



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**

**Instituto de Física Gleb Wataghin**

Programa de Pós-Graduação Multiunidades

em Ensino de Ciências e Matemática

**ROBERTA APARECIDA BUENO HIRANAKA**

**A ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR NOS LIVROS DE CIÊNCIAS  
DO ENSINO FUNDAMENTAL I**

Campinas

2015

**ROBERTA APARECIDA BUENO HIRANAKA**

**A ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR NOS LIVROS DE CIÊNCIAS  
DO ENSINO FUNDAMENTAL I**

Dissertação apresentada ao Instituto de Física Gleb Wataghin da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestra em Ensino de Ciências e Matemática, na Área de Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Megid Neto

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL  
DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELA ALUNA ROBERTA  
APARECIDA BUENO HIRANAKA E ORIENTADA  
PELO PROF. DR. JORGE MEGID NETO

Campinas

2015

**Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s):** Não se aplica.

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca do Instituto de Física Gleb Wataghin  
Valkíria Succi Vicente - CRB 8/5398

H613a Hiranaka, Roberta Aparecida Bueno, 1976-  
A abordagem interdisciplinar nos livros de ciências do ensino fundamental I /  
Roberta Aparecida Bueno Hiranaka. – Campinas, SP : [s.n.], 2015.

Orientador: Jorge Megid Neto.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Física Gleb Wataghin.

1. Programa Nacional do Livro Didático (Brasil). 2. Livros didáticos. 3. Interdisciplinaridade. 4. Ciências (Ensino fundamental). I. Megid Neto, Jorge, 1958-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Física Gleb Wataghin. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** The interdisciplinary approach in science textbooks of elementary school

**Palavras-chave em inglês:**

National Textbook Program (Brazil)

Textbooks

Interdisciplinary

Science (Elementary school)

**Área de concentração:** Ensino de Ciências e Matemática

**Titulação:** Mestra em Ensino de Ciências e Matemática

**Banca examinadora:**

Jorge Megid Neto [Orientador]

Fernando Jorge da Paixão Filho

Paulo Marcelo Marini Teixeira

**Data de defesa:** 10-12-2015

**Programa de Pós-Graduação:** Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática



MEMBROS DA COMISSÃO JULGADORA DA TESE DE MESTRADO DE **ROBERTA APARECIDA BUENO HIRANAKA – RA: 153798** APRESENTADA E APROVADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MULTIUNIDADES EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA, DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, EM 10/12/2015.

**COMISSÃO JULGADORA:**

- Prof. Dr. Jorge Megid Neto – (Orientador) – FE/UNICAMP
- Prof. Dr. Fernando Jorge da Paixão Filho – IFGW/UNICAMP
- Prof. Dr. Paulo Marcelo Marini Teixeira – DCB/UESB

A Ata de Defesa, assinada pelos membros da Comissão Examinadora, consta no processo de vida acadêmica da aluna.

**CAMPINAS  
2015**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao Prof. Dr. Jorge Megid Neto, que se propôs a me guiar nessa trajetória e compartilhar comigo um pouco do seu conhecimento, sendo paciente e generoso como orientador.

Obrigada aos professores Fernando Paixão, Paulo Marcelo Teixeira, Elisabeth Barolli e Daniela Carvalho que aceitaram compor a banca de defesa.

Meus sinceros agradecimentos aos companheiros de trabalho. Sem a compreensão dos meus coordenadores e demais membros da equipe, não teria conseguido cursar as disciplinas da pós-graduação, o que me leva a agradecer também aos professores Jorge Megid Neto, Maurício Compiani, Maria José Pereira M. de Almeida, Eduardo Galembeck, Samuel Rocha de Oliveira. Cada um de vocês contribuíram não apenas para a elaboração desta pesquisa como também para meu crescimento profissional!

Agradeço aos amigos por me aturarem em momentos de estresse e de cansaço, em especial à Karin, amiga da vida toda, principal responsável por eu estar aqui, cursando o mestrado. Foi ela quem me fez sair da inércia e encarar a pós-graduação. Obrigada, Karin, por sempre estar presente em momentos importantes da minha vida!

Agradeço aos novos amigos que fiz na Unicamp e aos parceiros do grupo Formar-Ciências, os quais me receberam com carinho. Os momentos compartilhados com vocês foram essenciais para o meu caminhar. Obrigada também a todos os funcionários do Pecim e da secretaria de pós-graduação.

