demais que me ajudaram de alguma forma a concluir essa pesquisa e a etapa do mestrado. Muitas foram as mãos que, indiretamente, me ajudaram a escrever esse trabalho. Porém, é impossível listar todos aqui. De um modo geral, deixo aqui o meu “muito obrigado”!

*“Ainda que eu tivesse o dom da profecia,
o conhecimento de todos os mistérios e de toda a ciência;
ainda que eu tivesse toda a fé,
a ponto de transportar montanhas,
se eu não tivesse o amor, eu não seria nada”.*

(Bíblia Sagrada - 1 Coríntios 13, 2)

RESUMO

GALLET, Diego da Silva. *O tratamento interdisciplinar entre Matemática e Ciências nos livros didáticos de 4º e 5º ano do ensino fundamental*. 2016. 183p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Educação, Campinas, 2016.

A presente pesquisa busca investigar como livros didáticos de Matemática e Ciências dos 4º e 5º anos do Ensino Fundamental abordam a interdisciplinaridade entre essas duas disciplinas. Tem por objetivo identificar se e como são tratadas propostas interdisciplinares que se fazem presentes no conteúdo desse material. Apresentamos aspectos teóricos que tratam o conceito de interdisciplinaridade e a reflexão relacionada à importância do livro didático como suporte de ensino na sala de aula, dentro de uma perspectiva que compreende o aluno que aprende por meio do livro didático, como um ser integrado por diferentes dimensões que perpassam sua natureza histórica e cultural. A metodologia utilizada foi a da análise documental das obras selecionadas, ou seja, quatro livros didáticos de Matemática e Ciências, do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental – duas coleções de cada disciplina –, tendo por embasamento teórico estudos referentes à interdisciplinaridade, livro didático, ensino de Matemática e ensino de Ciências. A interdisciplinaridade é um termo ainda em construção, que merece maiores estudos. Há barreiras paradigmáticas que fazem com que o ensino escolar persista em um modelo disciplinar rigoroso, fragmentado e descontextualizado. Por resultados indicamos que recursos de ensino como o livro didático podem tanto favorecer com um rompimento para com esse modelo, quanto firmar a rigidez disciplinar. Nossas análises dos livros didáticos, aqueles mais distribuídos no ano de 2016 a nível nacional, evidenciaram ainda uma frágil ação em relação ao tratamento interdisciplinar nas disciplinas de Ciências e Matemática, tanto nas coleções de um quanto de outro conteúdo. Identificamos também a predominância de certas temáticas em detrimento de outras, nos momentos interdisciplinares analisados como, por exemplo, temáticas ligadas ao meio ambiente. Nos Manuais do Professor que estão presentes ao final de cada obra encontramos uma fragilidade teórica relacionada à interdisciplinaridade, além de divergência de tratamento da interdisciplinaridade entre obras de autores diferentes, mas da mesma editora. Por fim, consideramos que para ser possível a interdisciplinaridade é preciso considerar, mais que teorias e terminologias, uma transformação paradigmática, que respeite seu movimento histórico e dialético, englobando todos os sujeitos que estão envolvidos no processo de ensino-aprendizagem escolar: professores, alunos, pais e responsáveis, gestores, editores e escritores de livros didáticos, avaliadores dos livros didáticos, formadores de professores, dentre muitos outros.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Ensino de Ciências. Interdisciplinaridade. Livro didático. Anos iniciais do Ensino Fundamental.

ABSTRACT

GALLET, Diego da Silva. *The interdisciplinary approach for math and science textbooks from 4th and 5th year of Elementary School*. 2016. 183p. Dissertation (Master in Education) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Educação, Campinas, 2016.

This research investigates how Math and Science textbooks from 4th and 5th years of Elementary School address interdisciplinary study between these two subjects. It aims to identify whether and how interdisciplinary proposals are implemented using what nowadays are inside these materials. We show theoretical aspects that bring interdisciplinary concept and reflect about the textbooks importance as a teaching support inside classroom, within a perspective that students who learn through textbook scan have different dimensions' approaches that pervade their historical and cultural nature. The methodology used was documental analysis of some selected works, as four Math and Science textbooks from 4th and 5th year of elementary school - two collections of each subject -, with also theoretical background on interdisciplinary studies for Math and Science teaching. Interdisciplinary method is a term still under construction, which deserves further studies. There are paradigmatic barriers that still make school education persisting in strict disciplinary model, fragmented and decontextualized. As research results, we bring that educational resources such as textbooks can break this actual model, but also can establish disciplinary strictness. Our textbooks analysis, those most widely distributed in 2016 at national level also showed a weak action on interdisciplinary approaches for Math and Science subjects, both in the collections of one and other contents. We also identified predominance of certain themes and few information about others, in interdisciplinary moments analyzed such as, for example, themes related to the environment. In the Teacher Manuals presented at the end of each work, we find a theoretical fragility related to interdisciplinary study, as well as a divergence of interdisciplinary approach between works by different authors, but from the same publisher. Finally, we consider interdisciplinary study must contemplate, rather than theories and terminologies, a paradigmatic transformation that respects its historical and dialectical movement, encompassing all subjects involved in the teaching-learning process: teachers, students, parents, editors and textbooks writers, textbooks evaluators, teacher trainers, among many others.

Keywords: Math teaching. Science teaching. Interdisciplinary studies. Textbook. Early years of elementary school.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Número de livros distribuídos, por componente curricular em 2016.....	54
------------------	---	-----------

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Calendário de atendimento do PNLD.....	48
Quadro 2	Levantamento de pesquisas nos <i>sites</i> BDTD e Scielo.....	76
Quadro 3	Coleções dos livros didáticos analisados.....	79
Quadro 4	Interdisciplinaridade com Ciências no livro didático de Matemática do 4º ano.....	86
Quadro 5	Blocos temáticos e as relações interdisciplinares no livro de Matemática do 4º ano.....	97
Quadro 6	Relações entre os blocos temáticos no livro de Matemática do 4º ano.....	100
Quadro 7	Interdisciplinaridade com Ciências no livro didático de Matemática do 5º ano.....	104
Quadro 8	Blocos temáticos e as relações interdisciplinares no livro de Matemática do 5º ano.....	115
Quadro 9	Relações entre os blocos temáticos no livro de Matemática do 5º ano.....	117
Quadro 10	Interdisciplinaridade com Matemática no livro didático de Ciências do 4º ano.....	122
Quadro 11	Blocos temáticos e as relações interdisciplinares no livro de Ciências do 4º ano.....	134
Quadro 12	Relações entre os blocos temáticos no livro de Ciências do 4º ano.....	137
Quadro 13	Interdisciplinaridade com Matemática no livro didático de Ciências do 5º ano.....	141
Quadro 14	Blocos temáticos e as relações interdisciplinares no livro de Ciências do 5º ano.....	158
Quadro 15	Relações entre os blocos temáticos no livro de Ciências do 5º ano.....	161

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Configuração de multidisciplinaridade apresentada por Japiassu.....	28
Figura 2	Configuração de pluridisciplinaridade apresentada por Japiassu.....	29
Figura 3	Configuração de transdisciplinaridade apresentada por Japiassu.....	30
Figura 4	Configuração de multidisciplinaridade apresentada por Japiassu.....	31
Figura 5	Configuração de transversalidade elaborada.....	32
Figura 6	Distribuição dos blocos temáticos de Matemática para os 4 ^o /5 ^o anos no livro didático.....	62
Figura 7	Distribuição dos campos da Matemática por volume – 4 ^o ano.....	84
Figura 8	Atividade do livro didático de Matemática do 4 ^o ano.....	91
Figura 9	Seção do livro didático de Matemática do 4 ^o ano.....	92
Figura 10	Introdução do último capítulo do livro didático de Matemática do 4 ^o ano.....	93
Figura 11	Atividades do livro didático de Matemática do 4 ^o ano.....	95
Figura 12	Distribuição dos campos da Matemática escolar por volume – 5 ^o ano.....	102
Figura 13	Atividade de autoavaliação do livro didático de Matemática do 5 ^o ano.....	109
Figura 14	Atividades do livro didático de Matemática do 5 ^o ano.....	110
Figura 15	Atividade do livro didático de Matemática do 5 ^o ano.....	111
Figura 16	Atividade de autoavaliação do livro didático de Matemática do 5 ^o ano	112
Figura 17	Atividade do livro didático de Matemática do 5 ^o ano.....	113
Figura 18	Atividade do livro didático de Ciências do 4 ^o ano.....	130
Figura 19	Trecho do texto do livro didático de Ciências do 4 ^o ano.....	131
Figura 20	Atividade do livro didático de Ciências do 4 ^o ano.....	132
Figura 21	Figura do livro didático de Ciências do 5 ^o ano.....	154
Figura 22	Atividade do livro didático de Ciências do 5 ^o ano.....	155
Figura 23	Atividade do livro didático de Ciências do 5 ^o ano.....	156

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	= Associação Brasileira de Normas Técnicas
BDTD	= Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	= Base Nacional Comum Curricular
ECT	= Empresa Brasileira de Correio e Telégrafos
EF	= Ensino Fundamental
FNDE	= Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
IPT	= Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
ISO	= <i>International Organization for Standardization</i>
MEC	= Ministério da Educação
PCN	= Parâmetros Curriculares Nacionais
PLIDEF	= Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental
PNAIC	= Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
PNE	= Plano Nacional de Educação
PNLD	= Programa Nacional do Livro Didático
SEB	= Secretaria de Educação Básica

SUMÁRIO

Introdução	14
Capítulo 1 – A interdisciplinaridade em questão	19
1.1. A origem da disciplinaridade	21
1.2. Interdisciplinaridade: uma alternativa para a crise na disciplinaridade?	24
1.3. A interdisciplinaridade e suas gradações	26
Capítulo 2 – O ensino de Matemática e de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental e o livro didático como recurso de ensino	35
2.1. O papel do livro didático e sua relação com a prática docente.....	36
2.2. O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)	44
2.2.1. Procedimentos para distribuição dos livros didáticos.....	47
2.2.2. Uma novidade para 2016... ..	52
2.3. O currículo de Matemática e de Ciências para o 4º e 5º ano do Ensino Fundamental.....	55
2.3.1. O currículo de Matemática e o livro didático	57
2.3.2. O currículo de Ciências e o livro didático.....	64
Capítulo 3 – Procedimentos metodológicos	71
3.1. Mas por que livros didáticos de Matemática e Ciências? E por que 4º e 5º anos do Ensino Fundamental?	71
3.2. Análise Documental	73
3.3. Percurso metodológico	75
3.3.1. Levantamento bibliográfico.....	75
3.3.2. Seleção dos livros	78
3.3.3. Procedimentos de análise	79
Capítulo 4 – Os livros didáticos de Matemática e Ciências do 4º e 5º ano	82
4.1. Os livros didáticos de Matemática do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental e sua interdisciplinaridade com Ciências	83
4.1.1. Projeto Ápis Matemática – 4º ano.....	83
4.1.2. Projeto Ápis Matemática – 5º ano.....	101
4.2. Os livros didáticos de Ciências do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental e sua interdisciplinaridade com Matemática	118
4.2.1. Projeto Ápis Ciências – 4º ano	118
4.2.2. Projeto Ápis Ciências – 5º ano	138
4.3. O Manual do Professor: perspectivas sobre a interdisciplinaridade nas obras analisadas	162
4.3.1. A interdisciplinaridade no Manual do Professor do Projeto Ápis Matemática	163

4.3.2. A interdisciplinaridade no Manual do Professor do Projeto Ápis Ciências.....	169
Considerações da pesquisa	172
Referências.....	178
Apêndices.....	183

Introdução

Tudo começou quando iniciei¹ meus estudos na 1ª série do Ensino Fundamental na escola municipal da cidadezinha de Rifaina, interior do estado de São Paulo. Estava muito ansioso por começar a vida escolar, mas minha mãe tinha optado por eu não fazer a etapa pré-escolar. Então, no ano de 1993, conheci um lugar que parecia ser mágico. Aquele para mim era um lugar onde se aprendia muitas coisas, onde se fazia amizades, onde criávamos laços, onde aprendíamos a ter respeito pela pátria. Enfim, onde vivíamos as mais belas e diferentes experiências que o lar não podia nos proporcionar. Esse lugar se chamava ESCOLA.

Quando conheci minha professora, senti que foi amor à primeira vista. Esse amor era um misto de admiração, de respeito e de carinho que me fazia olhar para ela com atenção e fazer todas as tarefas que ela pedisse. Com ela, mais que aprender a ler e a escrever, aprendi que o carinho é uma ótima didática. Minha segunda professora também foi bastante marcante e querida. Ela me acompanhou na 2ª, 3ª e 4ª série. Apesar de ser bem rígida, era também muito atenciosa e soube nos ensinar muitas coisas que não estão em nenhum livro didático, aquelas que se guardam para serem usadas ao longo da aventura da vida, quando se faz necessário. Ela sabia ensinar de um modo que cativava a todos. Eu nutria grande admiração por ela, pois nos incentivava a fazer aquilo que gostávamos e a sermos o que éramos, também incentivou nossa criatividade e a viver nossa individualidade.

Fui crescendo e entre as minhas brincadeiras de infância, estava também a de ser professor: reunia todos os meus brinquedos (até carrinhos!) e dava aulas para eles. O tempo foi passando e outra vontade foi nascendo dentro de mim: a de ser padre. Entrei para o seminário no ano de 2003 e nesse período também tive professores marcantes. Tive uma professora de História que era fantástica e que me fazia olhar para ela e pensar: “quero ser assim, apaixonado pela minha profissão, assim como ela é apaixonada por ser professora de

¹ A introdução deste trabalho está escrita na primeira pessoa do singular em razão de trazer aspectos específicos da minha trajetória estudantil e profissional. Os demais capítulos estão escritos na primeira pessoa do plural, por entender que foram construídos a partir das interlocuções com outros autores, professores e com a orientadora.

História!”. A paixão faz toda diferença, ainda mais naquelas profissões nas quais temos que lidar com as pessoas.

O tempo passou e o destino não quis que eu seguisse o caminho do sacerdócio. Na época em que eu saí do seminário estava cursando Filosofia, na PUC-Campinas há dois anos e me via em um entrave: gostava de Filosofia, mas não queria ser professor do Ensino Médio. Foi aí que pensei em transferir para o curso de Pedagogia. Apesar de ter cursado algumas disciplinas na Filosofia ligadas à docência, não tinha certeza se estava fazendo a escolha certa.

Quando eu comecei o curso de Pedagogia, vi que me interessavam bastante as disciplinas de Psicologia, História, Filosofia e Sociologia da Educação. Conhecer todas aquelas teorias me motivaram a continuar e a querer ver como elas aconteciam na prática. Depois fiquei ainda mais encantado com as disciplinas práticas onde podíamos pôr a criatividade para fora, como por exemplo ao elaborar recursos didáticos. Eram momentos muito prazerosos. Os estágios me colocaram em contato com as crianças. Foi então que eu tive certeza da escolha que havia feito no começo dessa caminhada.

Antes de me formar, também tive as experiências em escolas nas quais trabalhei. Fui auxiliar de classe em uma escola da rede particular onde conheci pessoas que me ensinaram muito também. Depois prestei concurso público e fui aprovado para ser Agente de Educação Infantil na Prefeitura de Campinas. Fiquei muito feliz, mas pesaroso por ter que sair da escola em que eu trabalhava. Estava deixando as turmas do 1º ano dessa escola para trabalhar com bebês e crianças pequenas da Educação Infantil, o que consistia em um novo desafio. A distância da escola por vezes me atrapalhou a chegar às aulas da faculdade pontualmente. Gosto muito desse trabalho, ao qual me dedico até hoje.

Com muito suor e labuta, me formei pedagogo no ano de 2014. E bem na reta final dessa formação, abriu o edital de seleção para o Mestrado em Educação na mesma universidade. Resolvi prestar, mesmo desacreditando de que seria aprovado no processo seletivo. Queria apenas conhecer como era o processo para, futuramente, prestar novamente e voltar a estudar.

Mas felizmente, apesar de toda a correria do final do curso de graduação em Pedagogia, consegui ingressar no Mestrado, dando assim continuidade aos meus estudos.

Com relação à pesquisa, queria também dar continuidade ao problema que havia pesquisado no Trabalho de Conclusão de Curso da Pedagogia. Este tratava de problematizar, por meio de levantamento bibliográfico, quais eram as contribuições que o uso de experimentação poderia proporcionar ao ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais do Ensino Fundamental, sob a perspectiva histórico-crítica (GALLET, 2014). O projeto apresentado para o Mestrado era sobre realizar uma pesquisa de campo onde seria feita uma intervenção didática, verificando a ocorrência de tais contribuições.

No entanto, em conformidade com a minha orientadora, a professora Maria Auxiliadora Bueno Andrade Megid, chegamos a um tema que, além de estar relacionado com a linha de pesquisa dela, já era de grande interesse para mim: os livros didáticos e a interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências.

Sempre ficava inconformado com as separações das disciplinas escolares. Principalmente nos anos iniciais onde há um professor que leciona várias disciplinas, e os livros didáticos são os materiais que mais evidenciam tal fragmentação. A interdisciplinaridade, comparada à história da formação da instituição escolar, é tema recente. No Brasil, os primeiros estudos divulgados datam da década de 1970. Mesmo com vários estudos realizados nesse curto período de tempo, este assunto ainda é um entrave à educação. O ensino na escola ainda se apresenta de forma fragmentada, sem considerar o ser humano como um ser essencialmente integral.

Esta é um pouco da minha trajetória. Tudo que vivi até aqui influencia na minha escolha como profissional e como pesquisador. Por isso acredito nessa perspectiva de que o ser humano é formado por várias dimensões que convivem de forma simultânea e complementar, compondo-o como um todo. Acredito também que a educação precisa de uma forma de ensinar que seja coerente com a formação desse sujeito integral. A minha dúvida, e que também se relaciona ao problema desta pesquisa, é: a interdisciplinaridade pode ser considerada como forma corrente de se ensinar?

Além disso, é notável a preocupação atual com este tipo de abordagem tanto na área acadêmica – recentemente vem crescendo o número de pesquisas com foco nessa temática –, quanto com as práticas pedagógicas propriamente ditas e os recursos didáticos. Este estudo traz o caso dos livros didáticos que

ultimamente têm apresentado uma atenção maior no sentido de apresentar textos e atividades interdisciplinares em seus volumes.

Posto isso, no desenvolvimento desta pesquisa, investigamos 'como os livros didáticos de Matemática e Ciências do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental abordam a interdisciplinaridade entre essas duas disciplinas'.

Por objetivo principal busquei identificar se e como são tratadas as ações interdisciplinares entre Matemática e Ciências encontradas em livros didáticos do 4º e do 5º ano dessas disciplinas.

A pesquisa teve por objetivos específicos:

(a) identificar aspectos interdisciplinares dos conteúdos de Ciências nos livros didáticos de Matemática e o mesmo em relação aos conteúdos de Matemática nos livros de Ciências; e

(b) analisar tais aspectos por meio do cruzamento dos dados encontrados nos livros e do suporte teórico que utilizamos para ancorar a investigação.

Como metodologia, utilizei a análise documental, realizando uma análise de conteúdo de quatro livros didáticos, que são: um livro de Matemática do 4º ano, um de Matemática do 5º ano, um de Ciências do 4º ano e um de Ciências do 5º ano. Todos eles servem como 'livros do professor', ou seja, trazem além do livro do aluno, orientações específicas para o professor.

A estruturação da pesquisa se apresenta da seguinte maneira: no primeiro capítulo apresento as conceituações relacionadas à disciplinaridade, interdisciplinaridade e suas gradações, de modo a traçar alguns pressupostos epistemológicos que subsidiarão a identificação do tratamento interdisciplinar identificado nos livros.

No segundo capítulo trato de temáticas como as políticas de escolha e distribuição do livro didático no Brasil, o papel desse material e sua relação com a formação docente atual e também referenciais curriculares das disciplinas de Matemática e Ciências, sobretudo as relacionadas ao 4º e 5º ano do Ensino Fundamental, segundo objetivos e conteúdos trazidos por documentos nacionais.

No terceiro capítulo apresento o delineamento metodológico utilizado nesta pesquisa. Por fim, no quarto capítulo, apresento as análises realizadas no cruzamento de dados construídos a partir dos livros didáticos investigados.

Optei por não defender qualquer perspectiva interdisciplinar dentro do campo didático. Afinal, para isso, seria necessário desenvolver uma pesquisa voltada à observação em campo, envolvendo alunos que estão em um processo de ensino-aprendizagem a partir de atividades interdisciplinares.

Nesta pesquisa apenas um recurso – o livro didático – é analisado. Em sua essência, os livros didáticos costumam ter uma característica fundamentalmente disciplinar. Porém, podem apresentar propostas interdisciplinares que venham a ser benéficas para o ensino de um determinado conteúdo. No entanto, a perspectiva de análise estará centrada numa visão epistemológica que parte do pressuposto de que a interdisciplinaridade tem aspectos a contribuir com a educação.

A interdisciplinaridade compreendida neste trabalho, segundo os autores que utilizei – dentre eles, Japiassu (1976), Araújo (2003) e Morin (2002) – é compreendida como a relação, interação ou integração, ainda que mínima, entre duas ou mais disciplinas. Estes termos, mesmo sendo distintos e ao mesmo tempo conexos, se mostram como condições para a interdisciplinaridade. Dessa forma, eu quis tratar a interdisciplinaridade nesta pesquisa, por meio de tais autores que visam não a anulação das disciplinas, mas sua transposição por meio do trabalho interdisciplinar, que só pode acontecer por meio das próprias disciplinas, que foram se constituindo ao longo da história, influenciadas por diversos fatores (CHERVEL, 1990), como, por exemplo, o contexto social, econômico e político de cada época.

Outro ponto que destaco a princípio é o papel do livro didático na prática pedagógica. Constitui-se em um recurso de aprendizagem que influenciado por diversos fatores, como pude ver em Garcia (2013, 2014), Martins (2014), Batista (1999), dentre outros, carrega um percurso histórico e um valor social que lhe caracteriza como tal, apresentando-se como o vemos hoje. O livro didático, sendo um recurso de apoio de extrema relevância para a comunidade escolar, torna-se objeto de estudo na minha pesquisa, que me auxiliará na busca do objetivo principal: identificar e analisar o tratamento interdisciplinar apresentado por ele.

Capítulo 1 – A interdisciplinaridade em questão

Muito se tem falado atualmente sobre a questão da interdisciplinaridade no currículo escolar. Esse movimento vem em contraposição ao currículo que é usualmente proposto nas escolas há bastante tempo, cuja essência é disciplinar. Sobre essa classificação do conhecimento em disciplinas, Klein (2010) afirma que “desde os séculos XIX e final do XX, as taxonomias do conhecimento na tradição intelectual ocidental têm sido dominadas por um sistema de disciplinaridade que demarca os domínios de investigação especializada” (p. 15, tradução nossa)².

A organização do currículo escolar é reflexo do movimento gerado pelas áreas científicas ao longo da história.

Na educação formal os aspectos de formação cidadã estão pautados em conteúdos curriculares de saberes científicos organizados através dos tempos. Embora o currículo do ensino fundamental esteja fragmentado em áreas específicas do conhecimento, faz-se necessário que haja a inter-relação destas. (SKORA, 2012, p. 32).

A fragmentação tem início com o pensamento racionalista da idade moderna, quando se compreendia que mostrar as ciências em suas particularidades facilitava a compreensão. Porém, essa fragmentação se aprofundou demasiadamente. Segundo Japiassu (1976, p. 30), “o saber chegou a tal ponto de esmigalhamento, que a exigência interdisciplinar mais parece, em nossos dias, a manifestação de um lamentável estado de carência”.

O surgimento de um modelo interdisciplinar, assim como outras mudanças ocorridas ao longo da história e que exigiram transformações paradigmáticas, trouxe muitos embates e desafios para sua implementação. Fazenda (2012), uma das autoras que mais tratam desse tema no Brasil, escreve sobre o movimento histórico incluindo a chegada desse modelo ao país, iniciando pelas discussões sobre o assunto na década de 1970, quando a definição do próprio conceito era uma das primeiras preocupações.

² “Since the late nineteenth and twentieth centuries, taxonomies of knowledge in the Western intellectual tradition have been dominated by a system of disciplinarity that demarcates domains of specialized inquiry”.

A década de 1970, época em que iniciei minhas pesquisas sobre o tema interdisciplinaridade, poderia ser grosseiramente indicada como a década da estruturação conceitual básica. Nela a preocupação incidia fundamentalmente na *explicitação terminológica*. A necessidade de conceituar, de explicitar fazia-se presente por vários motivos: interdisciplinaridade era uma palavra difícil de ser pronunciada e, mais ainda, de ser decifrada e se não se chegava a um acordo sobre a forma correta de escrita, menor acordo havia sobre o significado e a repercussão dessa palavra que ao surgir anunciava a necessidade de construção de um novo paradigma de ciência, de conhecimento, e a elaboração de um novo projeto de educação, de escola e de vida. (FAZENDA, 2012, p. 18, grifos da autora).

A autora afirma que ainda hoje o conceito é proferido erroneamente, evidenciando uma dificuldade conceitual, devido ao uso decorrente de tal termo e por este ser um modelo recente. Tais dificuldades trazem equívocos para a implementação da interdisciplinaridade, bem como dificultam a maturidade estrutural do campo (FAZENDA, 2012).

Faz-se preciso, portanto, desenvolver um maior número de estudos que clarifiquem o conceito de interdisciplinaridade para que essa nova proposta seja adotada de maneira a transformar a realidade posta.

Com este trabalho pretendemos traçar alguns pressupostos epistemológicos que possam favorecer uma reflexão sobre o conceito da interdisciplinaridade e de conceitos relacionados a esse campo, como a multidisciplinaridade, a pluridisciplinaridade, a transdisciplinaridade e a transversalidade de conteúdos. Antes, porém, é preciso compreender o modelo disciplinar proposto até o momento, identificando suas contribuições e seus entraves.

Faz-se necessário assumir que mudanças em modelos e paradigmas acontecem de acordo com a necessidade indicada pelas transformações advindas da própria sociedade. Ou seja, cada contexto social, ao longo do percurso da história, favoreceu o surgimento e a consolidação do modelo disciplinar. Porém, essa 'disciplinarização' foi se transformando de tal modo que tornou necessário um movimento interdisciplinar entre as áreas do conhecimento para melhor estudá-las.

Dessa forma, estudiosos propõem a reintegração das áreas do conhecimento – diferentemente de como era antes do surgimento das disciplinas – atendendo as demandas do contexto histórico atual.

Para um trabalho interdisciplinar é necessário determinar o valor de cada disciplina, discutir em nível teórico suas estruturas e a intencionalidade de seu papel no currículo escolar. Esses fundamentos possibilitam entender que a interdisciplinaridade é muito mais que uma simples integração de conteúdos (WOLFFENBÜTTEL, 2014, p. 93).

Nessa perspectiva, é importante ressaltar que o trabalho interdisciplinar não deve diluir, muito menos anular as disciplinas. A disciplinaridade é condição para a interdisciplinaridade. Segundo o mesmo autor

Para que ocorra a interdisciplinaridade, não se trata de eliminar as disciplinas; trata-se de torná-las comunicativas entre si, concebê-las como processos históricos e culturais, e sim torná-la necessária à atualização quando se refere às práticas do processo de ensino-aprendizagem (2014, p. 94).

Para conceituar interdisciplinaridade, é preciso entender o conceito de disciplina, pois, como alerta Fazenda (2012, p. 66), “[...] a indefinição sobre interdisciplinaridade origina-se ainda dos equívocos sobre o conceito de *disciplina*” (grifo da autora).

Diante do exposto, trazemos a seguir conceitos relacionados à disciplinaridade e interdisciplinaridade e suas gradações.

1.1. A origem da disciplinaridade

As disciplinas escolares, como vistas hoje, perpassaram por muitas transformações, acompanhando também as mudanças que ocorreram nas formas de educação e instrução. Porém, mais do que isso, elas acompanharam as transformações das ciências. Podemos relacionar a elas a influência do racionalismo cartesiano.

René Descartes, filósofo francês do século XVII, desenvolve um método que se efetiva por intermédio de quatro passos. O propósito é de que ele seja universal e que favoreça o alcance da verdade única.

O princípio da negação é a primeira das quatro proposições que fundamentam seu método. Para se chegar a uma verdade absoluta é preciso negar todo o conhecimento tido como verdadeiro, evitando assim os preconceitos.

O segundo passo é fragmentar as dificuldades o máximo possível, de modo a poder compreender cada pequena parte em particular. O terceiro momento indica a necessidade de tomar essas partes analisando-as de modo gradual, sempre partindo das mais simples para as mais complexas. E, por fim, verificar tudo que foi feito para que nada tenha passado despercebido (DESCARTES, 2008)

O modelo disciplinar escolar reflete essa influência, principalmente em relação ao segundo passo do método, a fragmentação. Cabe ressaltar que o filósofo francês, considerado o pai do racionalismo, não se restringe à fragmentação ou divisão do conhecimento, sugerindo, como terceiro preceito de seu método, a análise. Tal ação significa, no contexto de sua filosofia, a construção dos problemas em ordem do mais simples para o mais complexo. Por causa da complexidade gradativa das áreas das ciências, foi cada vez mais necessária a fragmentação para que fossem melhor estudadas cada uma das partes.

Outro pesquisador desse tema, Lorieri (2010, p. 14), assim afirma:

[...] as raízes da fragmentação datam das regras que Descartes propõe no *Discurso do Método*, em especial da segunda regra. Ou melhor, vêm de uma adesão acrítica e parcial à ideia nela contida. Não se negam os benefícios que advieram da especialização dos conhecimentos. Condena-se o fechamento em especialidades que impede a necessária visão de conjunto. (grifo do autor).

A escola acaba acompanhando esse movimento das ciências no que diz respeito à divisão dos saberes para uma melhor compreensão, porém diferente em algumas particularidades: enquanto esta tem o objetivo de tornar o saber construído e acumulado histórica e socialmente de modo que se torne possível ensiná-lo por meio de uma didática, a ciência envolve investigação e pesquisa de novos conhecimentos partindo de hipóteses e variáveis.

Quando se pensa nas disciplinas escolares, observa-se que a palavra 'disciplina' pode ter um duplo significado e esses dois significados estão presentes na história da escola. Um primeiro se refere ao âmbito do comportamento humano. Um indivíduo disciplinado é aquele que administra seus atos em uma boa conduta. Chervel (1990, p. 178) afirma que esse era o significado de disciplina até final do século XIX.

No uso escolar, o termo “disciplina” e a expressão “disciplina escolar” não designam, até o fim do século XIX, mais do que a vigilância dos estabelecimentos, a repressão das condutas prejudiciais à sua boa ordem e aquela parte da educação dos alunos que contribui para isso. (CHERVEL, 1990, p. 178).

O mesmo autor ainda afirma que no início do século XX se falou pela primeira vez em disciplina como um termo genérico que compreendesse os conteúdos de ensino, o outro significado para o vocábulo. Antes disso muitos termos foram utilizados para se referir a esses conteúdos, dentre eles: analogias de ensino, inspetores gerais, agrupamentos de cursos principais, objetos, partes, ramos, matérias de ensino (CHERVEL, 1990).

Ainda segundo Chervel (1990), o contexto sócio-histórico, além de determinar o uso ou não de um modelo disciplinar, determinou também quais são as disciplinas que devem compor um currículo escolar. Assim como existem disciplinas que perpassam séculos se fazendo necessárias no ensino, existem outras que duram apenas algumas décadas, não sendo mais necessárias depois de ministradas por um curto período de tempo. No contexto cultural, podemos perceber também, por exemplo, conteúdos de ensino que estão presentes em um determinado país e que podem ser diferentes em outro, em um mesmo período.

E quais são os critérios para o surgimento ou a supressão de determinada disciplina? Chervel (1990, p. 183-184) vai definir três aspectos que são relevantes quando se trata da constituição, da finalidade e do funcionamento das disciplinas ao longo da história escolar:

O primeiro é o de sua gênese. Como a escola, sendo a partir daí desqualificada toda outra instância, começa a agir para produzi-las? O segundo refere-se à sua função. Se a escola se limitasse a “vulgarizar” as ciências ou a adaptar à juventude as práticas dos adultos, a transparências dos conteúdos e a evidência de seus objetivos seriam totais. Já que ela ensina suas próprias produções, não se pode senão se questionar sobre suas finalidades: elas servem para quê? Por que a escola foi levada a tomar tais iniciativas? Em que determinada disciplina responde à expectativa dos pais, dos poderes públicos, dos que decidem?

Terceiro e último problema, o do seu funcionamento. Aqui ainda, a questão não teria sentido se a escola propagasse a vulgarização para reproduzir a ciência, o saber, as práticas dos adultos: a máquina funcionaria tal e qual, e imprimiria nos jovens espíritos uma imagem idêntica, ou uma imagem aproximada, do objeto cultural visado. Ora, nada disso se passa no quadro das disciplinas. Não, certamente, que não haja aí um objetivo. Simplesmente, constata-se que, entre a disciplina escolar posta em ação no trabalho pedagógico e os resultados reais obtidos, há muito mais do que uma diferença de grau, ou de

precisão. Questão: como as disciplinas funcionam? De que maneira elas realizam, sobre o espírito dos alunos, a “formação” desejada? Que eficácia real e concreta se lhes pode reconhecer? Ou, mais simplesmente, quais são os resultados do ensino?

Portanto, estes são os pontos mais relevantes que influenciaram – e influenciam – as disciplinas escolares ao longo da história no que diz respeito ao seu surgimento ou à sua extinção.

Cabe ressaltar que cada aspecto anteriormente citado perpassa pelas influências do fator político dominante, o que torna inconcebível separá-los da realidade histórico-cultural dos agentes da sociedade na qual a escola está inserida. Ou seja, “a disciplinaridade organiza-se em torno das disciplinas que determinam seu campo de atuação e se esforçam para impor sua importância social sobre as demais”. (SOPELSA; TREVISOL; MELLO, 2015, p. 97).

1.2. Interdisciplinaridade: uma alternativa para a crise na disciplinaridade?

O contexto escolar atual tem indicado, por vezes, necessidade de refletir sobre as questões relativas à disciplinaridade. Klein (2010, p. 15, tradução nossa)³ afirma que “ao longo da segunda metade do século passado [...] o sistema foi acrescido e desafiado por um número crescente de atividades interdisciplinares”. Tal fato se deu por causa da existência de uma crise das disciplinas, pois houve uma fragmentação exacerbada dos saberes. Japiassu (1976) diagnostica esse fenômeno como uma ‘patologia’. Para ele, o modelo interdisciplinar é o remédio para tal enfermidade.

Edgar Morin, um dos autores internacionais que tratam da interdisciplinaridade, traz a teoria da complexidade para explicitar a necessidade de uma reforma paradigmática em relação à integração e inseparabilidade dos saberes, em contraposição à ‘hiperespecialização’ posta.

O desenvolvimento da aptidão para contextualizar tende a produzir a emergência de um pensamento “ecologizante” no sentido em que situa todo acontecimento, informação ou conhecimento em relação de inseparabilidade com seu meio ambiente – cultural, social, econômico, político e, é claro, natural. Não só leva a situar um acontecimento em seu contexto, mas também incita a perceber como este o modifica ou

³ “Over the latter half of the last century [...] the system was supplemented and challenged by an increasing number of interdisciplinary activities”.

explica de outra maneira. Um tal pensamento torna-se, inevitavelmente, um pensamento complexo, pois não basta inscrever todas as coisas ou acontecimentos em um “quadro” ou “perspectiva”. Trata-se de procurar sempre as relações e inter-retro-ações entre cada fenômeno e seu contexto, as relações de reciprocidade todo/partes: como uma modificação local repercute sobre o todo e como uma modificação do todo repercute sobre as partes. Trata-se, ao mesmo tempo, de reconhecer a unidade dentro do diverso, o diverso dentro da unidade; de reconhecer, por exemplo, a unidade humana em meio às diversidades individuais e culturais, as diversidades individuais e culturais em meio à unidade humana. (MORIN, 2002, p. 24-25, grifo do autor).

O que se quer dizer é que no pensamento existem diversos tipos de relações fenomenológicas que não se resumem a um fenômeno se relacionando com outro apenas de uma determinada forma. Vai além disso, uma vez que leva em conta também a relação com o contexto.

É o conhecimento que permite situar as informações que carrega dentro de um contexto, de disciplinas que o compõem. Falar de acontecimentos do mundo só faz sentido quando contextualizados na geografia, na história, nos termos da língua a que remetem. O conhecimento é particularizado e necessita ser situado no contexto global a que pertence. (HOPPE, 2014, p. 23).

Tal aspecto apresenta-se complexo. O pensamento em si é complexo, pois as relações acontecem de variadas formas, entre variados fatores que se cruzam. Morin (2002) afirma que essa complexidade é natural, isto é, própria da natureza do pensamento.

Dessa forma, uma compreensão seria a de que subtrair a ‘parte’ de seu ‘todo’, o que poderia resultar em tornar a parte irreconhecível, posto que ela carrega muito do todo, mas não é o todo. Ao mesmo tempo, o todo carrega muito da parte, mas não é a soma das partes. Daí ser a ‘hiperespecialização’ um problema, pois pode descaracterizar o conhecimento em si. Com relação a essa disciplinaridade exacerbada, Sopelsa, Trevisol e Mello (2015, p. 97) afirmam que

A consequência dessa instituição do saber é a hiperespecialização do investigador e a coisificação do objeto estudado, percebido como uma coisa em si, correndo o risco de esquecer-se que o objeto é extraído ou reconstruído em um contexto. [...] Não resta dúvida de que esta concepção de ciência e de conhecimento mecanicista não responde suficientemente aos desafios contemporâneos, principalmente os relacionados à educação.

Se é por meio do conhecimento aprendido que o ser humano interpretará a realidade, como ele a interpretará usando-se de conhecimentos fragmentados, uma vez que a própria realidade não é fragmentada?

A realidade, por sua vez, é repleta de dimensões que se relacionam e se interdependem. Em concordância com isso, Carvalho (2011, p. 32) faz a seguinte afirmação: “A realidade é interdisciplinar. Quando nos deparamos com uma situação real, certamente necessitamos de mais de uma disciplina para dar conta de resolver uma grande gama delas.”

Mas as relações interdisciplinares acontecem todas de uma mesma maneira? Podem existir diferentes formas de interação entre as áreas do conhecimento? Sobre isso discutiremos a seguir.

1.3. A interdisciplinaridade e suas gradações

Para que os efeitos dessa fragmentação do conhecimento possam ser amenizados, estudos sobre sua reintegração surgem no século XX, como vimos anteriormente, trazendo consigo não apenas a possibilidade dessa relação, mas também a existência de diferentes tipos de interações que possam ocorrer.

Termos como interdisciplinaridade, multidisciplinaridade, transdisciplinaridade, pluridisciplinaridade e, mais recentemente, transversalidade, começam a surgir, propostos por esses estudiosos.

Nogueira e Megid Neto (2013, p. 25) argumentam que “a noção de interdisciplinaridade varia quanto aos termos e conceitos utilizados por vários autores”. Afirmam ainda que alguns pesquisadores como Hilton Japiassu, Jean Piaget e Heinz Heckhausen “oferecem uma gama de significados do termo interdisciplinaridade e termos correlatos” (NOGUEIRA; MEGID NETO, 2013, p. 25).

Os autores ressaltam que

[...] vários pesquisadores da temática interdisciplinar não limitam suas discussões ao modo técnico-metodológico, mas acrescentam nessa pauta a atitude em favor da unidade e compreensividade da existência humana, em conjunto com a colaboração das concorrências disciplinares (colaborações e intercâmbios recíprocos), o que exige dos pesquisadores certo desprendimento e anonimato. (NOGUEIRA; MEGID NETO, 2013, p. 27).

Sendo assim, o que pretendemos nesta pesquisa não é apresentar um estudo dos diferentes conceitos sobre cada uma das gradações da interdisciplinaridade, mas traçar pressupostos básicos de cada uma dessas gradações, de acordo com autores que tratam dessas terminologias com maior proximidade conceitual possível às necessidades de nossa investigação.

Para os termos multidisciplinaridade, transdisciplinaridade, interdisciplinaridade – esta última como gradação⁴ –, e pluridisciplinaridade usaremos por suporte teórico os estudos de Hilton Japiassu, teórico brasileiro que desde o início das pesquisas sobre interdisciplinaridade no Brasil, na década de 1970, foi destaque nessa área, dedicando-se a trazer estudos do exterior, sobretudo teóricos da literatura francesa, interpretando-os sob a luz da educação brasileira (JAPIASSU, 1976). Além disso, esse autor traz definições para cada uma das gradações da interdisciplinaridade de maneira bem didática e de forma que atenda às peculiaridades de nossa pesquisa. Porém, recorreremos também a outros pesquisadores que apresentam suas ideias em concordância com esse autor.

Para o termo transversalidade, nos ancoramos no autor Ulisses Araújo (2003), que apresenta um estudo específico sobre a transversalidade como campo da interdisciplinaridade, e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997a) que apresentam a transversalidade como proposta curricular com a intenção de integrar os conteúdos.

Estes conceitos, apesar de terem uma essência em comum – integrar diferentes saberes –, têm suas particularidades etimológicas que tendem a distinguir a especificidade terminológica de cada um. A intenção desta sucinta definição é evitar que as diferentes gradações sejam tratadas equivocadamente como sinônimos, o que geralmente acontece no senso comum.

A interdisciplinaridade é um termo usado para se referir ao movimento de integração entre diferentes áreas do saber, sem prejudicá-las quanto à sua identidade particular como disciplina. Esse movimento não engloba

⁴ Neste trabalho chamamos a atenção para as duas formas que serão utilizadas para o termo ‘interdisciplinaridade’, tanto por nós, quanto por alguns dos autores que citamos: uma é a ‘interdisciplinaridade como conceito mais abrangente’, que abarca os aspectos ligados à integração dos saberes por meio da relação entre as disciplinas; a outra forma é a “interdisciplinaridade como gradação”, trazida por Japiassu (1976), na qual, assim como a pluri, a trans e multidisciplinaridade se constituem em um grau de interdisciplinaridade. A interdisciplinaridade, como grau, sempre que mencionada nesta dissertação, será identificada para que evite possíveis interpretações equivocadas.

apenas o conteúdo. Ancorados em Zabala (1998, p. 143), indicamos que interdisciplinaridade é entendida como “[...] a interação entre duas ou mais disciplinas, que pode ir desde a simples comunicação de ideias até a integração recíproca dos conceitos fundamentais e da teoria do conhecimento, da metodologia e dos dados de pesquisa”.