Agradeço à minha família, em especial ao meu esposo, que sempre deposita muita confiança em meu trabalho e na minha capacidade de prosseguir, mesmo quando eu mesma penso não ser capaz! E, por fim, mas não menos importante, não posso deixar de agradecer à Cora e à Teca, por ficarem ao meu lado o tempo todo.

A todos, meus mais sinceros agradecimentos!

## RESUMO

HIRANAKA, Roberta Aparecida Bueno. **A abordagem interdisciplinar nos livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental I**. 2015. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Instituto de Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.

O interesse em estudar questões relacionadas à interdisciplinaridade em livros didáticos provém do trabalho da autora desta dissertação como editora de texto em editoras de São Paulo. Há alguns anos, a discussão sobre interdisciplinaridade povoa os corredores e departamentos das editoras de livros didáticos e ganhou força a partir dos últimos editais do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) do Ministério da Educação. A necessidade de apresentar os conteúdos dos livros de forma interdisciplinar não é uma exigência apenas do PNLD e de documentos relacionados à educação. Os acontecimentos do dia a dia e os diversos assuntos que fazem parte do cotidiano dos alunos pedem que os conceitos aprendidos na escola sejam trabalhados com a integração de diferentes áreas do saber. Mesmo sabendo que a especialização foi essencial para o desenvolvimento da ciência, a excessiva fragmentação dos conhecimentos na educação escolar impede os alunos de identificar o todo e de compreender de fato o processo ou o fenômeno ensinado, bem como de relacioná-lo aos acontecimentos reais. Nesse cenário, surge a discussão da importância de integrar novamente os conhecimentos das diversas áreas e, assim, a interdisciplinaridade aparece como tentativa de reconstituir o caráter global do ensino. O apoio do livro didático, portanto, seria importante para ajudar no planejamento e no desenvolvimento das aulas. De que forma, porém, os livros didáticos de Ciências aprovados no PNLD 2013 estimulam abordagens interdisciplinares? Partindo desta questão, procuramos situar historicamente o manual escolar e sua importância para a educação e a economia brasileira. Depois disso, apresentamos algumas das orientações dos editais do PNLD, as quais embasam o interesse de conhecer um pouco mais sobre interdisciplinaridade. A partir dos estudos sobre interdisciplinaridade de vários autores, em especial Hilton Japiassu, discutimos diferentes níveis de interdisciplinaridade, entre eles a multi, a pluri, a inter e a transdisciplinaridade. Usando um quadro de indicadores específico, adaptado de Biar, Nogueira e Megid Neto (2014), empregamos a técnica de análise de conteúdo para avaliar a abordagem interdisciplinar em quatro coleções didáticas de Ciências aprovadas no PNLD 2013. Foram analisados os quatro volumes de cada coleção e todos os capítulos de cada volume, buscando indicações de tal abordagem em textos, imagens e atividades. Nas quatro coleções analisadas, notamos certo desequilíbrio no tratamento das áreas internas das Ciências da Natureza: prevalecem conteúdos de Biologia em relação aos conteúdos e conhecimentos de Física, de Química, de Geologia e de Astronomia. Além disso, há pouca interação entre duas ou mais áreas internas das Ciências. Com respeito às demais áreas, predomina a interação de Ciências com conhecimentos da Língua Portuguesa e da Arte e, com menor frequência, com os de História. A abordagem interdisciplinar é proposta frequentemente por meio dos textos escritos pelos autores e de atividades como “pesquisas” bibliográficas e experimentação. Constatamos, ainda, que as coleções analisadas apresentam abordagens multi e pluridisciplinar, e que as sugestões interdisciplinares efetivas, com propostas de trabalhos coletivos e colaborativos, são pouco frequentes nas obras consideradas neste trabalho.

**Palavras-chave:** livro didático, Ciências, interdisciplinaridade, PNLD, ensino fundamental.

## ABSTRACT

My concern about interdisciplinary issues arises from my experience as editor at a publishing company. The discussions on interdisciplinarity improved in different departments in textbook publishers due to recent announcements of the guidelines of the National Textbook Program (Programa Nacional do Livro Didático - PNLD) for the development of educational materials. Positive evaluations of textbooks by the PNLD and Ministry of Education are a condition *sine qua non* that determines which textbook will be purchased and delivered to public schools all over the country. The need to present the contents of an interdisciplinary way is not only a requirement of the notices and other education -related documents; it is related to student's everyday life and the need to integrate the concepts learned at school in different areas of knowledge to solve real problems. Even though the expertise was essential for the development of science, the excessive fragmentation of knowledge in teaching prevents students to identify all processes, understand the taught phenomenon, and to relate it to real events. In this scenario, there is the discussion of the importance to re-integrate knowledge from different areas and thus interdisciplinarity appears as an attempt to reconstruct a global idea of education. Although most basic education teachers are multi-purpose, many of them need the support of textbooks to facilitate the integration of different disciplines. Thus, support textbooks are important for classes regarding its planning and development. But how the Science textbooks approved in 2013 PNLD stimulate interdisciplinary approaches? First, textbooks are historically placed and its importance in Brazilian education and economy is discussed. After that, guidelines are dissected to prove the relevance of interdisciplinarity. In this study, Hilton Japiassu ideas are taken as baseline for discussions. Based on his ideas of different levels of interdisciplinarity (multi, pluri, inter and transdisciplinary) and using a framework of indicators, textbooks collections approved in 2013 PNLD were evaluated regarding its interdisciplinary content. Four collections of Sciences text books were studied. The data indicates that most of collections presents a multidisciplinary approach and effective interdisciplinary suggestions are rarely observed.

**Keywords:** textbook, Scientific Education, interdisciplinary, PNLD, elementary school.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 • Diagrama simplificado das principais etapas do PNLD.....	24
Figura 2 • Diagrama simplificado da relação de três contextos na produção e distribuição do livro didático.....	27
Figura 3 • Volumes da coleção “Porta Aberta – Ciências”.....	49
Figura 4 • Volumes da coleção “Buriti – Ciências”.....	49
Figura 5 • Volumes da coleção “A Escola é Nossa – Ciências”.....	50
Figura 6 • Volumes da coleção “Agora é Hora – Ciências”.....	50
Figura 7 • Exemplo de interação com Física.....	63
Figura 8 • Exemplo de articulação entre duas áreas das Ciências da Natureza.....	63
Figura 9 • Exemplo de articulação com Português.....	64
Figura 10 • Exemplo de interação com Matemática.....	64
Figura 11 • Exemplo de articulação com Geografia.....	65
Figura 12 • Exemplo de interação com Arte e História.....	66
Figura 13 • Exemplo de articulação com Arte.....	66
Figura 14 • Exemplo de interação com Educação Física.....	67
Figura 15 • Exemplo de articulação de conhecimentos da Biologia (saúde) com os de Português (elaboração de um prontuário médico).....	76
Figura 16 • Exemplo de interação com Química.....	77
Figura 17 • Exemplo de articulação com Português.....	77
Figura 18 • Exemplo de interação com História.....	78
Figura 19 • Exemplo de atividade que permite a articulação com Matemática.....	79
Figura 20 • Exemplificação da interação com elementos de Português.....	86
Figura 21 • Exemplo de interação com elementos da Arte.....	86
Figura 22 • Exemplo de interação com Matemática.....	88
Figura 23 • Exemplo de interação com História.....	89
Figura 24 • Exemplo de interação com Geografia.....	87
Figura 25 • Exemplo de atividade interdisciplinar, coletiva e colaborativa.....	89
Figura 26 • Exemplo de articulação com Física.....	97
Figura 27 • Exemplo de articulação com Português.....	98
Figura 28 • Exemplo de interação com Matemática.....	98
Figura 29 • Exemplo de interação com Arte.....	99