Dentro da interdisciplinaridade inserem-se, como anteriormente indicado, os demais termos, ou seja, suas gradações: a multidisciplinaridade, a pluridisciplinaridade, transdisciplinaridade e a transversalidade. A seguir apresentaremos cada um deles, de acordo com a opção teórica que fizemos. Com base nos organogramas apresentados por Japiassu em sua obra “Interdisciplinaridade e Patologia do Saber” (JAPIASSU, 1976), exemplificaremos cada gradação, inserindo nos esquemas por ele elaborados as disciplinas e conteúdos que compõem o currículo escolar.

O termo multidisciplinaridade é compreendido por Japiassu (1976, p. 73) como a “gama de disciplinas que propomos simultaneamente, mas sem fazer aparecer as relações que podem existir entre elas”. Ou seja, é um conjunto de disciplinas que coexistem em um sistema de ensino, mas que não necessariamente apresentam relações entre si. Podemos notar que o modelo escolar proposto atualmente se apresenta, no mínimo, dentro de um modelo multidisciplinar, se assim compreendermos esse termo. Nessa perspectiva, a multidisciplinaridade é o grau mais leve dentro da proposta interdisciplinar.

Apresentamos, a seguir, o organograma⁵ que exemplifica a multidisciplinaridade.

Figura 1. Configuração de multidisciplinaridade apresentada por Japiassu.



Fonte: Japiassu (1976, p. 73).

⁵ Nesta e nas gradações seguintes com referências em Japiassu, buscaremos montar o organograma o mais próximo possível daqueles que constam em sua obra “Interdisciplinaridade e Patologia do Saber” (1976, p. 73-74).

Em conformidade com Japiassu, Klein (2014, p. 17) apresenta a definição de multidisciplinaridade feita pela 'Organization for Economic Co-operation and Development' (OECD):

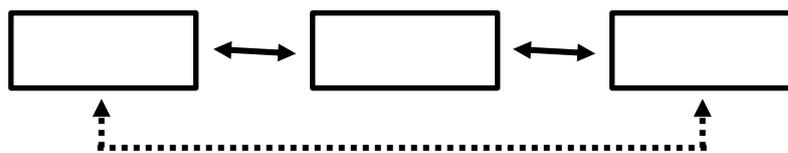
[...] uma abordagem que justapõe disciplinas. A justaposição promove conhecimentos, informações e métodos mais amplos. No entanto, as disciplinas permanecem separadas, elementos disciplinares mantêm a sua identidade original, e a estrutura de conhecimento existente não é questionada. Esta tendência é evidente em conferências, publicações e projetos de pesquisa que apresentam diferentes visões do mesmo tema ou problema, em ordem sequencial. (tradução nossa)⁶.

Sendo assim, a justaposição, bem como a separação das disciplinas, são aspectos básicos para uma relação multidisciplinar na perspectiva desses autores.

Da mesma maneira como a multidisciplinaridade, Japiassu (1976, p. 73) também compreende a pluridisciplinaridade como disciplinas que são ensinadas simultaneamente e que estão em uma mesma posição hierárquica. No entanto, diferencia-se da multidisciplinaridade em razão de haver na pluridisciplinaridade uma integração, ainda que sutil, entre os componentes curriculares. Em concordância com estas afirmações, Nogueira e Megid Neto (2013, p. 26) afirmam que o ensino “pluridisciplinar supõe também especialização e fragmentação, mas implica algum nível – tênue que seja – de articulação e colaboração entre as disciplinas ou áreas do conhecimento”.

O organograma que se segue apresenta a exemplificação da pluridisciplinaridade.

Figura 2. Configuração de pluridisciplinaridade apresentada por Japiassu.

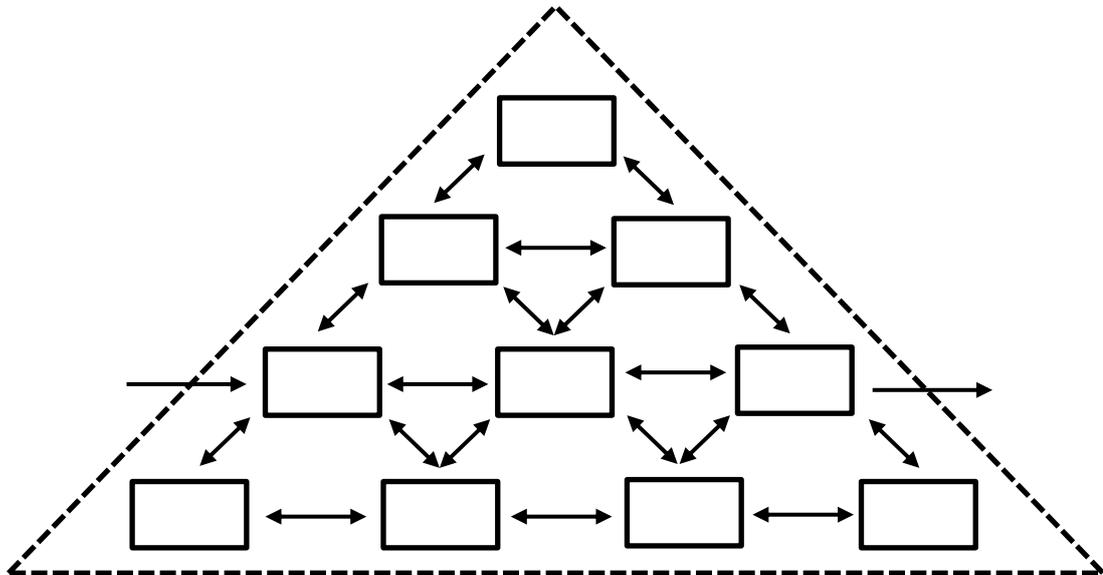


Fonte: Japiassu (1976, p. 73).

⁶ “[...] an approach that juxtaposes disciplines. Juxtaposition fosters wider knowledge, information, and methods. Yet, disciplines remain separate, disciplinary elements retain their original identity, and the existing structure of knowledge is not questioned. This tendency is evident in conferences, publications, and research projects that present different views of the same topic or problem in serial order”.

Além da multidisciplinaridade e da pluridisciplinaridade, Japiassu (1976, p. 39) indica que outro “conceito vizinho” da interdisciplinaridade é a transdisciplinaridade. Para o autor ela consiste em um estágio onde as diferentes disciplinas e interdisciplinas estabelecem um sistema de colaboração entre si, de modo mútuo e, apesar de cada disciplina apresentar um objetivo específico, todas estão em função de um objetivo em comum e não apresentam posição hierárquica. Desse modo, esse autor considera a transdisciplinaridade o último grau dentro da interdisciplinaridade. Um organograma que reflete o exposto está apresentado a seguir.

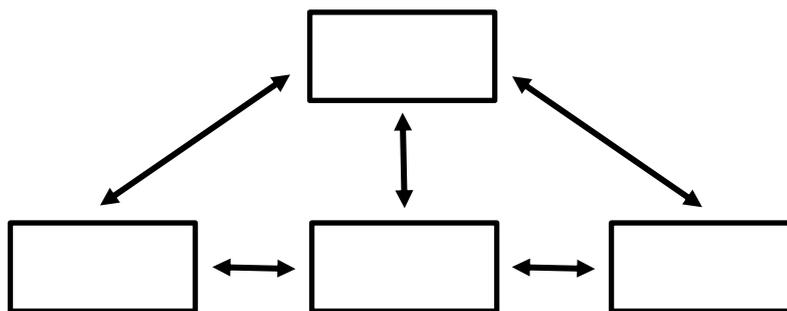
Figura 3. Configuração de transdisciplinaridade apresentada por Japiassu.



Fonte: Japiassu (1976, p. 74).

De modo classificatório, Japiassu (1976, p. 73-74) dispõe os níveis de interdisciplinaridade, em ordem crescente: multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. A interdisciplinaridade, como nível que precede a transdisciplinaridade, é compreendida como um sistema de dois níveis, um superior e um inferior, em que as disciplinas, em uma relação direta, contribuem para uma mesma finalidade. Como fizemos com as gradações anteriores, apresentamos um organograma relacionado à interdisciplinaridade como grau.

Figura 4. Configuração de multidisciplinaridade apresentada por Japiassu.



Fonte: Japiassu (1976, p. 73).

Para Nogueira e Megid Neto (2013, p. 26), esse nível de interdisciplinaridade acontece no contexto escolar quando ocorre

[...] uma ação de ensino-aprendizagem em que, diante de um determinado fenômeno ou problema a ser estudado, duas ou mais disciplinas colaboram entre si com um propósito único, transpondo seus limites territoriais.

Além dessas terminologias, que foram sendo construídas historicamente ao longo dos estudos sobre a interdisciplinaridade, existe ainda uma terminologia utilizada mais recentemente, trazida por alguns autores e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997a): a transversalidade. Ela compreende a definição de temas que transpassam duas ou mais disciplinas. Esses temas devem estar ligados diretamente às práticas cotidianas.

Sobre a transversalidade trazemos as afirmações de Araújo (2003, p. 28):

[...] a “transversalidade” relaciona-se a temáticas que atravessam, que perpassam, os diferentes campos de conhecimento, como se estivessem em uma outra dimensão. Tais temáticas, no entanto, devem estar atreladas à melhoria da sociedade e da humanidade e, por isso, abarcam temas e conflitos vividos pelas pessoas em seu dia-a-dia.

Desse modo, podemos considerar que a transversalidade pode ser uma gradação da interdisciplinaridade, pois integra, de alguma forma, duas áreas ou mais por meio de um tema transversal, por exemplo.

Para este conceito, ainda inspirados nos organogramas de Japiassu (1976), elaboramos um que exemplificasse a transversalidade, de forma a ser melhor compreendida.

Figura 5. Configuração de transversalidade.



Fonte: Próprio autor.

Documentos federais estabelecem convergências, mas também divergências, entre interdisciplinaridade e transversalidade. Atribuem ao termo transversalidade uma maior aproximação à prática educativa, afirmando que diverge da interdisciplinaridade nesse sentido por essa última tratar de uma abordagem mais epistemológica.

Ambas — transversalidade e interdisciplinaridade — se fundamentam na crítica de uma concepção de conhecimento que toma a realidade como um conjunto de dados estáveis, sujeitos a um ato de conhecer isento e distanciado. Ambas apontam a complexidade do real e a necessidade de se considerar a teia de relações entre os seus diferentes e contraditórios aspectos. Mas diferem uma da outra, uma vez que a interdisciplinaridade refere-se a uma abordagem epistemológica dos objetos de conhecimento, enquanto a transversalidade diz respeito principalmente à dimensão da didática. (BRASIL, 1997, p. 31).

Para elucidar melhor a questão da transversalidade, apresentamos a seguir um exemplo trazido pelos mesmos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997a), que ressaltam os temas transversais como uma forma de interação entre diferentes disciplinas.

Por tratarem de questões sociais, os Temas Transversais têm natureza diferente das áreas convencionais. Sua complexidade faz com que nenhuma das áreas, isoladamente, seja suficiente para abordá-los. Ao contrário, a problemática dos Temas Transversais atravessa os diferentes campos do conhecimento. Por exemplo, a questão ambiental não é compreensível apenas a partir das contribuições da Geografia. Necessita de conhecimentos históricos, das Ciências Naturais, da Sociologia, da Demografia, da Economia, entre outros. (BRASIL, 1997a, p. 29).

Os temas transversais sugeridos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2001, p. 111) são: Ética, Saúde, Meio Ambiente, Orientação Sexual e Pluralidade Cultural. Esses temas exigem necessariamente mais de uma disciplina para seu estudo.

Outra forma de se trabalhar de modo transversal na sala de aula é o ensino por meio de 'projetos'. Escolhe-se um tema norteador, por exemplo, 'Água é Vida' e, dependendo da maneira como o tema é tratado, ele pode trazer em seu bojo todas as disciplinas que compõe o currículo escolar.

Em suma, a transversalidade consiste em um tema que, interligando duas ou mais disciplinas, pode alcançar objetivos globais que ultrapassem os objetivos específicos de cada disciplina. Porém é necessário atermos ao cuidado de não transformar um tema transversal em uma 'nova disciplina', o que configurará um movimento contrário à interdisciplinaridade, descaracterizando a integração de saberes e de objetivos. Em concordância, Araújo afirma que "tais temas, no entanto, não são novas disciplinas curriculares e, sim, como já visto, áreas de conhecimento que perpassam os campos disciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares". (2003, p. 36).

Portanto, mesmo com todo esse movimento em prol da interdisciplinaridade entre as áreas de pesquisas e grupos de estudos sobre tal temática, o que percebemos é que muito ainda se tem a caminhar nesse sentido.

Apesar da necessidade que vem sendo sentida de integração entre as disciplinas, a realidade do ensino no Brasil, em todos os níveis, é a convivência cotidiana com uma organização de ensino fragmentada e desarticulada, em que os currículos escolares são constituídos por compartimentos estanques e incomunicáveis, que produzem uma formação humana e profissional de alunos e professores insuficiente para o enfrentamento das práticas sociais que exigem formação mais crítica e competente. Este caráter fragmentado e desarticulado tem origem na exigência material de formação dos indivíduos que a sociedade moderna, com suas formas de organização social, impôs às instituições educacionais, inclusive à escola em todos os níveis. (PIRES, 1998, p. 174)

Fazenda (2012) também reconhece que há muito a caminhar no sentido de estabelecer relações entre as disciplinas: "a atitude interdisciplinar visa, nesse sentido, uma transgressão aos paradigmas rígidos da ciência escolar atual, na forma como vem se configurando, *disciplinarmente*", (p. 63, grifo da autora), transgressão essa que vem sendo lentamente superada pelos esforços

dos pesquisadores que buscam enfrentar as limitações que impedem tal campo de se desenvolver estruturalmente.

Em continuidade a esta pesquisa, trazemos no capítulo seguinte, considerações sobre o trabalho com Matemática e Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental e sua abordagem nos livros didáticos, de maneira mais específica no 4º e 5º ano, para que a construção, organização e análise dos dados referentes à interdisciplinaridade entre essas disciplinas nesses anos escolares, a partir do livro didático se faça possível.

Capítulo 2 – O ensino de Matemática e de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental⁷ e o livro didático como recurso de ensino

O presente capítulo está configurado em duas partes: em um primeiro momento trataremos de um estudo sobre as políticas de funcionamento do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e seu breve histórico.

Na segunda parte do capítulo, apresentaremos algumas especificidades do currículo atual das disciplinas de Matemática e de Ciências, visando subsidiar as análises dos livros didáticos que trataremos no 4º capítulo desta dissertação.

No levantamento bibliográfico realizado nos sites da BDTD⁸ e Scielo⁹, foram encontradas 157 pesquisas, mostrando que há um grande número de trabalhos que envolve temas relacionados ao 'livro didático', à 'Matemática' e 'Ciências'. Porém, podemos notar que uma pequena parcela desse total é voltada para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Além de utilizarmos alguns desses trabalhos na configuração deste capítulo, apresentaremos também os documentos federais para auxiliarem na visão de um currículo mais próximo possível do atual, proposto nas escolas de educação básica, em especial para Matemática e Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

O documento federal mais usado para nortear os conteúdos propostos nos livros didáticos é o 'Parâmetros Curriculares Nacionais' (PCN), formulado em 1996, mesmo contendo desatualização sobretudo relacionada às nomenclaturas dos anos escolares. Com a instauração do Ensino Fundamental de nove anos, houve a inserção de um ano a mais antes da antiga 1ª série, que passa a ser considerada como 2º ano, mudando, conseqüentemente, o nome das séries seguintes.

Depois desse documento, foram promulgados outros, porém já atualizados em relação à nomenclatura dos anos, como por exemplo, as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013), o Pacto

⁷ Entende-se por 'anos iniciais do Ensino Fundamental' neste trabalho o período da Educação Básica que compreende do 1º ao 5º ano. Também nos referiremos a esses anos como 'primeira etapa do Ensino Fundamental' ou 'Ensino Fundamental I'.

⁸ Disponível em: <http://bdtd.ibict.br/vufind/>. Acesso em: 11 mar. 2016.

⁹ Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_home&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 11 mar. 2016.

Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) (BRASIL, s.d) (que se remete especificamente ao 1º, 2º e 3º ano do Ensino Fundamental), Ensino Fundamental de 9 anos (BEAUCHAMP, PAGEL e NASCIMENTO, 2007), Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2010) e a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2016). Esse último, assim como os PCN, traz objetivos curriculares e diretrizes para o trabalho pedagógico com cada disciplina. No entanto, ele não será usado neste trabalho haja vista que sua finalização ocorreu no ano de 2016, não gerando, portanto, impacto na elaboração dos livros didáticos.

Além disso é possível notar forte influência que os PCN têm nos livros didáticos de 2016, desde a elaboração dos critérios para a inscrição das obras no programa, até sua avaliação pela comissão do Ministério da Educação responsável, para posterior composição do Guia do Livro Didático. Citaremos também nos itens que tratarão do currículo de Matemática e de Ciências alguns elementos do Guia do Livro Didático de Matemática (BRASIL, 2015b) e do Guia do Livro Didático de Ciências (BRASIL, 2015a) tanto no que se refere ao currículo quanto em relação à interdisciplinaridade que pode haver entre essas duas disciplinas em cada Guia.

Para as análises dos livros didáticos, no capítulo 4, tomaremos por base esses documentos. Nesse capítulo será possível notar uma adaptação da nomenclatura antiga das séries para o termo ‘ano’, encontrada nos livros didáticos atuais que analisamos.

Antes de tratar das políticas do livro didático em si, consideramos conveniente apresentar brevemente a constituição histórica desse “artefato da cultura escolar” (MARTINS, 2014; GARCIA, 2013), bem como o seu papel na relação com aquele que conduz seu uso na sala de aula: o professor.

2.1. O papel do livro didático e sua relação com a prática docente

Há muitos anos os livros didáticos vêm fazendo parte da realidade escolar como um recurso de ensino e aprendizagem facilitador da difusão de conhecimentos. O marco que influenciou diretamente o início do livro impresso foi a invenção da imprensa. “Com a invenção da imprensa, em 1445, por Johann

Gutenberg, vieram os primeiros livros impressos, destinados ao uso no comércio e nos negócios europeus.” (TRENTIN, 2006, p. 57).

O mesmo autor ainda afirma que o movimento humanista que ocorria na época fez com que os europeus se interessassem pela idade clássica, fazendo com que muitos textos gregos e romanos fossem editados e impressos o que facilitou o acesso a eles. Dentre esses textos está a obra ‘Elementos’ de Euclides, que foi considerada referência no ensino de Matemática por muito tempo. Este fato corrobora com a ideia de que o surgimento do livro didático está ligado intimamente ao ensino de Matemática.

No Brasil os primeiros livros didáticos vieram de Portugal em 1699. Eles tinham a finalidade de servir de manuais para um curso de construção de artilharia militar, pois não havia livros para tal finalidade no Brasil, escritos em português. Eles se caracterizavam por conter conhecimentos matemáticos e instruções para a montagem dessa artilharia (VALENTE, 2008, p. 140).

Outro marco que influenciou na propagação e permanência desse recurso em território brasileiro foi a vinda da família real de Portugal, promovendo a imprensa (TRENTIN, 2006, p. 64). Isso facilitou a produção de diferentes gêneros literários, não dependendo tanto da exportação de livros estrangeiros.

Já o formato do livro didático foi sendo modificado com o passar dos anos até se constituir no que se apresenta hoje. Martins (2014) concebe que há três vertentes do papel do livro didático: como mercadoria, como produto cultural e como elemento da cultura escolar.

Com relação à primeira vertente, o autor realiza a seguinte afirmação, sob uma abordagem materialista:

[...] pode-se compreender que o livro didático é uma mercadoria que satisfaz uma necessidade imaterial, pois contribui para a ampliação de determinados conhecimentos. Neste processo de ampliação de conhecimentos, ampliam-se também, indiretamente, as possibilidades de satisfação de necessidades de ordem material, tal como, por exemplo, a melhor colocação no mercado de trabalho, através do incremento de capital cultural no âmbito da educação escolar. Obviamente, estas relações só podem ser compreendidas em termos de uma determinada estrutura social, e, portanto, tributária de determinadas relações sociais de produção. (MARTINS, 2014, p. 48).

Dessa forma, ele é concebido como um material mercadológico necessário pelo bem imaterial que contém resultando em uma relação de

produção que movimenta a economia do país. Sendo um objeto mercadológico, ou seja, um produto de consumo, Bunzen Júnior (2005, p.18) afirma que “sua comercialização e sua distribuição dependem certamente das estruturas do mundo da edição, como também do contexto econômico, político e legislativo”.

Numa segunda vertente trazida por Martins (2014, p. 50), o livro didático é compreendido como um produto cultural: “[...] para além de mercadorias, os livros didáticos devem ser compreendidos como produtos culturais, devido a sua importância nos processos de aculturação da sociedade”. Sendo pertencente ao processo de aculturação dessa sociedade, seu papel só é validado quando compreendido em meio a esta sociedade que o produziu. O mesmo autor assim o afirma quando diz que

[...] apesar dos indivíduos possuírem a capacidade de identificar que determinado tipo de publicação impressa se constitui em um livro didático, esta apreensão fica restringida à pura identificação pelo fato de, com ele, não se estabelecer, necessariamente, uma relação específica, concreta, isto é, em termos de uma atividade realmente significativa. (MARTINS, 2014, p. 50)

Material histórico produzido pela humanidade, o livro didático apresenta influências das mais variadas, advindas das demandas sociais, políticas, temporais, filosóficas, etc. Em concordância com isso, Bunzen Júnior (2005, p. 37) afirma que os livros didáticos devem ser entendidos

[...] como um produto sócio-histórico e cultural em que atuam vários agentes (autores, editores, revisores, leitores críticos, professores, etc.), com certas relações sociais entre si, na produção e seleção de enunciados concretos com determinadas finalidades.

Além de se apresentar como material mercadológico e como produto histórico, o livro didático se apresenta como elemento da cultura escolar. Nesse sentido, esse material se apresenta de modo especificamente dirigido e tem suas objetividades bem definidas. Fracalanza (2006, p. 176-177) afirmam que “os livros didáticos são obras dirigidas a um público perfeitamente definido (os alunos e seus professores) e têm suas características determinadas tanto pelo público a que se destinam, quanto pelo uso que deles se fará no ambiente escolar”.

Martins (2014) concorda com isso ao afirmar que

[...] a produção de livros didáticos pressupõe a existência desta instituição específica para a qual se destina, a escola, sendo ela que, em primeiro nível, guarda uma relação com o valor de uso deste produto. Obviamente, não é a instituição escolar em abstrato que faz com que este valor de uso da mercadoria livro didático seja realizado de fato, ou seja, são necessários indivíduos determinados, alunos e professores, ou os distintos agentes que buscarão atender suas necessidades por meio desta mercadoria (p. 65).

Tendo um destino bem definido – o ambiente escolar composto pelos agentes e usuários de tal material –, o livro didático tem o papel de didatização do conhecimento científico, atribuindo-se a ele, dessa forma, um valor dentro desse ambiente inserido na sociedade. Em concordância, Garcia (2013, p. 72) afirma que

[...] os livros didáticos materializam o que uma sociedade – ou parte dela – considera valioso transmitir às gerações mais novas no que se refere especialmente aos conhecimentos científicos, estes também entendidos como produto de uma construção histórica e social.

Vemos aí não só um definidor de currículos, mas também um instrumento que visa transformar conhecimentos científicos em conhecimentos escolares, atribuindo valores a esses conhecimentos, ou seja, apresentando aqueles que merecem ser contemplados nesse material para que sejam perpetuados. Isso é confirmado com Garcia e Schmidt (2013), quando inferem que

[...] os manuais escolares podem ser vistos como expressão do conteúdo didatizado, isto é, constituem-se na materialização do conhecimento a ser privilegiado na situação específica de escolarização, organizado didaticamente a partir de um método de ensino. (p. 15).

Portanto, esse recurso didático se constitui em um material multifacetado em relação às diferentes vertentes em que se apresentam em meio à sociedade na qual ele é concebido e modificado de acordo com o movimento histórico. Um dos atores que trabalham diretamente com esse recurso didático é o professor, a quem cabe escolher, analisar e articular o currículo da escola com o currículo apresentado pelo livro didático.

Batista (1999) destaca na história do livro didático brasileiro duas tendências extremas da relação do professor com o livro. A primeira traz os aspectos desse material antes da década de 1970, onde realizava “uma mediação que possibilita ao professor um alto grau de autonomia em relação ao manual”. (BATISTA, 1999, p. 552). Exemplifica esta passagem citando os compêndios e antologias que, embora já trouxessem um conteúdo pré-definido, tinham o caráter introdutório e/ou complementar.

Já a segunda tendência caracteriza os livros após as décadas de 1960 e 1970. Segundo o autor, essa mudança decorre da ampla modernização do setor editorial dessa época. Com isso, os livros didáticos ganham uma característica diferente da anterior: mostram-se definidores não só dos conteúdos que deverão ser ensinados, mas também apresentam a organização desses conteúdos ao longo do tempo escolar.

Nesse caso, os manuais tendem a se organizar como estudos dirigidos, propondo não apenas uma seleção do conteúdo a ser ensinado, mas também um modo de distribuí-lo no tempo escolar – com base numa progressão de unidade –, assim como um conjunto de atividades que introduzem, desenvolvem a matéria e, muitas vezes, avaliam seu domínio pelo aluno. Termina, por isso, a se dirigir diretamente ao aluno em enunciados e textos (“Faça agora o exercício”, “Pergunte ao seu professor”, “Leia o texto...”), a assumir, sob um ponto de vista discursivo, a voz do professor e, assim, a construir, para o docente, um lugar subordinado e dependente no processo de ensino. (BATISTA, 1999, p. 552-553).

É importante destacar o modo como são apresentados os enunciados, que se dirigem diretamente ao aluno, revelando um material que vai ganhando autonomia no trabalho pedagógico, assumindo a docência, de certa forma, e colocando o professor em segundo plano. Dessa forma, esse professor, advindo de uma formação que sofre por diferentes adversidades, pode recorrer a esse livro como um suprimento para sua ação docente.

Esses desafios postos à formação docente são ressaltados por Gatti e Barreto (2009): a expansão da oferta da educação básica, necessitando assim de um maior número de professores para atuar em diversas regiões do país; a urgência de uma educação que atenda às necessidades sociais postas; a exigência recente de formação em nível superior para a atuação no magistério; entre outras. Além disso, as autoras ainda afirmam existir a presença de

impasses de cunho cultural, político, econômico, técnico, científico, dentre outros, que contribuem para essa complexidade em que se encontra a formação de professores na atualidade.

Na particularidade dos professores dos anos iniciais, período-foco da pesquisa que estamos desenvolvendo, identificamos uma característica que pode agravar tais dificuldades: um mesmo professor deve ensinar diferentes disciplinas. Este profissional da educação é comumente nomeado na atualidade como professor polivalente¹⁰.

Esse fato pode favorecer o trabalho pedagógico interdisciplinar. No entanto, pode prejudicar aspectos relacionados ao domínio de variados conteúdos de todas as disciplinas que o professor deverá possuir. Sendo assim, o livro didático pode se constituir em um suporte fundamental.

No entanto, Garcia (2013, p. 86-87) ressalta que o livro didático é pouco explorado na formação inicial do professor, o que pode resultar no seu despreparo ao lidar com esse material.

Para um país que investe um alto volume de recursos públicos na aquisição e distribuição gratuita de livros, parece problemática a baixa consideração, ou melhor, a invisibilidade desse artefato da cultura escolar nas atividades formativas dos futuros professores; estes, certamente, encontrarão os livros nas escolas e talvez não os utilizem por não atribuírem a eles nenhum significado como recurso didático.

Compreendemos que a isenção dos estudos desse material na formação inicial dos professores pode resultar na sua pouca ou ausente utilização nas escolas; mas o seu emprego de maneira não-reflexiva, revela a não superação histórica de abordagens teóricas ultrapassadas. Como exemplo, o apego à pedagogia tradicional, que utiliza o livro como manual enciclopédico, detentor do saber documentado, ou ainda do tecnicismo, com a utilização de apostilas consumíveis e descartáveis que sistematizam os conteúdos a serem vistos em um determinado espaço de tempo, engessando o currículo (SAVIANI, 2009).

¹⁰ Compreende-se por professor polivalente, o professor que atua na primeira etapa do Ensino Fundamental, que tem a responsabilidade de ensinar diferentes disciplinas do conhecimento aos seus alunos. Segundo Cruz e Batista Neto (2012, p. 386), o termo “polivalência [...] tem sido comumente usado no contexto do mundo do trabalho, requisitado pelo discurso neoliberal no período pós-crise do capitalismo. Designa a capacidade de o trabalhador poder atuar em diversas áreas, podendo caracterizar ainda um profissional pautado pela flexibilização funcional”.

Saviani (2009) ressalta que uma compreensão sintética do que é trazido pelo livro didático pode colaborar para uma visão unificadora entre conteúdo e forma. Desse modo,

[...] recuperando a ligação entre os dois aspectos que caracterizam o ato docente, ou seja, evidenciando os processos didáticos-pedagógicos pelos quais os conteúdos se tornam assimiláveis pelos alunos no trabalho de ensino-aprendizagem, o dilema será superado. (SAVIANI, 2009, p. 152).

O mesmo autor considera que se deve enfrentar esse dilema para que não haja a dissociação de aspectos indissociáveis entre forma e conteúdo.

Para isso, Saviani (2009), assim como Garcia (2013), ressalta a importância do estudo e a análise de livros didáticos ao longo da formação do professor. Para ele esse material, “bem ou mal”, traz a articulação entre forma e conteúdo: o professor teria, no caso, um modelo sempre atual teoricamente e de modo vinculado à prática, pois esses livros sempre são renovados, acompanhando o contexto histórico e social no qual são produzidos.

Schmidt, Bufrem e Garcia (2013, p. 167) corroboram com essa dinamização da produção do livro didático, afirmando que “embora classificados como obras de referência, são mais efêmeros que outras obras do gênero, já que se desatualizam rapidamente, permanecendo, portanto, pouco tempo nas prateleiras”. Em concordância, Batista (1999, p. 529) afirma que

Trata-se de um livro efêmero, que se desatualiza com muita velocidade. Raramente é relido; pouco se retorna a ele para buscar dados ou informações e, por isso, poucas vezes é conservado nas prateleiras de bibliotecas pessoais ou de instituições.

Mesmo em se tratando de uma obra com alta rotatividade, sua ampla presença nas escolas, independentemente de sua utilização, não deveria passar despercebida pelos cursos de formação de professores.

Embora reconhecendo limites, problemas e inadequações, o fato de o livro didático estar presente – em tese – em todas as escolas do país, disponível para cada aluno e dirigido a quase todos os componentes curriculares, deveria mobilizar uma discussão ampla e fundamentada, considerando-se o direito de acesso dos alunos ao conhecimento escolar. (GARCIA, 2013, p. 87).

Portanto, o livro didático, compreendido como recurso de apoio à prática pedagógica docente, pode contribuir positivamente para a formação de professores – sobretudo do professor polivalente –, tanto na sua formação inicial como continuada. Porém, ambas têm de tratá-lo de forma crítico-reflexiva, pois, apesar de todo o cuidado na sua construção, o livro carrega consigo limitações. E mais: traz em si um discurso epistemológico – oculto ou não – que deve ser considerado no momento de sua utilização.

Entende-se que é desejável e necessário que os livros sejam transformados em objetos de pesquisa e debate na formação inicial e contínua de professores, uma situação que ainda não ocorre amplamente no caso brasileiro, uma vez que a questão não está presente na maioria dos cursos que formam professores para atuar na educação básica. (GARCIA, 2014, p. 365, tradução nossa)¹¹.

Além disso, outro fator que deveria reforçar a apropriação dos estudos sobre esse material no curso de formação de professores diz respeito ao fato de que os livros didáticos trazem uma seção – no início ou ao final – direcionada especialmente ao professor. Nela há instruções relacionadas ao conteúdo do livro, bem como propostas de abordagem de determinados temas e indicações de outros tipos de atividades, além das já apresentadas no livro do aluno. Ao longo da obra também podem aparecer essas instruções em destaque, com o objetivo de auxiliar o professor em sua prática pedagógica. Essas instruções, “cuja presença é obrigatória de acordo com os editais do PNLD” (GARCIA, 2013, p. 97), têm por objetivo serem usadas pelos professores como um material de orientação.

Na concepção do Programa, essas orientações escritas pelos autores (e, algumas vezes, por assessores das editoras) serviriam para orientar o uso do próprio livro, esclarecendo opções feitas, e, especialmente, para orientar o planejamento e o desenvolvimento do ensino e da avaliação com apoio naquele manual. (GARCIA, 2013, p. 97).

Em pesquisa realizada pela autora com professores do Ensino Fundamental e Médio (GARCIA, 2013), ela constatou que tais orientações não

¹¹ “Se entiende que es deseable y necesario que los libros sean convertidos en los objetos de investigación y de debate en la formación inicial y continuada de los profesores, situación que todavía no ocurre en forma generalizada en el caso brasileño, una vez que el tema no está presente en la mayor parte de los cursos que forman a profesores para actuar en la educación básica”.

são suficientes para os professores especialistas participantes da pesquisa, apesar de serem lidas e reconhecida sua ajuda, ainda que minimamente, ou seja, esses professores recorrem a outros recursos pedagógicos para que seja realizado o seu trabalho com o livro didático, evitando o uso desses manuais. Dessa forma, é contraposto ao objetivo do Programa que exige a inclusão de tais orientações como forma principal de direcionamento do trabalho pedagógico.

Na nossa pesquisa, levaremos em consideração a análise desse material do livro didático, com foco na interdisciplinaridade, verificando se há ou não insuficiências em relação a essa temática. Tal análise se apresentará ao final do 4º capítulo.

No que se refere à distribuição do livro didático, é possível identificar uma participação do professor em relação à escolha das obras que, segundo Leite (2013), data de 1983, com a decisão do órgão federal responsável na época, o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF). Tal programa propunha “a participação dos professores na escolha dos livros e a ampliação do programa, com a inclusão das demais séries do ensino fundamental”. (FNDE, 2012 *apud* LEITE, 2013, p. 95).

No entanto, é possível notar que essa escolha foi configurando-se de tal modo que atualmente o processo não prioriza tanto a opinião do professor. Ele recebe uma restrita lista de livros já selecionados e avaliados previamente pelo Estado para que, dentre estes, sejam escolhidos aqueles que serão usados em sala de aula no ano seguinte. Veremos o detalhamento do processo de distribuição do livro didático posteriormente nesta pesquisa. Antes, apresentaremos alguns fatos históricos marcantes de iniciativas governamentais para o livro didático no Brasil.

2.2. O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)

O Brasil possui uma política especial para o financiamento de recursos para as escolas públicas municipais, estaduais e federais. Essas instituições recebem auxílio financeiro para merenda escolar, transporte dos alunos, computadores, livros literários, livros didáticos, dentre outros. O órgão responsável por esta política é o Fundo Nacional de Desenvolvimento pela Educação (FNDE). Todas as escolas públicas podem solicitar auxílio deste órgão

do governo federal para financiar custos com materiais pedagógicos, ou solicitar o próprio material que é distribuído pelo governo, como no caso dos computadores, dos livros literários e dos livros didáticos, por exemplo. Para cada um destes, existe um programa específico com os critérios para distribuição deste material ou da verba para o uso da escola.

No caso do livro didático, o programa responsável pelo processo de avaliação, pedido, escolha e distribuição desse material é o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Várias iniciativas do governo federal foram necessárias na busca por políticas públicas do livro didático que atendessem as demandas de cada época, desde seu início na década de 1930.

Carvalho (2008, p. 2-3) nos traz as principais iniciativas para as políticas públicas brasileiras ao longo desses anos:

- **1938** - Instituição, pelo Ministério da Educação, da Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD) que estabelece condições para a produção, importação e utilização do livro didático;
- **1966** - Criação da Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático (Colted), com o objetivo de coordenar as ações referentes à produção, edição e distribuição do livro didático;
- **1971** - O Instituto Nacional do Livro (INL) passa a desenvolver o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (Plidef), ao assumir as atribuições administrativas e de gerenciamento dos recursos financeiros, até então sob a responsabilidade da Colted;
- **1976** - A Fundação Nacional do Material Escolar (Fename) torna-se responsável pela execução dos programas do livro didático;
- **1983** - Criação da Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), que passa a incorporar o Plidef;
- **1985** - Instituição do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), em substituição ao Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (Plidef);
- **1993** - Instituição, pelo Ministério da Educação, de comissão de especialistas encarregada de avaliar a qualidade dos livros mais solicitados pelos professores e de estabelecer critérios gerais de avaliação;
- **1994** - Publicação do documento Definição de Critérios para Avaliação dos Livros Didáticos;
- **1996** - Início do processo de avaliação pedagógica dos livros didáticos (PNLD/1997);
- **1997** - Extinção da Fundação de Assistência ao Estudante (FAE) e transferência da execução do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE);
- **1999** - Criação da Comissão Técnica do Livro Didático por meio de Portaria Ministerial;
- **2001** - Primeira avaliação dos dicionários distribuídos aos alunos do Ensino Fundamental;
- **2002** - O MEC passa a realizar a avaliação dos livros didáticos em parceria com as universidades.

Muitas foram as mudanças que as políticas públicas em educação sofreram ao longo desses anos, demonstrando uma preocupação do governo com esse material, tanto em relação à distribuição quanto à elaboração do livro didático por meio de critérios de qualidade e avaliação dos livros.

Nota-se que o Estado, ao longo das últimas décadas, como apresentamos, vem se responsabilizando gradativamente pelo livro didático, bem como influenciando cada vez mais nos conteúdos trazidos por eles, por meio de um certo 'controle' das editoras que o confeccionam. Esse 'controle' se dá pelas políticas públicas que definem os critérios de análise, de escolha e de distribuição do livro didático para as escolas públicas do Brasil.

Para Leite (2013, p. 87)

[...] o livro didático não deixará tão cedo de fazer parte da cultura escolar, a sua permanência nos ambientes escolares vem sendo incentivada pelas políticas públicas federais, que por meio de programas milionários (PNLD, PNLA e PNLEM), se encarregam de elevar o status do livro didático ao patamar de objeto necessário e fundamental para o processo de ensino/aprendizagem dos professores e alunos.

Dessa forma, o governo é o principal incentivador da produção desse tipo de material, bem como seu comprador majoritário, mantendo economicamente muitas editoras. Segundo Garcia,

[...] a venda de livros didáticos no Brasil, levando-se em conta a presença do Governo Federal como grande consumidor, garante a circulação de recursos que, sem dúvida, mantém os lucros e a existência de muitas editoras: em 2011, o Programa Nacional de Livros Didáticos usou mais de 500 milhões de dólares na compra de livros didáticos para a Educação Básica. (2013, p. 76).

O governo, por meio de especialistas contratados, define critérios que influem diretamente na elaboração do livro didático, o que nos leva a refletir sobre muitos aspectos da escolha, ou seja, como determinada obra chega fisicamente às mãos do professor e dos alunos para seu uso em sala de aula.

É possível, portanto, inferir que existem dois fatores ambíguos nesse caso: o primeiro diz respeito à produção do livro didático que, como vimos, é influenciada por diversos fatores, dentre os quais econômicos e ideológicos, podendo ser manipulado diretamente pelo governo vigente. Nesse caso temos, então, um material que se apresenta imparcial, ideologicamente, levando para

dentro das escolas conteúdos didaticamente pensados por especialistas que estão fora delas. Outro fator que se apresenta na distribuição dos livros didáticos vem do outro lado: os professores, no momento da análise das opções das obras, podem ser influenciados por diversos aspectos que afetam a escolha. Dentre elas, listamos algumas: o professor pode ter pouco tempo para a escolha, realizando portanto uma leitura superficial da(s) obra(s); nem todas as obras estão disponíveis na íntegra para a sua análise, sendo alguns títulos podem ser acessados apenas pela resenha trazida no Guia do Livro Didático; as grandes editoras mandam representantes nas escolas para conversar pessoalmente com o professor, apresentando a obra daquela editora que está como opção aquele ano; a gestão pode influenciar direta ou indiretamente na escolha, persuadindo o professor para que escolham as obras que ela acredita ser a melhor opção; dentre outras.

Nesse sentido, o procedimento de elaboração, produção, escolha e distribuição dos livros didáticos se configura em um processo marcado por dimensões e relações complexas. No item seguinte veremos esses procedimentos tal qual eles são definidos pelo governo federal brasileiro.

2.2.1. Procedimentos para distribuição dos livros didáticos

O governo federal distribui livros didáticos para as escolas públicas de todo o Brasil todos os anos. No entanto, para receber tais livros, a escola tem que demonstrar interesse por meio de requerimento no *site* do FNDE¹².

Há distribuição de livros todos os anos, mas para cada etapa da Educação Básica há um espaço de tempo de três anos até o próximo processo de escolha. A seguir demonstramos em um quadro o calendário de atendimento, que foi trazido do portal do FNDE. Este quadro apresenta como a distribuição dos últimos cinco anos (2012 a 2016) se realizou, indicando as séries que analisarão os livros didáticos e em quais anos tal material será distribuído para o Ensino Fundamental.

¹² Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico>. Acesso em: 11 mar. 2016.

Quadro 1. Calendário de atendimento do PNLD.

Ano de Atendimento	Distribuição Integral dos Livros Didáticos	Reposição Integral de Livros Consumíveis	Reposição e Complementação Parcial de Livros Reutilizáveis	Distribuição dos Acervos
2012	1º ao 3º ano do ensino médio	Alfabetização Matemática, Alfabetização Linguística e Língua Estrangeira	2º ao 9º ano do ensino fundamental	Dicionários
2013	1º ao 5º ano do ensino fundamental	Língua Estrangeira, Filosofia e Sociologia	6º ao 9º ano do ensino fundamental e 1º ao 3º ano do ensino médio	Obras Complementares
2014	6º ao 9º ano do ensino fundamental	Alfabetização Matemática, Letramento e Alfabetização, Língua Estrangeira, Filosofia e Sociologia	2º ao 5º ano do ensino fundamental e 1º ao 3º ano do ensino médio	Obras Literárias para Alfabetização na Idade Certa
2015	1º ao 3º ano do ensino médio	Alfabetização Matemática, Letramento e Alfabetização e Língua Estrangeira	2º ao 9º ano do ensino fundamental	Dicionários
2016	1º ao 5º ano do ensino fundamental	Língua Estrangeira, Filosofia e Sociologia	6º ao 9º ano do ensino fundamental e 1º ao 3º ano do ensino médio	Obras Complementares
E assim sucessiva e alternadamente nos anos seguintes				

Fonte: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico>.

Podemos ver também que, além da distribuição integral dos livros didáticos daqueles anos que já estão previstos, há também distribuição de livros para reposição, tanto consumíveis quanto reutilizáveis.

Entende-se por livro reutilizável aquele que permanece, em caráter provisório, com o estudante durante o ano letivo correspondente, devendo ser devolvido à escola, após este período, para posterior utilização por outro estudante.

Entende-se por livro consumível aquele que permanece, em caráter permanente, com o estudante, sendo desnecessária sua devolução à escola após o fim do período letivo correspondente, podendo ter ou não lacunas e espaços que possibilitem ao aluno a realização de atividades e exercícios propostos no próprio livro. (BRASIL, 2014, p. 4).

Esse último tipo de livro tem a possibilidade de reposição pelo fato de considerar que o número de matrículas de uma determinada escola aumentar. Nesse caso ela pode requerer mais livros para complementar o acervo.

O processo de escolha dos livros didáticos passa por várias etapas até a distribuição nas escolas de forma efetiva. Segundo o *site* do FNDE¹³, são 12 passos que fazem parte desse processo.

1º passo – Adesão: As escolas que desejam receber os livros didáticos do governo devem demonstrar interesse através do termo de adesão disponível no portal do FNDE. Ele deve ser feito respeitando os prazos e normas determinadas pelo Ministério da Educação. Deve ser renovado todo o ano anterior ao que se deseja receber os livros, até o mês de maio.

2º passo – Editais: Os editais que delimitam os prazos são publicados no Diário Oficial da União e disponibilizados via internet pelo portal do FNDE.

3º passo – Inscrições das editoras: As editoras que possuem os direitos autorais sobre as obras e que desejam inscrevê-las no processo devem estar atentas aos prazos determinados nos editais, bem como para habilitação dos livros didáticos de acordo com os critérios regulamentados.

4º passo – Triagem/avaliação: Os livros inscritos são encaminhados ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), para avaliação da parte física da obra, onde verifica-se se está nas normas prescritas no edital. Após isso, são encaminhados para a Secretaria de Educação Básica (SEB/MEC) que realiza uma avaliação da parte pedagógica do livro por meio de uma equipe de pesquisadores convocada por esse órgão. Se também estiver de acordo com os critérios prescritos no edital, eles elaboram uma resenha de cada obra para compor o guia de livros didáticos.

5º passo – Guia do livro: É o guia que contém as resenhas dos livros que estão no processo de escolha e que são enviadas às escolas cadastradas. Além do envio dele impresso, é disponibilizado no *site* do FNDE uma versão virtual, em formato PDF.

6º passo – Escolha: Diretores e professores, tendo em mão o Guia de Livros Didáticos, devem realizar uma escolha democrática pelas obras que irão ser utilizadas pelos alunos.

7º passo – Pedido: Feita a escolha, os diretores e professores devem entrar na área *logada* do *site* do FNDE para a realização do pedido dos

¹³ Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-funcionamento>. Acesso em: 11 mar. 2016.

exemplares via *internet*. Para isso, cada escola possui uma senha disponibilizada previamente para que seja efetuado o *login*.

8º passo – Aquisição: Em posse dos pedidos e levantadas as quantidades, o FNDE entra em negociação com as editoras para a produção dos livros em quantidade necessária para a distribuição.

9º passo – Produção: Terminada a negociação com a firmação de um contrato, as editoras iniciam o processo de produção sob a fiscalização dos técnicos do FNDE, para que posteriormente sejam entregues as quantidades certas, nos prazos combinados e nas escolas que solicitaram.

10º passo – Análise da qualidade física: Ao longo da produção, o IPT fica responsável pela coleta de amostras e análise da qualidade física dos livros de acordo com a normas técnicas (ISO, ABNT e critérios pré-definidos).

11º passo – Distribuição: A distribuição é feita por meio de um contrato entre o FNDE e a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT) para que o material, assim que produzido, seja levado direto da editora para as escolas solicitantes.

12º passo – Recebimento: as escolas recebem os livros solicitados em suas unidades e, no caso das escolas rurais, é entregue nas respectivas prefeituras, que se incumbem de entregar o material. O período para recebimento é de outubro do ano anterior até o início no ano letivo em que serão utilizados os livros.

Esses são os passos para a distribuição dos livros didáticos, feitos de forma gratuita para as escolas públicas de todo o Brasil. Tem início com a elaboração do edital de convocação das editoras para a produção de livros didáticos, passando pela elaboração dessas obras segundo esses critérios estabelecidos pelo governo, pela verificação das obras produzidas, verificando se atendem a esses critérios, bem como a produção de um Guia contendo as resenhas das obras aprovadas para que o professor escolha, dentre estas, a(s) que ele irá utilizar no próximo ano. Feita a escolha, o PNLD realiza o pedido, as editoras produzem as obras e encaminham às escolas via correio. Portanto, é um programa que pode envolver diversos fatores, como já destacamos anteriormente, envolvendo também diversos sujeitos. Isso resulta em um processo complexo, que mesmo seguindo o passo a passo delimitado pelo governo, pode sofrer influências diversas.

Percebemos que no processo de elaboração do livro, o professor possui pouca autonomia, embora devesse ser ele aquele que mais deveria participar da formulação desse material. O professor escolhe os livros didáticos dentre uma lista de livros que é elaborada de acordo com uma equipe que determina critérios e analisa diversas obras para compor essa lista, ou seja, ele não é sujeito participante desta equipe, nem da formulação de alguma obra, nem parte da equipe que analisa os livros que vão compor o Guia, que chega até as mãos do professor já pronto, com uma lista restrita de resenhas de obras para a sua escolha, elaboradas por outros sujeitos.

Chaves e Garcia (2014), em sua pesquisa sobre análise de livros didáticos de História, vão mais além, defendendo que o aluno também deveria fazer parte desse processo, pois ele é o sujeito mais afetado pelos resultados do processo: é ele quem utiliza o livro didático. No entanto, um primeiro passo seria a incorporação da importância de propiciar ao professor um espaço de análise crítica do livro didático junto com os alunos de sua turma.

A valorização dos processos de análise dos livros didáticos pelos professores – formados e em formação – poderá prover instrumentos teóricos e metodológicos que potencializem sua análise, utilização e crítica nas aulas, incluindo-se a incorporação dos jovens como sujeitos que poderão opinar e avaliar o significado dos conhecimentos históricos ali apresentados (CHAVES e GARCIA, 2014, p. 355)

Acreditamos que essa opinião pode ser construída não só em relação aos conhecimentos históricos – como no caso da pesquisa anteriormente mencionada sobre os livros didáticos de História –, mas também em relação às demais disciplinas, observando desde os aspectos específicos de cada uma até aspectos mais globais, como a interdisciplinaridade, por exemplo.

Vale ressaltar ainda que, ao mesmo tempo que existe todo esse processo de distribuição de livros didáticos para as escolas públicas, existem também programas paralelos que podem ser municipais, estaduais e, até mesmo, federais. São programas que funcionam de forma simultânea ao PNLD, podendo sobrecarregar o professor com variados recursos didáticos e obrigando-o a optar por um e outro, mesmo recebendo todos os materiais que são postos pelos órgãos públicos.

Como exemplos, citamos aqui o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa – o PNAIC.¹⁴ Trata-se de um programa federal que, em conjunto com estados e municípios, elabora estratégias, formação e material didático, no intento de assegurar a alfabetização de todas as crianças até os 8 anos de idade, ao final do 3º ano do Ensino Fundamental.

Em nível estadual, São Paulo tem o programa Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental – o EMAI –¹⁵ que realiza formações e distribui materiais didáticos de Matemática, próprios do programa, para os 5 primeiros anos do Ensino Fundamental, com o objetivo desenvolver os conteúdos do currículo de Matemática nestes anos.

Esses são alguns exemplos que mostram que existem programas sendo desenvolvidos paralelamente e que influenciam no processo de adoção de livros didáticos convencionais oferecidos pelo governo. Neste caso, o professor dos anos iniciais de um município do estado de São Paulo tem de lidar com três tipos de programas que possuem material didático diferentes, com distintos processos de adesão e utilização. Não queremos destacar negativamente as propostas realizadas e oferecidas pelos órgãos públicos, mas evidenciar que variados programas podem afetar o trabalho pedagógico do professor, tornando ainda mais complexo o processo de escolha de uma obra didática que atenda às necessidades pedagógicas do seu planejamento.

2.2.2. Uma novidade para 2016...

O PNLD distribui livros didáticos de todas as disciplinas que compõem a grade curricular, uma vez solicitados a partir do processo anteriormente descrito. Segundo o *site* do FNDE, para os anos iniciais do Ensino Fundamental os livros distribuídos são: Alfabetização, Alfabetização Matemática, Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia e Arte e o livro regional, sendo este último direcionado para determinadas regiões, trazendo conteúdos de História e Geografia da localidade específica. Porém, para o ano de 2016, o programa apresenta uma nova ‘área’ de conhecimento que possui seu próprio

¹⁴ Disponível em: <<http://pacto.mec.gov.br/o-pacto>>. Acesso em: 23 out. 2016.

¹⁵ Disponível em: < <http://decaieiras.educacao.sp.gov.br/Paginas/nucleo-pedagogico/nucleo-pedag%C3%B3gico/anos-iniciais/matematica-EF.aspx> >. Acesso em: 23 out. 2016.

livro didático: Ciências Humanas e da Natureza. Este livro tem por objetivo interligar de forma interdisciplinar em um mesmo livro as disciplinas: História, Geografia e Ciências.

As Coleções Integradas de Ciências Humanas e da Natureza constituem contribuição importante para o processo de formação dos estudantes, porque abordam de 'forma integrada' conteúdos, conceitos, relações, procedimentos e habilidades, atinentes aos componentes curriculares de Ciências, Geografia e História, possibilitando o desenvolvimento cultural dos alunos e seu processo de compreensão das linguagens das ciências, seus conceitos e suas práticas sociais. Como característica inovadora, propõem a 'articulação de conteúdos' de Ciências Humanas e da Natureza por meio da proposição de metodologias, atividades e/ou temas interdisciplinares, com a perspectiva de 'superar a fragmentação do conhecimento, de forma a poder contribuir para a iniciação dos estudantes às diferentes áreas do conhecimento científico de modo integrado, 'articulando conceitos e categorias centrais das diferentes áreas do conhecimento nos diversos conteúdos e orientações metodológicas apresentadas'. Assim, buscam tratar dos conhecimentos de Ciências, Geografia e História, numa abordagem que promove a relação conceitual entre eles, com 'conexões interdisciplinares', ao mesmo tempo em que garante o tratamento das especificidades dos conhecimentos dessas áreas. (BRASIL, 2015c, p. 11, grifos nossos).

É interessante verificar que ao longo do texto por vezes está indicado que o material, de forma 'inovadora', vem trazer uma perspectiva interdisciplinar entre essas três disciplinas do Ensino Fundamental: Ciências, Geografia e História.

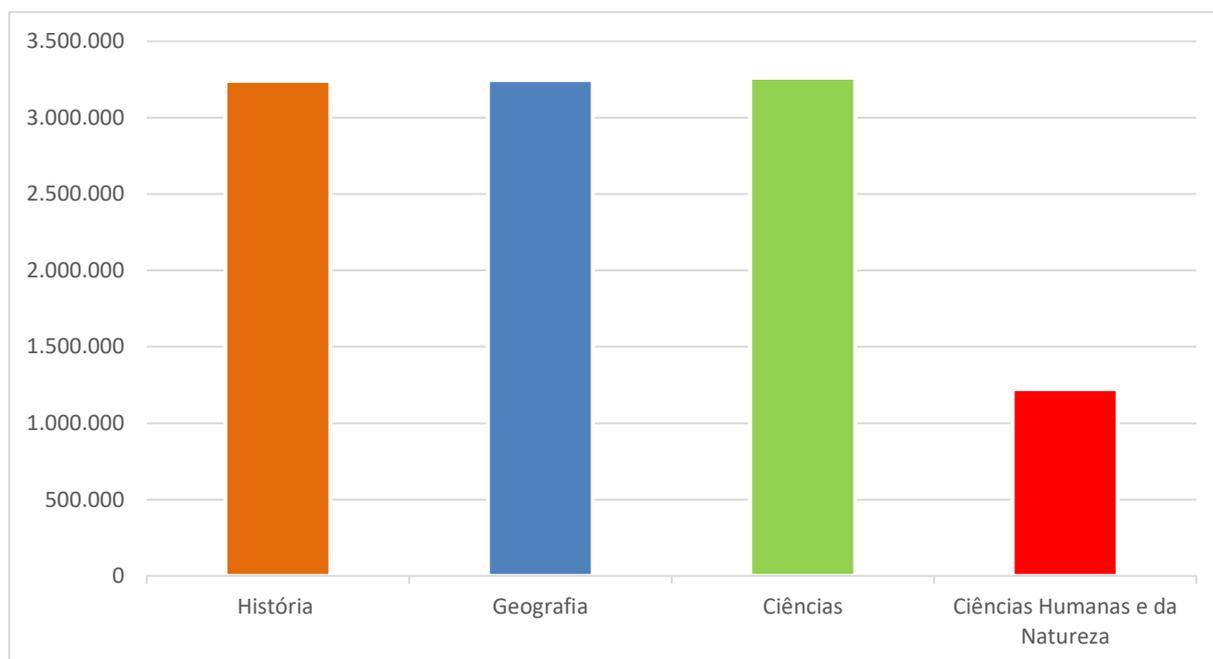
Apesar de exaltar as relações entre as áreas do conhecimento, visando uma formação humana do indivíduo, o programa deixa livre para que cada escola faça a escolha entre optar por livros separados dessas disciplinas ou optar pelos livros de Ciências Humanas e da Natureza. O documento não deixa claro se nas próximas escolhas essa possibilidade de opção será disponível ou se esse novo modelo será inserido definitivamente, suprimindo a possibilidade do uso dos livros de cada disciplina. Também não é mencionada a inserção da Língua Portuguesa e da Matemática na interdisciplinaridade com as disciplinas de História, Geografia e Ciências.

Os livros de Ciências Humanas e da Natureza também passaram pelo mesmo processo de análise e escolha: editoras inscreveram suas obras, que foram avaliadas e escolhidas por uma parte significativa das escolas brasileiras.

A seguir apresentamos um gráfico com os números de obras de 4º e 5º ano do Ensino Fundamental distribuídas no ano de 2016, classificadas por

componente curricular. Esses números englobam todas as editoras escolhidas, bem como livros dos alunos e manuais do professor.

Gráfico 1. Número de livros distribuídos, por componente curricular em 2016.



Fonte: Gráfico elaborado pelo autor com base nos dados do *site* do FNDE.

Os livros ‘interdisciplinares’ tiveram uma boa adesão, já no seu primeiro ano, no processo de escolha. Vários fatores poderiam ter influenciado esta escolha pelas escolas: adquirir o modelo interdisciplinar por ‘modismo’; a exaltação da interdisciplinaridade trazida no Guia do Livro Didático de 2016; o *merchandising* feito pelas editoras sobre esse material como um diferencial oferecido por algumas e não por outras, a supervalorização da Língua Portuguesa e da Matemática, sendo necessários livros específicos apenas para essas disciplinas, entre outros.

Ressaltamos o fato de não incluir também a Língua Portuguesa e a Matemática no mesmo material interdisciplinar. Vale contrapor com essa ideia o fato de o governo avaliar apenas as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática pela Provinha Brasil e Prova Brasil, instrumentos de avaliação externa posto pelo Ministério da Educação que avaliam apenas essas duas disciplinas. A primeira, com provas aplicadas no 2º ano do Ensino Fundamental, e a segunda, com provas aplicadas no 5º e no 9º ano do Ensino Fundamental. Seria

esse o motivo de o governo não incentivar a criação de um material integrado também com essas duas disciplinas, mantendo os livros específicos, para garantir o ensino de conteúdos mais densos e fragmentados?

Outro ponto a refletir é que, com a integração dessas disciplinas e criação desse material didático, poderia surgir uma nova área do saber que, dependendo de como for apresentada, se mostraria mais disciplinar do que interdisciplinar, ao descaracterizar as disciplinas abarcadas em prol da constituição de uma 'nova' disciplina.

Além disso, com essa reorganização das disciplinas trazida pelo PNLD, outros questionamentos poderiam ser levantados, como por exemplo: qual a concepção de interdisciplinaridade trazida nesses livros didáticos que já sugerem as conexões entres os saberes?; como são apresentadas essas conexões?; existe de fato uma integração dos saberes ou uma miscelânea de áreas e conteúdos?; são trazidos também explícita ou implicitamente interdisciplinaridade com Língua Portuguesa e Matemática?; e por que manter Língua Portuguesa e Matemática em livros específicos? Esses são alguns dos possíveis problemas que deixamos como sugestões para próximas pesquisas nessa área.

Diante desses questionamentos, mais instigados ficamos a desenvolver esta pesquisa. Por causa da recente criação desse material, teremos de aguardar a sua repercussão tanto nas práticas realizadas em sala de aula por meio do seu uso, quanto pela academia, com possíveis análises desse material e do seu uso nas escolas.

Nesta pesquisa, restringimo-nos ao tratamento interdisciplinar em livros didáticos específicos de Matemática e Ciências. Mas antes da análise propriamente dita, trataremos a seguir os conteúdos mínimos exigidos pelos documentos federais para essas duas disciplinas, o que nos ajudará a compreender melhor os livros didáticos e os conteúdos apresentados neles.

2.3. O currículo de Matemática e de Ciências para o 4º e 5º ano do Ensino Fundamental

Outro ponto que merece atenção em nosso trabalho é o currículo. Mesmo com toda a discussão em torno da interdisciplinaridade, existe um

currículo mínimo a ser desenvolvido que se apresenta de forma disciplinar nos diferentes documentos que tem por abordagem os currículos escolares.

Essa preocupação está na própria concepção de currículo, como podemos ver na definição de Saviani (2014, p. 2):

O currículo diz respeito à seleção, sequência e dosagem de conteúdos da cultura a serem desenvolvidos em situações de ensino-aprendizagem. Compreende conhecimentos, ideias, hábitos, valores, convicções, técnicas, recursos, artefatos, procedimentos, símbolos etc. dispostos em conjuntos de matérias/disciplinas escolares e respectivos programas, com indicações de atividades/experiências para sua consolidação e avaliação.

A disposição em matérias/disciplinas escolares organiza o currículo escolar atual, delimitando-o dentro de um modelo disciplinar consolidado.

Os PCN têm por característica trazer, de forma geral, os objetivos específicos para cada 'série' do Ensino Fundamental e Médio. No Ensino Fundamental, apesar de serem propostos temas transversais, há um volume do documento para cada disciplina, trazendo os objetivos específicos das mesmas para cada ciclo. Cada um dos ciclos é composto por duas séries. O 1º ciclo compreende a 1ª e 2ª série (atuais 2º e 3º ano do Ensino Fundamental); o 2º ciclo, a 3ª e 4ª série (4º e 5º ano do EF); o 3º ciclo, 5ª e 6ª série (6º e 7º ano do EF); e o 4º ciclo, a 7ª e 8ª série (8º e 9º ano do EF). (BRASIL, 2001, p. 111).

Para a análise dos livros didáticos, como já mencionamos, nos embasaremos nos PCN, buscando possíveis relações entre os eixos temáticos de Matemática e os de Ciências do 4º ano (antiga 3ª série) e do 5º ano (antiga 4ª série) do Ensino Fundamental, a partir dos conteúdos apresentados nos livros didáticos tratados na pesquisa, em razão de este documento ainda constituir-se em referência para muitos dos livros analisados pelo PNLD, embora divulgada há quase 20 anos.

A seguir traremos os objetivos específicos de cada uma dessas duas disciplinas – matemática e ciências –, nesta etapa escolar, com base nos PCN e no Guia do Livro Didáticos de 2016.

2.3.1. O currículo de Matemática e o livro didático

Os PCN, no volume 3 dedicado à disciplina de Matemática, trazem objetivos específicos para cada um dos dois ciclos da primeira etapa do Ensino Fundamental. Para o segundo ciclo, etapa que corresponde aos atuais 4º e 5º anos, são propostos os seguintes objetivos:

- Ampliar o significado do número natural pelo seu uso em situações problema e pelo reconhecimento de relações e regularidades.
- Construir o significado do número racional e de suas representações (fracionária e decimal), a partir de seus diferentes usos no contexto social.
- Interpretar e produzir escritas numéricas, considerando as regras do sistema de numeração decimal e estendendo-as para a representação dos números racionais na forma decimal.
- Resolver problemas, consolidando alguns significados das operações fundamentais e construindo novos, em situações que envolvam números naturais e, em alguns casos, racionais.
- Ampliar os procedimentos de cálculo — mental, escrito, exato, aproximado — pelo conhecimento de regularidades dos fatos fundamentais, de propriedades das operações e pela antecipação e verificação de resultados.
- Refletir sobre procedimentos de cálculo que levem à ampliação do significado do número e das operações, utilizando a calculadora como estratégia de verificação de resultados.
- Estabelecer pontos de referência para interpretar e representar a localização e movimentação de pessoas ou objetos, utilizando terminologia adequada para descrever posições.
- Identificar características das figuras geométricas, percebendo semelhanças e diferenças entre elas, por meio de composição e decomposição, simetrias, ampliações e reduções.
- Recolher dados e informações, elaborar formas para organizá-los e expressá-los, interpretar dados apresentados sob forma de tabelas e gráficos e valorizar essa linguagem como forma de comunicação.
- Utilizar diferentes registros gráficos — desenhos, esquemas, escritas numéricas — como recurso para expressar ideias, ajudar a descobrir formas de resolução e comunicar estratégias e resultados.
- Identificar características de acontecimentos previsíveis ou aleatórios a partir de situações-problema, utilizando recursos estatísticos e probabilísticos.
- Construir o significado das medidas, a partir de situações-problema que expressem seu uso no contexto social e em outras áreas do conhecimento e possibilitem a comparação de grandezas de mesma natureza.
- Utilizar procedimentos e instrumentos de medida usuais ou não, selecionando o mais adequado em função da situação-problema e do grau de precisão do resultado.
- Representar resultados de medições, utilizando a terminologia convencional para as unidades mais usuais dos sistemas de medida, comparar com estimativas prévias e estabelecer relações entre diferentes unidades de medida.
- Demonstrar interesse para investigar, explorar e interpretar, em diferentes contextos do cotidiano e de outras áreas do conhecimento, os conceitos e procedimentos matemáticos abordados neste ciclo.

- Vivenciar processos de resolução de problemas, percebendo que para resolvê-los é preciso compreender, propor e executar um plano de solução, verificar e comunicar a resposta. (BRASIL, 1997b, p. 80-82).

Após elencar esses objetivos, o documento traz os conteúdos que devem ser trabalhados com as crianças dessa etapa escolar dentro de 4 grandes blocos: 'Números e Operações', 'Espaço e Forma', 'Grandezas e Medidas' e 'Tratamento da Informação'. Para cada um deles são trazidos os conteúdos conceituais e procedimentais, sendo o bloco 'Números e Operações' subdividido em 'Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais' e 'Operações com Números Naturais e Racionais'.

Para o bloco 'Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais', são propostos os seguintes conteúdos:

- Reconhecimento de números naturais e racionais no contexto diário.
- Compreensão e utilização das regras do sistema de numeração decimal, para leitura, escrita, comparação e ordenação de números naturais de qualquer ordem de grandeza.
- Formulação de hipóteses sobre a grandeza numérica, pela observação da posição dos algarismos na representação decimal de um número racional.
- Extensão das regras do sistema de numeração decimal para compreensão, leitura e representação dos números racionais na forma decimal.
- Comparação e ordenação de números racionais na forma decimal.
- Localização na reta numérica, de números racionais na forma decimal.
- Leitura, escrita, comparação e ordenação de representações fracionárias de uso frequente.
- Reconhecimento de que os números racionais admitem diferentes (infinitas) representações na forma fracionária.
- Identificação e produção de frações equivalentes, pela observação de representações gráficas e de regularidades nas escritas numéricas.
- Exploração dos diferentes significados das frações em situações-problema: partetodo, quociente e razão.
- Observação de que os números naturais podem ser expressos na forma fracionária.
- Relação entre representações fracionária e decimal de um mesmo número racional.
- Reconhecimento do uso da porcentagem no contexto diário. (BRASIL, 1997b, p. 85-87).

O bloco 'Operações com Números Naturais e Racionais' traz como conteúdos:

- Análise, interpretação, formulação e resolução de situações-problema, compreendendo diferentes significados das operações envolvendo números naturais e racionais.

- Reconhecimento de que diferentes situações-problema podem ser resolvidas por uma única operação e de que diferentes operações podem resolver um mesmo problema.
- Resolução das operações com números naturais, por meio de estratégias pessoais e do uso de técnicas operatórias convencionais, com compreensão dos processos nelas envolvidos.
- Ampliação do repertório básico das operações com números naturais para o desenvolvimento do cálculo mental e escrito.
- Cálculo de adição e subtração de números racionais na forma decimal, por meio de estratégias pessoais e pelo uso de técnicas operatórias convencionais.
- Desenvolvimento de estratégias de verificação e controle de resultados pelo uso do cálculo mental e da calculadora.
- Decisão sobre a adequação do uso do cálculo mental — exato ou aproximado — ou da técnica operatória, em função do problema, dos números e das operações envolvidas.
- Cálculo simples de porcentagens. (BRASIL, 1997b, p. 87-88).

Em ‘Espaço e Forma’, os conteúdos elencados são:

- Descrição, interpretação e representação da posição de uma pessoa ou objeto no espaço, de diferentes pontos de vista.
- Utilização de malhas ou redes para representar, no plano, a posição de uma pessoa ou objeto.
- Descrição, interpretação e representação da movimentação de uma pessoa ou objeto no espaço e construção de itinerários.
- Representação do espaço por meio de maquetes.
- Reconhecimento de semelhanças e diferenças entre corpos redondos, como a esfera, o cone, o cilindro e outros.
- Reconhecimento de semelhanças e diferenças entre poliedros (como os prismas, as pirâmides e outros) e identificação de elementos como faces, vértices e arestas.
- Composição e decomposição de figuras tridimensionais, identificando diferentes possibilidades.
- Identificação da simetria em figuras tridimensionais.
- Exploração das planificações de algumas figuras tridimensionais.
- Identificação de figuras poligonais e circulares nas superfícies planas das figuras tridimensionais.
- Identificação de semelhanças e diferenças entre polígonos, usando critérios como número de lados, número de ângulos, eixos de simetria, etc.
- Exploração de características de algumas figuras planas, tais como: rigidez triangular, paralelismo e perpendicularismo de lados, etc.
- Composição e decomposição de figuras planas e identificação de que qualquer polígono pode ser composto a partir de figuras triangulares.
- Ampliação e redução de figuras planas pelo uso de malhas.
- Percepção de elementos geométricos nas formas da natureza e nas criações artísticas.
- Representação de figuras geométricas. (BRASIL, 1997b, p. 88-89).

No que diz respeito às ‘Grandezas e Medidas’, os conteúdos propostos pelos PCN são:

- Comparação de grandezas de mesma natureza, com escolha de uma unidade de medida da mesma espécie do atributo a ser mensurado.
- Identificação de grandezas mensuráveis no contexto diário: comprimento, massa, capacidade, superfície, etc.
- Reconhecimento e utilização de unidades usuais de medida como metro, centímetro, quilômetro, grama, miligrama, quilograma, litro, mililitro, metro quadrado, alqueire, etc.
- Reconhecimento e utilização de unidades usuais de tempo e de temperatura.
- Estabelecimento das relações entre unidades usuais de medida de uma mesma grandeza.
- Reconhecimento dos sistemas de medida que são decimais e conversões usuais, utilizando-as nas regras desse sistema.
- Reconhecimento e utilização das medidas de tempo e realização de conversões simples.
- Utilização de procedimentos e instrumentos de medida, em função do problema e da precisão do resultado.
- Utilização do sistema monetário brasileiro em situações-problema.
- Cálculo de perímetro e de área de figuras desenhadas em malhas quadriculadas e comparação de perímetros e áreas de duas figuras sem uso de fórmulas. (BRASIL, 1997c, p. 89-90).

Para o tema 'Tratamento da Informação', os conteúdos assim se configuram:

- Coleta, organização e descrição de dados.
- Leitura e interpretação de dados apresentados de maneira organizada (por meio de listas, tabelas, diagramas e gráficos) e construção dessas representações.
- Interpretação de dados apresentados por meio de tabelas e gráficos, para identificação de características previsíveis ou aleatórias de acontecimentos.
- Produção de textos escritos, a partir da interpretação de gráficos e tabelas, construção de gráficos e tabelas com base em informações contidas em textos jornalísticos, científicos ou outros.
- Obtenção e interpretação de média aritmética.
- Exploração da ideia de probabilidade em situações-problema simples, identificando sucessos possíveis, sucessos seguros e as situações de "sorte".
- Utilização de informações dadas para avaliar probabilidades.
- Identificação das possíveis maneiras de combinar elementos de uma coleção e de contabilizá-las usando estratégias pessoais. (BRASIL, 1997b, p. 90-91).

É interessante notar que em todos esses conteúdos trazidos pelos documentos e que influenciam perceptivelmente a elaboração dos livros didáticos, como veremos mais adiante, no 4º capítulo não é mencionado nada em relação à interdisciplinaridade ou mesmo aos temas transversais que são sugeridos pelo próprio documento. Para este último é dedicada uma seção a parte tratando brevemente de cada tema transversal em relação à matemática. Os temas

transversais, que são comuns para todas as disciplinas, são: Ética, Orientação Sexual, Meio Ambiente, Saúde, Pluralidade Cultural. Neles a interdisciplinaridade com outras disciplinas é mencionada.

Destacamos aqui as relações feitas entre Matemática e Ciências, que ocorrem nos temas Meio Ambiente e Saúde. Relacionando o tema Meio Ambiente ao ensino de Matemática, os PCN destacam dois pontos ligados à quantificação dos fenômenos ambientais, para uma melhor conscientização do aluno sobre questões ligadas à preservação do meio ambiente. São utilizados conceitos matemáticos como área, proporção, volume e médias, e procedimentos matemáticos como interpretação de dados estatísticos, formulação de conjecturas, prática de argumentação, entre outros. (BRASIL, 1997c, p. 33).

Relacionado ao tema transversal Saúde, de novo são levantadas as contribuições da Matemática no campo do tratamento da informação, como a utilização de gráficos para a melhor compreensão de dados estatísticos relacionados à saúde, por exemplo, e aos conceitos direcionados ao trabalho com medidas relacionadas ao corpo humano.

O acompanhamento do próprio desenvolvimento físico (altura, peso, musculatura) e o estudo dos elementos que compõem a dieta básica são alguns exemplos de trabalhos que podem servir de contexto para a aprendizagem de conteúdos matemáticos e também podem encontrar na Matemática instrumentos para serem mais bem compreendidos. (BRASIL, 1997b, p. 34).

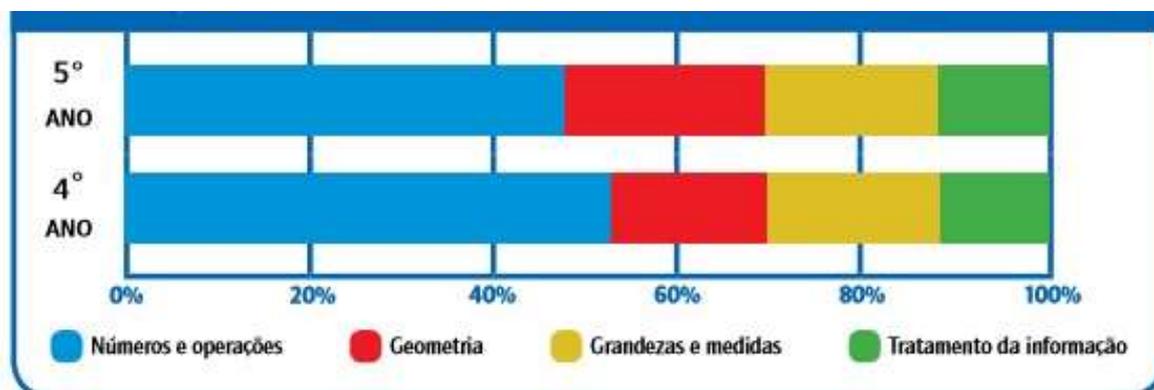
Nesse tema é evidenciado que tanto a Matemática pode contribuir para a aprendizagem de conteúdos que envolvam a saúde do corpo humano, como esses conteúdos podem ajudar na compreensão dos demais conteúdos matemáticos. Desse modo, encontramos evidenciada uma relação interdisciplinar entre Matemática e Ciências, por meio do tema transversal Saúde.

O Guia Nacional do Livro Didático para 2016 de Matemática segue os mesmos blocos temáticos dos PCN, com ressalva para a nomenclatura de 'Espaço e Forma', que o guia intitula como 'Geometria'. No entanto, os objetivos são bem próximos, pois tratam de conteúdos da própria geometria (BRASIL, 2015b, p. 26).

O Guia apresenta para cada obra didática um gráfico que mostra resultados da análise de cada bloco temático e sua frequência naquela obra. A

seguir, como exemplo, expomos o gráfico apresentado como ‘padrão’ para o 4º e 5º ano em relação à frequência dos blocos temáticos em todas as obras:

Figura 6. Distribuição dos blocos temáticos de Matemática para os 4º/5º anos no livro didático.



Fonte: BRASIL, 2015b, p. 27.

Destacamos a existência de maior frequência do bloco ‘Números e Operações’ em detrimento dos outros, pois, segundo o Guia, a primeira etapa do Ensino Fundamental

[...] é a fase em que a criança adquire o conhecimento e a competência de utilizar números naturais e sua representação no sistema de numeração decimal e se inicia na aprendizagem dos números racionais. Contudo, essa aprendizagem numérica prioritária não deve excluir a de conteúdos também relevantes dos demais campos. (BRASIL, 2015b, p. 28)

Porém, o Guia não apresenta de maneira explícita como é quantificada essa frequência em cada livro didático.

Além disso, tal forma de apresentar os blocos temáticos pode contribuir para sua delimitação, levando os autores dos livros a separarem os blocos de modo a não haver uma integração entre os conhecimentos da própria disciplina de Matemática. É possível visualizar isso quando nos deparamos com unidades temáticas que tratam especificamente de um determinado bloco até esgotá-lo, perdendo as contribuições das relações que poderiam ser realizadas entres os temas. Desse modo contesta aquilo que defende o próprio Guia do Livro Didático quando afirma a importância da integração dos conteúdos dentro da disciplina de Matemática, nos objetivos gerais que são propostos por ele, para a etapa que compreende do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental, como veremos a seguir.

No Guia, esses objetivos vêm nomeados por “competência”. Ressalta ainda que essas competências não devem aprisionar o fazer pedagógico, nem se esgotarem em si mesmas. Podem e devem se adaptar às particularidades culturais de cada região. As competências são:

- interpretar matematicamente situações do dia a dia ou de outras áreas do conhecimento;
- usar independentemente o raciocínio matemático para a compreensão do mundo que nos cerca;
- resolver problemas, criando estratégias próprias para sua resolução, e que desenvolvam a iniciativa, a imaginação e a criatividade;
- avaliar se os resultados obtidos na solução de situações problema são ou não razoáveis;
- estabelecer conexões entre os campos da Matemática e entre ela e as outras áreas do saber;
- raciocinar, fazer abstrações com base em situações concretas, generalizar, organizar e representar;
- compreender e transmitir ideias matemáticas, por escrito ou oralmente, desenvolvendo a capacidade de argumentação;
- utilizar a argumentação matemática apoiada em vários tipos de raciocínio: dedutivo, indutivo, probabilístico, por analogia, plausível, entre outros;
- comunicar-se utilizando as diversas formas de linguagem empregadas na Matemática;
- desenvolver a sensibilidade para as relações da Matemática com as atividades estéticas e lúdicas;
- utilizar as novas tecnologias de computação e de informação. (BRASIL, 2015b, p. 15).

É interessante notar que no 1º e no 5º objetivo está ressaltada a importância do estabelecimento de ligações com outras áreas do saber. Essas relações entram no campo da interdisciplinaridade, trazida de alguma forma por todos os livros que compõem o Guia. No entanto, algumas coleções trazem a interdisciplinaridade em concordância com os PCN, por meio dos temas transversais. (BRASIL, 2015b, p. 77 e segue.).

Interdisciplinaridade é um campo exigido pelos critérios para formulação do livro didático e que são retomados para a análise das coleções. O Guia propõe a importância de haver nas coleções conteúdos que envolvam ‘Contextualização’ e ‘Interdisciplinaridade’.

O primeiro deles estabelece a necessidade de o ensino da Matemática estar articulado com as várias práticas e necessidades sociais, enquanto o segundo defende um ensino aberto para as inter-relações entre a Matemática e as outras áreas do saber científico ou tecnológico. No entanto, não se pode esquecer que as conexões internas entre os conteúdos matemáticos são, também, formas de atribuir significados a

esses conteúdos. Noutros termos, atividades de articulação entre conceitos e procedimentos no interior da própria Matemática são também indispensáveis. (BRASIL, 2015b, p. 18).

Compreendemos, por essa afirmação, a necessidade de que os conteúdos trazidos pelas obras estabeleçam relações da Matemática com o cotidiano, com outras áreas do saber e entre os conteúdos da própria Matemática.

A avaliação das obras aprovadas para compor o Guia do Livro Didático de 2016, assume uma postura de que a articulação entre a Matemática e outros campos do saber fica melhor estabelecida quando são utilizados os projetos interdisciplinares.

Uma metodologia que favorece as articulações da Matemática com as outras áreas e com as práticas sociais é a dos denominados projetos interdisciplinares. Nas coleções aprovadas, no entanto, raramente se encontram tais projetos, o que é uma deficiência dessas obras. (BRASIL, 2015b, p. 59).

Neste caso, a interdisciplinaridade como metodologia por meio de projetos propõe uma forma de desenvolver o trabalho pedagógico de modo interdisciplinar. É a perspectiva oferecida nos PCN, e que pode vir a influenciar a elaboração dos livros didáticos.

Importante ressaltar que não iremos defender nenhuma metodologia interdisciplinar em particular. O objetivo da pesquisa é analisar as concepções de interdisciplinaridade que vêm sendo tratadas nos livros didáticos e como elas ocorrem no que diz respeito à abordagem das disciplinas de Matemática e Ciências nos livros de 4^o e 5^o ano.

2.3.2. O currículo de Ciências¹⁶ e o livro didático

Os PCN trazem diretrizes e conteúdos do ensino de Ciências Naturais para o primeiro e segundo ciclo do Ensino Fundamental – 1^a à 4^a série, hoje 2^o ao

¹⁶ As nomenclaturas 'Ciências' e 'Ciências Naturais' se referem ambas à disciplina que trata dos conteúdos das ciências da natureza. Os PCN usam a nomenclatura 'Ciências Naturais', mas existem livros didáticos que usam esse termo e outros que utilizam apenas 'Ciências', se referindo às disciplinas. Ciências, no entanto, pode ser um termo bastante amplo, podendo se referir a todas as ciências existentes: humanas, exatas, biológicas, dentre outras. Como neste trabalho há um contexto que indica 'Ciências' como disciplina – e somente assim –, utilizaremos o termo deste modo. Porém, respeitaremos as referências que trouxeram o termo 'Ciências Naturais'.

5º ano – no seu volume 4. Dentre eles, estão os objetivos do segundo ciclo, que corresponde à 3ª e 4ª série, ou 4º e 5º ano na nomenclatura atual. São eles:

- Identificar e compreender as relações entre solo, água e seres vivos nos fenômenos de escoamento da água, erosão e fertilidade dos solos, nos ambientes urbano e rural.
 - Caracterizar causas e conseqüências da poluição da água, do ar e do solo.
 - Caracterizar espaços do planeta possíveis de serem ocupados pelo homem, considerando as condições de qualidade de vida.
 - Compreender o corpo humano como um todo integrado e a saúde como bem-estar físico, social e psíquico do indivíduo.
 - Compreender o alimento como fonte de matéria e energia para o crescimento e manutenção do corpo, e a nutrição como conjunto de transformações sofridas pelos alimentos no corpo humano: a digestão, a absorção e o transporte de substâncias e a eliminação de resíduos.
 - Estabelecer relação entre a falta de asseio corporal, a higiene ambiental e a ocorrência de doenças no homem.
 - Identificar as defesas naturais e estimuladas (vacinas) do corpo.
 - Caracterizar o aparelho reprodutor masculino e feminino, e as mudanças no corpo durante a puberdade, respeitando as diferenças individuais do corpo e do comportamento nas várias fases da vida.
 - Identificar diferentes manifestações de energia — luz, calor, eletricidade e som — e conhecer alguns processos de transformação de energia na natureza e por meio de recursos tecnológicos.
 - Identificar os processos de captação, distribuição e armazenamento de água e os modos domésticos de tratamento da água — fervura e adição de cloro —, relacionando-os com as condições necessárias à preservação da saúde.
 - Compreender a importância dos modos adequados de destinação das águas servidas para a promoção e manutenção da saúde.
 - Caracterizar materiais recicláveis e processos de tratamento de alguns materiais do lixo — matéria orgânica, papel, plástico, etc.
 - Formular perguntas e suposições sobre o assunto em estudo.
 - Buscar e coletar informações por meio da observação direta e indireta, da experimentação, de entrevistas e visitas, conforme requer o assunto em estudo e sob orientação do professor.
 - Confrontar as suposições individuais e coletivas com as informações obtidas, respeitando as diferentes opiniões, e reelaborando suas idéias diante das evidências apresentadas.
 - Organizar e registrar as informações por intermédio de desenhos, quadros, tabelas, esquemas, gráficos, listas, textos e maquetes, de acordo com as exigências do assunto em estudo, sob orientação do professor.
 - Interpretar as informações por meio do estabelecimento de relações de dependência, de causa e efeito, de seqüência e de forma e função.
 - Responsabilizar-se no cuidado com os espaços que habita e com o próprio corpo, incorporando hábitos possíveis e necessários de alimentação e higiene no preparo dos alimentos, de repouso e lazer adequados.
 - Valorizar a vida em sua diversidade e a preservação dos ambientes.
- (BRASIL, 1997a, p. 84-86).

Além dos objetivos gerais para esse ciclo, os PCN trazem blocos temáticos da área de Ciências, assim como na disciplina de Matemática. São três

os blocos temáticos de Ciências que o documento propõe: ‘Ambiente’, ‘Ser Humano e Saúde’ e ‘Recursos Tecnológicos’. Para cada bloco temático são levantados conteúdos “relativos a fatos, conceitos, procedimentos, valores e atitudes”. (BRASIL, 1997a, p. 91, 101 e 110).