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Principais grupos editoriais da atualidade no Brasil .....	21
Quadro 2 – Indicadores de interdisciplinaridade para análise do Livro do Aluno de coleções didáticas .....	53
Quadro 3 – Descrição dos principais indicadores para análise do Livro do Aluno .....	54
Quadro 4 – Indicadores de interdisciplinaridade para análise do Manual do Professor de coleções didáticas .....	56
Quadro 5 – Descrição dos principais indicadores para análise do Manual do Professor.....	57
Quadro 6 – Distribuição dos conteúdos nos quatro volumes da coleção “Porta Aberta – Ciências” ....	59
Quadro 7 - Quadro Completo da análise da interdisciplinaridade nos Livros do Aluno da coleção “Porta Aberta – Ciências”, editora FTD, 2011. ....	60
Quadro 8 – Quadro Geral de análise da interdisciplinaridade nos Manuais do Professor da coleção “Porta Aberta – Ciências”, editora FTD, 2011. ....	68
Quadro 9 – Distribuição dos conteúdos nos quatro volumes da coleção “Buriti – Ciências”. ....	72
Quadro 10 – Quadro Completo da análise da interdisciplinaridade nos Livros do Aluno da coleção “Buriti – Ciências”, editora Moderna, 2011. ....	74
Quadro 11 – Quadro Geral de análise da interdisciplinaridade nos Manuais do Professor da coleção “Buriti – Ciências”, editora Moderna, 2011. ....	80
Quadro 12 — Distribuição dos conteúdos nos quatro volumes da coleção “A Escola é Nossa – Ciências”.....	82
Quadro 13 – Quadro Completo da análise da interdisciplinaridade nos Livros do Aluno da coleção “A Escola é Nossa – Ciências”, editora Scipione, 2011.....	84
Quadro 14 — Quadro Geral de análise da interdisciplinaridade nos Manuais do Professor da coleção “A Escola é Nossa – Ciências”, editora Scipione, 2011. ....	90
Quadro 15 — Distribuição dos conteúdos nos quatro volumes da coleção “Agora é Hora – Ciências” .....	94
Quadro 16 — Quadro Completo da análise da interdisciplinaridade nos Livros do Aluno da coleção “Agora é Hora – Ciências”, editora Base Editorial, 2011.....	95
Quadro 17 — Quadro Geral de análise da interdisciplinaridade nos Manuais do Professor da coleção “Agora é Hora – Ciências”, editora Base Editorial, 2011.....	101
Quadro 18 – Quadro comparativo para o Indicador I para os Livros do Aluno das 4 Coleções .....	103
Quadro 19 – Quadro comparativo para o Indicador II para os Livros do Aluno das 4 Coleções .....	104
Quadro 20 – Quadro comparativo para o Indicador III para os Livros do Aluno das 4 Coleções.....	105
Quadro 21 – Quadro comparativo para o Indicador IV para os Livros do Aluno das 4 Coleções.....	106
Quadro 22 – Quadro comparativo para o Indicador V para os Livros do Aluno das 4 Coleções .....	107
Quadro 23 – Quadro comparativo para o Indicador VI para os Livros do Aluno das 4 Coleções.....	109
Quadro 24 – Quadro comparativo para o Indicador VII para os Livros do Aluno das 4 Coleções .....	110
Quadro 25 – Quadro comparativo para o Indicador VIII para os Livros do Aluno das 4 Coleções ....	111

## LISTA DE SIGLAS

CNLD	Comissão Nacional para o Livro Didático
Colted	Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático
CRT	Comissão Especial de Recepção e Triagem
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
ECA	Estatuto da Criança e do Adolescente
FAE	Fundação de Assistência ao Estudante
Fename	Fundação Nacional de Material Escolar
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
INL	Instituto Nacional do Livro
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação e da Cultura
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONG	Organização Não Governamental
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)
Pecim	Programa Multiunidades de Ensino de Ciências e Matemática
Plidecom	Programa do Livro Didático do Ensino de Computação
Plidef	Programa do Livro Didático do Ensino Fundamental
Plidem	Programa do Livro Didático do Ensino Médio
Plides	Programa do Livro Didático do Ensino Superior
Plidesu	Programa do Livro Didático do Ensino Supletivo
PNAIC	Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
PNBE	Programa Nacional Biblioteca na Escola
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
SAC	Serviço de Atendimento ao Consumidor
Unesco	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura
Unicamp	Universidade Estadual de Campinas

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	13
CAPÍTULO 1 O LIVRO DIDÁTICO SOB ALGUNS ENFOQUES .....	16
1.1 Um enfoque histórico .....	17
1.2 Um enfoque econômico: o livro como mercadoria .....	19
1.3 Um enfoque acadêmico: o livro como objeto de estudo .....	21
1.4. Um enfoque escalar: o processo de elaboração, distribuição e uso do livro .....	25
CAPÍTULO 2 A QUESTÃO DA INTERDISCIPLINARIDADE NOS EDITAIS DO PNLD .....	28
CAPÍTULO 3 UM BREVE ESTUDO SOBRE INTERDISCIPLINARIDADE .....	34
3.1 Do todo às partes e das partes de volta ao todo .....	35
3.2 Interdisciplinaridade: um termo polissêmico .....	37
3.3 Mais dois termos que merecem atenção: transversalidade e integração .....	40
3.4 Diversidade de sentidos e de significados dos termos <i>multi</i> , <i>pluri</i> e <i>interdisciplinar</i> .....	42
CAPÍTULO 4 METODOLOGIA DA PESQUISA .....	47
CAPÍTULO 5 ANÁLISE DAS COLEÇÕES E RESULTADOS .....	59
5.1. Coleção “Porta Aberta – Ciências – Nova Edição” .....	59
5.1.1 Análise dos Livros do Aluno .....	60
5.1.2 Análise dos Manuais do Professor .....	68
5.2 Coleção Buriti – Ciências .....	72
5.2.1 Análise dos Livros do Aluno .....	74
5.2.2 Análise dos Manuais do Professor .....	79
5.3 Coleção A Escola é Nossa – Ciências .....	82
5.3.1 Análise dos Livros do Aluno .....	83
5.3.2 Análise dos Manuais do Professor .....	90
5.4 Coleção Agora é Hora – Ciências .....	93
5.4.1 Análise dos Livros do Aluno .....	95
5.4.2 Análise dos Manuais do Professor .....	101
5.5 Resultados e considerações gerais .....	103
CAPÍTULO 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES .....	116
6.1 Considerações sobre as coleções .....	116
6.2 Contribuições pessoais da pesquisa .....	121
Referências .....	126
APÊNDICE 1 — Memorial .....	130
ANEXO 1 .....	138