O bloco ‘Ambiente’ tem os seguintes conteúdos para o segundo ciclo:

- estabelecimento de relação entre troca de calor e mudanças de estados físicos da água para fundamentar explicações acerca do ciclo da água;
- comparação de diferentes misturas na natureza identificando a presença da água, para caracterizá-la como solvente;
- comparação de solos de diferentes ambientes relacionando suas características às condições desses ambientes para se aproximar da noção de solo como componente dos ambientes integrado aos demais;
- comparação de diferentes tipos de solo para identificar suas características comuns: presença de água, ar, areia, argila e matéria orgânica;
- estabelecimento de relações entre os solos, a água e os seres vivos nos fenômenos de permeabilidade, fertilidade e erosão;
- estabelecimento de relações de dependência (cadeia alimentar) entre os seres vivos em diferentes ambientes;
- estabelecimento de relação de dependência entre a luz e os vegetais (fotossíntese), para compreendê-los como iniciadores das cadeias alimentares;
- reconhecimento da diversidade de hábitos e comportamentos dos seres vivos relacionados aos períodos do dia e da noite e à disponibilidade de água;
- elaboração de perguntas e suposições sobre as relações entre os componentes dos ambientes;
- busca e coleta de informação por meio de observação direta e indireta, experimentação, entrevistas, visitas, leitura de imagens e textos selecionados;
- organização e registro de informações por intermédio de desenhos, quadros, tabelas, esquemas, listas, textos e maquetes;
- confrontação das suposições individuais e coletivas com as informações obtidas;
- interpretação das informações por meio do estabelecimento de relações de causa e efeito, dependência, sincronicidade e seqüência;
- utilização das informações obtidas para justificar suas idéias;
- comunicação oral e escrita: de suposições, dados e conclusões (BRASIL, 1997a, p. 91-93).

Já para o bloco ‘Ser Humano e Saúde’, os conteúdos são assim apresentados:

- estabelecimento de relações entre os diferentes aparelhos e sistemas que realizam as funções de nutrição para compreender o corpo como um todo integrado: transformações sofridas pelo alimento na digestão e na respiração, transporte de materiais pela circulação e eliminação de resíduos pela urina;

- estabelecimento de relações entre aspectos biológicos, afetivos, culturais, socioeconômicos e educacionais na preservação da saúde para compreendê-la como bem-estar psíquico, físico e social;
- identificação de limites e potencialidades de seu próprio corpo, compreendendo-o como semelhante mas não igual aos demais para desenvolver autoestima e cuidado consigo próprio;
- reconhecimento dos alimentos como fontes de energia e materiais para o crescimento e a manutenção do corpo saudável valorizando a máxima utilização dos recursos disponíveis na reorientação dos hábitos de alimentação;
- estabelecimento de relações entre a falta de higiene pessoal e ambiental e a aquisição de doenças: contágio por vermes e microrganismos;
- estabelecimento de relações entre a saúde do corpo e a existência de defesas naturais e estimuladas (vacinas);
- comparação dos principais órgãos e funções do aparelho reprodutor masculino e feminino, relacionando seu amadurecimento às mudanças no corpo e no comportamento de meninos e meninas durante a puberdade e respeitando as diferenças individuais;
- estabelecimento de relações entre aspectos biológicos, afetivos e culturais na compreensão da sexualidade e suas manifestações nas diferentes fases da vida;
- elaboração de perguntas e suposições acerca dos assuntos em estudo;
- busca e coleta de informação por meio da observação direta e indireta, experimentação, entrevistas, visitas a equipamentos de saúde (postos, hospitais), leitura de imagens e textos selecionados;
- confronto das suposições individuais e coletivas às informações obtidas;
- organização e registro de informações por meio de desenhos, quadros, tabelas, esquemas, listas, textos e maquetes;
- interpretação das informações por intermédio do estabelecimento de relações de dependência, causa e efeito, forma e função, seqüência de eventos;
- utilização das informações obtidas para justificar suas idéias;
- comunicação oral e escrita: de suposições, dados e conclusões. (BRASIL, 1997a, p. 99-101).

E, por fim, os conteúdos para o bloco 'Recursos Tecnológicos' trazidos pelos documentos são:

- comparação das condições do solo, da água, do ar e a diversidade dos seres vivos em diferentes ambientes ocupados pelo homem;
- caracterização de técnicas de utilização do solo nos ambientes urbano e rural, identificando os produtos desses usos e as conseqüências das formas inadequadas de ocupação;
- reconhecimento do saneamento básico como técnica que contribui para a qualidade de vida e a preservação do meio ambiente;
- reconhecimento das formas de captação, armazenamento e tratamento de água, de destinação das águas servidas e das formas de tratamento do lixo na região em que se vive, relacionando-as aos problemas de saúde local;
- reconhecimento das principais formas de poluição e outras agressões ao meio ambiente de sua região, identificando as principais causas e relacionando-as aos problemas de saúde da população local;
- caracterização de materiais recicláveis e processos de reciclagem do lixo;

- caracterização dos espaços do planeta possíveis de serem ocupados pelo ser humano;
- comparação e classificação de equipamentos, utensílios, ferramentas para estabelecer relações entre as características dos objetos (sua forma, material de que é feito);
- comparação e classificação de equipamentos, utensílios, ferramentas, relacionando seu funcionamento à utilização de energia, para se aproximar da noção de energia como capacidade de realizar trabalho;
- reconhecimento e nomeação das fontes de energia que são utilizadas por equipamentos ou que são produto de suas transformações;
- elaboração de perguntas e suposições sobre os assuntos em estudo;
- busca e organização de informação por meio de observação direta e indireta, experimentação, entrevistas, visitas, leitura de imagens e textos selecionados, valorizando a diversidade de fontes;
- confronto das suposições individuais e coletivas às informações obtidas;
- organização e registro de informações por meio de desenhos, quadros, tabelas, esquemas, listas, textos, maquetes;
- interpretação das informações por intermédio do estabelecimento de relações causa e efeito, sincronicidade e seqüência;
- utilização das informações obtidas para justificar suas idéias desenvolvendo flexibilidade para reconsiderá-las mediante fatos e provas;
- comunicação oral e escrita: de suposições, dados e conclusões;
- valorização da divulgação dos conhecimentos elaborados na escola para a comunidade;
- tomar fatos e dados como tais e utilizá-los na elaboração de suas idéias. (BRASIL, 1997a, p. 110-111).

No subitem anterior, que tratava do currículo de Matemática e Livro Didático, ressaltamos os temas transversais que traziam breves propostas, relacionando-as com a disciplina de Matemática. Identificamos dois – Meio Ambiente e Saúde – que traziam relações com os conteúdos de Ciências. Já no volume dos PCN dedicado à disciplina de Ciências, não há seção que se refere à relação dos temas transversais com esta disciplina.

O Guia do Livro Didático de Ciências de 2016 traz peculiaridades que o diferencia do Guia de Matemática, a começar pela equipe autora do guia e responsável pelas análises dos livros de Ciências.

A Universidade Federal de São Carlos, a partir de uma chamada pública, foi selecionada e firmou convênio com o Ministério da Educação para realizar a avaliação das obras didáticas de Ciências voltadas aos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Foi constituída, assim, uma equipe de 39 professores e professoras com diferentes perfis e experiências, alguns diretamente envolvidos com a educação básica e outros atuantes no ensino superior, provenientes de diferentes regiões do país, de forma a conferir representatividade ao processo de avaliação (BRASIL, 2015a, p. 7).

O Guia de Ciências traz objetivos apresentados no documento 'Elementos conceituais e metodológicos para a definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º ano) do ensino fundamental', conforme indicado a seguir:

I. Encantar-se com o mundo e com suas transformações, bem como com as potencialidades humanas de interagir com o mundo e de produzir conhecimento e outros modos de vida mais humanizados.

II. Ter acesso a informações pertinentes à Ciência e conhecê-la como processo que envolve curiosidade, busca de explicações por meio de observação, experimentação, registro e comunicação de ideias.

III. Compreender as relações socioambientais locais para construção de uma cultura de pertencimento e de convivência sustentável, em dimensões universais.

IV. Assumir atitudes e valores de admiração, respeito e preservação para consigo, com outros grupos, com outras espécies e a natureza.

V. Conhecer ações relacionadas ao cuidado – para consigo mesmo, com a sociedade, com o consumo, com a natureza, com outras espécies – como um modo de proteger a vida, a segurança, a dignidade, a integridade física, moral, intelectual e ambiental.

VI. Inventar, perguntar, observar, planejar, testar, avaliar, explicar situações, interagindo socialmente para tomar decisões éticas no cotidiano. (BRASIL, 2012, p.106).

Contudo, em nossa análise indicamos que se relacionam mais diretamente a objetivos ligados aos conteúdos atitudinais e procedimentais, do que aos conteúdos conceituais. O Guia de Ciências traz esses objetivos direcionados ao ciclo de alfabetização – 1º, 2º e 3º ano – mas complementando que tais finalidades devem ser consolidadas no 4º e no 5º ano.

Alguns conteúdos conceituais são apresentados após esses objetivos ao longo do texto, dentre eles: 'Vida nos Ambientes; Ser Humano e Saúde; Materiais e Transformações; Sistema Sol e Terra'. Tais temas, segundo o Guia, "ainda que não obrigatórias, devem estar, de alguma forma, contidas nos conteúdos abordados, propiciando aproximações com conceitos básicos das Ciências da Natureza (Biologia, Física, Química, Astronomia e Geociências)". (BRASIL, 2015a, p. 14).

Podemos fazer um paralelo desses temas propostos com os blocos temáticos de Ciências trazidos pelos PCN: (1) 'Vida nos Ambientes' aproxima-se do bloco temático 'Ambiente'; (2) 'Ser Humano e Saúde' tem a mesma nomenclatura nos dois documentos; (3) 'Materiais e Transformações' pode

aproximar-se de 'Recursos Tecnológicos'; e (4) 'Sistema Sol e Terra' se associa ao bloco temático 'Terra e Universo', bloco que até aqui não foi apresentado, pois os PCN o consideram conteúdo que deverá ser abordado a partir da 5ª série (atual 6º ano). (BRASIL,1997a, p. 43).

Apresentados nossos estudos relacionados aos Livros Didáticos, sua configuração e a compreensão da avaliação, passamos a apresentar a metodologia utilizada na presente pesquisa.

Os conceitos anteriormente apresentados servem de subsídio para as análises que faremos mais adiante dos livros didáticos que serão objeto da construção de dados dessa pesquisa.

Capítulo 3 – Procedimentos metodológicos

Este capítulo tem por objetivo delinear os procedimentos metodológicos utilizados na presente pesquisa. Para tanto, usamos como suporte teórico autores que tratam desses procedimentos para que fosse justificada a escolha de tais instrumentos.

A pesquisa por nós realizada é de caráter qualitativo e tem por objetivo voltar o olhar para os conteúdos trazidos pelos livros didáticos e analisá-los à luz dos pressupostos teóricos que mais dialogam com o objeto da pesquisa, afim de compreender como são apresentadas as propostas interdisciplinares entre Matemática e Ciências nos livros didáticos dessas disciplinas. Dessa forma pretendemos, ao final da pesquisa, aproximarmo-nos ao máximo do objetivo principal que é identificar se e como são tratadas as ações interdisciplinares entre Matemática e Ciências encontradas em livros didáticos do 4^o e do 5^o ano dessas disciplinas.

3.1. Mas por que livros didáticos de Matemática e Ciências? E por que 4^o e 5^o anos do Ensino Fundamental?

A interdisciplinaridade, como já vimos, é a relação ainda que mínima, entre duas ou mais disciplinas que pode ocorrer no tratamento didático que é feito sobre os conteúdos ensinados.

É preciso muitas das vezes, na pesquisa em educação, realizar recortes para que não seja amplo demais o campo de estudo, perdendo de vista o objetivo principal e não trazendo ao final, contribuições para o avanço nos estudos da área. Por isso, optamos por analisar apenas duas disciplinas nesta pesquisa: Matemática e Ciências. A primeira pertencente à área de estudos da orientadora deste trabalho e a segunda por ter sido a temática principal do projeto inicial desta pesquisa.

Além disso, existem outros fatores que aproximam essas duas disciplinas da Educação Básica: até o final do século XX, professores que se formavam para lecionar Matemática e Ciências na segunda etapa do ensino fundamental – antigas 5^a a 8^a séries –, podiam optar por serem licenciados

nessas duas disciplinas, podendo então ministrar mais aulas. Nas universidades, o curso de licenciatura em Matemática habilitava o professor para lecionar Matemática e Ciências, sendo que o ensino de Biologia englobava disciplinas de Matemática, licenciando o professor para o ensino dessa disciplina também. Hoje em dia ainda há casos de cursos que licenciam os professores com habilitação nas áreas de Matemática, Física, Química, Biologia, como é o caso, por exemplo, da USP-São Carlos. Também é comum existirem cursos de pós-graduação em Ciências e Matemática.

Podemos associar o surgimento da área específica do ensino de Ciências e Matemática às diversas pesquisas que, segundo Nardi (2015, p. 1), foram contribuindo para sua constituição como área.

As décadas de sessenta e setenta do século passado parecem ter sido propícias para que pesquisadores brasileiros das áreas de Ciências Exatas e Naturais, apoiados por colegas da Educação, Psicologia, História e Filosofia da Ciência, bem como outras áreas do conhecimento, passassem a se preocupar em estudar mais sistematicamente o ensino e a aprendizagem das Ciências e da Matemática.

Apesar de os cursos de graduação em Ciências e Matemática especificamente estarem extintos, há um crescimento nos últimos 15 anos de formação nessa área de conhecimento, mais notável no campo da pós-graduação.

[...] a área de Ensino de Ciências e Matemática, instituída no ano 2000, evoluiu de sete para sessenta programas de pós-graduação e 78 cursos no final de 2009. E, ainda, que a análise desses dados pode oportunizar importantes reflexões sobre a pesquisa na área, subsidiando tomadas de decisões para as próximas décadas. (NARDI, 2015, p. 3).

Com o avanço das pesquisas relacionando essas duas áreas do conhecimento na construção de uma área interdisciplinar, podemos perceber uma ampla integração entre Matemática e Ciências. O motivo para agrupar especificamente essas duas áreas do saber mostra-se pela proximidade que há nas subáreas, e que inclusive no ensino médio se tornam disciplinas próprias, como Física, Química e Biologia, por exemplo.

Assim sendo, optamos por analisar livros de Matemática e Ciências, sobretudo nos anos iniciais do Ensino Fundamental, porque apesar de haver apenas um professor para ministrar todas as disciplinas, incluindo Matemática e Ciências, existe geralmente a fragmentação em horários de aulas para cada disciplina, como no restante do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Ou seja, cada disciplina é apresentada aos alunos de maneira separada, em horário específico e com recursos didáticos diferentes.

Outro recorte feito foi o de escolher para análise os livros do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental. Existem pouquíssimas pesquisas que tratam da interdisciplinaridade nos anos iniciais desta etapa da Educação Básica. Os anos escolhidos para estudo correspondem a etapa em que os alunos, saindo do ciclo da alfabetização (1º, 2º e 3º ano do Ensino Fundamental), estudam as disciplinas componentes do currículo estabelecido, com separações ainda mais definidas, a partir do uso de um livro didático para cada disciplina, algo que não ocorre com tanta intensidade no ciclo da alfabetização, quando os livros são introduzidos de maneira gradativa, ainda que também por componente curricular. No 4º e 5º ano, já se faz uso dos livros das cinco disciplinas básicas que compõem o currículo escolar: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História e Geografia.

Desse modo, levando em consideração que todas essas disciplinas são trabalhadas pelo mesmo professor, denominado em função disso como professor polivalente, buscamos analisar nos livros didáticos de 4º e 5º anos os conteúdos que oferecem uma proposta interdisciplinar entre as disciplinas de Matemática e Ciências, nos materiais próprios dessas disciplinas.

3.2. Análise Documental

Em relação à escolha metodológica da pesquisa, esta investigação se insere na perspectiva da análise documental, pois tem como principal fonte de análise de dados os livros didáticos. Para Pimentel (2001, p. 180), as pesquisas denominadas como de análise documental são aquelas que estudam primordialmente os documentos, extraindo deles toda a análise, organizando-os e interpretando-os, de acordo com os objetivos da investigação proposta.

Lüdke e André (1986, p. 39), ressaltam essa forma de pesquisa afirmando que os documentos

[...] constituem uma fonte poderosa de onde podem ser retiradas evidências que fundamentem afirmações e declarações do pesquisador. Representam ainda uma fonte “natural” de informação, não sendo apenas uma fonte de informação contextualizada, mas surge num determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto.

A pesquisa aqui apresentada trata de uma análise de livros didáticos e pretende fornecer elementos para que, a partir do tratamento destas informações, sejam verificadas as possíveis propostas interdisciplinares contidas nesses livros, suas formas de abordagem ou ainda a ausência de tais propostas.

O critério de escolha do material analisado se deu a partir da consulta ao portal do FNDE, órgão financiador do Programa Nacional do Livro Didático, que disponibiliza uma lista com os livros mais distribuídos para as escolas públicas brasileiras, de acordo com cada segmento, como indicado anteriormente. Portanto, usou-se na pesquisa os livros que, em razão dessa distribuição, provavelmente estão em uso na maioria das escolas públicas brasileiras.

Esta pesquisa, evidenciando a perspectiva interdisciplinar trazida nesses livros e identificando como se dá o tratamento interdisciplinar no conteúdo deles, mostrará como é difundida na maioria das escolas de todo o país a ideia de interdisciplinaridade. Isso traz um peso grande para esse tipo de recurso como difusor de um conceito e de um modelo pedagógico que está sendo introduzido recentemente no Brasil.

É importante ressaltar que serão analisados os livros elaborados para o uso do professor. Esses livros se diferem dos livros dos alunos por trazerem uma seção a mais, com informações direcionadas aos professores, tais como: textos didáticos, sugestões de formas de trabalho e atividades adicionais, dentre outros. Além disso, traz, ao longo das obras, notas com sugestões de trabalho – geralmente em cor e fonte diferenciadas –, e as respostas das atividades propostas aos alunos já definidas, também em cor e fonte diferentes. Todos esses aspectos serão levados em consideração na análise.

3.3. Percurso metodológico

A pesquisa que aqui apresentamos passou por três etapas metodológicas. Primeiro realizamos um levantamento bibliográfico para buscar suporte teórico nas pesquisas relacionadas ao nosso objeto de pesquisa. Em seguida, definimos a quantidade de livros a serem analisados e como seria feita a escolha das obras. Por fim, foi feita a análise dos livros, a partir da leitura de cada título, de modo minucioso, a fim de atender aos propósitos desta investigação.

A seguir serão detalhados os procedimentos metodológicos utilizados.

3.3.1. Levantamento bibliográfico

Como primeiro passo da pesquisa, realizamos um levantamento bibliográfico, buscando encontrar pesquisas que mais se aproximassem do objeto deste trabalho, bem como obras publicadas em forma de artigos e livros, para compor o quadro teórico que subsidia a presente pesquisa. Buscamos uma diversidade de fontes, tais como: obras de referência, teses e dissertações, documentos, periódicos científicos, anais de encontros científicos e periódicos de indexação e de resumo. Os locais de pesquisa mais recorrentes foram bibliotecas e base de dados *online*. Nas bibliotecas, procuramos livros referentes à área estudada nos locais específicos e nos *sites* de busca da própria biblioteca.

O método de levantamento bibliográfico em bases de dados *online* é, na atualidade, o mais usual e o mais profícuo para as pesquisas acadêmicas bibliográficas. Segundo Bariani *et al.* (2007, p. 427).

A literatura científica é encontrada tanto em bibliotecas quanto em páginas de *web sites*, no entanto, atualmente, quase a totalidade dos acadêmicos e profissionais das diferentes áreas do conhecimento realiza seus trabalhos de levantamento bibliográfico, ou seja, a localização e busca metódica dos documentos que possam interessar, através de *sites* de busca especializados, isto é, busca de Bases de Dados *on-line*. (grifos do autor).

Realizamos a busca *online* por meio de descritores escolhidos de acordo com o problema sobre o qual pretendíamos dissertar. Para os mesmos autores (p. 427), descritores são “palavras-chave que ajudam na indexação dos

sites na *internet* identificam os textos”. Foram delimitados dois *sites* para a realização desse tipo de busca: Scielo e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

Os descritores utilizados foram: interdisciplinaridade, matemática, ciências e livro didático. Foram feitas buscas desses descritores em forma de combinações de descritores, composto por dois ou três em uma mesma busca, usando apenas a ferramenta ‘AND’, em cada uma das bases de dados. Composto combinações de descritores foi possível levantamos mais trabalhos próximos ao tema pesquisado, limitando o número de pesquisas relevantes a esta pesquisa.

Para a seleção desses trabalhos, o critério de análise foi a leitura do título, do resumo, das palavras-chave e, quando necessário, do sumário e da introdução das pesquisas. Sendo assim, trabalhos que fossem distantes do problema de pesquisa foram descartados, fazendo parte da nossa seleção apenas aqueles que teriam possibilidade de uso na pesquisa em desenvolvimento e que possivelmente poderiam contribuir em algum aspecto. Não foi delimitado período.

A seguir trazemos um quadro onde mostramos os resultados quantitativos encontrados nos dois *sites*.

Quadro 2. Levantamento de pesquisas nos *sites* BDTD e Scielo.

Base de Dados	Combinações de Descritores	Encontrados	Utilizados na Investigação	Natureza	
BDTD	Interdisciplinaridade AND ciências AND matemática	53	2	Dissertações	1
				Teses	1
	‘livro didático’ AND ciências AND matemática	153	5	Dissertações	4
				Teses	1
	Interdisciplinaridade AND ‘livro didático’	20	2	Dissertações	1
				Teses	1
Scielo	Interdisciplinaridade AND ciências AND matemática	6	1	Todos artigos	
	‘livro didático’ AND ciências AND matemática	4	1		
	Interdisciplinaridade AND ‘livro didático’	2	1		
TOTAL DE PESQUISAS UTILIZADAS			12		

Fonte: Próprio autor.

Algumas das pesquisas foram descartadas por terem como foco as especificidades do Ensino Médio. Outras, porém, mesmo sendo direcionadas a outras etapas da Educação Básica, foram consideradas relevantes pela possibilidade de contribuírem com a temática da nossa pesquisa, como interdisciplinaridade e livro didático.

Podemos constatar nessa busca que a maioria das pesquisas apresentam temas muito específicos, como por exemplo, estatística e geociências, que são objetos de pesquisa mais frequentes nos trabalhos encontrados nos dois *sites*.

Quando utilizada a palavra 'ciências' na busca, encontramos trabalhos tanto relacionados ao ensino da disciplina de Ciências, que é um dos temas principais da nossa pesquisa, quanto trabalhos que tratavam da Ciência de um modo mais geral, como áreas do conhecimento científico. A busca evidenciou também que alguns artigos que tratam de duas ou mais disciplinas que se relacionam não trazem uma fundamentação teórica sobre interdisciplinaridade, apesar de usar esse termo até mesmo como palavra-chave. Essa busca demonstrou ser de grande importância, pois foram levantadas possíveis referências bibliográficas que poderão dialogar com a dissertação que aqui apresentamos, ou seja, pode-se ter uma noção de como as pesquisas estão tratando tal tema, além de proporcionar ao trabalho um aprofundamento bibliográfico que será benéfico para seu desenvolvimento.

Além disso, por meio das bibliografias lidas, notamos o baixo número de pesquisas que tratam do 'livro didático' relacionado à 'interdisciplinaridade', inexistindo pesquisas que tratam deste tema em relação aos anos iniciais do Ensino Fundamental e atrelado às duas disciplinas em questão: Matemática e Ciências.

Como resultados, foram analisadas 12 produções, como se pode ver no quadro 2: 6 dissertações, 3 teses e 3 artigos (os trabalhos encontrados estão indicados no APÊNDICE 1). Considera-se que apesar de não ter aparecido nenhum trabalho que tenha o mesmo objeto de pesquisa que o nosso – interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática nos livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental –, encontramos um número de pesquisas razoavelmente bom para contribuir com a fundamentação teórica e metodológica da nossa investigação. Além dos *sites* pesquisados e dos sistemas de bibliotecas,

alguns trabalhos foram indicados nas referências bibliográficas das pesquisas que foram apresentadas por essas fontes e que não estavam cadastradas nas bases de dados que pesquisamos. Sendo assim, o levantamento bibliográfico, tanto no seu modo físico como virtual, possibilitou de forma benéfica a composição do quadro teórico desta pesquisa para que posteriormente fizéssemos as análises dos livros.

3.3.2. Seleção dos livros

Para a análise foram escolhidos quatro livros didáticos (dois do 4º ano e dois do 5º ano do Ensino Fundamental) sendo dois deles da disciplina de Matemática e dois da disciplina de Ciências. As obras foram escolhidas por ocuparem o 1º e o 2º lugar entre os livros de Ciências e Matemática. Estes livros que foram distribuídos faziam parte da última lista disponível, a de 2016. Esta é uma lista disponibilizada no *site* do FNDE¹⁷. É elaborada pelo próprio órgão que levanta dados estatísticos sobre a distribuição de livros didáticos para as escolas públicas do Brasil. Essa distribuição é feita de acordo com os próprios pedidos feitos pelas escolas, como detalhamos no capítulo 2 deste trabalho. Portanto, são os livros que são disponibilizados a todas as escolas públicas do país, conforme se encontra cadastrado no programa.

Pretendemos, com a análise desses livros, evidenciar como se dá o tratamento interdisciplinar nos livros mais escolhidos pelos professores das escolas públicas de todo o Brasil.

Inicialmente, para a obtenção dos volumes, solicitamos-os à Editora Ática, responsável pelos quatro volumes que iríamos analisar. Encaminhamos um e-mail com o intuito de que tivéssemos, por intermédio da editora, acesso às obras, indicando nosso objetivo de investigação. Não obtivemos resposta. Conseguimos, então, acesso às obras por intermédio de colegas professores que trabalham nas escolas de Ensino Fundamental, uma vez que era necessário ter acesso ao livro com manual do professor, volumes que não se encontram à venda no comércio regular de livros.

¹⁷ Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-dados-estatisticos>. Acesso em: 12 mar. 2016.

A seguir apresentamos o quadro com a relação das coleções que foram analisadas nesta pesquisa.

Quadro 3. Coleções dos livros didáticos analisados.

Livro Didático	Autor	Editora	Disciplina	Ano
ÁPIS MATEMÁTICA	Luiz Roberto Dante	Ática	Matemática	4º ano
ÁPIS MATEMÁTICA	Luiz Roberto Dante	Ática	Matemática	5º ano
ÁPIS CIÊNCIAS	Rogério Gonçalves Nigro	Ática	Ciências	4º ano
ÁPIS CIÊNCIAS	Rogério Gonçalves Nigro	Ática	Ciências	5º ano

Fonte: Próprio autor.

Optamos por utilizar apenas o primeiro colocado da lista do FNDE de cada ano e disciplina, pois levamos em consideração o tempo para a realização da análise de cada obra em relação às demandas de escrita desta dissertação.

3.3.3. Procedimentos de análise

Para os procedimentos de análise desse material, realizamos uma ‘análise de conteúdo’. Para Megid Neto (2011, p. 130-131), esse tipo de análise envolve um

[...] tratamento rigoroso de livros, textos e outros documentos [...], em que, a partir de levantamentos quantitativos e qualitativos, permitem identificar e classificar as estruturas responsáveis pela maneira determinada com que as mensagens são construídas e articuladas, bem como permitem descrever de forma sistemática o material de estudo.

Sendo assim, esta pesquisa buscou analisar de forma qualitativa os conteúdos trazidos pelos livros didáticos, relacionando-os com as concepções de interdisciplinaridade apresentadas no primeiro capítulo deste trabalho.

Bardin (2011) elenca três etapas da análise de conteúdo que nos auxiliaram como instrumentos no tratamento do material. São elas: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados.

A pré-análise é a etapa que envolve a estruturação do processo, ou seja, sua organização, de um modo geral. Isso envolve no caso a decisão por

qual tipo de material a ser analisado, quais as obras, qual o critério de escolha; e a busca pelo acesso a esse material.

Nesta fase também acontece o primeiro contato com o material. Isso se dá por meio do que Bardin (2011) vai chamar de leitura flutuante, onde existe uma aproximação gradual entre o texto e o autor. Os livros didáticos aqui estudados foram folheados, sendo atentados para aspectos gerais – gráficos e de gêneros textuais – levantando primeiras impressões sobre o material.

Uma leitura mais aprofundada acontece na segunda fase da análise de conteúdo: a exploração do material. Quando realizada nesta pesquisa, foi possível levantar nos livros didáticos aspectos pertinentes à interdisciplinaridade. Damos início também ao levantamento de categorias para que os conteúdos relevantes fossem organizados em quadros que abordamos na análise. Esse processo é chamado por Bardin de “codificação” (2011, p. 133).

Essas categorias nos possibilitaram organizar a análise, separando e relacionando os conteúdos e as categorias entre si e com a teoria, por meio da triangulação dos dados. Lüdke e André (1986) expõem dois modos de se elaborar essas categorias: 1) com base no quadro teórico que subsidia os estudos; e 2) partindo dos dados que serão tratados. No caso desta pesquisa, foram utilizadas essas duas fontes para a elaboração de categorias, de forma com que elas se complementassem.

De acordo com as mesmas autoras, as categorias de análise devem possuir determinadas características para que sejam mais seguras e relevantes possíveis para a pesquisa. São elas: explicitar os propósitos da pesquisa; ser internamente homogêneas; ser externamente heterogêneas, ou seja, mutuamente exclusivas, apresentando diferenças claras entre as categorias e ter certa lógica entre elas, sendo, assim, coerentemente integradas.

Além disso, Lüdke e André (1986, p. 43) afirmam que a construção das categorias não é uma função simples: o “conjunto inicial de categorias [...] vai se modificando ao longo do estudo, num processo dinâmico de confronto constante entre teoria e empiria, o que origina novas concepções e, conseqüentemente, novos focos de interesse”.

A terceira etapa da análise de conteúdo, ainda segundo Bardin (2011, p. 131), é o tratamento dos resultados obtidos e a sua interpretação. Neste trabalho, os resultados serão apresentados em quadros para melhor organização

e para que a partir deles sejam feitas inferências acerca do problema de pesquisa.

Para realizar as análises, optamos por fazer a leitura de cada livro, distribuindo os temas neles contidos a partir dos blocos temáticos de cada disciplina. Para Matemática, os blocos: 'Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e números Racionais', 'Operação com Números Naturais', 'Grandezas e Medidas', 'Espaço e Forma' e 'Tratamento da Informação'. Para Ciências, os blocos: 'Ambiente', 'Ser Humano e Saúde', 'Terra e Universo' e 'Recursos Tecnológicos'. A opção pelos blocos de temáticos se deu em razão de que a avaliação do PNLD se ancora no documento dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Esta sinalização nos instigou a percorrer tal caminho.

Apresentamos as análises elaborando três tipos de quadro para cada livro, o que servirá de suporte para a análise qualitativa e quantitativa que virá posteriormente a cada uma.

O primeiro tipo de quadro agrega as seguintes informações: página em que aparece o fragmento destacado do livro; o fragmento na íntegra ou sua descrição; bloco temático que ele aborda em Matemática e em Ciências; conteúdos que ele trata relacionados à Matemática e Ciências e a gradação interdisciplinar que mais se aproxima, dentre aquelas estudadas no capítulo 1 deste trabalho. O segundo quadro apresenta a frequência com que são encontrados os blocos temáticos de cada disciplina. No terceiro quadro, compararemos esses blocos, verificando os cruzamentos dessas categorias para identificar quais os conteúdos dessas duas disciplinas que mais são relacionados em cada livro e quais os que foram menos relacionados.

No próximo capítulo traremos inicialmente uma breve apresentação de cada obra, no intento de contextualizar o leitor. A seguir apresentaremos os quadros e as análises de cada volume.

Capítulo 4 – Os livros didáticos de Matemática e Ciências do 4º e 5º ano

Neste capítulo apresentaremos as análises dos conteúdos trazidos pelos quatro livros didáticos escolhidos para esta pesquisa, identificando o que chamaremos de ‘Momentos Interdisciplinares’. Grafamos esta expressão uma vez que não nos pareceu possível evidenciar a ocorrência de Interdisciplinaridade como indicado nos referenciais já apresentados nesta investigação. Tal conceito refere-se às questões didáticas do ensino, sem que sejam desprezadas as epistemológicas.

Momentos Interdisciplinares são episódios onde aspectos interdisciplinares são apresentados nas diferentes seções dos livros e que remetem a uma possível conexão entre as disciplinas investigadas. Esses momentos entre Matemática e Ciências foram encontrados nas atividades e textos propostos aos alunos, bem como na análise dos ‘Manuais do Professor’ trazidos por esses livros. Buscamos identificar neles a perspectiva de interdisciplinaridade apresentada pelo autor. Para organização desses conteúdos, elaboramos quadros que nos ajudaram na análise e que poderão ajudar o leitor na compreensão de como foram desenvolvidas essas análises. Seus resultados serão precedidos por breve descrição de cada obra a fim de caracterizar cada livro.

Os quatro livros didáticos que apresentamos para análise são livros do professor. O que os diferenciam do livro dos alunos é que o livro direcionado ao professor possui: a) orientações, geralmente destacadas em fonte de cor azul, onde são trazidas as respostas das atividades, sugestões de outras atividades possíveis e propostas de como realizá-las; e b) manual do professor, que geralmente vem ao final do livro, onde são trazidos textos complementares para a formação do professor com assuntos relacionados à disciplina do livro, explicação das seções que compõem a obra, sugestões de atividades extras para cada capítulo e sugestões de leitura como bibliografias e endereços eletrônicos.

É importante retomar que a interdisciplinaridade é tema recomendado no edital de convocação para as editoras formularem os livros didáticos para o processo, e também é levado em consideração nos Guias do Livro Didático que vão para as escolas. Ou seja, é requisitado que o livro apresente

interdisciplinaridades ao longo da obra pois este se constitui em um critério de análise dos avaliadores que formulam o Guia.

Portanto, os livros investigados apresentam, ainda que minimamente, relações entre as disciplinas de Matemática e Ciências. Além de identificarmos essas interdisciplinaridades, analisaremos como elas se apresentam nos livros didáticos, evidenciando condições mínimas para a realização de um trabalho interdisciplinar que possa trazer benefícios para a aprendizagem do aluno, segundo os referenciais teóricos sobre interdisciplinaridade que utilizamos.

Esses fragmentos que serão identificados pertencem à parte do livro do aluno, sendo levadas em consideração também as orientações ao professor que eventualmente aparecem entre os textos e atividades.

No 'Manual do Professor', ao final do livro, foram identificadas perspectivas sobre interdisciplinaridade que se apresentaram nesse material direcionado à instrução do professor. Essa análise será apresentada ao final deste capítulo.

4.1. Os livros didáticos de Matemática do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental e sua interdisciplinaridade com Ciências

Traremos a seguir as análises de dois livros didáticos de Matemática: o Ápis Matemática do 4º ano e o Ápis Matemática do 5º ano, ambos os mais indicados entre os aprovados pelo PNLD.

4.1.1. Projeto Ápis Matemática – 4º ano

O primeiro livro analisado nesta dissertação é a obra da Editora Ática intitulada Ápis Matemática, 4º ano do Ensino Fundamental (DANTE, 2014a). Este livro, escrito por Luiz Roberto Dante, é o que ocupa o primeiro lugar no *site* do FNDE da lista de livros de Matemática mais distribuídos no Brasil no ano de 2016, em relação aos títulos dedicados ao 4º ano.

A obra possui 416 páginas, sendo 288 delas referentes ao livro do aluno e as outras 128 compõem o 'Manual do Professor', onde são trazidos: apresentação do livro, textos de formação, observações e sugestões para cada

unidade, sugestões de atividades extras e indicações de bibliografia para estudo do professor.

O volume do aluno é dividido em 11 unidades que tratam dos diferentes conteúdos do ensino de Matemática, mais uma unidade extra chamada 'Adeus, sujeira', onde são apresentados textos e atividades relacionando a reciclagem e a conservação do meio ambiente com alguns conteúdos matemáticos. Apresenta também, ao final, um 'Glossário' ilustrado com termos matemáticos utilizados ao longo das unidades e bibliografia utilizada como suporte teórico para a escrita do livro.

Cada unidade é composta por sessões. As que aparecem em quase todas as unidades são: 'Explorar e descobrir'; 'Desafio' e 'Mais atividades', que apresentam textos e propostas de atividades; a 'Vamos ver de novo?', onde são retomadas temáticas trabalhadas na unidade em estudo e em unidades anteriores com textos e atividades; e 'O que estudamos?', que retoma de modo informativo o que foi tratado na unidade, realizando uma autoavaliação ao final, com o propósito de que a criança reflita sobre o seu próprio processo de aprendizagem.

Existe outra seção ainda que é encontrada em apenas três situações ao longo de todo o livro que se chama 'Trançando saberes'. Esta seção tem o propósito de relacionar interdisciplinarmente a Matemática com outras áreas do saber. Neste livro, duas dessas situações são dedicadas à interdisciplinaridade com Ciências e a outra com História. As que são relacionadas à disciplina de Ciências serão trazidas no quadro a seguir, juntamente com diversos momentos em que se pretendeu realizar uma relação interdisciplinar entre Matemática e Ciências nos diferentes tipos de textos ao longo do livro.

Os conteúdos trazidos pelo livro são classificados, de acordo com o Guia do Livro Didático de Matemática (BRASIL, 2014), em quatro grandes blocos que, por meio de representação gráfica, evidencia a proporção da frequência de cada um deles na obra que estamos analisando:

Figura 7. Distribuição dos campos da Matemática por volume – 4º ano.



Fonte: BRASIL, 2015b, p. 228.

As proporções são próximas daquelas anteriormente indicadas como padrão no mesmo Guia do Livro Didático de Matemática (BRASIL, 2015b, p. 27): o campo ‘Números e Operações’¹⁸ é predominante em mais de 50% da obra. ‘Tratamento da Informação’ é o campo que apresenta menor frequência ao longo do livro, sendo este o que mais se diferencia do padrão apresentado pelo Guia.

A representação desses blocos se refere ao livro na íntegra. Já os quadros que apresentaremos a seguir se referem apenas aos momentos dos livros que aparecem relações entre Matemática e Ciências. O quadro seguinte apresenta os fragmentos em que é possível observar relações entre Matemática e Ciências, nesse livro, sendo classificados por meio dos blocos temáticos de cada disciplina – de acordo com os PCN – e seus conteúdos.

¹⁸ Esse campo, nos PCN, é subdividido em ‘Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais’ e ‘Operações com Números Naturais e Racionais’.

Quadro 4. Interdisciplinaridade com Ciências no livro de Matemática do 4º ano.

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Matemática		Ciências		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima ¹⁹
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
15	“Você sabia que... no verão egípcio, no litoral do mar Vermelho, a temperatura chega aos 43° C?”	Grandezas e Medidas; Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais.	Unidade usual de temperatura.	Ambiente.	Condições climáticas.	I
20	O texto chama a atenção para algumas informações relacionadas ao meio ambiente que são trazidas por meio de números: eletricidade de um chuveiro, reciclagem de papel e uso da água.	Grandezas e Medidas; Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais.	Diferentes tipos de unidades de medida como litro, quilowatts, hora e toneladas.	Ambiente; Recursos Tecnológicos.	Reciclagem, uso racional da água e economia de energia elétrica.	I
26	Texto sobre características da onça-pintada, incluindo tamanho e peso.	Grandezas e Medidas.	Unidades de medida convencionais.	Ambiente.	Seres vivos.	I
32	Texto informativo sobre a distância do percurso do rio São Francisco em quilômetros. Orientação para o professor, propondo ressaltar a importância do rio para o equilíbrio ecológico e sua preservação do lixo e do esgoto.	Grandezas e Medidas; Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais.	Unidade de medida e posição no sistema de numeração decimal.	Ambiente e Recursos Tecnológicos.	Preservação ambiental e tratamento de esgoto.	I
34	“Você sabia que... o Jardim Botânico do Rio de Janeiro é o maior da América Latina? Nele há aproximadamente 6500 espécies de vegetais”. Orientação para o professor sugere comentar a importância desses locais.	Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais.	Sistema de Numeração Decimal.	Ambiente.	Equilíbrio ambiental.	I

¹⁹ As gradações serão abreviadas da seguinte maneira: multidisciplinaridade (M), pluridisciplinaridade (P), interdisciplinaridade (I), transdisciplinaridade (TD) e transversalidade (TV).

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Matemática		Ciências		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
76	Texto e quadro mostrando a importância de se olhar a validade dos produtos alimentícios. O quadro tem os espaços para serem completados com os números que estão faltando.	Grandezas e Medidas; Operações com Números Naturais e Racionais; Tratamento da Informação .	Medida de tempo.	Ser Humano e Saúde.	Alimentação.	I
78	Atividade onde o aluno analisa diferentes formas de fazer um suco por meio da combinação de diferentes frutas. A orientação para professor ressalta a importância do consumo de frutas.	Operações com Números Naturais e Racionais.	Probabilidades e combinações.	Ser Humano e Saúde.	Alimentação saudável.	I
116	Situação problema envolvendo o cálculo de garrafas de água que foram consumidas em uma aula de Educação Física. As orientações para professores sugerem ressaltar a importância de beber água.	Operações com Números Naturais e Racionais.	Subtração com números naturais.	Ser Humano e Saúde.	Saúde e hábitos saudáveis.	I
118-119	“Traçando Saberes”. Seção de duas páginas destinadas à interdisciplinaridade com Ciências por meio de texto e atividades que tratam do uso consciente da água. O texto traz diferentes dados numéricos relacionados à ao uso da água no planeta.	Grandezas e Medidas; Operações com Números Naturais e Racionais.	Medida convencional da água (litros) e operações de adição e subtração.	Ambiente.	Uso consciente da água e equilíbrio ambiental.	TV
141	Atividade que propõe multiplicação de unidades (garrafas PET). As orientações para professores sugerem chamar a atenção para o processo de reciclagem de garrafas PET.	Operações com Números Naturais e Racionais.	Operação de multiplicação.	Ambiente; Recursos Tecnológicos.	Reciclagem de garrafas PET.	I
143	Atividade seguida de texto informativo chamando a atenção para o uso racional da água durante a escovação dos dentes e em outras situações do dia a dia. Orientações para professores sugerem tratar da importância de escovar os dentes.	Operações com Números Naturais e Racionais.	Operação de multiplicação.	Ambiente; Ser Humano e Saúde.	Uso racional da água e higiene do corpo.	I

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Matemática		Ciências		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
166-167	'Trançando Saberes'. Seção de duas páginas destinadas à interdisciplinaridade com Ciências por meio de texto e atividades que tratam do processo de reciclagem da garrafa PET. Como exemplo, traz dados sobre a construção de uma casa com esse tipo de material.	Grandezas e Medidas; Operações com Números Naturais e Racionais.	Diferentes operações; Diferentes formas de medida convencionais.	Ambiente; Recursos Tecnológicos.	Processo de reciclagem da garrafa PET.	TV
172	Atividade relacionada ao cálculo de consumo de água. Ao lado tem a seguinte mensagem a parte: "A água é vital e preciosa! Economize e cuide".	Operações com Números Naturais e Racionais.	Estimativa e divisão.	Ambiente; Ser Humano e Saúde.	Preservação da água e sua importância para a saúde.	I
181	Atividade com situação problema que envolve o tema 'futebol' e multiplicação. Abaixo, a seguinte mensagem: "Lembre-se! Praticar esportes faz bem à saúde!".	Operações com Números Naturais e Racionais.	Operação de multiplicação.	Ser Humano e Saúde.	A importância de exercícios físicos para a saúde.	I
184	Atividade com situação problema onde se solicita a medida de comprimento de um cartaz. Na imagem ao lado aparece o desenho de uma criança medindo um cartaz onde há imagens de latas de coleta seletiva.	Grandezas e Medidas.	Medida de comprimento e unidades de medidas não convencionais e convencionais.	Ambiente; Recursos Tecnológicos.	Coleta seletiva e reciclagem.	I
196	Atividade com situação problema relacionando distâncias percorridas por corredores e por ciclistas.	Operações com Números Naturais e Racionais; Grandezas e Medidas.	Operações de adição e multiplicação e medida de distância.	Ser Humano e Saúde.	Atividades físicas saudáveis.	I
204	Atividade com dados da Organização Mundial da Saúde sobre a quantidade de m ² de área verde necessária para cada habitante de uma cidade.	Operações com Números Naturais e Racionais; Grandezas e Medidas.	Operações de multiplicação e adição, e medida de área.	Ambiente.	Equilíbrio ambiental.	P

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Matemática		Ciências		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
223	Atividade de frações envolvendo como exemplo a pizza, seguida de um comentário ressaltando a importância de se ter uma alimentação saudável, comendo também bastantes legumes, verduras e frutas.	Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais.	Fração.	Ser Humano e Saúde.	Alimentação saudável.	I
251	Desenho de uma criança pegando água para beber e questões problematizadoras no início da unidade 11: “- O que o menino está fazendo? - Por que é importante beber água tratada? - E você, sabe quantos copos de água costuma beber por dia?”	Grandezas e Medidas.	Introdução à unidade ‘Grandezas e medidas: massa e capacidade’.	Ser Humano e Saúde.	Hábitos saudáveis.	I
254	“Você sabia que... para fazer um favo de mel de 500 gramas, as abelhas precisam colher o néctar de dois milhões de flores?”	Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais; Grandezas e Medidas.	Unidade de milho e unidade de peso.	Ambiente.	Meio ambiente.	P
255	Atividade onde é ressaltado o uso de material reciclado para fazer um brinquedo (cubos de empilhar) e, em seguida, apresenta diferentes agrupamentos feitos com esses cubos e uma tabela para ser completada com as informações faltantes, tais como tipo de formação dos agrupamentos de cubos, peso e preço.	Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais; Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação.	Unidade de peso e sistema monetário.	Ambiente; Recursos Tecnológicos.	Reciclagem.	I
256	A página toda se refere ao tema reciclagem onde primeiro apresenta-se um gráfico com tipos de material reciclado e a quantidade coletada por uma determinada empresa de reciclagem. Em seguida são trazidas na seção ‘Você sabia...’, questões pessoais sobre o envolvimento do aluno para com a coleta de lixo na sua cidade.	Tratamento da Informação; Operações com Números Naturais e Racionais; Grandezas e Medidas.	Estatística, unidade de peso e operação de adição.	Ambiente; Recursos Tecnológicos.	Reciclagem e sustentabilidade.	I

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Matemática		Ciências		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
261	Dados organizados em uma tabela relacionados a uma determinada espécie de golfinho, como comprimento, peso, longevidade, dieta e período de gestação. Na orientação para o professor são trazidas mais informações sobre que tipos de ambientes esse golfinho habita.	Grandezas e medidas; Operações com Números Naturais e Racionais; Tratamento da Informação.	Unidades usuais de medidas, quadro de informações e operações de multiplicação, adição e subtração.	Ambiente.	Seres vivos.	I
265	Situação problema onde se deve descobrir as diferentes possibilidades de se comprar 3 litros de água em um supermercado que possui garrafas de diferentes tamanhos. Em um 'balão informativo', é ressaltado a importância de beber água tratada.	Grandezas e medidas; Tratamento da Informação.	Probabilidade e unidade de medida.	Ser Humano e Saúde; Recursos Tecnológicos.	Água tratada.	I
266-273	Seção extra com um projeto chamado 'Adeus, sujeira'. Nele são trazidos textos e atividades relacionadas à coleta seletiva e ao processo de reciclagem. Todo o conteúdo apresentado nessas 8 páginas relaciona Matemática e Ciências.	Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação; Operações com Números Naturais e Racionais.	Diversas operações, diversas unidades de pesos e medidas e diferentes formas de tabela.	Recursos Tecnológicos; Ambiente; Ser Humano e Saúde.	Saneamento básico, aterros, reciclagem, coleta seletiva, sustentabilidade, equilíbrio ambiental e melhoria da saúde.	TD

Fonte: Próprio autor.

Contabilizamos 25 fragmentos dentre textos e atividades que apresentaram de alguma forma a relação entre as disciplinas de Matemática e Ciências nesse livro de Matemática do 4º ano. Nota-se que grande parte das vezes em que eram trazidos temas da área de Ciências para fazer a relação com a Matemática, ou mesmo utilizados como tema problematizador das atividades, algumas dessas relações eram feitas por meio de fragmentos de apoio como, por exemplo, a seção ‘Bate-papo’ ou ‘Você sabia que...’, ou ainda a partir de personagens em desenho com balões de diálogos, como os de história em quadrinhos. Poucos são os momentos em que eram inter-relacionadas temáticas de uma disciplina e de outra em um mesmo enunciado.

Na última coluna do quadro anterior, apresentamos classificações de gradações segundo terminologias e conceitos estudados no início desta dissertação. É certo que classificar cada fragmento pode resultar na minimização da própria proposta trazida pela obra, bem como da terminologia que se utiliza, pois o mesmo fragmento pode apresentar diferentes tipos de gradação ao mesmo tempo, dependendo do contexto em que ele é tratado. Enfatizamos que esta não é a nossa intenção com esta classificação. Pretendemos apenas exemplificar os diferentes tipos de interdisciplinaridade que podem ocorrer no livro didático de Matemática, por meio da aproximação das características evidenciadas pela proposta apresentada no livro e das características das gradações estudadas, elegendo aquela que mais predomina.

A título de exemplificação, para cada gradação interdisciplinar traremos um dos fragmentos do quadro apresentado anteriormente. Inicialmente, trazemos um exemplo relacionado à gradação interdisciplinaridade.

Figura 8. Atividade do livro didático de Matemática do 4º ano.

1 Possibilidades Comente com os alunos a importância dos sucos naturais para a saúde, pois as frutas contêm vitaminas e outros nutrientes importantes para nosso organismo.

Márcia quer fazer um suco com 2 frutas apenas.
Ela tem 3 frutas: morango, mamão e laranja.

a) Quais são as possibilidades de combinar 2 frutas?
Morango e mamão; morango e laranja; mamão e laranja.

b) Quantas são essas possibilidades? 3 possibilidades.

c) E se fossem 5 frutas, quantas seriam as possibilidades? 10 possibilidades: $4 + 3 + 2 + 1 = 10$.
(A 1ª combina com 4; excluída a 1ª, podemos combinar a 2ª com 3; excluídas a 1ª e a 2ª, podemos combinar a 3ª com 2; finalmente podemos combinar a 4ª e a 5ª. Daí $4 + 3 + 2 + 1 = 10$.)

As imagens não estão representadas em proporção.

Fonte: DANTE, 2014a, p. 78.

Esta atividade é encontrada em uma seção chamada 'Vamos ver de novo', que retoma conteúdos já tratados em capítulos anteriores da obra. Esse exercício revisa o que as crianças já aprenderam em relação ao conteúdo 'probabilidade', que está dentro do bloco temático 'Tratamento da Informação'. Ao mesmo tempo, notamos que, além de apresentar como problematização uma personagem que decide fazer um suco natural de frutas, é apresentada, em fonte azul, a orientação para que o professor ressalte a importância dos sucos naturais para a saúde por causa das vitaminas e nutrientes contidos nas frutas.

Trata-se, portanto, de conteúdos de Ciências, verificados dentro do bloco 'Ser Humano e Saúde', contemplando a preservação e manutenção da saúde e o cultivo de hábitos saudáveis para isso. Nesse caso, o objetivo principal está na abordagem dos conteúdos matemáticos, de maneira que, se o professor não realizar essa ligação sugerida apenas no livro dele, esses conteúdos da disciplina de Ciências possivelmente não serão tratados nessa aula. Levando em conta as gradações definidas por Japiassu (1976), em relação à interdisciplinaridade é possível ver que aqui se apresentam as duas disciplinas com características da interdisciplinaridade como gradação. Apesar de existir uma integração e objetivos justapostos, prioriza-se o ensino de probabilidade, fazendo com que as disciplinas apareçam em nível hierárquico, priorizando a Matemática em detrimento da Ciências.

Das atividades identificadas, 20 se enquadraram dentro da interdisciplinaridade como gradação, pois apresentavam a característica que mais representa essa gradação: apesar de integrar conteúdos de Ciências, priorizava-se sempre o ensino de Matemática, utilizando-se da primeira em função da segunda. Isso revela uma forma hierarquizada da disciplina titular do livro sobre a disciplina a que se recorre para a integração de saberes.

Como exemplo da pluridisciplinaridade, trazemos o seguinte extrato:

Figura 9. Seção do livro didático de Matemática do 4º ano.



Fonte: DANTE, 2014a, p. 254.

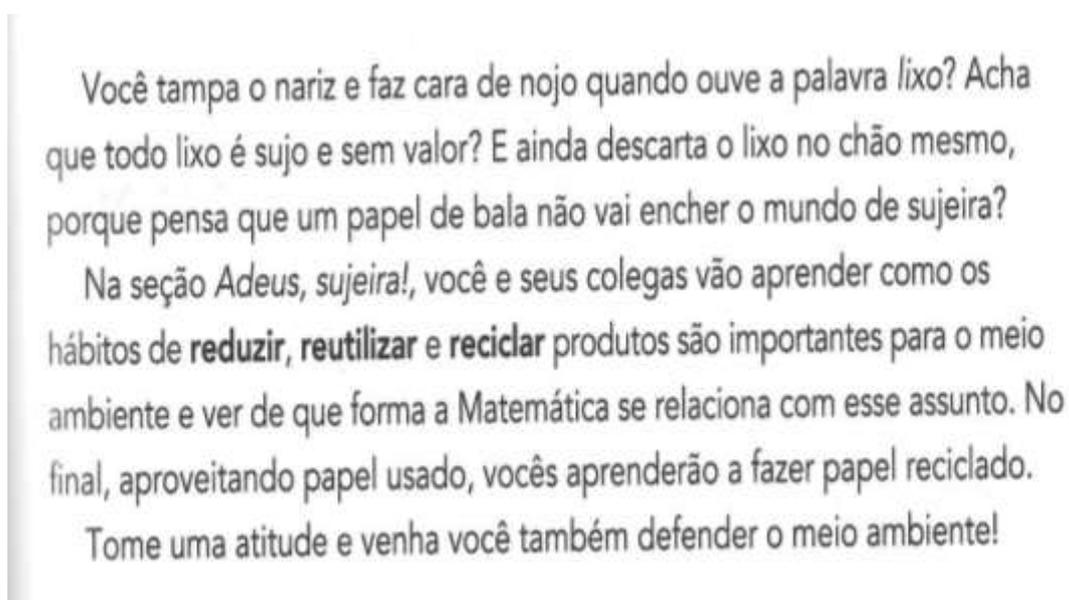
Esse texto se apresenta de modo informativo na seção ‘Você sabia que...’, assunto pertinente ao capítulo que vem tratando de unidades convencionais de ‘pesagem’. Há nele uma informação sobre a produção de mel pelas abelhas e a quantidade de flores que necessitam para coletar o seu néctar para a produção de uma determinada quantia em mel.

Desse modo, apresenta-se a temática ligada a Ciências, uma vez que trata do meio ambiente e da sua relação com um ser vivo. Ao mesmo tempo, traz conteúdos de Matemática já estudados, como a quantificação, utilizando números grandes como uma forma de medida convencional.

Os conteúdos, portanto, apresentam-se de forma pluridisciplinar. As disciplinas são apresentadas de maneira justaposta, sem posicionamento hierárquico entre elas, mas propondo diferentes objetivos (JAPIASSU, 1976), como por exemplo, elucidar a forma de se apresentar a medida em gramas e como se ocorrem certas relações no meio ambiente (neste caso as abelhas e a elaboração do mel). Foram identificadas apenas duas ocorrências de pluridisciplinaridade neste livro.

Relacionado à transdisciplinaridade, o último capítulo deste livro apresenta a seguinte proposta:

Figura 10. Introdução do último capítulo do livro didático de Matemática do 4º ano.



Este fragmento é a introdução do capítulo adicional de 8 páginas ao final do livro onde é apresentada uma proposta diferente dos demais capítulos. Nela, os alunos são convidados a pensar sobre seus hábitos de consumo que refletem diretamente na produção de lixo. Há o uso de textos informativos, de organização de informações em quadros, atividades problematizadoras sobre o tema e uma atividade prática ao final ensinando o processo de reciclagem do papel.

Identifica-se como gradação a transdisciplinaridade uma vez que nesse capítulo estão apresentados um objetivo geral – conscientizar os alunos sobre a exacerbada produção de lixo e meios de reduzi-lo e reutilizá-lo – a partir de instrumentos de diferentes disciplinas que se articulam e contribuem com suas especificidades para o alcance desse objetivo. Apresenta ainda objetivos específicos, principalmente de Matemática e de Ciências. Mas estes são envolvidos em um sistema, tendo como base uma “axiomática geral” (JAPIASSU, 1976).

Poderíamos identificar um tema transversal, pois transversalidade e transdisciplinaridade se aproximam muito em suas características. No entanto, na transdisciplinaridade, as disciplinas e seus objetivos se envolvem para contemplar um objetivo maior, que é o caso apresentado. Já a transversalidade tem como máxima uma ‘interdisciplina’ ou tema que perpassa as disciplinas convencionais, interligando-as, mas garantindo, e até priorizando, os objetivos de cada disciplina em relação a esse tema. Identificou-se neste livro apenas essa ocorrência de transdisciplinaridade.

Por fim, trazemos um exemplo de transversalidade.

Figura 11. Atividades do livro didático de Matemática do 4º ano.

Se necessário, realize a atividade a seguir. Observe a ilustração do texto.

1 Leia o texto e responda no caderno.

a) Qual é o Dia Mundial da Água?
22 de março.

b) Por que esse dia foi instituído?
Possível resposta: para garantir um dia de reflexão e conscientização sobre o consumo e preservação da água.

c) Você sabe o que é uma sigla? Use o dicionário. O que significa a sigla ONU?
Possível resposta: iniciais de palavras que formam um nome próprio abreviado; Organização das Nações Unidas.

d) “Devemos ser responsáveis com a economia de água, pois ela é condição essencial da vida de todo vegetal, animal ou ser humano.” O que você pode fazer para não desperdiçar esse bem tão precioso?
Possíveis respostas: escovar os dentes com a tampa fechada, não tomar banhos muito demorados.

2 **Números sobre a água no Brasil e no mundo**

Leia as informações a seguir.

- Nos Estados Unidos, o consumo de água por pessoa, em um único dia, é de aproximadamente 540 litros.
- Segundo a ONU, cada pessoa necessita de cerca de 110 litros de água por dia para suas necessidades básicas diárias.
- A quantidade de água consumida diariamente por um brasileiro é de 159 litros. A região com menor consumo é a região Nordeste, com 117 litros por habitante por dia; já a região com maior consumo é a região Sudeste, com 186 litros por habitante por dia.

(Fonte: Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, 2012.)

Agora calcule e responda no caderno:

a) Em teoria, quantos litros de água, por dia, um norte-americano consome a mais do que a quantidade de água sugerida pela ONU para garantir as necessidades básicas diárias?
430 litros.

$$\begin{array}{r} 540 \\ - 110 \\ \hline 430 \end{array}$$

b) Em teoria, quantos litros de água um brasileiro da região Nordeste e outro da região Sudeste, juntos, gastam a menos do que um norte-americano?
237 litros.

$$\begin{array}{r} 117 \\ + 186 \\ \hline 303 \end{array} \quad \begin{array}{r} 540 \\ - 303 \\ \hline 237 \end{array}$$

c) Em teoria, qual é a diferença entre o consumo de água de um norte-americano e de um brasileiro, diariamente?
381 litros.

$$\begin{array}{r} 540 \\ - 159 \\ \hline 381 \end{array}$$

Explique informalmente para os alunos que esses valores são médios. O conceito de média será trabalhado com maior aprofundamento no 5º ano.



Evite o desperdício. Não deixe torneiras pingando.

Fonte: DANTE, 2014a, p. 119.

Essas atividades são da seção ‘Trançando Saberes’, uma parte do livro composta de duas páginas, onde é apresentado algum tema que relaciona a Matemática com outra disciplina. Esse fragmento é a página onde estão

apresentadas atividades de caráter interpretativo sobre o texto da página anterior que traz informações em relação à água, com base em dados da ONU (Organização das Nações Unidas).

Nota-se no fragmento apresentado que, mesmo tendo um tema comum – o consumo de água no planeta –, os autores exploraram conteúdos de Matemática, como as operações com números naturais e racionais e a unidade de medida ‘litro’, e conteúdos de Ciências, que objetivam a conscientização da preservação da água no planeta. São objetivos específicos e bem delineados, inclusive apresentando uma atividade para cada foco, mas perpassados por uma temática comum e próxima ao dia-a-dia do aluno: o consumo de água.

Em concordância com isso, Araújo (2003, p. 29) afirma que a transversalidade “refere-se a temáticas contextualizadas nos interesses e nas necessidades da maioria das pessoas, e não há conteúdos de natureza científica ou de interesse de pequenas parcelas da população”. O consumo de água é, portanto, de interesse de toda a humanidade.

Com essas características, classificamos essa relação interdisciplinar como estando mais próxima da transversalidade. Tal gradação é identificada apenas mais uma vez ao longo do livro, também na seção ‘Trançando Saberes’, mas ligada à temática ‘Reciclagem’.

Uma gradação que não encontramos em nenhum momento ao longo do livro analisado é a multidisciplinaridade. Essa gradação de interdisciplinaridade se caracteriza por apresentar mais de uma disciplina de modo simultâneo, mas de forma a não haver relações intencionais entre elas. (JAPIASSU, 1976).

A seguir apresentamos um quadro por nós elaborado onde apresentamos os 25 momentos de interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências, de modo que seja possível quantificar as ocorrências de cada bloco temático de ambas as disciplinas.

Quadro 5. Blocos temáticos e as relações interdisciplinares no livro de Matemática do 4º ano.

Pág.	Matemática					Ciências		
	Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais	Operações com Números Naturais e Racionais	Espaço e Forma	Grandezas e Medidas	Tratamento da Informação	Ambiente	Ser Humano e Saúde	Recursos Tecnológicos
15	X			X		X		
20	X			X		X		X
26				X		X		
32	X			X		X		X
34	X					X		
76		X		X	X		X	
78		X					X	
116		X					X	
118-119		X		X		X		
141		X				X		X
143		X				X	X	
166-167		X		X		X		X
172		X				X	X	
181		X					X	
184				X		X		X
196		X		X			X	
204		X		X		X		
223	X						X	
251				X			X	
254	X			X		X		
255	X			X	X	X		X
256		X		X	X	X		X
261		X		X	X	X		
265				X	X		X	X
266-273		X		X	X	X	X	X
TOTAL	7	14	0	17	6	17	11	9

Fonte: Próprio autor.

É importante retomar que a frequência desses blocos temáticos está relacionada apenas aos fragmentos do livro didático onde aparecem relações entre Matemática e Ciências. Por isso ao notarmos, por exemplo, que não aparece o bloco 'Espaço e Forma', é possível depreender que no interior da obra não há nenhuma relação desse bloco com Ciências. No entanto o livro analisado apresenta tal bloco em dois capítulos onde aspectos relacionados às questões de espaço e forma são trabalhados de forma bastante intensa, mas também de forma predominantemente 'pura', ou seja, os conteúdos de geometria são estudados sem nenhuma relação com Ciências e raramente com outras disciplinas.

Dentre os blocos temáticos de Matemática que são mais recorrentes, temos 'Operações com Números Naturais e Racionais' e 'Grandezas e Medidas'. Eles são os que mais aparecem quando o texto ou atividade traz alguma relação com conteúdos da disciplina de Ciências. 'Operações com Números Naturais e Racionais' trazem maior abertura para relacionar Ciências uma vez que, quando se propõe uma questão problema que envolve números naturais e as quatro operações, há uma tendência em utilizar dados numéricos relacionados às temáticas de outras disciplinas. No caso de Ciências, de maneira frequente aparecerem características quantitativas de animais para serem realizados determinados cálculos ou dados relacionados ao consumo de água onde se fazia necessário o uso das operações para encontrar um resultado específico, por exemplo.

Já para o bloco 'Grandezas e Medidas' são promovidas relações com Ciências, principalmente quando tratam de conteúdos das áreas de Física e Química, onde aparecem unidades de medidas como 'quilowatts', 'quilos', 'litros' e 'área', por exemplo. Desse modo, aparecem temas como consumo de energia elétrica, 'peso' dos corpos, litros de água consumidos, áreas ambientais, entre outros.

Dentre os blocos temáticos de Ciências, destaca-se 'Ambiente' como o mais recorrente. Ele aparece bastante entre as atividades propostas nos textos que o livro traz para elucidar questões posteriores. Esse livro tem como forte característica trazer em vários momentos a questão da preservação ambiental, a reciclagem e a coleta seletiva de lixo, que são recursos tecnológicos relacionados ao meio ambiente. Desse modo, existe o reforço de certo senso comum em

relacionar o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental com conteúdos mais voltados para a área da Educação Ambiental, não dando tanta visibilidade às outras áreas do conhecimento que compõem o ensino de Ciências Naturais, como Química, Física e Astronomia. Esse último, inclusive, não aparece no livro analisado em nenhum momento. Os próprios PCN, que consideram como o quarto bloco temático a 'Terra e Universo', destacam que esse tema só será tratado nos anos finais do Ensino Fundamental – 6º ao 9º ano – ou, na nomenclatura antiga trazida pelos PCN, 5ª à 8ª série (BRASIL, 1997a, p. 43). Já os conteúdos de Química e Física, apesar de aparecem no livro analisado, boa parte estão relacionados a temas de Educação Ambiental, dando maior ênfase novamente a este bloco.

Os blocos temáticos de Ciências 'Ser Humano e Saúde' e 'Recursos Tecnológicos' aparecem frequentemente relacionados às temáticas 'alimentação saudável' e 'reciclagem', respectivamente.

No quadro a seguir apresentamos de maneira mais pontual a recorrência dos cruzamentos de blocos de conteúdos de Matemática e Ciências no livro didático analisado. O de maior número foi 'Ambiente' com 'Grandezas e Medidas', havendo 13 passagens onde os dois blocos são relacionados. Coincidentemente esses dois blocos são os que mais se relacionam aos blocos da outra disciplina: 'Grandezas e Medidas' se relaciona aos 3 blocos de Ciências em 26 vezes. Já 'Ambiente', é relacionado 31 vezes aos 5 blocos de Matemática.

Quadro 6. Relações entre os blocos temáticos no livro de Matemática do 4º ano.

Ciências Matemática	Ambiente	Ser Humano e Saúde	Recursos Tecnológicos	TOTAL
Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais	6	1	3	10
Operações com Números Naturais e Racionais	8	8	4	20
Espaço e Forma	0	0	0	0
Grandezas e Medidas	13	5	8	26
Tratamento da Informação	4	3	4	11
TOTAL	31	17	19	

Fonte: Próprio autor.

É importante ressaltar que cada atividade e/ou texto que compõe este quadro pode trazer um ou mais blocos temáticos da mesma disciplina, havendo a concentração de dois ou mais blocos temáticos na mesma passagem. A última parte do livro, por exemplo, que corresponde ao projeto “Adeus, sujeira!” (DANTE, 2014a, p. 266-273), é um capítulo extra, considerado pelo próprio autor como uma proposta interdisciplinar (DANTE, 2014a, p. 299) onde aparecem os seguintes

blocos temáticos: ‘Operação com Números Naturais’, ‘Grandezas e Medidas’, ‘Tratamento da Informação’, ‘Ambiente’, ‘Ser Humano e Saúde’ e ‘Recursos Tecnológicos’.

Podemos observar no quadro também aqueles blocos em que há menos relações entre as disciplinas. Com exceção de ‘Espaço e Forma’, onde a relação com Ciências, como já indicado, é inexistente nessa obra, os blocos ‘Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais’ e ‘Tratamento da Informação’ são os blocos temáticos de Matemática que menos apresentam momentos de relação com Ciências, com 10 e 11 incidências, respectivamente.

Já os blocos temáticos de Ciências que menos se relacionam aos de Matemática são ‘Ser Humano e Saúde’ e ‘Recursos Tecnológicos’, com 19 vezes e 17 ocorrências, respectivamente. Como já foi dito anteriormente, o que predomina é a relação de conteúdos de Matemática com o bloco ‘Ambiente’, onde o ensino de Ciências pode ser associado de forma minimalista apenas aos conteúdos de Educação Ambiental.

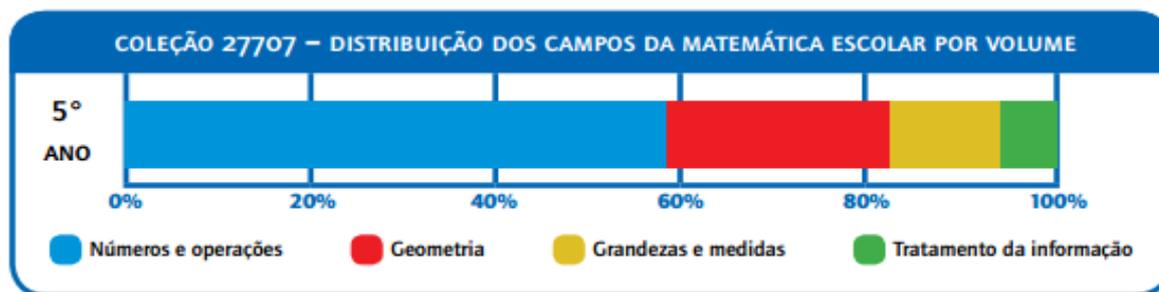
4.1.2. Projeto Ápis Matemática – 5º ano

O livro Projeto Ápis Matemática do 5º ano da editora Ática (DANTE, 2014b) é composto por 424 páginas sendo que 288 correspondem ao livro do aluno e as 136 restantes ao material direcionado ao professor. Esta obra, também escrita por Luiz Roberto Dante, ocupa a primeira posição na lista dos livros de 5º ano mais distribuídos do Brasil, segundo o *site* do FNDE.

O livro é composto por 9 unidades, mais uma unidade especial chamada ‘Cidadão Consciente’ onde são trazidos problemas ligados ao tema ‘educação para o trânsito’. Diferentemente do livro do 4º ano, este volume trata dessa temática, utilizando de relações entre diferentes conteúdos de Matemática com os de outras disciplinas. Porém, nesta parte específica, não apresenta integração com nenhum conteúdo de Ciências. As características das demais seções seguem a linha do livro do 4º ano, como tratado anteriormente.

Quanto aos blocos temáticos de Matemática, o Guia dessa disciplina traz a seguinte divisão, no que diz respeito à obra na íntegra:

Figura 12. Distribuição dos campos da Matemática escolar por volume – 5º ano.



Fonte: BRASIL, 2015b, p. 228.

Em comparação com o livro do 4º ano, há um pequeno aumento na abordagem dos campos ‘Números e Operações’, ‘Geometria’ e ‘Tratamento da Informação’, sendo esse último ainda o campo menos desenvolvido. No entanto nota-se uma diminuição no que se refere ao bloco ‘Grandezas e Medidas’. Já em relação ao padrão (BRASIL, 2015b, p. 27), conforme trazido anteriormente nesse trabalho, o campo que deveria diminuir sutilmente, deixando espaço para os demais, seria o ‘Números e Operações’. Porém, essa ocorrência não está manifestada, como percebido na figura anterior.

Analisando as propostas interdisciplinares entre Matemática e Ciências, constatamos 21 ocorrências desta relação. No entanto, o que se apresenta de maneira diferenciada nesta obra é que dentre os conteúdos de Ciências focados pelos autores, existem muitos ligados à área de astronomia, algo que não ocorria no outro volume analisado. Os PCN trazem conteúdos ligados a essa área no bloco temático ‘Terra e Universo’, mas que não foram tratados aqui, pois as orientações do documento curricular indicam esse bloco apenas a partir do terceiro ciclo (BRASIL, 1997a, p. 43), o que corresponderia aos 6º e 7º anos.

Portanto, mesmo o livro seguindo a linha curricular mais próxima aos PCN, ele adianta os conteúdos propostos por esse documento. Os critérios estabelecidos para o cadastro dos livros didáticos pela editora para avaliação e composição do Guia do Livro Didático para os anos iniciais do Ensino Fundamental, quando trazem os conteúdos de Ciências que devem ser contemplados nesses anos (2º ao 5º ano), afirmam que as obras devem apresentar

[...] iniciação às diferentes áreas do conhecimento científico, assegurando a abordagem de aspectos centrais em física, *astronomia*, química, *geociências*, ecologia e biologia (incluindo zoologia, botânica, saúde, higiene, fisiologia e corpo humano). (BRASIL, 2015a, p. 70, grifos nossos).

A coleção que analisamos, atendendo a esses critérios, abarcam conteúdos ligados à área da astronomia e de geociências. Portanto, quando identificados esses conteúdos ao longo de nossas análises, faremos a atribuição ao bloco temático 'Terra e Universo', dentro da dinâmica proposta pelos PCN e garantindo a normatização das categorias tratadas na análise.

No quadro a seguir apresentamos os momentos em que foram identificados no livro didático atividades ou textos que relacionam as disciplinas de Matemática e Ciências.

Quadro 7. Interdisciplinaridade com Ciências no livro de Matemática do 5º ano.

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Matemática		Ciências		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima ²⁰
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
19	Questionamentos sobre a luz natural e sobre velocidade da luz no vácuo, que é de 299792 hm/s.	Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais; Grandezas e Medidas.	'Números grandes' e medida em quilômetros por segundo.	Terra e Universo.	Luz natural e velocidade da luz.	TV
24	Atividade onde é informado os números de uma pesquisa em relação à falta de água no planeta em 2015. Ao lado há a seguinte mensagem: "A água é um bem precioso. Cuide dela para não ficar sem".	Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais; Grandezas e Medidas.	'Números grandes' (3 bilhões).	Ambiente.	Preservação da água no planeta.	I
25	Atividade onde é preciso calcular o diâmetro da lua tendo por base o diâmetro da terra.	Grandezas e Medidas; Espaço e Forma; Operação com Números Naturais.	Multiplicação, medida do diâmetro da terra e da lua em quilômetros.	Terra e Universo	Medida do diâmetro da terra e da lua.	I
70-71	'Trançando Saberes': Seção de duas páginas com proposta interdisciplinar entre Matemática e Astronomia. São textos informativos e atividades onde são trazidos alguns dados numéricos sobre elementos do espaço como planetas e estrelas.	Grandezas e Medidas; Espaço e Forma; Operação com Números Naturais; Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais.	Subtração, medida em quilômetros da distância dos planetas, números ordinais.	Terra e Universo.	Informações sobre estrelas, satélites naturais, planetas e demais corpos celestes.	TV

²⁰ As gradações serão abreviadas da seguinte maneira: multidisciplinaridade (M), pluridisciplinaridade (P), interdisciplinaridade (I), transdisciplinaridade (TD) e transversalidade (TV).

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Matemática		Ciências		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
73	Atividade onde se apresenta uma tabela que deve ser completada com informações sobre a data de validade de alguns alimentos.	Operação com Números Naturais; Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais; Tratamento da Informação.	Tabela e operações de adição e subtração.	Ser Humano e Saúde.	Alimentação e conservação dos alimentos.	I
102	Depois de uma atividade-problema onde a personagem está realizando uma caminhada, há a seção 'Bate-papo' que ressalta a importância de atividades físicas como a caminhada, dentre outras, para a saúde. Apresenta fotos de crianças praticando diversos esportes.	Operação com Números Naturais; Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais; Grandezas e Medidas.	Operações de multiplicação e divisão para calcular a metragem percorrida.	Ser Humano e Saúde.	Importância de atividades físicas para a saúde.	I
107	Duas atividades seguidas que apresentam a mesma temática: na primeira o aluno deve, por exemplo, calcular os litros de leite produzidos em uma fazenda e quantos litros de leite são necessários para a produção de queijo. Na segunda atividade há perguntas sobre animais que vivem na fazenda e sobre os derivados do leite. Há também um pequeno texto informativo ao lado que diz: "Leite faz muito bem à saúde! Faz bem para os ossos, para os dentes e outras partes do nosso corpo!".	Operação com Números Naturais; Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais; Grandezas e Medidas.	Operações de divisão e multiplicação e relação entre quilos e litros.	Ser Humano e Saúde.	Alimentação: importância dos derivados do leite para a saúde.	P

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Matemática		Ciências		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
107	Seção final do capítulo com intuito de autoavaliação, composta pelas seguintes perguntas: “Você tem cuidado de sua alimentação e dormido bem para ficar com a mente disposta para estudar? Você tem cuidado de sua postura ao estudar? Cuidado para não prejudicar a coluna!”.	‘Nenhum.’	‘Esta seção não traz relação com os conteúdos de Matemática. Apenas indica ao aluno a preocupação que deve ter com sua saúde em seus momentos de estudo.’	Ser Humano e Saúde.	Hábitos saudáveis.	M
112	Atividade de estatística onde é solicitado que se faça uma tabela e um gráfico com as quantidades de vogais que aparecem na seguinte frase: “É muito importante preservar os rios e as florestas”.	Operação com Números Naturais; Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais; Tratamento da Informação.	Operações de adição e montagem de tabela e de gráfico.	Ambiente.	Preservação do ambiente.	I
116	Atividade em grupo onde é calculado o consumo de água por mês e elaborado um gráfico com os resultados. A seguir, na seção ‘Bate-papo’, é enfatizada a importância da economia no consumo de água para que esse recurso natural não venha a faltar.	Operação com Números Naturais; Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais; Tratamento da Informação; Grandezas e Medidas; Espaço e Forma.	Operações de adição, subtração e divisão, metros cúbicos e gráfico.	Ambiente.	Consumo de água.	I

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Matemática		Ciências		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
126	Seção 'Você sabia que...' com a informação sobre a quantidade de água na Terra, em porcentagem (três quartos).	Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais.	Representação fracionária.	Terra e Universo; Ambiente.	Quantidade de água no planeta.	I
147	Seção 'Bate-papo' onde há um questionamento sobre a probabilidade de se ter uma vida saudável se alimentando corretamente.	Tratamento da Informação.	Probabilidade.	Ser Humano e Saúde.	Alimentação saudável.	TD
148	"Você sabia que... cerca de setenta por cento da massa de uma pessoa é constituída de água?"	Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais.	Representação fracionária.	Ser Humano e Saúde.	Corpo humano.	I
155	Seção 'Trançando Saberes', onde predominam conteúdos de Geografia, mas ao final traz uma atividade relacionada ao cálculo da área de desmatamento da Mata Atlântica e há o questionamento sobre a importância da preservação ambiental nesse lugar.	Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais; Grandezas e Medidas; Espaço e Forma.	Porcentagem e quilômetros quadrados.	Ambiente.	Degradação ambiental.	TD
187	Atividade onde se calcula os ângulos de uma bicicleta. Ao lado há a seguinte frase em texto adicional: "Passear de bicicleta é divertido e faz bem à saúde! Mas é importante usar capacete, cotoveleira e joelheira, por exemplo".	Espaço e Forma.	Ângulos, formas geométricas.	Ser Humano e Saúde.	Atividade física: andar de bicicleta.	I
193	Duas atividades, mais seção 'Você sabia que...' com a temática sobre a temperatura do corpo humano. É ensinado a ler o instrumento de medida 'termômetro' e comparação entre as temperaturas dos três personagens.	Operação com Números Naturais; Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais; Grandezas e Medidas.	Uso de um instrumento de medida e operações de subtração e adição para comparar as temperaturas.	Ser Humano e Saúde.	Temperatura normal do corpo humano e febre.	TD

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Matemática		Ciências		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
246-247	Seção 'Trançando Saberes': é tratada por meio de textos e atividades, o batimento cardíaco do ser humano e sua respiração. É proposto a realização de cálculos relacionados a essa temática.	Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais; Operação com Números Naturais.	Operações de subtração e divisão e ordem numérica.	Ser Humano e Saúde.	Batimento cardíaco, sistema respiratório e atividades físicas.	TV
248	Atividade envolvendo as temperaturas de diferentes horas do dia em uma determinada cidade e estimulando o cálculo mental do aluno.	Operação com Números Naturais; Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais; Grandezas e Medidas.	Cálculo mental, uso de calculadora e operações de adição e subtração.	Ambiente.	Temperatura e clima.	I
249	Atividade sobre o consumo de água por residências em uma determinada cidade.	Operação com Números Naturais; Grandezas e Medidas.	Operações de multiplicação e divisão e unidade de medida litro.	Ambiente.	Economia de água.	TV
255	Atividade com características da Orca, envolvendo peso, tamanho, espécie, etc. Solicita-se diversos cálculos com essas medidas.	Operação com Números Naturais; Grandezas e Medidas.	Escala, operações de subtração e multiplicação, unidades de medida como quilos e metros e porcentagem.	Ambiente.	Seres vivos.	I
255	Seção final do capítulo com intuito de autoavaliação, composta pelas seguintes perguntas: "Você tem se preocupado em manter o 'peso' adequado de sua mochila? Você costuma beber água para se hidratar? Corpo e mente saudáveis ajudam no aprendizado!".	Grandezas e Medidas.	Pesagem da mochila.	Ser Humano e Saúde.	Pesagem ideal da mochila para não prejudicar a coluna e hidratação do corpo.	TD

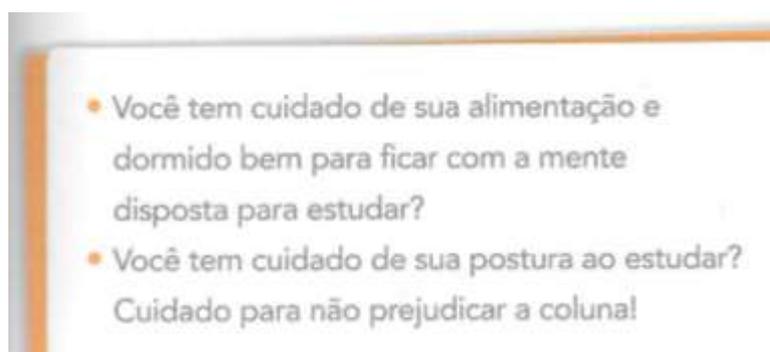
Fonte: Próprio autor.

Nos 21 momentos identificados como aqueles que apresentam integração entre Matemática e Ciências, foi possível inferir que, assim como no livro do 4º ano, são apresentadas as relações, em sua maioria, por meio dos fragmentos de apoio, predominando as seções ‘Você sabia que...’ e ‘Bate-papo’.

No entanto, houve uma diminuição da frequência desses momentos em relação ao livro do ano escolar anterior. Ao mesmo tempo, observou-se que o livro do 5º ano apresenta vários momentos nos quais poderiam ser feitas as relações com a disciplina de Ciências. Porém, os autores se restringiam apenas à apresentação do tema, não proporcionando interdisciplinaridade efetiva com Ciências. Por isso essas ocorrências, quando apresentadas dessa forma, não foram contabilizadas.

Quanto à classificação das diferentes gradações de interdisciplinaridade, apareceram relações interdisciplinares com características das cinco gradações estudadas nesta pesquisa. Exemplificaremos cada uma com um momento interdisciplinar destacado do livro. Começamos pela multidisciplinaridade.

Figura 13. Atividade de autoavaliação do livro didático de Matemática do 5º ano.



Fonte: DANTE, 2014b, p. 107.

A seção de autoavaliação apresentada traz referências a alguns conteúdos de Ciências como saúde e hábitos saudáveis. No entanto, não se relaciona a nenhum conteúdo da disciplina de Matemática. Em um âmbito maior, poderíamos nos atentar à relação que é feita sobre o cuidado com a saúde, o que pode influenciar na aprendizagem das disciplinas, inclusive com a Matemática. Essa é a indicação trazida pelo livro. Porém a relação interdisciplinar que analisamos aqui diz respeito às relações dos conteúdos conceituais, sendo que

nesse momento não aparecem conteúdos de Matemática. Mesmo não trazendo de maneira explícita a relação, a atividade foi considerada, levando-se em conta que ela se insere em um livro de Matemática.

Sendo assim, classificamos este episódio como multidisciplinar uma vez que esse fragmento apresenta conteúdos de Ciências sem relacioná-los com os de Matemática, com objetivos distintos, próprios dessa disciplina. Por exemplo, refletir sobre a necessidade de se ter uma alimentação saudável, dormir bem e cuidar da postura do corpo. Todas essas atitudes podem fazer bem à saúde e resultar em benefícios para os estudos.

Identificamos apenas essa ocorrência de multidisciplinaridade.

Trazemos a seguir, um exemplo relacionado à pluridisciplinaridade:

Figura 14. Atividades do livro didático de Matemática do 5º ano.

Um pouco mais...