ANEXO 2 .....	140
ANEXO 3 .....	141

## INTRODUÇÃO

Sou formada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos. Formei-me no fim do ano 2000 e desde 2003 trabalho com edição e elaboração de textos e de atividades para livros didáticos de Ciências e de Biologia. Atualmente presto serviços para dois grandes grupos editoriais de materiais didáticos de São Paulo e, ao longo desse tempo trabalhando na área editorial, pude notar que os livros escolares mudaram muito. Nós, editores, autores e demais profissionais envolvidos no processo de produção de didáticos, temos nos esforçado para melhorar o material. As melhorias são percebidas não apenas nos aspectos visuais, mas também na forma como os conteúdos são apresentados.

Parte do trabalho dos editores e dos autores é norteada pelas especificações dos editais do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), programa do governo federal executado em ciclos e que tem como um de seus objetivos prover as escolas públicas de ensino fundamental e médio com livros didáticos.

Nos últimos editais do PNLD, a questão da interdisciplinaridade adquiriu destaque e a apresentação dos conteúdos de forma articulada e integrada passou a ser de caráter eliminatório no processo de avaliação das coleções didáticas. Como o livro didático é responsável por grande parte do capital das editoras e as vendas para o governo federal assumem lugar de destaque nesse cenário, tornou-se de vital importância entender sobre interdisciplinaridade e conseguir aplicá-la nos livros.

A necessidade de apresentar os conteúdos dos livros de forma interdisciplinar trazida pelos editais e por outros documentos relacionados à educação decorre da constatação de que o ensino disciplinar é insuficiente para que os alunos compreendam os assuntos que são discutidos na atualidade, como questões ambientais ou socioculturais. Além disso, com a extrema fragmentação dos conhecimentos, os alunos têm dificuldade de reconstruir o todo complexo dos fenômenos estudados e não são capazes de associar o que aprendem na escola com os acontecimentos cotidianos que fazem parte do mundo real. O ensino compartimentalizado e descontextualizado torna-se cada vez mais sem significado.

Outra constatação é que os professores, mesmo os polivalentes que atuam nos primeiros anos do ensino fundamental, não têm base teórica suficiente para tratar os conteúdos de forma integrada, articulando as diferentes áreas do saber. Diante desses fatos, é imprescindível que os livros didáticos sejam elaborados de forma a apoiar os professores no planejamento e no desenvolvimento de suas aulas.

Como dissemos, profissionais envolvidos com a produção de livros didáticos têm se esforçado para melhorar esses materiais e, na tentativa de aprender mais sobre interdisciplinaridade, eu me propus a estudá-la e avaliar como a abordagem interdisciplinar comparece nos livros didáticos de Ciências dos anos iniciais do ensino fundamental (Ensino Fundamental I).

Por isso, neste trabalho, no Capítulo 1, buscamos analisar o livro didático sob diversos enfoques, começando por uma breve revisão histórica, que chega até os dias de hoje, nos quais, de acordo com vários autores, o livro ainda se configura como o principal material utilizado em sala de aula. Em um segundo momento, esse recurso didático é analisado como mercadoria da indústria cultural, inserido no contexto capitalista da sociedade brasileira e como parte da política educacional brasileira, já que é objeto do PNLD. Com isso, tentamos fazer uma síntese dos significados que o livro didático adquiriu ao longo do tempo, buscando compreender o papel que esse material desempenha não apenas na educação, mas na economia e na política brasileira.

No Capítulo 2, sinalizamos alguns trechos dos editais do PNLD 2013 e do PNLD 2016 que embasam o interesse pelo estudo da interdisciplinaridade nos livros de Ciências. A análise do edital do PNLD 2013 é essencial, pois, neste trabalho, serão analisados livros de Ciências do Ensino Fundamental I aprovados nesse processo avaliativo. Já a análise do edital do PNLD 2016 nos permite constatar o aumento do interesse pela interdisciplinaridade e nos ajuda nas reflexões que serão feitas ao final desta pesquisa.

No Capítulo 3, resgatamos os estudos de alguns pesquisadores que se debruçaram sobre o conceito da interdisciplinaridade, a fim de compreender um pouco mais desse assunto.

Depois de obter a base teórica, partimos para o Capítulo 4, no qual descrevemos a parte metodológica deste trabalho, que se valeu da técnica de análise do conteúdo. Mostramos também os quadros de indicadores que permitiram a análise tanto do Livro do Aluno como do Manual do Professor para as coleções selecionadas para esta pesquisa.

As análises feitas e os resultados obtidos são relatados no Capítulo 5. Os dados obtidos irão contribuir com as pesquisas do grupo Formar-Ciências, que incrementará seus estudos sobre o ensino de Ciências dos anos iniciais do ensino fundamental. Além disso, com este trabalho, editores e autores de livros — e eu me incluo nesse grupo — poderão refletir sobre a importância da contextualização e da interdisciplinaridade para a aprendizagem efetiva e poderão se valer dos exemplos positivos encontrados nas coleções analisadas para trabalhar a interdisciplinaridade plena nos materiais didáticos. A nosso ver, contudo, a principal contribuição desta pesquisa é propor a reflexão sobre a importância em repensar os

livros didáticos, de forma que esses materiais auxiliem não apenas no processo de ensino-aprendizagem, mas também na formação de alunos cientes do lugar que ocupam no mundo, capazes de associar o que aprendem na escola aos acontecimentos do seu cotidiano, opinando criticamente sobre as questões que se apresentam em sua vida. Isso é tratado no Capítulo 6.

## CAPÍTULO 1 O LIVRO DIDÁTICO SOB ALGUNS ENFOQUES

Nos últimos anos, devido ao avanço dos recursos tecnológicos nas salas de aula e aos anseios de mudanças na forma de ensinar, vêm crescendo as discussões sobre a manutenção do livro didático como mídia impressa. Entretanto, como o Brasil é um país de proporções continentais e o acesso às novas tecnologias não é uma realidade em todas as escolas, o livro didático, como material impresso, está longe de deixar de existir.

No Brasil, de acordo com vários autores (FRACALANZA; MEGID NETO, 2006; GUIMARÃES, 2011; ZAMBON, 2012; ARTUSO, 2013), o livro didático ainda é o principal recurso utilizado pela maioria dos professores para o planejamento e o desenvolvimento de suas aulas, apesar das orientações de que ele deve ser usado como material de apoio e não como o único recurso didático em sala de aula. Como afirma Gimeno Sacristán (2000), muitas vezes o livro didático assume a função de currículo, normatizando os conteúdos e as metodologias utilizadas pelos docentes. Isso decorre, em parte, das condições em que os professores desenvolvem o seu trabalho, os quais usam os livros e os guias didáticos para definir os assuntos que serão tratados em suas aulas durante o ano letivo. Até mesmo entre os professores que dizem não usar os livros em sala de aula, muitos partem desses materiais para delinear seu trabalho (FURTADO, 2009).

Devido ao papel que desempenha no processo de ensino-aprendizagem, o livro didático é objeto de estudo de muitos pesquisadores acadêmicos e de uma ampla política pública brasileira, visando sua avaliação e melhoria por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Vale ressaltar que o Brasil tem o maior programa de livro didático do mundo, superando até mesmo a China. Assim, além de exercer influência na educação brasileira, o livro didático é influenciado pelas especificações descritas nos editais do PNLD, política que assume um papel controlador e tem grande penetração nas escolas.

Nesse primeiro capítulo, o livro didático é situado em vários contextos e analisado sob diversos enfoques, numa tentativa de elaborar uma síntese de significados que esse material foi adquirindo no Brasil, ressaltando o seu papel não apenas na educação, mas também na economia e na política brasileira.

Para dar início a esse estudo e compreender a importância que esse material escolar assumiu na educação do país, optamos por descrever um pouco da história do livro didático e de sua trajetória ao longo do tempo.