1 Como você viu nesta unidade, a multiplicação e a divisão nos ajudam a resolver problemas do cotidiano. Vamos retomar a abertura da unidade para ver mais alguns exemplos?
Uma fazenda produtora de leite tem 43 vacas leiteiras. Cada vaca está produzindo aproximadamente 18 litros de leite por dia. Calcule e responda:



Sala de ordenha no departamento de Loire-Atlantique, França.

a) Quantos litros de leite podem ser produzidos em 1 dia? *774 litros.*

b) Para fabricar 1 kg de queijo, são necessários 10 litros de leite. Quantos quilogramas de queijo podem ser fabricados com 250 litros de leite? *25 quilogramas (250 ÷ 10 = 25).*

c) Para transportar o leite, o fazendeiro encheu caixas com 12 embalagens de leite. Quantas caixas podem ser cheias com a produção de leite de 1 dia da fazenda? *64 caixas e sobram 6 embalagens (774 ÷ 12 = 64 e resto 6).*

2 Converse com os colegas e responda em seu caderno.

a) Que outros animais são criados no campo? *Ovelhas, galinhas, patos, porcos, ovelhas, cabras, etc.*

b) Além do queijo, que outros produtos podem ser obtidos a partir do leite? *Margarina, sorvete, creme de leite, requeijão, etc.*
Como se chamam os derivados do leite? *Os derivados do leite se chamam laticínios.*

Proponha outras perguntas aos alunos:

- Uma vaca leiteira bebe 80 litros de água por dia. Quantos litros ela bebe em um mês? *2 400 litros (80 × 30 = 2 400).*
- Em uma fazenda de grande porte, 448 vacas vão ser divididas em 8 currais. Quantas vacas ficarão em cada curral? *56 vacas (448 ÷ 8 = 56).*
- Que outros produtos do campo fazem parte do seu dia a dia? *Respostas possíveis: (Exemplos: carne, ovos, algodão, frutas, legumes, verduras, etc.)*

Leite faz muito bem à saúde! Faz bem para os ossos, para os dentes e outras partes do nosso corpo!

Converse com os alunos também sobre a importância do consumo de frutas, legumes e verduras.



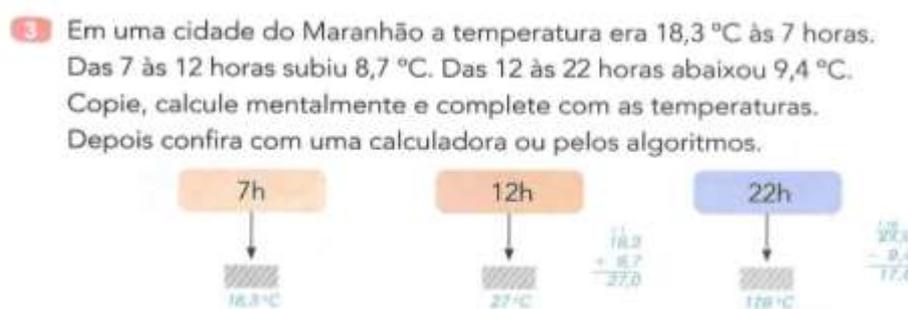
Fonte: DANTE, 2014b, p. 107.

O fragmento destacado é composto por duas atividades seguidas que contemplam a mesma temática: a produção de leite e seus derivados. A primeira atividade é mais voltada para conteúdos de Matemática como unidades de medida e operações. Já na segunda são feitas perguntas sobre a produção de derivados do leite e sobre outros animais criados no campo. Há também uma personagem de desenho (médica) com um balão de fala onde há uma frase ressaltando a importância para a saúde do consumo de leite.

Classificamos como pluridisciplinar a relação entre Matemática e Ciências nesse caso, pois, apesar de ter objetivos específicos de cada disciplina que se apresentam em um mesmo nível hierárquico – ou seja, nenhum sobressai sobre o outro –, há uma relação, ainda que sutil, entre eles. Esse foi o único momento identificado como pluridisciplinar ao longo do livro.

Para exemplificar um episódio de interdisciplinaridade como gradação, trazemos o extrato que se segue:

Figura 15. Atividade do livro didático de Matemática do 5º ano.



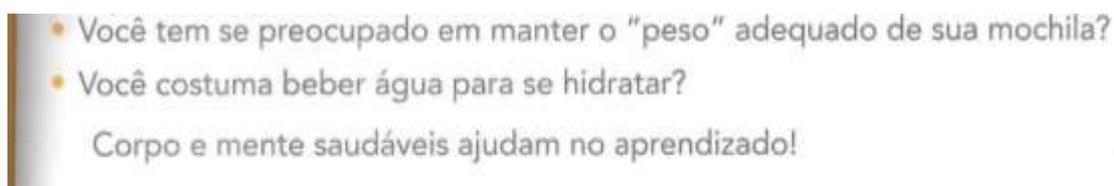
Fonte: DANTE, 2014b, p. 248.

A atividade apresentada envolve temperatura ambiental em diferentes horas do dia em uma determinada cidade, ao mesmo tempo em que trabalha conteúdos de Matemática ligados às operações com números naturais e unidades de medidas. Classificamos esta atividade como interdisciplinar – como gradação – pois, apesar de apresentar conteúdos e objetivos diferentes, relacionados às duas disciplinas, seu objetivo principal relaciona-se à disciplina de Matemática: utiliza as medidas de temperatura das cidades como exemplificação para o ensino de unidades de medida. Desse modo a hierarquia dos conteúdos de Matemática sobrepõem-se aos conteúdos de Ciências.

Nessa obra, a interdisciplinaridade, como gradação, entre Matemática e Ciências, assim como no livro do 4º ano, é a que mais predomina dentre as outras. Foram 11 ocorrências desse tipo de gradação nesta obra do 5º ano.

Como exemplo de transdisciplinaridade, apresentamos a atividade que se segue:

Figura 16. Atividade de autoavaliação do livro didático de Matemática do 5º ano.



Fonte: DANTE, 2014b, p. 255.

As questões destacadas compõem o encerramento do último capítulo onde o aluno é convidado a realizar uma autoavaliação. Mesmo relacionando Matemática e Ciências por meio dos conteúdos 'medidas' e hábitos saudáveis, respectivamente, o objetivo mais latente se refere à saúde do corpo e da mente para um melhor aprendizado.

Desse modo, caracteriza-se como transdisciplinar esse fragmento que apresenta um sistema de colaboração mútua para uma finalidade comum entre as duas disciplinas. Identificamos apenas quatro ocorrências de transdisciplinaridade no livro.

Por fim, para a transversalidade, trazemos o texto e as atividades que se seguem:

Figura 17. Atividade do livro didático de Matemática do 5º ano.

Trançando saberes

Segundo o Manual do Professor

O homem e o espaço

Há pelo menos 5 mil anos, o ser humano passou a olhar para o alto a fim de ligar os pontos luminosos do céu, criando as primeiras constelações. Como essas figuras se repetiam a cada noite, em posições sutilmente diferentes, era possível usá-las como referência para se locomover, plantar, construir e até marcar épocas e estações, definindo um calendário. Desde então, povos como chineses, babilônios, maias, gregos, árabes e muitos outros estudaram o céu, observando a Lua, as estrelas e outros objetos luminosos, para tentar entender o funcionamento do mundo em que viviam. A partir daí, o conhecimento sobre o céu foi se acumulando até que esses povos descobrissem um jeito de enxergar além do que o olho pode ver.

Fonte: <www.mundoestranho.abril.com.br/quando-o-homem-começou-a-estudar-o-espaço>. Acesso em: 6 maio 2014.



Ilustração artística do Sistema Solar.

1 Responda no caderno:

- O texto se refere a quais pontos luminosos? Estrelas, astros fixos e outros corpos celestes.
- No texto, Lua é escrita com letra maiúscula. Explique por quê. Porque registra o nome de um asteroide próximo, o nome do satélite natural da Terra.
- O "conhecimento sobre o céu foi se acumulando até que esses povos descobrissem um jeito de enxergar além do que o olho pode ver". Como o ser humano conseguiu fazer isso? Converse com seus colegas.
- Na sua opinião, por que o ser humano explora o Universo até hoje? Por curiosidade.

2 Ao longo da história da humanidade, muitas pessoas estudaram o Universo. Conheça uma delas e depois responda no caderno: quantos anos Nicolau Copérnico viveu? 1473-1543 - 70 anos.

Nicolau Copérnico (1473-1543), astrônomo e matemático polonês, sugeriu que a Terra girava em torno de si mesma e orbitava ao redor do Sol. Os gregos também já tinham dito isso. Copérnico ganhou o título de Pai da Astronomia Moderna.

Fonte: <www.guiadoscuriosos.com.br/>. Acesso em: 30 mar. 2014.



Nicolau Copérnico.

3 Leia o texto a seguir, sobre os planetas no Sistema Solar.

As teorias que buscam explicar como ocorreu a formação do Sistema Solar começaram a surgir no século XVI. E, até alguns anos atrás, havia 9 planetas no Sistema Solar: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno e Plutão. Mas em 29 de julho de 2005 foi anunciada a descoberta de um astro situado a mais de 14 bilhões de quilômetros do Sol. Como o 2003 UB313, nome temporário do novo astro, tem características muito parecidas com Plutão, os 3 pesquisadores que o descobriram argumentaram que seria, então, o 10º planeta do Sistema Solar. Ele passou a ser chamado de planeta Êris, nome da deusa grega da discórdia, porque desde sua descoberta gerou discussão entre os astrônomos sobre o que é um planeta.

Em 2006, a União Astronômica Internacional aprovou uma nova definição de planeta. De acordo com essa definição, Plutão deixou de ser considerado planeta e passou a ser conhecido como planeta-anão, assim como Êris.

Fonte: Revista Ciência Hoje das Crianças.



As imagens não estão representadas em proporção.

O Sol, os planetas e os planetas-anões Plutão e Êris.

- Você já estudou que os números podem ter vários usos. Localize no texto as informações, copie as frases no caderno e indique:
 - dois números que indicam contagem; 2 planetas, 2 pesquisadores.
 - um número que indica medida; 14 bilhões, 29 de julho de 2005, ou 14 bilhões de quilômetros.
 - um número que indica posição ou ordem; 10º planeta.
 - um número que indica código; 2003 UB313.
- Escreva com algarismos o número que indica medida de comprimento. 14 bilhões
- O número romano que aparece no texto é **XXIX**, que no nosso sistema de numeração é escrito como **29**.
- Escreva no caderno quantos e quais são os planetas do Sistema Solar. 9 planetas: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno.

Fonte: DANTE, 2014b, p. 70-71.

Essa seção, chamada 'Trançado Saberes', é trazida três vezes ao longo do livro e se caracteriza por ser interdisciplinar, envolvendo a Matemática e outras disciplinas. Nesse fragmento há a interdisciplinaridade com Ciências por meio do tema 'Astronomia'. Trata-se de um tema que transpassa Matemática e Ciências, com textos e atividades englobando as duas disciplinas.

Pensando na Astronomia como um tema transversal, ele perpassa as disciplinas interligando-as, mas com objetivos integrados especificamente sobre o tema, não focando uma disciplina ou outra. Por essa razão, esse fragmento do livro se enquadra na transversalidade. No livro foram encontrados mais três momentos identificados com características próximas à transversalidade.

No quadro que apresentamos a seguir, indicamos a quantificação das aparições dos blocos temáticos ao longo do livro, de acordo com os momentos interdisciplinares encontrados.

Quadro 8. Blocos temáticos e as relações interdisciplinares no livro de Matemática do 5º ano.

Pág.	Matemática					Ciências			
	Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais	Operações com Números Naturais e Racionais	Espaço e Forma	Grandezas e Medidas	Tratamento da Informação	Ambiente	Ser Humano e Saúde	Recursos Tecnológicos	Terra e Universo
19	X			X					X
24	X			X		X			
25		X	X	X					X
70-71	X	X	X	X					X
73	X	X			X		X		
102	X	X		X			X		
107	X	X		X			X		
107							X		
112	X	X			X	X			
116	X	X	X	X	X	X			
126	X					X			X
147					X		X		
148	X						X		
155	X		X	X		X			
187			X				X		
193	X	X		X			X		
246-247	X	X					X		
248	X	X		X		X			
249		X		X		X			
255		X		X		X			
255				X			X		
TOTAL	14	12	5	13	4	8	10	0	4

Fonte: Próprio autor.

É possível visualizar por este quadro que alguns blocos de ambas as disciplinas são mais frequentes que os outros. Os blocos de Matemática que mais são frequentes nas relações interdisciplinares encontradas são 'Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais', 'Operações com Números Naturais e Racionais' e 'Grandezas e Medidas', aparecendo 14, 12 e 13 vezes, respectivamente, ficando os demais – 'Espaço e Forma' e 'Tratamento da Informação' – menos contemplados neste volume: apenas 5 e 4 vezes, respectivamente.

Em comparação com o livro do 4º ano, este volume apresenta uma frequência parecida entre os blocos, de modo geral, salvo no que se refere ao bloco 'Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais'. Este bloco no livro do 5º ano ganha mais destaque, sendo recorrente 14 vezes, enquanto no livro do 4º ano ocorre apenas 7 vezes. Na obra do 5º ano, este bloco tem por característica introduz no repertório numérico das crianças 'números grandes', como milhar e dezena de milhar, por exemplo, utilizados em propostas que fazem relação a temas de Ciências envolvendo o meio-ambiente, saúde, astronomia, dentre outros.

No que se refere aos blocos de Ciências, podemos observar que 'Ser Humano e Saúde' é o mais recorrente no livro de Matemática analisado com 10 ocorrências. Em seguida vem o bloco 'Ambiente', que se encontra apresentado menos vezes, mas com incidência bem próxima a do mais destacado: 8 vezes. No volume anterior, vimos que acontece o contrário: o bloco 'Ambiente' ganha mais destaque, com 17 episódios, ficando 'Ser Humano e Saúde' como o segundo mais frequente, com 11 episódios.

Neste livro do 5º ano, houve a ausência de momentos interdisciplinares que tratassem de conteúdos do bloco 'Recursos Tecnológicos'. Porém, houve o surgimento de um novo bloco temático, 'Terra e Universo', que como já indicamos, para os PCN, trata-se de um bloco que pertenceria à proposta curricular do ano seguinte. Esse bloco, por ser pela primeira vez apresentado na primeira etapa do Ensino Fundamental, aparece menos vezes e com carácter introdutório. Foram encontrados apenas 4 episódios.

No quadro seguinte exporemos o resultado do cruzamento entre os blocos temáticos de Matemática e os de Ciências, segundo a categorização feita nessa pesquisa dos conteúdos trazidos pelo livro.

Quadro 9. Relações entre os blocos temáticos no livro de Matemática do 5º ano.

Ciências Matemática	Ambiente	Ser Humano e Saúde	Recursos Tecnológicos	Terra e Universo	TOTAL
Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais	6	6	0	3	15
Operações com Números Naturais e Racionais	5	5	0	2	12
Espaço e Forma	2	1	0	2	5
Grandezas e Medidas	6	4	0	3	13
Tratamento da Informação	2	2	0	0	4
TOTAL	21	18	0	10	

Fonte: Próprio autor.

Dentre os momentos interdisciplinares entre Matemática e Ciências no livro do 5º ano analisado, foi possível constatar que, dos blocos de Matemática, aquele que mais faz relações com Ciências ao longo do livro é o de 'Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais', com a ocorrência de 15 vezes.

Quanto aos blocos temáticos de Ciências, 'Ambiente' é o que mais se relaciona com os de Matemática, sendo possível contabilizar 21 vezes em que

isso acontece. É interessante notar que, apesar de ‘Ser Humano e Saúde’ ser o mais recorrente entre os blocos de Ciências que aparecem nas 21 relações interdisciplinares identificadas, ‘Ambiente’ é o que mais faz as relações com os blocos temáticos de Matemática. Esse fato ocorre por razão de algumas dessas relações apresentarem muitos blocos de Matemática relacionados a um mesmo bloco de Ciências, como por exemplo, a atividade da página 112 (cf. penúltimo quadro), em que apresenta os blocos ‘Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais’, ‘Operações com Números Naturais e Racionais’, ‘Tratamento da Informação’ e ‘Ambiente’.

O tema ‘Ambiente’ é contabilizado no penúltimo quadro apenas uma vez, pois ele trata da quantidade de blocos que aparecem nos momentos interdisciplinares. Porém, no último quadro, essa atividade é contabilizada três vezes pois é quantificada a frequência das relações do bloco ‘Ambiente’ com cada bloco temático de Matemática, e nesse caso foram três: ‘Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais’, ‘Operações com Números Naturais e Racionais’ e ‘Tratamento da Informação’. Dessa maneira ‘Ambiente’ é o bloco que mais se relaciona aos demais de Matemática, tanto neste livro do 5º ano, quanto no do 4º.

Seguimos para as análises referentes aos livros de Ciências.

4.2. Os livros didáticos de Ciências do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental e sua interdisciplinaridade com Matemática

A seguir trataremos as análises dos livros de Ciências: Ápis Ciências do 4º ano e Ápis Ciências do 5º ano. Ambos são livros que ocupam o primeiro lugar na lista dos livros mais distribuídos às escolas públicas brasileiras pelo PNLD 2016, nas respectivas listas de 4º e 5º ano, dos livros de Ciências.

4.2.1. Projeto Ápis Ciências – 4º ano

O livro do 4º ano de Ciências do Projeto Ápis (NIGRO, 2014a) foi distribuído pela Editora Ática, sendo de autoria de Rogério Gonçalves Nigro. A obra possui 304 páginas, dentre as quais 192 são da parte referente ao livro do

aluno e 112 compõem o ‘Manual do Professor’, com suportes teóricos voltados para o ensino de Ciências no 4º ano e atividades e textos complementares aos capítulos do livro.

O livro do aluno é dividido em 4 grandes unidades, cada uma possuindo 3 capítulos, o que perfaz um total de 12 capítulos. Ao final do livro do aluno há uma seção especial com atividades complementares, sendo uma página dedicada a cada capítulo, com atividades ligadas à mesma temática desenvolvida no capítulo a qual ela se refere.

Ao longo dos capítulos, existem sessões que apresentam os conteúdos, com suas características próprias: a seção ‘O que já sei...’ apresenta questões que levam o aluno a refletir e expressar sobre coisas que ele já sabe a respeito do tema que vai ser abordado; na seção ‘Atividade prática’ geralmente é trazida alguma atividade de experimentação ou alguma atividade lúdica; ‘Vamos ler’ é uma seção que indica livros relacionados ao tema que está sendo usado e que pode aprofundar os conhecimentos sobre esse tema; ‘Com a palavra...’ é o momento em que se apresenta uma entrevista com algum especialista da temática abordada; na seção ‘Hora da leitura’ é apresentado um texto didático sobre o tema do capítulo; no ‘Mural da turma’ são trazidas propostas de trabalho em grupo em que os alunos produzem para expor aos colegas; a seção ‘Vamos ver de novo’ traz um texto e atividades de revisão dos conteúdos vistos ao final de cada capítulo; e ‘O que estudamos’ é uma atividade de revisão da unidade, com indicativo de que o aluno complete esquemas – mapas conceituais –, com termos onde irá relacionar os conteúdos estudados nos três capítulos componentes daquela unidade.

Por fim, destacamos a seção ‘Trançando saberes’, que também é apresentada nos livros de Matemática com o mesmo título e possui a mesma função: relacionar os conteúdos de Ciências apresentados com conteúdos de outras disciplinas pertinentes a esse ano do Ensino Fundamental.

Nesse livro, essa seção é recorrente em quatro momentos e sempre ao final do último capítulo de cada unidade. Desses quatro momentos, dois apresentam aspectos do ensino de Matemática, sendo um voltado para os conteúdos de estatística e outro voltado para o uso de operações matemáticas. Porém, esses conteúdos são apresentados de forma pontual, geralmente em uma atividade voltada para a relação entre Ciências e Matemática, que pode ser

seguida de outra atividade que relaciona Ciências com alguma outra disciplina. Apesar de não ficar explícito a qual disciplina está relacionada, é possível observar uma intenção em trabalhar de forma interdisciplinar, por meio de um conteúdo de Ciências como temática, introduzindo conteúdos de outras disciplinas de forma isolada e, por vezes, descontextualizadas.

As relações entre Ciências e Matemática trazidas nessas sessões serão introduzidas e analisadas juntamente com as demais relações encontradas ao longo do livro, nos quadros que apresentaremos ao longo deste capítulo.

Antes, porém, é preciso ressaltar que tanto neste volume do 4º ano quanto no do 5º ano, o Guia do Livro Didático de Ciências destaca que

A estrutura conceitual da coleção organiza-se a partir de sete conceitos inclusivos, definidos como conceitos-chaves na organização das temáticas presentes nos livros: Ambiente, Ser Vivo, Ser Humano, Terra, Invenções, Energia e Substâncias. A partir deles, procura-se contemplar as grandes áreas do conhecimento desenvolvidas no livro, ou seja: Ciências da Vida, Ciências da Terra, tecnologia e primeiras noções de Química e Física. (BRASIL, 2015a, p. 142).

Nesta obra consideramos que, analisando os livros por meio dos blocos temáticos de Ciências apresentados pelos PCN – Ambiente, Ser Humano e Saúde e Recursos Tecnológicos –, contemplaremos os sete conceitos-chave apresentados na coleção e ressaltados pelo Guia, como vimos acima.

No entanto, com a leitura das obras em sua íntegra, podemos observar que cada livro, mesmo apresentando conteúdos relacionados a todos os conceitos-chave, ou à sua maioria, apresentam temáticas que são desenvolvidas com mais intensidade em um determinado volume do que em outro.

Tomando por exemplo o volume do 4º ano que analisaremos a seguir, é possível identificar grande ênfase na apresentação de conteúdos relacionados à temática 'Ambiente'. Muitos capítulos são dedicados a essa temática. Em uma proporção menor, mas também significativa, apresentam-se os conteúdos sobre reciclagem e captação de energias por meio de fontes renováveis, – enquadrando-se dentro da temática 'Recursos Tecnológicos', segundo os PCN de Ciências (BRASIL, 1997a, p. 72-73). As demais temáticas aparecem raramente ao longo da obra.

A seguir, apresentaremos os quadros e as análises do livro do 4º ano que podem dar uma noção dessa priorização das temáticas, por meio da indicação dos conteúdos de Ciências que se relacionam aos de Matemática.

Quadro 10. Interdisciplinaridade com Matemática no livro de Ciências do 4º ano.

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Ciências		Matemática		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima ²¹
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
13	Orientação para o professor: “Ao longo deste livro, os tamanhos (comprimento, em escala métrica abreviada) dos seres vivos representados estão indicados junto das fotos e ilustrações, em quadros ou integrados às legendas, sempre que faça necessário para a compreensão de escala. Algumas vezes, as imagens mostram seres vivos parecidos, mas de espécies diferentes. Por isso, os tamanhos indicados podem nem sempre ser iguais”.	Ambiente.	Seres vivos.	Grandezas e Medidas.	Diferentes medidas, proporção e escala.	I
15	Legenda de uma imagem de um Macaco-prego, onde diz: “Macaco-prego alimentando-se sobre galho de árvore. Sem contar a cauda, esse animal mede cerca de 40 cm”.	Ambiente.	Seres vivos.	Grandezas e Medidas.	Diferentes medidas, proporção e escala.	I
17	Orientação para o professor: “Esteja atento para a diferença de tamanho entre os seres vivos das fotos: as raízes de aguapé (que ficam dentro d’água) podem atingir 1 metro de altura; o pacu pode ter cerca de 70 cm; o jacaré do Pantanal pode atingir mais de 2 m de comprimento”.	Ambiente.	Seres vivos.	Grandezas e Medidas.	Diferentes medidas, proporção e escala.	I

²¹ As gradações serão abreviadas da seguinte maneira: multidisciplinaridade (M), pluridisciplinaridade (P), interdisciplinaridade (I), transdisciplinaridade (TD) e transversalidade (TV).

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Ciências		Matemática		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
18	Orientação para o professor: “Alerte os alunos para o fato de que, nas imagens, os seres vivos não guardam proporção entre si. Enquanto as capivaras medem entre 1 m e 1,30 m, com 50 cm de altura, as onças podem ter mais de 2 m de comprimento, com 85 cm de altura, o capim pode atingir 1 m de altura e o boi pode medir 2 m de comprimento”.	Ambiente.	Seres vivos.	Grandezas e Medidas.	Diferentes medidas, proporção e escala.	I
19	Orientação para o professor: “Esteja atento para a diferença de tamanho entre os seres vivos das fotos: o veado-campeiro chega a medir 1,30 m; a sucuri do Pantanal tem em média 3 m, mas pode ultrapassar os 9 m; a orelha-de-onça, uma planta aquática flutuante, comum do Pantanal, forma uma espécie de ‘tapete’ na superfície da água; o piraputanga é um peixe de rios pantaneiros que atinge cerca de 50 cm; o tuiuiú, ave-símbolo do Pantanal, tem em média 1,20 m de largura e pode ultrapassar os 2 m da ponta de uma asa à outra.	Ambiente.	Seres vivos.	Grandezas e Medidas.	Diferentes medidas, proporção e escala.	I
21	Orientação para o professor: “Esteja atento para a diferença de tamanho entre os seres vivos ilustrados: capivaras chegam a medir 1,30 m de comprimento; veados, 1,30 m de altura; onça, 2 m de comprimento; boi, 2 m de altura; e o capim pode atingir 1 m de altura.	Ambiente.	Seres vivos.	Grandezas e Medidas.	Diferentes medidas, proporção e escala.	I
22	Orientação para o professor, como legenda de uma foto de filhotes periquitos, onde diz: “Um periquito-rei adulto mede cerca de 22 cm.	Ambiente.	Seres vivos.	Grandezas e Medidas.	Diferentes medidas, proporção e escala.	I

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Ciências		Matemática		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
24	Orientação para o professor: “Comente com os alunos que o peixe-boi é um mamífero que come vegetais. Existe uma espécie que vive no mar e outra que vivem em rios. O peixe-boi marinho é maior, chega a atingir mais de 4 m de comprimento e pode pesar até 700 quilos. O peixe-boi de rio atinge quase 3 m e chega a pesar 400 quilos”.	Ambiente.	Seres vivos.	Grandezas e Medidas.	Diferentes medidas, proporção e escala.	I
26	Orientação para o professor: “Um esclarecimento: os ninhos artificiais são necessários, pois cerca de 90% das araras-azuis fazem seu ninho em uma única árvore: o manduvi. Não há muitas opções de árvores com o cerne macio para se fazer o ninho e as cavidades nas árvores são disputadas por diferentes animais: tucanos, gaviões, corujas, araras-vermelhas, etc. A arara-azul chega a medir 1 m”.	Ambiente.	Seres vivos.	Grandezas e Medidas; Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais.	Porcentagem, diferentes medidas, proporção e escala.	I
27	Orientação para o professor, como legenda de uma foto de um mico-leão-dourado, onde diz: “O mico-leão-dourado tem, em média, 25 cm, fora a cauda”.	Ambiente.	Seres vivos.	Grandezas e Medidas.	Diferentes medidas, proporção e escala.	I
30	Atividade com dados sobre a reprodução das tartarugas marinhas, onde os alunos precisam realizar operações e descobrir qual o número aproximado de filhotes que podem chegar à vida adulta de acordo com a quantidade de ovos postos, organizando esses resultados em uma ‘tabela’. Nas orientações para o professor é ressaltada a integração com Matemática e citados os PCN dessa disciplina que recomenda o estudo de proporcionalidade para o 4º e 5º anos do EF.	Ambiente.	Seres vivos e reprodução.	Operações com Números Naturais e Racionais; Tratamento da informação.	Proporcionalidade, operações de multiplicação e divisão e uso de ‘tabela’.	TD

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Ciências		Matemática		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
33	Atividade com dados sobre a reprodução das sardinhas, onde os alunos precisam realizar operações e ver qual das 2 situações propostas há a maior probabilidade de esse animal entrar em extinção, levando em conta a quantidade de ovos postos e a quantidade que poderá nascer, posto que os ovos ficam desprotegidos e muitos não chegam a nascer.	Ambiente.	Seres vivos e reprodução.	Operações com Números Naturais e Racionais.	Proporcionalidade e operações de multiplicação e divisão.	I
34	Orientação para o professor como legenda de da foto de uma abelha onde diz: “Uma abelha mede cerca de 1,5 cm”.	Ambiente.	Seres vivos.	Grandezas e Medidas.	Diferentes medidas, proporção e escala.	I
40	Orientação para o professor: “Chame a atenção dos alunos para o fato de que os tamanhos nas fotos não obedecem a nenhuma escala de proporção. Um sapo adulto tem, em média, 15 cm; os ovos são milimétricos; e os girinos têm tamanho muito variado, dependendo do estágio de desenvolvimento e da espécie (entre 2,5 cm 2 12 cm de comprimento)”.	Ambiente.	Seres vivos.	Grandezas e Medidas.	Diferentes medidas, proporção e escala.	I
40	Orientação para o professor na legenda da foto de um salmão onde diz: Quando adulto pode atingir cerca de 70 cm”	Ambiente.	Seres vivos.	Grandezas e Medidas.	Diferentes medidas, proporção e escala.	I
40	Orientação para o professor na legenda da foto de um avestruz onde diz: “Quando adulto pode atingir cerca de 2,5 cm”.	Ambiente.	Seres vivos.	Grandezas e Medidas.	Diferentes medidas, proporção e escala.	I

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Ciências		Matemática		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
41	Orientação para o professor: “Chame a atenção dos alunos para o fato de que o bicho-da-seda, quando nasce, mede cerca de 2,5 mm de comprimento e pode chegar na fase adulta a cerca de 5 cm de comprimento”.	Ambiente.	Seres vivos.	Grandezas e Medidas.	Diferentes medidas, proporção e escala.	I
41	Orientação para o professor na legenda da foto de uma minhoca onde diz: “Mede cerca de 10 cm”.	Ambiente.	Seres vivos.	Grandezas e Medidas.	Diferentes medidas, proporção e escala.	I
45	Orientação para o professor na legenda da foto de uma borboleta onde diz: “Borboleta, adulta, mede cerca de 10 cm com as asas abertas”.	Ambiente.	Seres vivos.	Grandezas e Medidas.	Diferentes medidas, proporção e escala.	I
47	Atividade onde se apresenta uma linha do tempo e o aluno deve inserir os anos de eventos que marcam o processo de extinção de uma determinada espécie de pássaro.	Ambiente.	Seres vivos.	Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais.	Ordenação dos números, posição.	I
47	Três questões-problema relacionadas à data onde o aluno deve calcular, com base nos dados do texto anterior, para descobrir o intervalo de tempo entre uma data e outra.	Ambiente.	Seres vivos.	Operações com Números Naturais e Racionais.	Operações de subtração.	TD
77	Atividade de experimento onde o aluno deve medir a quantidade de água que ele usa para lavar as mãos, por meio de um recipiente que marque volume.	Ambiente.	Meio ambiente e consumo de água.	Grandezas e Medidas.	Noção de volume.	I
82	Atividade onde o aluno deve analisar um gráfico que apresenta uma média da quantidade de litros de água consumida para alguns afazeres do dia a dia.	Ambiente.	Meio ambiente, consumo de água.	Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação.	Medida (litros) e estatística.	TD

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Ciências		Matemática		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
82	Atividade onde o aluno deve transcrever os dados do gráfico do exercício anterior sobre consumo de água em uma tabela e realizar operações para resolver questões-problema com esses dados.	Ambiente.	Meio ambiente, consumo de água.	Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação; Operações com Números Naturais e Racionais.	Medida (litros), organização de dados em 'tabela' e operações de subtração.	TD
89	Atividade em que o aluno deve montar um gráfico indicando o número de ocorrências de algumas palavras no texto anterior referente à letra de uma música que apresenta 'os caminhos da água'.	'Nenhum.'	<i>A atividade em si não apresenta nenhum conteúdo de Ciências.</i>	Tratamento da Informação.	Estatística.	M
103	Texto referente ao ciclo da água, o qual afirma que para que a água passe do estado líquido para o sólido, é necessário a temperatura estar em torno de 0 °C.	Ambiente.	Meio ambiente, consumo de água.	Grandezas e Medidas.	Medida de temperatura.	I
109	Atividade sobre recursos renováveis e não renováveis, onde há a seguinte legenda abaixo de uma foto de uma usina de cimento: "Nas usinas de cimento, uma mistura de argila e calcário é levada a fornos de alta temperatura (cerca de 1450° C). Assim é formado o clínquer".	Ambiente.	Meio ambiente, recursos renováveis e não renováveis.	Grandezas e Medidas.	Medida de temperatura.	I
124	Atividade sobre reciclagem em que o aluno deve preencher um quadro com dados antes de ler o texto da página seguinte e depois de o ler deve voltar para terminar de preenchê-lo. Nesse quadro o aluno deve colocar uma estimativa de quantos quilos de lixo produzimos por dia, e na frente, colocar essa informação citada no texto.	Ambiente.	Meio ambiente, reciclagem do lixo.	Grandezas e Medidas.	Medida (quilos).	I

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Ciências		Matemática		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
125	Texto informativo onde encontra-se a informação de que a população de Cuiabá produz 500 toneladas de lixo, o que dá aproximadamente um quilo por habitante.	Ambiente.	Meio ambiente, reciclagem do lixo.	Grandezas e Medidas.	Medida (quilos e toneladas).	I
143	Texto informativo sobre a propriedade do minério de chumbo: a galena. Ao lado é apresentada uma orientação para o professor onde diz: "Um esclarecimento: todas as galenas contêm entre 0,01% e 0,05% de prata."	Recursos Tecnológicos.	Minérios.	Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais.	Porcentagem.	I
145	Atividade sobre a extração e o uso de alumínio no mundo, onde é apresentado um dado em porcentagem.	Recursos Tecnológicos.	Minérios.	Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais.	Porcentagem.	I
166	Orientações para o professor que sugerem adentrar ao assunto 'consumo de energia' onde os alunos são instigados a calcular a média do gasto em energia de uma casa com diferentes números de moradores. Para tanto é necessário o uso de operações matemáticas.	Recursos Tecnológicos.	Consumo de energia.	Operações com Números Naturais e Racionais; Grandezas e Medidas	Operações e medida de energia (kWh).	TD
166	Atividade onde o aluno deve analisar uma conta de luz, que apresenta diversos dados, como sistema monetário, medida de energia em quilowatts-hora (kWh), gráfico e quadro. Apresenta uma nota explicando o que é kWh.	Recursos Tecnológicos.	Consumo de energia.	Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação.	Sistema monetário, medida de energia (kWh) e estatística.	TD

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Ciências		Matemática		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
166	Atividade em que o aluno deve analisar um quadro referente ao consumo de energia de duas residências e compará-los. Nas orientações para o professor comentado sobre a oportunidade de integrar conteúdos de Ciências e Matemática nessa atividade.	Recursos Tecnológicos.	Consumo de energia.	Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação.	Medida de energia (kWh) e uso de quadro para análise de informações.	TD
167	Atividade com proposta de análise de 3 gráficos que mostram o consumo de energia de 3 casas ao longo dos meses do ano. Na orientação para o professor é estimulada a integração de Matemática e Ciências e citado os PCN.	Recursos Tecnológicos.	Consumo de energia.	Tratamento da Informação.	Estatística.	TD
170	‘Vamos ver de novo?’ é um texto que vem ao final do capítulo retomando os conteúdos já estudados. O fragmento do texto que apontamos é o seguinte: “[...] A conta de luz informa o consumo de energia elétrica. Ele é indicado em kWh (<i>quilowatt-hora</i>). Os valores de consumo podem ser representados por meio de tabelas ou de gráficos”.	Recursos Tecnológicos.	Consumo de energia.	Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação.	Medida de energia (kWh) e uso de quadros e ‘tabelas’.	TD
171	Atividade de revisão onde o aluno retoma alguns termos específicos estudados no capítulo, dentre eles o de kWh, unidade de medida de energia elétrica.	Recursos Tecnológicos.	Consumo de energia.	Grandezas e Medidas.	Medida de energia (kWh).	TD
178	Atividade complementar do Capítulo 1, que apresenta duas fotos de animais, com as seguintes legendas: (1) “Jaguaririca (cerca de 83 cm, sem a cauda)” e (2) “Tamanduá-bandeira (cerca de 1,2 m; cauda, 90 cm)”.	Ambiente.	Seres vivos.	Grandezas e Medidas.	Diferentes medidas, proporção e escala.	I
189	Atividade complementar do Capítulo 12, que apresenta um gráfico mostrando o consumo de energia de uma casa ao longo dos meses, por meio da unidade de medida kWh, e solicitando ao aluno a interpretação do gráfico.	Recursos Tecnológicos.	Consumo de energia.	Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação.	Medida de energia (kWh) e uso de quadros e ‘tabelas’.	TD

Fonte: Próprio autor.

Ao longo de todo o livro do aluno, em nossas análises, contabilizamos 37 momentos em que há uma relação entre as disciplinas de Ciências e Matemática. Isso demonstra que existem muitos momentos nos quais o autor explorou de forma interdisciplinar as duas disciplinas.

No entanto, a Matemática na maioria dos momentos que foi identificada nos livros, apresenta-se de forma instrumental, ou seja, serve de apoio para o ensino dos conteúdos de Ciências, não expressando a intenção de se ensinar ou aprofundar em conteúdo de Matemática. Podemos apresentar como exemplos as várias vezes em que aparecem inscrições em legenda de fotos o tamanho e/ou o peso real em unidades de medidas convencionais de alguns seres vivos.

Nesses casos não está apresentada em nenhum momento a intencionalidade de ensinar a diferença entre tais unidades de medida. Por isso, a interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências pode ficar fragilizada, ou mesmo nem acontecer, se o professor não incluir na sua aula de Ciências, relações com as aulas de Matemática, onde ele provavelmente deverá ter ensinado tais conteúdos.

Sendo assim, com a priorização do ensino dos conteúdos de Ciências em detrimento do ensino dos conteúdos de Matemática, classificamos tal grau de interdisciplinaridade – segundo as gradações apresentadas no início desta dissertação –, como interdisciplinaridade.

A seguir, um exemplo da gradação interdisciplinar.

Figura 18. Atividade do livro didático de Ciências do 4º ano.



O fragmento apresentado pertence à seção 'Hora da leitura'. Este espaço fornece um texto informático sobre 'cadeias alimentares'. Chamamos a atenção aqui para a orientação ao professor que aponta a necessidade de comentar sobre o tamanho dos seres vivos encontrados nas figuras como ilustração do texto. Os conteúdos de Ciências trazidos por esse texto remetem ao bloco temático 'Ambiente'. Já os conteúdos de Matemática que aparecem nele, são do bloco 'Pesos e Medidas', pois é apresentado o tamanho dos seres vivos com o uso de unidades de medida convencionais.

É muito recorrente nessa obra, sobretudo nos três primeiros capítulos que compreendem a unidade 1, aparecerem figuras de seres vivos com as medidas representadas de maneira convencional, em diferentes unidades de medidas. Há uma preocupação em ressaltar os tamanhos desses animais, como vemos no fragmento que destacamos. No entanto, usam apenas as unidades de medidas e não realizam nenhum trabalho relacionado ao ensino desses conteúdos de Matemática. Assim, são priorizados os conteúdos de Ciências, utilizando-se da Matemática apenas de forma instrumental.

É relevante trazer novamente que estamos cientes da priorização dos conteúdos da disciplina titular do livro: o livro didático é, essencialmente, disciplinar. No entanto, como os últimos editais do PNLD vêm solicitando a interdisciplinaridade dos conteúdos (BRASIL, 2011; BRASIL, 2014), chamamos a atenção por meio desse fragmento de como é feita essa integração em vários outros fragmentos que fazem parte dessa obra. Em razão disso, caracterizamos de interdisciplinaridade, como grau, dentro das gradações apresentadas por Japiassu (1976), que é o grau mais leve de interdisciplinaridade dentre as demais. No caso do fragmento exposto, é possível até compreender essa relação como 'superficial'.

Ao longo da obra foram identificadas e caracterizadas como o grau interdisciplinaridade 27 fragmentos. A seguir, destacamos um fragmento para exemplificar outra gradação da interdisciplinaridade: a transdisciplinaridade.

Figura 19. Trecho do texto do livro didático de Ciências do 4º ano.



A conta de luz informa o consumo de energia elétrica. Ele é indicado em kWh (quilowatt-hora). Os valores de consumo podem ser representados por meio de tabelas ou de gráficos.



Fonte: NIGRO, 2014a, p. 170.

O fragmento destacado é um trecho do texto do final do capítulo 12 que trata da temática ‘energia elétrica’. Pertence à seção ‘Vamos ver de novo’ onde encontramos um texto revisando o conteúdo estudado naquele capítulo e as atividades referentes ao texto.

Classificamos este extrato como transdisciplinar pois ensina conteúdos tanto de Matemática – citando a unidade de medida *quilowatt-hora* e explicando ser esta a unidade utilizada para medir a energia elétrica –, quanto de Ciências – trabalhando o consumo de energia elétrica, um dos recursos tecnológicos mais importantes da modernidade. Além disso, ainda ressalta que as apresentações dos valores de consumo de energia podem ser representadas por meio de tabelas ou gráficos – evidenciando uma relação com os dados numéricos e seu tratamento –, na estatística.

Desse modo, acreditamos que os conteúdos de Matemática e Ciências, nesse episódio são ensinados de forma equivalente tendo, ao mesmo tempo, objetivos específicos de cada disciplina, mas envolvidos por uma “axiomática geral”. (JAPIASSU, 1976, p. 74).

Numa outra gradação, nesta obra encontramos e classificamos 11 momentos transdisciplinares.

Apresentamos a seguir um exemplo relacionado ao momento interdisciplinar que se caracteriza como multidisciplinar.

Figura 20. Atividade do livro didático de Ciências do 4º ano.



Fonte: NIGRO, 2014a, p. 89.

O fragmento destacado é uma atividade da seção intitulada ‘Trançando Saberes’. Essa seção tem por finalidade trazer conteúdos de outras disciplinas,

tratando-os de maneira interdisciplinar com Ciências. Apresenta a letra da música 'Água', do grupo musical Palavra Cantada (NIGRO, 2014a, p. 88), cuja letra se refere aos caminhos pelos quais a água perpassa, desde o início de seu ciclo natural até as torneiras das casas e seu retorno para a natureza.

Para o trabalho com a música, entre outras atividades, está a que destacamos anteriormente. Há o gráfico para ser completado, trabalhando assim conteúdos de Matemática ligados à estatística. A atividade também tem a intenção de realizar uma interdisciplinaridade com Língua Portuguesa, pois trabalha a leitura de texto, um tipo específico de texto, a letra de uma música. Porém, se considerarmos apenas essa atividade, não há nenhum conteúdo de Ciências que a ela se remete. A atividade requer que o aluno procure certas palavras no texto e verifique sua frequência (palavras dentro da temática 'ciências'). No entanto, se essas palavras forem trocadas por outras, a atividade não perde seu sentido. Isso mostra que a interdisciplinaridade está prejudicada posto que o objetivo nessa atividade é trabalhar apenas os conteúdos ligados à Língua Portuguesa. Por isso, consideramos ser essa uma atividade multidisciplinar no que se refere à relação entre Ciências-Matemática pois apresenta apenas os conteúdos de Matemática, e nenhum de Ciências. Mesmo assim, tal proposta é encontrada entre as demais atividades, em um livro de Ciências. Ou seja, são conteúdos de disciplinas diferentes que se apresentam de modo simultâneo, sem relação entre si. (JAPIASSU, 1976).