## 1.1 Um enfoque histórico

No Brasil, até o início da década de 1930, os livros utilizados nas escolas eram traduções de livros estrangeiros, importados principalmente da Europa. De acordo com Witzel (2002, p. 11),

Foi nessa época, pois, que se consagrou o termo “livro didático”, entendido até os dias de hoje como sendo, basicamente, o livro adotado na escola, destinado ao ensino, cuja proposta deve obedecer aos programas curriculares escolares.

A partir de 1937, devido à crise econômica do período, passou a ser mais viável que os livros fossem produzidos em território brasileiro. De acordo com Leão (2003), a partir do governo Vargas, criaram-se leis e medidas governamentais para regulamentar essa produção, iniciando-se a relação do Estado com o livro didático. Em 1937, criou-se o Instituto Nacional do Livro (INL) e, no ano seguinte, com o Decreto-lei n. 1.066, instituiu-se uma Comissão Nacional para o Livro Didático (CNLD), cuja responsabilidade era examinar e escolher os livros que deveriam ser traduzidos. Pode-se dizer que essas foram as primeiras avaliações dos livros didáticos no Brasil.

De acordo com Franco (1980), datam de 1961 as primeiras medidas com as quais o governo brasileiro passou a subsidiar os livros didáticos, com produção financiada pelo Banco do Brasil.

Em 1964, instituiu-se a Campanha Nacional de Material de Ensino, encarregada de publicar e distribuir livros didáticos, a qual, em 1967, foi transformada em Fundação Nacional de Material Escolar (Fename). Quase que concomitantemente, em 4 de outubro de 1966, pelo Decreto n. 59.355, criou-se a Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático (Colted). Cabia a essa comissão a distribuição de livros dos três níveis de ensino (primário, secundário e superior) às bibliotecas escolares. A Colted também tinha a tarefa de oferecer cursos de treinamento para professores, bem como bolsas de estudo, no exterior e no país, para professores e técnicos nas diversas atividades profissionais da indústria editorial.

Em 1969, o Ministério da Educação e da Cultura (MEC) e a Colted lançaram um manual para professores primários sobre a utilização de livros didáticos. Assim, além de realizar trabalhos ligados à produção e aquisição de material didático, essa comissão ficou incumbida de orientar os professores primários a utilizar livros didáticos.

[...] O diretor-executivo encaminharia aos órgãos próprios do MEC, responsáveis pela seleção, as listas de livros técnicos e didáticos já publicados ou em fase de produção, já preparadas por entidades especializadas. Deveria ainda receber dos órgãos próprios do MEC as solicitações para a publicação de livros novos e providenciar a seleção das editoras que deveriam lançá-los, ou, quando necessário, dos autores que deveriam escrevê-los. Os títulos aprovados seriam adquiridos pela Colted para distribuição às bibliotecas, de, no mínimo, um exemplar para cada unidade. [...]

Não é preciso muito esforço de imaginação para avaliar a importância para as editoras da participação neste convênio. Todo o trabalho de redefinir sua linha de produção para atender às exigências do programa seria irrelevante frente à compensação garantida com o sucesso da negociação (OLIVEIRA et al., 1984 apud MUNAKATA, 1997, p. 47).

Até o ano de 1970, a edição dos livros didáticos no Brasil era realizada estritamente pelo governo federal. Porém, por problemas administrativos e financeiros, a Colted foi acusada de irregularidades e fraudes, sendo extinta em 1971. Assim, desde 1970, o MEC definiu que o governo participaria na produção de livros didáticos mediante coedição com o setor privado. A execução dessa tarefa foi delegada primeiro ao INL, passando à Fename a partir de 1976.

De acordo com Munakata (1997), nessa época, o INL assumiu as responsabilidades que eram da Colted e passou a executar o Programa do Livro Didático, constituído pelo Programa do Livro Didático do Ensino Fundamental (Plidef), Programa do Livro Didático do Ensino Médio (Plidem), Programa do Livro Didático do Ensino Superior (Plides), Programa do Livro Didático do Ensino Supletivo (Plidesu) e Programa do Livro Didático do Ensino de Computação (Plidecom).

Nesse novo cenário, os livros didáticos começaram a ser coeditados por editoras nacionais, configurando a inserção das editoras privadas na história do livro didático no Brasil, mantida até os dias atuais.

De acordo com Leão (2003), o aumento da tiragem dos livros comprados pelo governo federal a partir de 1976 consolidou o mercado para as editoras, aumentando o interesse por parte delas de se dedicarem a essa atividade econômica emergente e muito promissora em virtude dos potenciais lucros.