Encontramos nesta obra apenas um momento que identificamos como sendo multidisciplinar.

Nenhum momento interdisciplinar, entre os 37 identificados, foi caracterizado por nós como pluridisciplinar ou transversal.

A seguir apresentamos um quadro no qual evidenciaremos quais os blocos temáticos de Ciências e Matemática cada um dos momentos interdisciplinares contempla.

Quadro 11. Blocos temáticos e as relações interdisciplinares no livro de Ciências do 4º ano.

Pág.	Ciências			Matemática				
	Ambiente	Ser Humano e Saúde	Recursos Tecnológicos	Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais	Operações com Números Naturais e Racionais	Espaço e Forma	Grandezas e Medidas	Tratamento da Informação
13	X						X	
15	X						X	
17	X						X	
18	X						X	
19	X						X	
21	X						X	
22	X						X	
24	X						X	
26	X			X			X	
27	X				X			X
33	X				X			
34	X						X	
40	X						X	
40	X						X	
40	X						X	
41	X						X	
45	X						X	
47	X			X				
47	X				X			
77	X						X	
82	X						X	X
82	X				X		X	X
89								X
103	X						X	
109	X						X	
124	X						X	

Pág.	Ciências					Matemática		
	Ambiente	Ser Humano e Saúde	Recursos Tecnológicos	Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais	Operações com Números Naturais e Racionais	Espaço e Forma	Grandezas e Medidas	Tratamento da Informação
125	X						X	
143			X	X				
145			X	X				
166			X		X		X	
166			X				X	X
166			X				X	X
167			X				X	X
170			X				X	X
171			X				X	
178	X						X	
189			X				X	X
TOTAL	27	0	9	4	5		30	9

Fonte: Próprio autor.

O quadro anterior evidencia que alguns blocos temáticos são mais frequentes que outros. Em Ciências, o bloco 'Ambiente' se destaca por perpassar por quase toda a obra; 'Recursos Tecnológicos' é uma temática que aparece apenas nos últimos capítulos do livro; e a aparição do bloco 'Ser Humano e Saúde' nesta obra do 4º ano é inexistente. Este último, encontramos uma abordagem mais intensa na obra do 5º ano.

Já em Matemática, o bloco temático mais recorrente é o 'Grandezas e Medidas', aparecendo na grande maioria dos momentos interdisciplinares entre Ciências e Matemática por nós identificados. Em proporção menor vêm os blocos de 'Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais', 'Operações com Números Naturais e Racionais' e 'Tratamento da Informação'. Os momentos interdisciplinares apresentados nessa obra não apresentam nenhum conteúdo de Ciências relacionado ao bloco 'Espaço e Forma'.

A seguir apresentaremos um quadro, que se baseia no anterior, onde apontaremos a frequência das relações entre os blocos temáticos de Ciências e de Matemática.

Quadro 12. Relações entre os blocos temáticos no livro de Ciências do 4º ano.

Ciências Matemática	Ambiente	Ser Humano e Saúde	Recursos Tecnológicos	TOTAL
Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais	2	0	2	4
Operações com Números Naturais e Racionais	4	0	1	5
Espaço e Forma	0	0	0	0
Grandezas e Medidas	23	0	7	30
Tratamento da Informação	3	0	5	8
TOTAL	32	0	15	

Fonte: Próprio autor.

É importante ressaltar que cada momento interdisciplinar pontuado pode apresentar mais de um bloco temático de cada disciplina.

No quadro apresentado evidenciamos que os dois blocos mais recorrentes são 'Ambiente' e 'Grandezas e Medidas', respectivamente de Ciências e Matemática. Estes são também os que mais se cruzam: são contabilizadas 23 vezes os momentos em que isso acontece.

A maioria dos episódios, como já mencionado, referem-se a extratos que apresentam tamanhos reais de seres vivos representados nas figuras utilizando de medidas convencionais e que se caracterizam dentro da interdisciplinaridade como grau. Os demais blocos temáticos que se cruzam têm frequências entre 0 e 7 vezes.

De modo geral, o bloco de Ciências que mais se relaciona aos blocos de Matemática é o 'Ambiente', com 32 incidências. Em seguida, o bloco 'Recursos Tecnológicos' com 15 cruzamentos com os diferentes blocos temáticos de Matemática.

Já dos blocos de Matemática em relação a todos os blocos de Ciências, se destaca o 'Grandezas e Medidas', com intersecção de 30 vezes. Para 'Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais', 'Operações com Números Naturais e Racionais' e 'Tratamento da Informação' apresentam, cada um, em menor proporção os cruzamentos com os blocos temáticos de Ciências, sendo 4, 5 e 8 vezes, respectivamente.

É possível, por meio dessa análise, identificar uma predominância dos conteúdos relacionados ao bloco 'Grandezas e Medidas' que se relacionam com a disciplina de Ciências, em detrimento dos demais blocos, que se mostram em proporção bem menor, ou mesmo inexistente, como no caso do bloco temático 'Espaço e Forma'.

Como já indicado por nós, algo que contribuiu para que isso acontecesse foram as muitas vezes em que o livro apresentou as figuras de seres vivos com as legendas mostrando o tamanho deles. Desse modo, podemos observar o caráter utilitário da Matemática para o ensino dos conteúdos de Ciências, sendo estes priorizados em detrimento daqueles que são ensinados quando pertinentes.

4.2.2. Projeto Ápis Ciências – 5º ano

O livro Projeto Ápis Ciências do 5º ano, também distribuído pela Editora Ática, tem o mesmo autor que o livro do 4º ano: Rogério Gonçalves Nigro (NIGRO, 2014b). A obra tem 304 páginas, dentre as quais 192 são destinadas ao livro do aluno e 112 páginas trazem as considerações relacionadas ao 'Manual do Professor'. Como as demais, esta obra ocupa o primeiro lugar na lista do FNDE

no que se refere aos livros de Ciências do 5º ano mais distribuídos no Brasil no ano de 2016.

A estrutura desta obra assemelha-se com a do 4º ano: possui 4 unidades contendo 3 capítulos cada, num total de 12 capítulos. Ao final, são encontradas as atividades complementares e o 'Manual do Professor' contendo mais atividades complementares, suporte teórico para o professor e referências para pesquisa de temáticas relacionadas à obra.

As seções são apresentadas da mesma maneira. É interessante notar que as quatro obras analisadas até o momento possuem algumas sessões coincidentes, como a 'Trançando Saberes', por exemplo. Isso pode ter ocorrido pelo fato de que os livros são impressos pela mesma editora – a Editora Ática. Sob a responsabilidade dela estão as edições do Projeto Ápis para ambas as disciplinas. Em razão disto talvez sejam encontradas algumas características semelhantes em relação à estrutura das obras.

O Guia do Livro Didático de Ciências de 2016 traz considerações gerais referentes aos livros do 4º e 5º ano, como vimos no item anterior. Ele afirma que os conteúdos ligados à "Ambiente, Ser Vivo, Ser Humano, Terra, Invenções, Energia e Substâncias" (BRASIL, 2015a, p. 142) são trabalhados ao longo das duas obras desta coleção.

Destacamos na análise anterior que o livro do 4º ano prioriza os conteúdos ligados ao bloco temático 'Ambiente'. Já na obra do 5º ano é possível notar um foco maior nos conteúdos ligados à temática 'Ser Humano e Saúde', sendo trabalhados ao longo de quase todo o livro aspectos a ela relacionados, reservando um espaço menor para as temáticas ligadas à 'Terra e Universo', 'Recursos Tecnológicos' e 'Ambiente'.

Com relação ao bloco 'Ser humano e Saúde', o Guia destaca que "[...] A temática educação para a saúde traz a atenção para a melhoria da saúde da população, promovendo o entendimento sobre as doenças e suas possibilidades de tratamento, com a devida incorporação de estudos do corpo humano".(BRASIL, 2015a, p. 139).

Os conteúdos relacionados ao bloco 'Terra e Universo', apesar de os PCN não os trazerem para esse ano escolar afirmando que o mesmo só será trabalhado no 6º ano (BRASIL, 1997a, p. 43), são contemplados na obra de forma

introdutória, tratando de explorações da Terra feitas por grandes desbravadores, bem como a exploração do universo e de alguns planetas.

A interdisciplinaridade trazida nesta obra é ressaltada pelo Guia do Livro Didático de Ciências de 2016 da seguinte maneira:

A obra valoriza uma perspectiva de ensino interdisciplinar que é concretizada, notadamente, na seção *Trançando Saberes*, presente no final de cada unidade. Há, ainda, no decorrer dos capítulos, notas explicativas indicando ao professor diversas oportunidades de associar o estudo do conteúdo a outras disciplinas. (BRASIL, 2015a, p. 142).

É possível identificar os momentos interdisciplinares nesta obra não apenas na seção específica e nas orientações para o professor, mas também nas atividades e nas outras sessões apresentadas pelo livro, como veremos no quadro a seguir.

Quadro 13. Interdisciplinaridade com Matemática no livro de Ciências do 5º ano.

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Ciências		Matemática		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima ²²
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
11	Atividade prática em que o aluno deve listar os vegetas encontrados em uma determinada área da escola e desenhá-los. A orientação para o professor sugere que: “Quando os alunos forem desenhar os vegetais, oriente-os a representar as diferenças de tamanho entre eles de maneira proporcional”.	Ambiente.	Seres vivos, vegetais.	Grandezas e Medidas.	Diferentes medidas, proporção e escala.	I
13	Atividade onde o aluno deve organizar os dados no desenho da atividade anterior sobre vegetação por meio em um quadro, com número de espécies identificadas.	Ambiente.	Seres vivos, vegetais.	Tratamento da Informação.	Uso de quadro para análise de informações.	I
25	Dados históricos sobre o navegador norueguês Roald Amundsen, evidenciando alguns feitos dele como, por exemplo, percorrer uma caminhada na Antártida de 2.000 quilômetros, passando por altitudes superiores a 3.000 metros.	Terra e Universo.	Planeta terra e explorações.	Grandezas e Medidas.	Diferentes medidas.	I
33	Atividade que apresenta um mapa mundial onde é indicado o trajeto de uma viagem feita pelo navegador Amyr Klink em torno da Antártica e, ao lado, há a representação da escala. Por meio dela sabe-se a proporção do tamanho do mapa, onde 1 cm equivale à 940 km.	Terra e Universo.	Planeta terra e explorações.	Grandezas e Medidas.	Diferentes medidas, proporção e escala.	I

²² As gradações serão abreviadas da seguinte maneira: multidisciplinaridade (M), pluridisciplinaridade (P), interdisciplinaridade (I), transdisciplinaridade (TD) e transversalidade (TV).

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Ciências		Matemática		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
42	Ilustração representando os planetas, com a seguinte orientação para o professor: “Esteja atento para o fato de que o tamanho dos planetas aqui representados guardarem certa proporção entre si, embora a representação não seja exatamente em escala. Já as distâncias entre os corpos cósmicos em relação ao Sol não foram representadas em escala”. Mais abaixo, possui uma legenda dizendo: “O Sol é cerca de 110 vezes maior do que a terra. É formado basicamente de hidrogênio e hélio”.	Terra e Universo.	Corpos cósmicos.	Grandezas e Medidas.	Diferentes medidas, proporção e escala.	I
45	Atividade de interpretação do texto anterior onde uma das questões assim se configura: “Quantos anos se passaram desde que o primeiro ser humano orbitou o planeta e que o primeiro ser humano pisou em solo lunar?”. Para responder, o aluno deve recorrer às datas que estão presentes no texto e realizar uma operação para descobrir a resposta.	Terra e Universo.	Corpos cósmicos.	Operações com Números Naturais e Racionais.	Operação de subtração.	I
47	Atividade de interpretação do texto anterior onde apresentam questões relacionadas a datas que aconteceram determinados fatos (proposta e criação do parque do Iguazu e primeira vez que um europeu viu as cataratas do Iguazu). Para responder, o aluno deve realizar operações de subtração.	Ambiente.	Parques nacionais.	Operações com Números Naturais e Racionais.	Operação de subtração.	I

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Ciências		Matemática		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
52	Orientações para o professor na abertura do capítulo onde diz: “No início deste capítulo convidamos o aluno a tomar medidas do número de batimentos cardíacos e de movimentos respiratórios em diferentes situações. [...] Nesse momento também trabalhamos com gráficos e tabelas para apresentação de dados (no caso, da quantidade de energia consumida na realização de diferentes atividades pelo período de uma hora)”.	Ser Humano e Saúde.	Atividades físicas, batimento cardíaco e movimentação respiratória.	Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação.	Comparação e uso de gráficos e tabelas.	I
53	Orientação para o professor onde é sugerido verificar os conhecimentos prévios que os alunos possuem em relação à atividade física, batimentos cardíacos por minuto, movimentos respiratórios por minuto, etc.	Ser Humano e Saúde.	Atividades físicas, batimento cardíaco e movimentação respiratória.	Grandezas e Medidas.	Comparação e medição dos batimentos cardíacos e movimentos respiratórios por determinado tempo.	I
53	Atividade prática envolvendo a medição e comparação de batimentos cardíacos por meio da pulsação, organizando os dados em um quadro.	Ser humano e saúde.	Atividades físicas, batimento cardíaco e movimentação respiratória.	Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação.	Medição e uso de um quadro para a organização dos dados.	I
54	Atividade que envolve a medição de batimentos cardíacos e movimentos respiratórios por minuto, em determinadas atividades físicas. Para organização dos dados o aluno deve preencher um quadro.	Ser humano e saúde.	Atividades físicas, batimento cardíaco e movimentação respiratória.	Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação.	Medição e uso de um quadro para a organização dos dados.	I

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Ciências		Matemática		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
57	Atividade em que o aluno deve analisar um quadro que está incompleto, onde há alguns dados sobre o número de batimentos cardíacos e movimentos respiratórios por minuto em duas situações: na primeira a pessoa está deitada e na segunda a pessoa acabou de realizar uma corrida moderada. Para completar o quadro, o aluno precisa realizar uma estimativa.	Ser humano e saúde.	Atividades físicas, batimento cardíaco e movimentação respiratória.	Grandezas e Medidas; Números Naturais e Sistema de Numeração Decimal; Tratamento da Informação.	Medição, uso de um quadro para a organização dos dados e estimativa.	TD
59	Atividade e orientação para professor que traz informações relacionadas à forma de medir a caloria dos alimentos. Além disso, as orientações ressaltam diferenciação entre Caloria e caloria: “Esta unidade de medida Caloria (repare no “C” maiúsculo) equivale a 1000 calorias ou 1 quilocaloria (Kcal). Uma caloria (repare no “c” minúsculo), no estudo da física, designa a quantidade de calor requerida para aumentar de 14,5 °C para 15,5 °C a temperatura de 1 grama de água”.	Ser Humano e Saúde.	Alimentação e energia.	Grandezas e Medidas.	Diferentes medidas: calorias e grau Celsius.	I

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Ciências		Matemática		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
60	Atividade que apresenta um gráfico relacionado ao consumo de quilocaloria em 1 hora, em diferentes 'atividades físicas'. Ao lado é apresentado um quadro para que o aluno complete com os dados apresentados no gráfico. Nas orientações para o professor é proposto que o professor questione aos alunos sobre qual a melhor forma de tratar os dados para que sejam devidamente visualizadas.	Ser Humano e Saúde.	Energia e atividades físicas.	Tratamento da Informação; Grandezas e Medidas.	Estatística; medida de calorias (kcal) e quilômetros por hora (km/h).	TD
60	Atividade onde o aluno deve, com base nos dados fornecidos na história em quadrinhos, preencher o quadro que relaciona as 'atividades físicas', o consumo de energia por hora e o tempo gasto na atividade.	Ser Humano e Saúde.	Energia e atividades físicas.	Tratamento da Informação; Grandezas e Medidas.	Estatística; medida de calorias (kcal).	TD
62	Texto da seção 'Vamos ver de novo?', que apresenta um texto-resumo dos conteúdos estudados no capítulo. Nele, destacamos o seguinte fragmento: "[...] A energia não é medida em metros, graus ou quilos. A energia pode ser medida em calorias ou quilocalorias (uma quilocaloria equivale a 1000 calorias) [...]".	Ser Humano e Saúde.	Medida de energia.	Grandezas e Medidas.	Diferentes medidas e a medida de energia.	TD
63	Atividade de revisão onde o aluno deve analisar os dados numéricos apresentados em um quadro que relaciona atividade física, número de batimentos cardíacos e número de movimentos respiratórios.	Ser humano e saúde.	Atividades físicas, batimento cardíaco e movimentação respiratória.	Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação.	Medição e uso de um quadro para a organização dos dados.	I

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Ciências		Matemática		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
63	Atividade de revisão onde o aluno deve definir os termos 'energia' e 'caloria'.	Ser Humano e Saúde.	Medida de energia.	Grandezas e Medidas.	Medida de energia.	TD
78	Legenda de uma imagem de glóbulos vermelhos, que diz: "Glóbulos vermelhos do sangue ampliados 3000 vezes ao microscópio eletrônico de varredura (coloração artificial)".	Ser Humano e Saúde.	Componentes do sangue.	Grandezas e Medidas.	Proporcionalidade.	I
79	Legenda de uma imagem de glóbulos vermelhos e brancos, que diz: "Sangue ampliado cerca de 9110 vezes ao microscópio eletrônico de varredura (coloração artificial)".	Ser Humano e Saúde.	Componentes do sangue.	Grandezas e Medidas.	Proporcionalidade.	I
80	Legenda de uma imagem mostrando um glóbulo branco e uma partícula, que diz: "Glóbulo branco sanguíneo "se aproximando" de partícula estranha. A imagem corresponde a uma ampliação de 7625 vezes ao microscópio eletrônico de varredura (coloração artificial)".	Ser Humano e Saúde.	Componentes do sangue.	Grandezas e Medidas.	Proporcionalidade.	I
80	Legenda de outra imagem mostrando um glóbulo branco e partículas, que diz: "Glóbulo branco sanguíneo "ingerindo" partículas estranhas. A imagem corresponde a uma ampliação de 7420 vezes ao microscópio eletrônico de varredura (coloração artificial)".	Ser Humano e Saúde.	Componentes do sangue.	Grandezas e Medidas.	Proporcionalidade.	I

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Ciências		Matemática		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
81	Legenda de uma imagem mostrando células vermelhas do sangue, que diz: “Células vermelhas do sangue presas a uma “malha”, formando um coágulo sanguíneo. A imagem corresponde a uma ampliação de 2356 vezes ao microscópio eletrônico de varredura (coloração artificial).”	Ser Humano e Saúde.	Componentes do sangue.	Grandezas e Medidas.	Proporcionalidade.	I
87	Orientação para o professor, próxima a uma imagem de um óvulo e espermatozoides, que diz: “Chame atenção dos alunos para o fato de que o óvulo mede cerca de 0,1 milímetro de diâmetro, isto é, a décima parte de 1 milímetro. Na imagem, é possível notar a considerável diferença de tamanho entre uma célula reprodutora feminina e células reprodutoras masculinas: cada espermatozoide tem cerca de 0,04 milímetro de comprimento”.	Ser Humano e Saúde.	Células reprodutoras masculina e feminina.	Grandezas e Medidas; Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais.	Unidade de medida ‘milímetro’ e fração.	TD

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Ciências		Matemática		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
95	Atividade prática em que os alunos devem se reunir em grupos e realizarem uma pesquisa na escola levantando dados sobre impressões pessoais em relação ao respeito ao sexo oposto. Nas entrevistas, a atividade sugere perguntas como: “Você acha as pessoas do sexo oposto chatas?”; “Você costuma brincar com pessoas do sexo oposto?”; e “A maioria dos seus amigos é do mesmo sexo que você ou não?”, estimulando os alunos a elaborarem outras perguntas nesse sentido. Há também o estímulo a organizar os resultados em um quadro.	Ser Humano e Saúde.	Adolescência.	Tratamento da Informação.	Organização das respostas em um quadro com dados quantitativos.	I
110	Atividade na qual os alunos devem analisar tabelas que contêm informações nutricionais sobre 6 tipos de alimentos. As medidas são apresentadas em gramas, quilocalorias, mililitros e miligramas.	Ser Humano e Saúde.	Nutrientes dos alimentos.	Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação; Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais.	Diversas unidades de medida, análise de dados quantitativos em quadros, e fração.	I

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Ciências		Matemática		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
111	Atividade em que o aluno deve organizar um quadro com base nos quadros do exercício anterior referente aos nutrientes dos diferentes alimentos.	Ser Humano e Saúde.	Nutrientes dos alimentos.	Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação; Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais.	Diversas unidades de medida, análise de dados quantitativos em quadros, e fração.	I
115	Atividade em que os alunos têm que elaborar um cardápio com base em um quadro que apresenta as porções de alimentos que devem compô-lo, organizado por grupos da pirâmide alimentar.	Ser Humano e Saúde.	Nutrientes dos alimentos.	Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação; Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais.	Unidades de medida não convencionais (copo, xícara, colher, etc.), análise de dados por meio do quadro, e frações.	I
117	Atividade de revisão na qual o aluno deve analisar e comparar dois quadros que apresentam dados nutricionais de dois tipos de bebidas: suco e refrigerante. Os dados são dados em gramas, miligramas, mililitros e quilocalorias.	Ser Humano e Saúde.	Nutrientes dos alimentos.	Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação; Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais.	Diversas unidades de medida, análise de dados quantitativos em quadros, e fração.	I

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Ciências		Matemática		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
119	Atividade prática onde os alunos devem medir com a fita métrica a cintura dos alunos da sala e, com os dados obtidos, organizar um gráfico para representar o resultado final. Nas orientações para o professor é ressaltada a oportunidade de integrar Ciências e Matemática, e a possibilidade de alunos do 5º ano já conseguirem construir gráficos simples.	Ser Humano e Saúde.	Corpo humano.	Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação.	Unidade de medida (centímetros) e estatística.	TD
124	Texto informativo sobre a obesidade infantil, que apresenta o seguinte trecho: “[...] a obesidade infantil já atinge cerca de 10% das crianças brasileiras [...]”.	Ser Humano e Saúde.	Hábitos alimentares.	Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais.	Porcentagem.	I
125	Atividade que apresenta dois gráficos representando as diferentes medidas de cinturas de mulheres de diferentes épocas da história. Acima há uma orientação para o professor que ressalta a importância de se trabalhar os gráficos, de acordo com os PCN de Matemática, e de aproveitar a oportunidade de integrar os conteúdos entre essa disciplina e Ciências.	Ser Humano e Saúde.	Corpo humano.	Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação.	Unidade de medida (centímetros) e estatística.	TD
125	Atividade de interpretação nos dois gráficos da atividade anterior, questionando qual o tamanho mais comum da cintura das mulheres no ano de 1960 e 2000.	Ser Humano e Saúde.	Corpo humano.	Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação.	Unidade de medida (centímetros) e estatística.	TD

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Ciências		Matemática		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
131	Atividade interdisciplinar entre Português e Matemática, na qual o aluno deve resolver questões-problema que se referem ao poema da página anterior que trata das diversidades físicas das pessoas. Essas questões pedem que sejam feitas operações de multiplicação para que seja descoberto o número de versos e palavras do texto.	'Nenhum'.	'Não há conteúdos de Ciências nessa atividade.'	Operações com Números Naturais e Racionais.	Operação de multiplicação.	M
153	Atividade que traz uma representação dos componentes do ar em um quadrado dividido em 100 partes iguais. Cada componente é representado por uma determinada quantidade de quadradinhos. Abaixo há um quadro que organiza as mesmas informações, mas em porcentagem, deixando algumas lacunas para que o aluno complete.	Ambiente.	Componentes do ar.	Tratamento da Informação; Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais.	Uso de quadro para organização de dados e porcentagem.	TD
164	Atividade de análise de dois gráficos, sendo o primeiro representando a quantidade de veículos em uma rodovia em determinadas horas do dia, e o outro apontando o número de partículas por metro cúbico de ar, medidos ao longo das horas do mesmo dia.	Ambiente.	Componentes do ar e poluição.	Tratamento da Informação; Grandezas e Medidas.	Estatística e medidas de partículas no ar (micrograma por metro cúbico).	TD
168	Atividade que apresenta dados em quadro sobre a porcentagem do total de energia obtida de determinadas fontes, no ano de 2008. A seguir é solicitado ao aluno que ele produza com esses dados um gráfico.	Recursos Tecnológicos.	Uso de fontes de energia.	Tratamento da Informação; Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais.	Uso de quadro e gráficos para organização de dados e porcentagem.	I

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Ciências		Matemática		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
171	Atividade de revisão que o aluno deve analisar um quadro com informações sobre a quantidade de veículos em uma rodovia em relação ao número de partículas por metro cúbico de ar, medidos ao longo das horas do mesmo dia, e descobrir um erro numérico nesse quadro.	Ambiente.	Componentes do ar e poluição.	Tratamento da Informação; Grandezas e Medidas; Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais.	Uso de quadro para organização de dados, e medidas de partículas no ar (micrograma por metro cúbico).	I
173	Atividade interdisciplinar onde o aluno deve resolver situações-problema com base nos dados do texto da página anterior referente ao consumo de litros de água por minuto, em duas situações do dia a dia. Para tanto, é preciso que ele realize operações de multiplicação.	Ambiente.	Consumo de água.	Operações com Números Naturais e Racionais; Grandezas e Medidas.	Operação de multiplicação; medida em litros e representação em fração.	TD
181	Atividade, complementar do Capítulo 4, que apresenta um quadro que fornece informações sobre o fornecimento de energia em uma fatia de bolo de chocolate e o consumo de energia em andar de bicicleta por meia hora. A energia é fornecida pela unidade de medida Cal (calorias).	Ser Humano e Saúde.	Hábitos alimentares.	Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação.	Unidade de medida (Cal) e uso de quadro para organização dos dados.	I

Pág.	Descrição do texto ou fragmento	Ciências		Matemática		Gradação interdisciplinar que mais se aproxima
		Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	Bloco(s) Temático(s)	Conteúdo(s)	
185	Atividade, complementar do Capítulo 8, que apresenta o desenho de uma caixa de cereais dando destaque para o quadro apresentado nela, com as informações nutricionais sobre este produto e sobre o produto ingerido com leite desnatado. Ao lado, aparece a seguinte orientação para o professor: “Chame a atenção dos alunos para o fato de que a energia é indicada em calorias ou kcal e que a quantidade dos nutrientes é dada em gramas (g) ou miligramas (mg).	Ser Humano e Saúde.	Nutrientes dos alimentos.	Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação.	Diversas unidades de medida e análise de dados quantitativos por meio do quadro.	TD
185	Atividade em que é pedido ao aluno que ele elabore um quadro igual ao do exercício anterior, mas para uma caixa de leite desnatado. Para tanto, o aluno deve retirar essas informações usando o quadro da caixa de cereais, subtraindo das informações dos nutrientes dos cereais com leite apenas as quantidades referentes ao leite.	Ser Humano e Saúde.	Nutrientes dos alimentos.	Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação; Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais; Operações com Números Naturais e Racionais.	Diversas unidades de medida, análise de dados quantitativos por meio do quadro, fração e operações de subtração.	I

Fonte: Próprio autor.

Neste livro do 5º ano foram identificados 42 episódios com características interdisciplinares com a disciplina de Matemática, quantidade pouco maior em relação ao volume do 4º ano. As temáticas relacionadas à saúde do corpo humano mostram muitas oportunidades de relação com a Matemática, tanto no que diz respeito ao tratamento dos dados por meio de tabelas e gráficos, quanto pela medição de elementos nutricionais ou de movimentos respiratórios e cardíacos.

Quanto às gradações estudadas nessa pesquisa e identificadas na última coluna do quadro apresentado, traremos a seguir um exemplo de cada uma delas, apresentando justificativas do modo como os classificamos, assim como feito nas análises anteriores.

Como exemplificação da interdisciplinaridade como gradação, apresentamos o seguinte fragmento:

Figura 21. Figura do livro didático de Ciências do 5º ano.



Fonte: NIGRO, 2014a, p. 78.

Esta figura acompanha um texto sobre as células do sangue. Na figura são representados os glóbulos vermelhos sob o aumento microscópico de 3.000 vezes. No entanto, apresenta coloração artificial, como ressalta a própria legenda da figura.

Este exemplo mostra o aparecimento de um conteúdo matemático – a proporção – em função do ensino das propriedades do sangue, no caso, glóbulos vermelhos, dentro do bloco ‘Ser Humano e Saúde’, da disciplina de Ciências. Como o foco é o ensino de conteúdos de Ciências, usando como suporte um conteúdo de Matemática do bloco temático ‘Grandezas e Medidas’,

compreendemos tal relação interdisciplinar dentro da gradação interdisciplinaridade.

Ou seja, mesmo apresentando conteúdos das duas disciplinas, o ensino de Ciências é colocado no que Japiassu chama de nível hierárquico superior, “o que introduz a noção de finalidade” (1976, p. 74). No caso, o conteúdo matemático está em função dos conteúdos de Ciências. Nesta obra, a maioria dos momentos são caracterizados como interdisciplinaridade como grau por estes apresentarem as características citadas.

Para exemplificar a transdisciplinaridade, destacamos o seguinte momento:

Figura 22. Atividade do livro didático de Ciências do 5º ano.

4 A partir das informações do texto, faça as contas e resolva os enigmas matemáticos no caderno:

Quantos litros de água por minuto são gastos com uma torneira aberta?	Se em 5 minutos esse gasto representa cerca de 12 litros de água, então, em um minuto gastamos cerca de $12/5 = 2,4$ litros.
Quantos litros de água você calcula que seja o consumo de uma cidade de centenas de milhares de habitantes num dia?	Se cada habitante gastasse 2,4 litros por escovação, e se escovasse os dentes duas vezes ao dia, então, cada habitante gastaria $2,4 \times 2 = 4,8$ litros por dia, aproximadamente.

100 000 habitantes representaria um gasto de pelo menos $4,8 \times 100\ 000 = 480\ 000$ litros.
1 milhão de habitantes representaria: $4,8 \times 1\ 000\ 000 = 4\ 800\ 000$ litros.



Fonte: NIGRO, 2014a, p. 173.

Esta atividade, entre outras, compõe a seção ‘Trançando Saberes’, com a temática ‘consumo de água’. Ela solicita que seja feito um cálculo para descobrir a quantidade de água utilizada, quando uma torneira fica aberta por um determinado tempo. E como realizar um cálculo para verificar o uso de água apenas para escovar os dentes, pelos mais de 1 milhão de habitantes de uma cidade, durante um dia. Dessa forma, a atividade pretende conscientizar os alunos sobre o gasto exacerbado de água que pode ocorrer quando a usamos de modo indevido, como por exemplo ao deixar a torneira aberta enquanto escovamos os dentes.

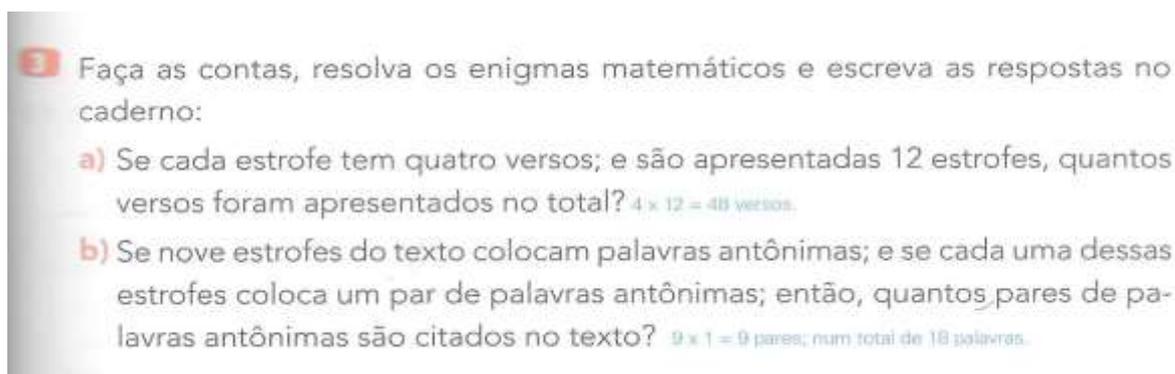
Ao mesmo tempo, são trabalhadas algumas operações matemáticas de forma integrada com os conteúdos de Ciências, bem como o uso de algumas unidades de medida de capacidade, como o litro, e de tempo, como minuto e dia.

Caracterizamos essa passagem como transdisciplinar pois aborda conteúdos de ambas as disciplinas – Matemática e Ciências –, sem priorizar uma mais do que a outra, buscando um objetivo maior que é a conscientização do desperdício de água que pode ser exagerado diante de determinada atitude. Esse objetivo pode ser melhor trabalhado por meio de conhecimentos da disciplina de Ciências – ciclo da água e seu uso racional – e da disciplina de Matemática – operações com números naturais e racionais e unidades de medida.

Encontramos 13 momentos no livro que apresentam essas características, sendo então classificadas dentro das gradações interdisciplinares como transdisciplinaridade.

A seguir apresentamos um exemplo de multidisciplinaridade.

Figura 23. Atividade do livro didático de Ciências do 5º ano.



Fonte: NIGRO, 2014a, p. 131.

A passagem apresentada compõe a seção 'Trançando Saberes', que apresenta um poema sobre a diversidade, ressaltando as diferenças físicas que existem entre as pessoas. Esta é uma das atividades proposta a partir da exploração do poema. Ela solicita que o aluno realize operações matemáticas relacionadas à quantidade de versos, estrofes e palavras do poema.

Cabe destacar a desnecessária proposta aqui encontrada. Qual seria a necessidade de um aluno de 5º ano calcular o número de versos de um poema? O que percebemos, como em outros momentos também estão evidenciados, é

que há uma ação ‘forçada’ na busca de induzir a elaboração de atividades interdisciplinares.

Ainda assim a atividade foi classificada como multidisciplinaridade pois, em relação à integração entre Matemática e Ciências, apresenta apenas conteúdos de Matemática, não apresentando nenhuma relação, ainda que mínima com os conteúdos de Ciências. Mesmo apresentando conteúdos da Língua Portuguesa – estrutura de um poema –, consideramos apenas a ausência de interação com Ciências, disciplina titular do livro. Esse foi o único momento multidisciplinar identificado na obra.

Não identificamos nenhuma passagem como sendo transversal ou pluridisciplinar ao longo deste livro.

Apresentamos no quadro a seguir os blocos temáticos de Matemática e Ciências e sua presença nos momentos interdisciplinares entre essas disciplinas de modo quantitativo.

Quadro 14. Blocos temáticos e as relações interdisciplinares no livro de Ciências do 5º ano.

Pág.	Ciências				Matemática				
	Ambiente	Ser Humano e Saúde	Recursos Tecnológicos	Terra e Universo	Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais	Operações com Números Naturais e Racionais	Espaço e Forma	Grandezas e Medidas	Tratamento da Informação
11	X							X	
13	X								X
25				X				X	
33				X				X	
42				X				X	
45				X		X			
47	X					X			
52		X						X	X
53		X						X	
53		X						X	X
54		X						X	X
57		X			X			X	X
59		X						X	
60		X						X	X
60		X						X	X
62		X						X	
63		X						X	X
63		X						X	
78		X						X	
79		X						X	
80		X						X	
80		X						X	
81		X						X	
87		X			X			X	
95		X							X
110		X			X			X	X

Pág.	Matemática				Ciências				
	Ambiente	Ser Humano e Saúde	Recursos Tecnológicos	Terra e Universo	Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais	Operações com Números Naturais e Racionais	Espaço e Forma	Grandezas e Medidas	Tratamento da Informação
111		X			X			X	X
115		X			X			X	X
117		X			X			X	X
119		X						X	X
124		X			X				
125		X						X	X
125		X						X	X
131						X			
153	X				X				X
164	X							X	X
168			X		X				X
171	X				X			X	X
173	X					X		X	
181		X						X	X
185		X						X	X
185		X			X	X		X	X
TOTAL	7	29	1	4	12	5	0	34	23

Fonte: Próprio autor.

O quadro, como em episódios anteriores, mostra a frequência com que cada bloco temático aparece neste livro didático de Ciências. É possível identificar que 'Ser Humano e Saúde' é um bloco bastante recorrente nos apontamentos interdisciplinares com Matemática nesta obra. São 29 ocorrências desse bloco. Os demais – Ambiente, Terra e Universo e Recursos Tecnológicos – são tratados em proporção menor: 7, 4 e 1 vez, respectivamente.

Já em Matemática, os blocos temáticos que mais se sobressaem são 'Grandezas e Medidas', com 34 ocorrências, e 'Tratamento da Informação', com 23. A aparição do primeiro é caracterizada pela presença de sua utilização para exploração das unidades de medida e estão presentes principalmente nas temáticas voltadas para a atividade física e informações nutricionais dos alimentos. Quanto aos gráficos e tabelas, são apresentados em vários momentos do livro, demonstrando formas diferentes de se tratar os dados numéricos, de maneira mais recorrente no bloco 'Tratamento da Informação'.

É possível observar também que, mais uma vez, o bloco 'Espaço e Forma' não apresenta integração com os conteúdos de Ciências neste livro, ou seja, em nenhum momento dessa obra são apresentados conteúdos ligados a esse bloco da Matemática.

O quadro a seguir, elaborado com base no anterior, mostra a frequência das relações entre os blocos temáticos de Matemática e Ciências.

Quadro 15. Relações entre os blocos temáticos no livro de Ciências do 5º ano.

Ciências	Ambiente	Ser Humano e Saúde	Recursos Tecnológicos	Terra e Universo	TOTAL
Matemática					
Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais	2	8	1	0	12
Operações com Números Naturais e Racionais	2	1	0	1	4
Espaço e Forma	0	0	0	0	0
Grandezas e Medidas	4	27	0	3	34
Tratamento da Informação	4	18	1	0	23
TOTAL	12	55	2	4	

Fonte: Próprio autor.

Pelo quadro é possível constatar que o bloco de Matemática que mais se relaciona com todos os blocos de Ciências é o ‘Grandezas e Medidas’, com incidência aqui de 34 episódios, algo que se pode notar também nas demais obras analisadas, tanto de Ciências quanto de Matemática. Em menores proporções identificamos os demais blocos de Matemática em relação com os blocos de Ciências, em ordem decrescente de ocorrências: ‘Tratamento da

Informação’, ‘Números Naturais, Sistema de Numeração Decimal e Números Racionais’, ‘Operações com Números Naturais e Racionais’ e ‘Espaço e Forma’, com 23, 12, 4 e 0 vezes, respectivamente.

Já o bloco temático de Ciências que mais se relaciona aos demais blocos de Matemática é o ‘Ser Humano e Saúde’, bloco mais recorrente no livro, como apontado anteriormente: são encontrados 55 episódios. É possível observar um destaque no número de vezes que esse bloco se relaciona com dois blocos de Matemática: ‘Grandezas e Medidas’ e ‘Tratamento da Informação’ – conforme apontado anteriormente –, sendo 27 e 18 o número de vezes, respectivamente.

Cada um dos demais blocos de Ciências se relaciona com os de Matemática em menor proporção da seguinte maneira: ‘Ambiente’, com 12 vezes; ‘Terra e Universo’, com 4 vezes; e ‘Recursos Tecnológicos’, com 2 vezes.

Concluimos aqui as análises dos livros didáticos no que se refere aos espaços destinados aos alunos, apresentando a recorrência dos aparecimentos dos blocos temáticos de cada disciplina em cada um dos livros de ambas as disciplinas e para os anos escolares que nos propusemos a analisar, no total de 4 livros didáticos.

A seguir traremos nossas análises relacionadas ao ‘Manual do Professor’.

4.3. O Manual do Professor: perspectivas sobre a interdisciplinaridade nas obras analisadas

Até o momento, identificamos, classificamos e cruzamos os dados de interdisciplinaridades que apareceram nas 4 obras analisadas nessa dissertação, na parte que diz respeito ao livro do aluno, composto por textos, atividades, figuras e orientações para professores ao longo dos capítulos.

De maneira mais específica, cada um dos livros traz, ao seu final, um suporte teórico intitulado ‘Manual do Professor’. Sobre esses registros debruçaremos nossas análises, procurando identificar não só os momentos interdisciplinares entre Matemática e Ciências, mas também buscando compreender a perspectiva interdisciplinar apresentada pelo autor. Além disso,

procuraremos fazer um paralelo entre tal perspectiva e os momentos interdisciplinares apresentados nas análises do livro do aluno.

Os livros da mesma coleção de cada disciplina são escritos pelo mesmo autor, apresentando na maior parte do 'Manual do Professor' os mesmos conteúdos, com pequenos destaques para algumas especificidades do ano que são tratadas. Dessa forma, nos próximos itens apresentaremos as ocorrências de aspectos ligados à interdisciplinaridade nos 'Manuais do Professor' dos livros de Matemática e nos 'Manuais do Professor' dos livros de Ciências.

4.3.1. A interdisciplinaridade no Manual do Professor do Projeto Ápis Matemática

O 'Manual do professor' dos livros do 4º e do 5º ano do Projeto Ápis Matemática apresentam a importância do trabalho interdisciplinar, tanto no que se refere à relação que deve haver entre os blocos temáticos de Matemática quanto nas integrações com outras disciplinas. Sobre esta última, assim está registrado:

Há entre os educadores matemáticos um consenso sobre a importância do trabalho pedagógico com os alunos nos anos iniciais da Educação Básica – ele deve garantir o estudo articulado das Ciências Humanas, da Ciências Naturais e da Matemática e suas linguagens. Esse trabalho articulado entre as diferentes áreas do conhecimento oferece a possibilidade de desenvolver nos alunos habilidades e conceitos diversificados, ampliando suas percepções do mundo em que vivem com maior autonomia. (DANTE, 2014a, p. 295; DANTE, 2014b, p. 295).

O autor afirma a importância da interdisciplinaridade destacando dois pontos: (a) o consenso entre os educadores matemáticos sobre a importância do trabalho pedagógico interdisciplinar, dado esse que é apresentado sem fundamentação teórica; e (b) atribui a importância do trabalho pedagógico que articule diversas áreas com a finalidade de ampliar as percepções de mundo da criança. Esta última traz uma concepção de interdisciplinaridade que compreende o cotidiano do aluno como um local de múltiplas relações, sendo necessário portando o trabalho interdisciplinar para que o aluno se aproprie desse cotidiano complexo no qual vive desde as vivências escolares. Esse fragmento apresenta uma interdisciplinaridade que se aproxima do pensamento complexo de Morin

(2002), apresentado no primeiro capítulo desta dissertação, onde o mundo se apresenta em forma de uma teia complexa, de múltiplas relações.

Além desse fragmento que se refere à concepção de interdisciplinaridade de forma breve, sem se reportar a autores ou teorias, o autor, ao caracterizar as seções que compõem os capítulos ao longo do livro, refere-se algumas vezes à integração entre diferentes áreas do conhecimento. Uma delas é a seção 'Trançando Saberes', no qual é caracterizada como

'Seção interdisciplinar' que apresenta um ou mais textos selecionados a partir de um 'tema transversal', acompanhados de questões que estimulam cada aluno a compreender a realidade e a importância de sua participação como indivíduo integrante, atuante e transformador de um grupo social, seja ele família, a escola ou a sociedade. (DANTE, 2014a, p. 297; DANTE, 2014b, p. 297, grifos nossos).

Esta seção, com finalidade puramente interdisciplinar, é caracterizada pelo autor como direcionada por um tema transversal, ou seja, ela se encaixa na gradação 'transversalidade'. No entanto, analisamos três dessas seções, as que apresentam relação com Ciências. Nessas análises, duas foram caracterizadas como transversalidade e uma como transdisciplinaridade.

Como vimos no primeiro capítulo, muitas podem ser as divergências entre os conceitos ligados à interdisciplinaridade e suas gradações, dependendo do referencial teórico que se utiliza. Nesse caso, o autor classifica como transversalidade as propostas apresentadas, pois ele compreende que as atividades assim caracterizadas partem sempre de um tema transversal, assim como acontece em alguns momentos, como, por exemplo, na seção 'Trançando Saberes'.

Além disso, esta seção é caracterizada por conter atividades que buscam aproximar do cotidiano da criança, que é permeado de relações. Isso também é possível observar nas caracterizações de outras três seções: 'Você sabia que...', 'Vamos ler? Você vai gostar!' e 'Seção Especial'. Segundo o autor, a primeira delas

Traz informações interessantes ou curiosidades para desencadear um assunto ou para mostrar uma aplicação de um conteúdo. Em geral essas informações também permitem um 'trabalho interdisciplinar'. (DANTE, 2014a, p. 298; DANTE, 2014b, p. 298, grifo nosso).

Já a segunda é caracterizada da seguinte maneira:

Ao longo das unidades são dadas as sugestões de leituras paradidáticas, que servem para enriquecer o trabalho em sala de aula. Tais leituras complementam os assuntos desenvolvidos no livro e são uma maneira interessante de mostrar aos alunos que ‘a Matemática está presente em praticamente tudo’. (DANTE, 2014a, p. 298; DANTE, 2014b, p. 298, grifo nosso).

E, por fim, a terceira, trata-se de

Seção ao final de cada volume que aborda de forma lúdica e concreta os assuntos de Matemática estudados no ano, fazendo uma ‘integração com Ciências’, Língua Portuguesa, História, Geografia, Educação Física e Arte. Em cada volume é abordado um tema diferente: 4º ano: Adeus, sujeira!; 5º ano: Cidadão consciente. (DANTE, 2014a, p. 299; DANTE, 2014b, p. 299, grifo nosso).

Cada uma dessas seções incita em algum momento a realização de um trabalho interdisciplinar, por mínimo que seja. A seção ‘Você sabia que...’ refere-se diretamente a esse tipo de trabalho. Quando analisamos os momentos interdisciplinares, apareceram alguns momentos nessa seção que sempre traziam informações ou curiosidades articulando conteúdos de Matemática com os de Ciências, por meio de assuntos do cotidiano, como, por exemplo, a da página 34, do livro do 4º ano, que traz a seguinte afirmação: “Você sabia que... o Jardim Botânico do Rio de Janeiro é o maior da América Latina? Nele há aproximadamente 6.500 espécies de vegetais” (DANTE, 2014a, p. 34). É possível identificar que, mesmo sendo interpretado como interdisciplinaridade como grau por nós neste trabalho, o autor da obra classifica como transversalidade pela temática abordada envolver conteúdos da disciplina de Ciências e de Matemática, por meio de algo do cotidiano: a importância ambiental da presença de um jardim botânico nas cidades mostrando, em especial, o do Rio de Janeiro.

A seção ‘Vamos ler? Você vai gostar!’, com a expressão “a Matemática está presente em praticamente tudo” (DANTE, 2014a, p. 298; DANTE, 2014b, p. 298) evidencia que as leituras sugeridas de livros paradidáticos podem fazer relação à Matemática na maioria das vezes, independente de qual temática seja abordada. Muito da literatura sugerida tem a Matemática por temática principal. Por exemplo, no volume do 4º ano é sugerido nessa seção o

livro “Doces frações”, de Luzia Faraco Ramos e Faifi (DANTE, 2014a, p. 220) e no volume do 5º ano, sugere-se o livro “E o que vem depois de mil?”, de Anette Bley (DANTE, 2015a, p. 26). No entanto, o autor afirma sobre os livros sugeridos nessa seção que

Em geral, os livros paradidáticos são escritos em estilo mais coloquial, abordam aspectos históricos interessantes, integram-se com outras áreas do conhecimento e ‘não se restringem ao conteúdo matemático de determinado tema’. Eles são utilizados para proporcionar ao professor alternativas de aprofundar e esclarecer de assuntos importantes estudados (DANTE, 2014a, p. 306; DANTE, 2014b, p. 306, grifo nosso).

Para aprofundar nossa investigação, seria necessária uma análise das obras sugeridas nos livros para verificar se as temáticas paradidáticas se restringem ou não aos conteúdos matemáticos. Como não é o foco desta pesquisa, apenas chamamos a atenção para alguns títulos que se apresentam nessa seção, os quais mostram um foco maior em determinadas temáticas da Matemática.

Quanto à ‘Seção Especial’, Dante classifica-a como uma seção que aborda a Matemática de forma dinâmica e realizando integração com as outras disciplinas, dentre elas, Ciências. No livro do 4º ano é apresentada essa seção sob o título ‘Adeus, sujeira!’. Nela são trazidos textos e atividades relacionadas à coleta seletiva e ao processo de reciclagem. Todo o conteúdo apresentado nessas oito páginas relaciona Matemática e Ciências e essa relação foi compreendida nesta pesquisa como sendo transdisciplinar, pois apresenta objetivos de ensino de Matemática e, igualmente, apresenta objetivos de ensino de Ciências. Ao mesmo tempo, há um objetivo maior que aqueles relacionados às duas disciplinas, com contribuições de ambas para o alcance deste.

Apesar disso, o autor classifica tal momento como transversal, afirmando que “a seção especial deste volume (*Adeus, sujeira!*) conecta o tema transversal *meio ambiente* com assuntos de Matemática estudados neste quarto ano e também com Língua Portuguesa, Ciências, História, Geografia e Arte”. (DANTE, 2014a, p. 350, grifos do autor).

Como afirmamos anteriormente, essa classificação depende muito da perspectiva teórica que a ancora, bem como se é analisada tal interdisciplinaridade. Nesse caso, analisamos nessa pesquisa apenas a relação

Matemática-Ciências, que classificamos nesse fragmento como transdisciplinaridade, tendo por pressuposto teórico os estudos de Japiassu (1976). Já o autor classificou como transversal a relação de Matemática com as demais áreas do conhecimento, ancorando-se nos PCN (BRASIL, 1997b) e analisando essa relação de forma integral.

No livro do 5º ano, a seção especial intitulada como ‘Cidadão consciente’ tem por tema a ‘educação para o trânsito’, realizando interdisciplinaridade mais entre as áreas da Matemática do que entre Matemática e outras disciplinas. Dessa forma, quando analisamos a seção, não identificamos nenhuma relação com Ciências.

Outra ocasião em que o autor sugere interdisciplinaridade no ‘Manual do Professor’ é encontrada no destaque que faz sobre a importância do uso de jornais, revistas e folhetos de propaganda, indicados por ele como ‘recursos didáticos auxiliares’ que propiciam uma relação da Matemática com o cotidiano do aluno (DANTE, 2014a, p. 306; DANTE, 2014b, p. 306). Faz aqui menção aos temas transversais trazidos pelos PCN: “Muitos trabalhos interdisciplinares e projetos que envolvem os temas transversais (ética, meio ambiente, saúde, pluralidade cultural, orientação sexual, trabalho e consumo) podem ter origem na leitura de artigos de jornais e revistas”. (DANTE, 2014a, p. 307; DANTE, 2014b, p. 307).

Mais adiante o autor traz a relação da Matemática com cada um desses temas transversais, referenciando-se nos PCN de Matemática (DANTE, 2014a, p. 315-317; DANTE, 2014b, p. 315-317). Como apresentamos no item 2.3.1 trouxemos também essas referências dos PCN de Matemática.

Com relação a esses temas transversais, de forma geral, o autor dos livros didáticos de Matemática analisados nesta investigação afirma que nesta coleção “[...] eles foram trabalhados sempre que possível, por meio de situações-problema e atividades em grupos. Entretanto, o professor poderá enriquecer as atividades com esses temas seguindo as orientações dos PCN”. (2014a, p. 315; 2014b, p. 315).

No entanto, ao observarmos a análise por nós realizada, identificamos que, mesmo com a preocupação em realizar a interdisciplinaridade entre Matemática e as demais disciplinas por meio de temáticas do cotidiano, identificamos a priorização da interdisciplinaridade como gradação e não a

transversalidade, como ele mesmo pressupõe. Tem de se levar em conta os pressupostos teóricos que subsidiam tais afirmações: o autor não recorre a nenhuma posição teórica explícita para justificar tais informações, enquanto nós nos subsidiamos nos pressupostos teóricos que trazemos no primeiro capítulo. Acreditamos que estes momentos, em sua maioria, como visto nas análises, não apresenta uma relação transversal dos conhecimentos, mas um uso das relações entre as disciplinas em prol do ensino dos conhecimentos matemáticos.

Quando o autor traz nesses manuais também os “Pressupostos teóricos que embasam uma nova maneira de ensinar Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental” (DANTE, 2014a, p. 309-310; DANTE, 2014b, p. 309-310), indicando como objetivo do ensino de Matemática nessa etapa, dentre outros,

[...] relacionar e integrar os conceitos matemáticos estudados em cada eixo de conteúdo (números e operações, geometria, grandezas e medidas, raciocínio combinatório e estatística) e investigar a presença desses conceitos ‘em outras áreas do conhecimento’. (grifo nosso)

Algo bem próximo a isso foi realizado nesta pesquisa, onde relacionamos, por meio das interdisciplinaridades apresentadas nos livros do aluno, os blocos temáticos de Matemática com os de Ciências. No entanto, esse é o único objetivo que faz alusão à interdisciplinaridade, dentre os 15 objetivos que o autor ressalta sobre o Ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

No Manual do Professor de cada um dos livros da coleção analisada, além das orientações gerais, comuns ao 4º e ao 5º ano do Ensino Fundamental, os livros trazem, cada qual para o seu ano, orientações específicas com observações e sugestões para cada unidade (DANTE, 2014a, p. 349-401; DANTE, 2014b, p. 349-400). Nas orientações específicas são retomados os textos e as atividades desenvolvidas ao longo do livro do aluno, apresentando sugestões de trabalho e algumas atividades complementares. Em algumas dessas sugestões são ressaltados o trabalho interdisciplinar que é desenvolvido em determinados momentos do livro. Não traremos esses momentos, uma vez que eles apenas ressaltam, de forma breve e sem aprofundamento teórico, as

relações interdisciplinares entre Matemática e outras disciplinas, dentre elas, Ciências.

Além disso, todas essas relações entre Matemática e Ciências já foram identificadas e analisadas nos itens anteriores referentes às análises dos livros do aluno.

No item a seguir traremos considerações em relação à interdisciplinaridade no 'Manual do Professor' dos livros de Ciências.

4.3.2. A interdisciplinaridade no Manual do Professor do Projeto Ápis Ciências

Observando o Manual do Professor dos livros do 4º e 5º ano do Projeto Ápis Ciências, identificamos apenas um momento em que o autor se refere ao trabalho interdisciplinar contido no livro. É interessante notar como isso diverge do livro do aluno onde pudemos identificar muitos momentos em que foi feita a relação entre Ciências e outras disciplinas.

O fragmento encontrado no Manual do Professor deste livro se refere à seção 'Trançando Saberes', que se apresenta como interdisciplinar, que também é apresentada nos livros de Matemática analisados nesta dissertação. Com relação a essa seção, os livros de Ciências de 4º e 5º ano a descrevem do seguinte modo:

No fim de cada unidade, a seção *Trançando saberes* explora alguns temas que foram estudados em Ciências e propõe atividades que favoreçam relações com outras disciplinas escolares. Isso estimula a interdisciplinaridade em sala de aula e ajuda os alunos a perceberem que o que estão estudando em diferentes disciplinas escolares pode ser relacionado. (NIGRO, 2014a, p. 209; NIGRO, 2014b, p. 209, grifo do autor).

Nos livros de Ciências esta seção tem uma dinâmica um pouco diferente daquela apresentada nos livros de Matemática. Constitui-se em uma seção que aparece ao final de cada uma das quatro unidades de cada livro, trazendo os conteúdos de Ciências estudados naquela unidade de forma interdisciplinar com outras disciplinas. Segundo o autor, isso tem a função de

estimular a interdisciplinaridade que, na visão dele, é a relação entre as disciplinas escolares.

Essa perspectiva evidencia uma visão de interdisciplinaridade que se restringe às relações dos conteúdos escolares, deixando de lado a relação transdisciplinar e transversal, que são graus maiores de interdisciplinaridade e que ultrapassam os conteúdos escolares, articulando as disciplinas por meio das vivências cotidianas.

Ao invés disso, o autor demonstra uma interdisciplinaridade que apenas relaciona, em determinados momentos – apenas com esta finalidade –, a relação entre as demais disciplinas com Ciências, tendo como prioridade o ensino dos seus conteúdos. Sendo assim, o objetivo não é o de ensinar os conteúdos de todas as disciplinas envolvidas nessa integração, mas apenas mostrar que tal ação é possível e que complementa o ensino dos conteúdos de Ciências. De fato, é o que percebemos ocorrer no livro do aluno quando levamos em consideração que a gradação mais recorrente é a interdisciplinaridade.

Um fragmento do Manual do Professor que também merece destaque nesta pesquisa e que é recorrente nos livros do 4º e do 5º ano, é o dos ‘Conteúdos procedimentais para a realização de uma investigação’, onde se faz possível identificar conteúdos da própria disciplina da Matemática. Dentre esses conteúdos procedimentais, destacamos três:

[...]

Medição de objetos e transformações: registro quantitativo dos dados, seleção de instrumentos de medida adequados; estimativa de uma medida e da precisão de um instrumento.

Classificação de objetos e sistemas: utilização de critérios para classificar; planificação e aplicação de chaves de categorização.

[...]

Análise de dados: organização (quadros e tabelas) e representação de dados (gráficos); processamento dos dados e explicação do seu significado; formulação de tendências ou relações entre variáveis (PRO BUENO, 1995 *apud* NIGRO, 2014a, p. 214-215; NIGRO, 2014b, p. 214-215).

Estes conteúdos ‘procedimentais’ do ensino de Ciências ligados às áreas da investigação científica trazem bastante da Matemática, mas de maneira instrumental, como vimos na maioria dos momentos interdisciplinares entre Ciências e Matemática nos livros de Ciências. Em concordância com essa afirmação, é possível observar a inexistência de referências a conteúdos de

Matemática na redação do Manual do Professor, trazendo conteúdos atitudinais e ‘conceituais’.

Outros fragmentos que mostram interdisciplinaridade com Matemática nos manuais dos livros de Ciências aparecem nas “Sugestões de estratégias para o uso do livro didático em sala de aula.” (NIGRO, 2014a, p. 266-289; NIGRO, 2014b, p. 266-289). Nelas o autor sugere formas de trabalhar os conteúdos apresentados ao longo dos capítulos do livro do aluno.

Como não há nenhuma referência nova relacionada à interdisciplinaridade, além das que já constam nos livros do aluno e que já foram analisadas nos quadros dos itens anteriores, não retomaremos tais fragmentos aqui. Além disso, nesse fragmento do manual não há considerações sobre a perspectiva interdisciplinar do autor, nem observações em relação às integrações entre Ciências e Matemática como acontece ao longo dos textos e atividades pertencentes ao livro do aluno.

Com exceção desses excertos, não há mais alusões a pressupostos teóricos da interdisciplinaridade ou mesmo aos momentos interdisciplinares encontrados nesse e nos outros momentos que aparecem em boa quantidade ao longo do livro do aluno, como apresentamos em nossas análises.

De maneira geral observamos que nos livros de Ciências aparecem mais momentos interdisciplinares – ainda que a Matemática seja tratada prioritariamente de forma procedimental – que nos livros de Matemática. No entanto, esses últimos mostraram em seus Manuais do Professor uma preocupação maior em trazer uma perspectiva interdisciplinar de modo a melhor justificar esse tipo de trabalho ocorrido ao longo do livro, do que no caso dos manuais de Ciências que evidenciam poucas ocorrências sobre interdisciplinaridade e sobre a integração Ciências-Matemática.

Considerações da pesquisa

As especializações muito contribuíram para a compreensão dos fenômenos científicos e para que o conhecimento construído pela humanidade fosse ensinado nas escolas. Porém, o movimento de ‘fragmentar’ os saberes foi avançando de tal modo que descaracterizou o próprio conhecimento, pois tirou dele a visão de totalidade.

O movimento interdisciplinar vem para integrar as áreas de maneira a contribuir ainda mais com uma formação totalizadora e integradora de crianças e jovens, buscando resgatar o caráter complexo e dialético do conhecimento.

A interdisciplinaridade no contexto escolar é um campo de pesquisa recente. Seus estudos no Brasil iniciam-se a partir da década de 1970. Porém ainda há muito que investigar a esse respeito. Por exemplo, há a necessidade de buscar cada vez mais um maior aprofundamento sobre o conceito de interdisciplinaridade. Isso pode levar à uma exagerada adoção da interdisciplinaridade em razão de acompanhar ‘modismos’, sem ao menos refletir sobre seus pressupostos básicos para uma implementação adequada.

Ainda seria possível buscar a superação da cultura disciplinar historicamente construída, sem atentar-se ao fato de que a cultura interdisciplinar necessita de compreensão e construção teórica e metodológica. No entanto, concordamos com Sopelsa, Trevisol e Mello, quando afirmam que “[...] o campo das pesquisas interdisciplinares parece desafiar toda e qualquer tentativa de definição”. (2015, p. 98).

As próprias terminologias ligadas à interdisciplinaridade — multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, transdisciplinaridade e transversalidade — não possuem definição única ou aceita em consenso. Elas suscitam diversas interpretações de estudiosos do assunto. Nesta pesquisa, optamos por uma perspectiva teórica para subsidiar as análises dos livros didáticos, ancorando-nos em de Hilton Japiassu.

Com isso, podemos inferir sobre as conceituações: (a) multidisciplinaridade é o agrupamento de diferentes disciplinas dentro de um mesmo sistema, sem que haja relação entre elas; (b) pluridisciplinaridade é quando acontece a relação, ainda que mínima, entre duas ou mais disciplinas; (c) a interdisciplinaridade – como grau – acontece na relação das disciplinas em

busca de um mesmo objetivo, seja de uma disciplina, seja de outra, não sendo necessário que sejam das duas ao mesmo tempo, em um movimento unilateral; e por fim, (d) a transdisciplinaridade é o movimento de integração das disciplinas onde as mesmas contribuem mutuamente para atingir seus objetivos. Essas são as gradações que se apresentam em ordem crescente de nível de interdisciplinaridade.

Além dessas gradações, existe também o termo transversalidade, terminologia mais recente incluída nos Parâmetros Curriculares Nacionais, que indica a busca por uma integração a partir dos 'Temas Transversais'. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997a) trazem como temas transversais: Ética, Meio Ambiente, Saúde, Orientação Sexual e Pluralidade Cultural. Outro exemplo ligado a esse tipo de relação entre disciplinas é o ensino de conhecimentos por meio de 'projetos'. A transversalidade é uma relação que acontece entre as disciplinas por meio de temas que as transpassam e as interligam de modo a alcançar objetivos que ultrapassam os objetivos específicos de cada disciplina (ARAÚJO, 2003).

O estudo que apresentamos pode evidenciar apenas alguns aspectos do movimento interdisciplinar, realizando uma reflexão epistemológica a respeito desse campo que ainda muito tem a caminhar. Em razão desta afirmação é que pudemos identificar os, nomeados por nós, 'Momentos Interdisciplinares', ou seja, episódios onde podem ser exploradas mais de uma disciplina.

Não pretendemos com ele condenar o modelo disciplinar, mas sim, evidenciar o tratamento interdisciplinar como uma perspectiva adotada para abrandar os malefícios de uma educação fragmentada. Desse modo, utilizamos como objeto de estudo o livro didático, documento onde são apresentadas perspectivas desse novo modelo.

O estudo sobre a interdisciplinaridade nos possibilitou evidenciar nos livros didáticos analisados como ela é tratada pelos autores dos livros, ou seja, qual é a perspectiva de interdisciplinaridade apresentada aos professores e alunos de todo o Brasil, levando em consideração a possibilidade de ser esse o primeiro contato deles com tal tema.

De acordo com nossa opção de perspectiva teórica, buscamos analisar os momentos interdisciplinares em que os livros de Matemática apresentam

interdisciplinaridades com Ciências e como elas se apresentam. O mesmo foi feito com os livros didáticos de Ciências, observando suas relações com Matemática.

Desse modo, é possível fazer algumas inferências em relação a como são encontradas perspectivas interdisciplinares nas obras investigadas. A primeira delas é a de que os quatro livros didáticos apresentaram, de alguma forma, relações com outras disciplinas, bem como menções ao trabalho interdisciplinar. Com relação a este último, foi constatado com mais frequência no Manual do Professor das obras de Matemática e menos nos relacionados à disciplina de Ciências. Mesmo sendo apresentadas com frequências díspares, observamos uma concordância entre eles e os editais do PNLD que colocam como critério o estabelecimento de interdisciplinaridade entre a disciplina do livro e as demais disciplinas que compõem o currículo escolar.

Podemos inferir que a apresentação dos momentos interdisciplinares nas obras analisadas se dá muito em razão de satisfazer aos editais do PNLD. De maneira mais contundente, podemos destacar a seção 'Trançando Saberes', que está presente em todas as obras da editora Ática, projeto Ápis. Não se pode desconsiderar a razoável receita de uma editora quando uma ou mais de suas obras aparece como bem avaliada e se torna indicada pelas escolas como solicitação para aquisição. Tal ação afeta pedagogicamente e epistemologicamente o cotidiano das escolas, uma vez que esses livros deverão fazer parte desse ambiente de ensino.

As perspectivas teóricas encontradas também divergem nos Manuais do Professor dos livros das duas disciplinas. Enquanto os livros de Matemática se referem a uma interdisciplinaridade mais voltada a aspectos da vivência do aluno, dando indícios da relação complexa com que se apresenta o conhecimento no cotidiano, os livros de Ciências não apresentam considerações relevantes que possam se aproximar de alguma perspectiva teórica interdisciplinar.

No manual dos livros de Ciências apenas encontramos a interdisciplinaridade na seção 'Trançando Saberes', como uma relação interdisciplinar que relaciona conteúdos de diferentes disciplinas. Tal divergência de perspectiva teórica confirma a falta de consenso sobre a interdisciplinaridade nas obras que, mesmo sendo de autores diferentes, são produzidas pela mesma editora.

Embora os Manuais do Professor de Ciências se refiram menos ao trabalho interdisciplinar, encontramos ao longo do livro do aluno uma quantidade maior de momentos interdisciplinares entre Ciências e Matemática, quando comparamos com os livros de Matemática.

Algo que merece um destaque é o forte aparecimento do bloco 'Ambiente' nos momentos de interdisciplinaridade nos quatro livros analisados. Há, de modo geral, no senso comum, uma forte tendência em relacionar Ciências com temas ligados ao meio ambiente.

Com relação à Matemática, o bloco 'Números Naturais, Sistema de Numeração decimal e Números Racionais' é o que mais aparece nos momentos interdisciplinares. Uma inferência que fazemos diz respeito à conexão desse tema com os usos sociais. Mas, para além disso, o despreparo do professor no trabalho com outros blocos como o de Geometria ou Grandezas e Medidas, tão presentes quanto os números nos eventos sociais, pode explicar a pouca incidência na abordagem dos momentos interdisciplinares. Exagerar nesses temas pode abrandar a escolha da obra pelos professores.

No que se refere à Geometria, a ausência de relações entre Ciências e os conteúdos da disciplina de Matemática nos chamou a atenção. Tal ocorrência acontece tanto nos livros de Matemática quanto nos de Ciências. Nos livros de Matemática, os conteúdos de geometria são trabalhados em capítulos a parte, havendo pouca integração com outros blocos temáticos da própria disciplina, bem como a inexistência de relações com outras disciplinas. Isso mostra que podem ter ocorrido dificuldades dos autores em realizar tal relação, o que leva o autor dos livros de Matemática a tratar tal temática de maneira mais apartada, sem integração. Além disso, como anteriormente indicado, o despreparo do professor no trabalho com a geometria, também pode ser fator da pouca inserção desse bloco.

Outro resultado da nossa análise foi identificar que nos livros didáticos de ambas as disciplinas, os momentos interdisciplinares são apresentados de forma pontual, sendo possível notar uma intencionalidade em realizar tal integração. Porém, por vezes, apresentam-se relações superficiais entre as disciplinas, evidenciando uma interdisciplinaridade não plena. Por exemplo, algumas atividades de Matemática trazem conteúdos de Ciências como exemplificação e/ou problematização, mas o fazem de forma que estes poderiam

ser substituídos por qualquer outro exemplo, sem que isso afetasse o ensino dos conteúdos de Matemática.

Uma característica a mais encontrada nos momentos interdisciplinares de todas as obras analisadas foram, em sua maioria, os episódios investigados que apresentaram-se priorizando sempre os conteúdos da disciplina titular do livro, em detrimento dos conteúdos da outra disciplina.

De acordo com a perspectiva teórica que optamos, isso revela uma relação interdisciplinar que hierarquiza uma disciplina em função da outra, mostrando um grau de interdisciplinaridade relativamente leve. Pudemos evidenciar que muito ainda se tem a caminhar em direção à transposição didática dos estudos teóricos relacionados à interdisciplinaridade, quando se trata de realizá-la por meio dos recursos de ensino, no caso desta pesquisa, o livro didático. Resta saber se o novo material fornecido pelo PNLD em 2016, e que se caracteriza por ser interdisciplinar – o livro didático de Ciências Humanas e da Natureza – ultrapassa essas dificuldades em relação ao grau de integração entre as disciplinas que ele abrange.

A pesquisa pretendeu trazer contribuições para as investigações na área. Entendemos, porém, que muito ainda há que pesquisar tanto em relação à interdisciplinaridade quanto em relação à elaboração do livro didático como recurso de apoio ao professor e ao aluno.

Em suma, apontamos algumas pistas de como se dá o tratamento interdisciplinar entre Matemática e Ciências nos livros didáticos de 4º e 5º ano do Ensino Fundamental. Porém é preciso atentar ao fato de que a integração do conhecimento, sugerida ou não pelo material didático adotado, é um movimento feito prioritariamente pelo professor e pelos alunos. O livro didático é apenas um apoio que pode favorecer tal movimento.

Para que seja possível essa integração de saberes é preciso assimilar, mais que teorias e terminologias: faz-se necessária uma transformação paradigmática, que venha a acontecer respeitando o movimento histórico e dialético, englobando todos os sujeitos que estão envolvidos no processo de ensino-aprendizagem escolar como professores, alunos, pais e responsáveis, gestores, editores e escritores de livros didáticos, avaliadores dos livros didáticos, formadores de professores, dentre muitos outros. Só desse modo a

interdisciplinaridade poderá ser compreendida como modelo didático que venha a favorecer uma formação humana integral.

Por fim, como interessados na Educação, entendemos que autores e editoras, mais que preocupados com a venda dos livros, estejam focados no desenvolvimento das crianças. Elaborar livros de qualidade deve resguardar a necessidade de trazer a interdisciplinaridade em seu bojo, oferecendo aos alunos possibilidades de diferentes conexões, de novas elaborações conceituais, de emancipação intelectual, tendo aspirações de aprender sempre mais.

Referências

ARAÚJO, Ulisses F. de. *Temas transversais e a estratégia de projetos*. São Paulo: Moderna, 2003.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Brasil: Edições 70, 2011.

BARIANI, Isabel C. et al. Orientações para busca bibliográfica on-line. *Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE)* – v. 11, n. 2, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-85572007000200022&script=sci_arttext>. Acesso em: 5 mai. 2015.

BATISTA, Antônio A. G. Um objeto variável e instável: textos, impressos e livros didáticos. In: ABREU, Márcia. *Leitura, história e história da leitura*. Campinas: Mercado de Letras, 1999.

BEAUCHAMP, Jeanet; PAGEL, Sandra Denise; NASCIMENTO, Aricélia Ribeiro do (orgs.). *Ensino Fundamental de Nove Anos: orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade*. 2. ed. Brasília: MEC, 2007.

BRASIL. Base Nacional Curricular Comum – BNCC. (Documento preliminar). MEC, 2016. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/BNCC-APRESENTACAO.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2016.

_____. *Construindo o Sistema Nacional Articulado de Educação: o Plano Nacional de Educação, Diretrizes e Estratégias de Ação*. Documento Referência. Brasília: MEC, CONAE, 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/conae/documento_referencia.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2016.

_____. *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica*. Brasília: MEC, 2013.

_____. *Edital de Convocação para o Processo de Inscrição e Avaliação de Obras Didáticas para o Programa Nacional do Livro Didático - PNL D 2013* (Consolidado). Ministério da Educação, 2011. Disponível em: <<http://www.fn de.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-editais/item/3014-editais-anteriores>>. Acesso em: 01 out. 2016.

_____. *Edital de Convocação para o Processo de Inscrição e Avaliação de Obras Didáticas para o Programa Nacional do Livro Didático - PNL D 2016* (Consolidado). Ministério da Educação, 2014. Disponível em: <<http://www.fn de.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-editais/item/4889-edital-pnld-2016>>. Acesso em: 19 fev. 2016.

_____. *Elementos conceituais e metodológicos para a definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do ensino fundamental*. Brasília: MEC/SEB, 2012. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=12827-texto-referencia-consulta-publica-2013-cne-pdf&category_slug=marco-2013-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 1 jun. 2016.

_____. *Guia de livros didáticos: PNLD 2016: Ciências: ensino fundamental anos iniciais*. – Brasília: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2015a. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld/item/7027-escolha-pnld-2016>>. Acesso em: 1 jun. 2016.

_____. *Guia de livros didáticos: PNLD 2016: Alfabetização Matemática e Matemática: ensino fundamental anos iniciais*. – Brasília: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2015b. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld/item/7027-escolha-pnld-2016>>. Acesso em: 1 jun. 2016.

_____. *Guia de livros didáticos: PNLD 2016: Ciências Humanas e da Natureza Coleção Integrada e Livros Regionais: ensino fundamental anos iniciais*. – Brasília, Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2015c. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld/item/7027-escolha-pnld-2016>>. Acesso em: 1 jun. 2016.

_____. *Pacto Nacional Pela Alfabetização na Idade Certa: o Brasil do futuro com o começo que ele merece (s.d.)*. Disponível em: <http://pacto.mec.gov.br/images/pdf/pacto_livreto.pdf>. Acesso em: 3 mar. 2016.

_____. *Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais, ética*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro081.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2015.

_____. *Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Secretaria de Educação Fundamental. 3. ed. Brasília: MEC/SEF, 2001.

_____. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997a.

_____. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997b.

BUNZEN JÚNIOR, Clécio dos S. *Livro didático de língua portuguesa: um gênero do discurso*. 2005. 168f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Linguística Aplicada, Instituto de Estudos da Linguagem, Unicamp, Campinas, 2005. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000361369>>. Acesso em: 1 jun. 2016.

CARVALHO, João B. P. de. *Políticas públicas e o livro didático de Matemática. Bolema*. Rio Claro. Ano 1. n. 29. p. 1-11, 2008. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/2912/291221870002.pdf>>. Acesso em: 1 jun. 2016.

CARVALHO, V. G. de. *Resolução de situações-problema interdisciplinares: um caminho na formação e prática do professor dos anos iniciais da educação básica*. 2011. 116f. Dissertação (Mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Programa de Pós-graduação em ensino de Ciências e Matemática. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<http://dippg.cefet->

ry.br/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=848&tmpl=component&format=raw&Itemid=23>. Acesso em: 12 mar. 2016.

CHAVES, Edilson A.; GARCIA, Tânia M. F. B. Avaliação de livros didáticos de História por alunos do ensino médio. *Espaço Pedagógico*. Passo Fundo. v. 21. n. 2. p. 336-357, 2014. Disponível em: <<http://www.upf.br/seer/index.php/rep/article/view/4305> >. Acesso em: 1 jun. 2016.

CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*. n. 2. p. 177-229, 1990. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/62595645/Chervel-Andre-Historia-das-disciplinas-escolares#scribd>>. Acesso em: 30 mai. 2015.

CRUZ, Shirleide P. da S.; BATISTA NETO, José. A polivalência no contexto da docência nos anos iniciais da escolarização básica: refletindo sobre experiências de pesquisas. *Revista Brasileira de Educação*. Rio de Janeiro. v. 17. n. 50, p. 385-499, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v17n50/v17n50a08.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2015.

DANTE, L. R. *Ápis Matemática – 4º ano*. 2. ed. São Paulo: Ática, 2014a.

_____. *Ápis Matemática – 5º ano*. 2. ed. São Paulo: Ática, 2014b.

DESCARTES, René. *Discurso do método*. Petrópoles: Vozes, 2008.

FAZENDA, Ivani C. A. *Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. 18. ed. Campinas: Papyrus, 2012.

FRACALANZA, Hilário. Livro didático de Ciências: novas ou velhas perspectivas. In: FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge. *O Livro Didático de Ciências no Brasil*. Campinas: Komedi, 2006.

GALLET, Diego da S. *Contribuições do uso de experimentos para o ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais do Ensino Fundamental*. 2014. 59f. Monografia (Graduação em Pedagogia) – Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2014.

GARCIA, Tânia F. B. Libros didáticos de Historia, identidad y experiencia cultural de los alumnos. *Clío & Asociados*. La Plata. n. 18-19. p. 347-368, 2014. Disponível em: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/47734>>. Acesso em: 1 jun. 2016.

_____. Os livros didáticos na sala de aula. In: GARCIA, Tânia F. B. *Didática, História e manuais escolares: contextos ibero-americanos*. Ijuí: Unijuí, 2013. p. 69-102.

GARCIA, Tânia F. B.; SCHMIDT, Maria A. Os manuais didáticos em pesquisa: aprendendo significados da experiência escolar. In: GARCIA, Tânia F. B. *Didática, História e manuais escolares: contextos ibero-americanos*. Ijuí: Unijuí, 2013. p. 11-29.

GATTI, Bernadete A.; BARRETO, Elba S. de S. *Professores do Brasil: impasses e desafios*. Brasília: UNESCO, 2009.

HOPPE, Martha M. W. Formação e preparação de professores para a Educação Infantil: interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. In: HOPPE, Martha M. W.; WOLFFENBÜTTEL, Marlene W. (orgs.). *Educação e Interdisciplinaridade: perspectivas para a formação de professores*. São Leopoldo: Oikos, 2014.

JAPIASSU, Hilton. *Interdisciplinaridade e patologia do saber*. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KLEIN, Julie T. A taxonomy of interdisciplinarity. In: Frodeman, R.; KLEIN, J. T.; MITCHAM, C. *The Oxford handbook of interdisciplinarity*. Oxford: Oxford University Press, 2010.

LEITE, Álvaro E. *O livro didático de física e a formação de professores: passos e descompassos*. 2013. 214f. Tese (Doutorado) – Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2013. Disponível em: <http://www.ppge.ufpr.br/teses%20d2013/d2013_Alvaro%20Emilio%20Leite.pdf>. Acesso em: 2 set. 2016.

LORIERI, M. A. *Complexidade, interdisciplinaridade, transdisciplinaridade e formação de professores*. Notandum. São Paulo. v. 23. p. 13-20, 2010. Disponível em: <<http://hottopos.com/notand23/P13a20.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2015.

LÜDKÉ, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, Alisson A. *Artefato da cultura escolar ou mercadoria? A escolha do livro didático de Física em análise*. 2014. 214f. Tese (Doutorado) – Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/35023/R%20-%20T%20-%20ALISSON%20ANTONIO%20MARTINS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 2 set. 2016.

MEGID NETO, Jorge. Gêneros de trabalho científico e tipos de pesquisa. In: KLEINKE, Maurício U.; MEGID NETO, Jorge (orgs.). *Fundamentos de matemática, ciências e informática para os anos iniciais do ensino fundamental – Livro III*. FE/ Unicamp. 2011.

MORIN, Edgar. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Trad.: Eloá Jacobina. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

NARDI, Roberto. *A pesquisa em ensino de Ciências e Matemática no Brasil*. Ciência & Educação. Bauru. v.21, n.2, p. 1-5, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v21n2/1516-7313-ciedu-21-02-0001.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2016.

NIGRO, Rogério G. *Ápis Ciências – 4º ano*. 2. ed. São Paulo: Ática, 2014a.

_____. *Ápis Ciências – 4º ano*. 2. ed. São Paulo: Ática, 2014b.

NOGUEIRA, M.; MEGID NETO, J. *Práticas interdisciplinares nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um estudo de teses e dissertações*. Amazônia. Belém. v. 9, n. 18, p. 23-37, 2013. Disponível em:

<<http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/2020/2375>>
. Acesso em: 31 mai. 2015.

PIRES, Marília F. de C. *Multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade no ensino*. Interface. Botucatu. v. 2, n. 2, p. 173-182, 1998. Disponível em: <http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-32831998000100010&lang=pt#tx01>. Acesso em: 25 fev. 2015.

SAVIANI, Dermeval. *Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro*. Revista Brasileira de Educação. Rio de Janeiro. v. 14, n. 40, p. 143-155, 2009.

SAVIANI, Nereide. Currículo – um grande desafio para o professor. In: *Semana Pedagógica 2014*. Anexo 17. Secretaria da Educação do Paraná, 2014. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/sem_pedagogica/fev_2014/anexo17_curriculo.pdf>. Acesso em: 1 jun. 2016.

SCHMIDT, Maria A.; BUFREM, Leila S.; GARCIA, Tânia F. B. Os manuais destinados a professores como fontes para a história das formas de ensinar. In: GARCIA, Tânia F. B. *Didática, História e manuais escolares: contextos ibero-americanos*. Ijuí: Unijuí, 2013. p. 163-181.

SKORA, A. *A integração do ensino de ciências e da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental*. 2012. 123f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, 2012. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1247/1/PG_PPGET_M_Skora,%20Angelita_2012.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2016.

SOPELSA, Ortenila; TREVISOL, Marcio G.; MELLO, Regina O.. Transdisciplinaridade como base para reconstrução dos saberes docentes no ensino fundamental com vistas à qualidade da educação. *Revista de Educação*. Campinas, v. 20, n. 2, p. 95-106, 2015. Disponível em: <periodicos.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/reeducacao/article/view/2664>. Acesso em: 19 out. 2016.

TRENTIN, Paulo Henrique. *O livro didático na constituição da prática social do professor de matemática*. 2006. 185 p. Dissertação (Mestrado), Universidade São Francisco, Itatiba, 2006.

VALENTE, Wagner R. *Livro didático e educação matemática: uma história inseparável*. Zetetiké. Campinas. v. 16, n. 30, p. 139-160, 2008.

WOLFFENBÜTTEL, Marlene W. Gestão da educação, currículo e interdisciplinaridade: perspectivas para a potencialização da Educação Básica. In: HOPPE, Martha M. W.; WOLFFENBÜTTEL, Marlene W. (orgs.). *Educação e Interdisciplinaridade: perspectivas para a formação de professores*. São Leopoldo: Oikos, 2014.

ZABALA, Antoni. *A prática educativa: Como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Apêndices

APÊNDICE A – Quadro com os artigos, teses e dissertações considerados relevantes para esta pesquisa, levantados nos sites Scielo e BDTD no dia 11 de março de 2016.

BASE DE DADOS	TIPO	REFERÊNCIA
BDTD	dissertação	TRENTIN, Paulo Henrique. <i>O livro didático na constituição da prática social do professor de matemática</i> . 2006. 185 p. Dissertação (Mestrado), Universidade São Francisco, Itatiba, 2006.
	dissertação	CARVALHO, V. G. de. <i>Resolução de situações-problema interdisciplinares: um caminho na formação e prática do professor dos anos iniciais da educação básica</i> . 2011. 116f. Dissertação (Mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Programa de Pós-graduação em ensino de Ciências e Matemática, Rio de Janeiro, 2011.
	dissertação	BUNZEN JÚNIOR, Clécio dos S. <i>Livro didático de língua portuguesa: um gênero do discurso</i> . 2005. 168f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Linguística Aplicada, Instituto de Estudos da Linguagem, Unicamp, Campinas, 2005.
	dissertação	FERNANDES, Márcia. <i>Uma investigação sobre escalas a partir de uma perspectiva interdisciplinar</i> . 2010. 106 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Filosofia e Educação, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2010.
	dissertação	FARIA, Daniel da Silva. <i>Análise e proposta de temas ambientais para o ensino de química no nível médio</i> . 2014. 68 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.
	dissertação	ROCHA, Márcia Raquel. <i>O trabalho interdisciplinar nos anos iniciais: uma estratégia de ensino</i> . 2013. 96 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013.
	tese	ROCHEFORT NETO, Odoaldo I. <i>Interdisciplinaridade escolar: um caminho possível</i> . 2013. 332 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
	tese	FEISTEL, Roseli Adriana Blümke. <i>Contribuições da perspectiva freireana de educação para a interdisciplinaridade na formação inicial de professores de ciências</i> . 2012. 372 f. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e

		Tecnológica, Florianópolis, 2012.
	tese	LOPES, Jairo de Araújo. <i>Livro didático de matemática : concepção, seleção e possibilidades frente a descritores de análise e tendências em educação matemática</i> . 2000. 264 f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 2000.
Scielo	artigo	LAVAQUI, Vanderlei; BATISTA, Irinéia de L. Interdisciplinaridade em ensino de Ciências e Matemática no Ensino Médio. <i>Ciências & Educação</i> . Bauru, v. 13, n. 3, p. 399-420, 2007.
	artigo	LEMOS, Maria Patrícia Freitas de. O estudo do tratamento da informação nos livros didáticos das séries iniciais do ensino fundamental. <i>Ciências & Educação</i> . Bauru, v.12, n.2, p.171-184, 2006.
	artigo	SANTOS, Luciana Ferreira dos; TELES, Rosinalda Aurora de Melo. Pintar, dobrar, recortar e desenhar: o ensino da Simetria e Artes Visuais em livros didáticos de matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental. <i>Bolema</i> , Rio Claro, v. 26, n. 42a, p.291-310, 2012.