Em 1985, o MEC transformou o antigo Plidef em Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), sob responsabilidade da Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), criada em 1983. Os demais programas foram extintos. A FAE passou a ser, então, o órgão responsável pela compra dos livros didáticos para serem distribuídos às escolas públicas de todo o Brasil. Segundo Freitag (1989), a atuação da FAE na compra de livros didáticos, que despendia altos investimentos, lhe valeu a reinterpretação de sua sigla para “Fundação de Apoio às Editoras”.

A partir de 1997, a comercialização de livros didáticos se tornou uma atividade ainda mais interessante. Nessa época, ocorreu o fechamento da FAE, ficando o PNLD sob responsabilidade do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Desde então,

a produção e a distribuição dos livros didáticos começaram a acontecer de forma contínua e maciça.

Desse modo, não é pretensioso dizer que o PNLD agregou ao livro didático a importância de mercadoria altamente rentável, além do papel pedagógico que esse material escolar já possuía. Por isso, no item seguinte, dedicamo-nos de forma breve ao estudo do livro didático sob um enfoque econômico.

## 1.2 Um enfoque econômico: o livro como mercadoria

Não é possível compreender o livro didático como mercadoria sem refletir sobre o conceito de indústria cultural proposto pelos filósofos e sociólogos alemães Theodor Adorno (1903-1969) e Max Horkheimer (1895-1973), membros da Escola de Frankfurt. Após a semana de estudos marxistas em 1922, eles resolveram instituir um grupo de trabalho para documentar e analisar os movimentos operários na Europa. Adorno e Horkheimer empregaram pela primeira vez a expressão “indústria cultural” no capítulo “O iluminismo como mistificação das massas”, no ensaio *Dialética do esclarecimento*, escrito em 1942, mas publicado somente em 1947. Por **indústria cultural** entende-se o modo de fazer cultura, com base na lógica da produção industrial. A arte passa, portanto, a ser produzida visando lucro.

A indústria cultural, segundo Adorno e Horkheimer, consiste em moldar toda a produção artística e cultural, de modo que elas assumam os padrões comerciais, possam ser facilmente reproduzidas e atinjam um grande número de indivíduos. As mercadorias culturais da indústria passam a ser orientadas de acordo com o princípio de sua comercialização.

[...] tentou-se definir uma indústria muito especial, que produz não uma mercadoria qualquer, mas sim uma mercadoria que possui um valor simbólico muito grande, embora ela se organize da mesma forma que uma fábrica de automóveis. Por quê? Sua produção é em grande escala – basta ver as tiragens dos jornais e as audiências da televisão e do rádio –; tem um baixo custo, porque se beneficia da economia de escala; é padronizada, pois é a eterna repetição do mesmo. Foi a partir dessas três características que ADORNO e HORKHEIMER tentaram mostrar como essa indústria realizava uma verdadeira manipulação das consciências (FADUL, 1994, p. 55-56).

Assim, a televisão, o rádio, os jornais, as revistas, o cinema, a *internet* e toda e qualquer fonte de informação integram a cultura de massas.

De acordo com Otalara (2008), da mesma forma que a televisão e a *internet*, os livros didáticos também podem ser considerados um veículo de comunicação de massas apropriado pela indústria cultural. Segundo a autora:

Considerar o livro didático como um veículo de comunicação de massas parece plausível, pois os alunos e professores da rede pública de ensino têm acesso,

uniformemente e em todo país, aos livros didáticos escolhidos no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) (OTALARA, 2008, p. 29).

Seguindo essa linha de raciocínio:

O livro didático no Brasil é uma mercadoria produzida pela indústria cultural, assumindo, assim, todas as características dos produtos dessa indústria.

Em primeiro lugar, trata-se de uma produção em grandes quantidades, destinada a grandes massas. [...]

Como segunda característica de produto da indústria cultural é importante salientar a *padronização*. Os críticos dos livros didáticos são unânimes na constatação de que as diferenças entre um livro e outro, uma editora e outra, um autor e outro, são mínimas. [...]

Sua terceira característica enquanto produto da indústria cultural é sua *perecibilidade*. A indústria cultural fabrica e distribui produtos culturais efêmeros, programados para obsolescência rápida e para uma substituição imediata por novos produtos, como a própria sociedade dentro da qual ela opera, que já foi chamada a “sociedade do desperdício” – aquela em que tudo se joga fora. Nisso o livro didático, desde a origem concebido como descartável, é um dos mais típicos produtos dessa indústria.

Como quarta característica, cabe destacar o caráter ideológico do produto da indústria cultural. [...] (FREITAG, 1989, p. 60-63, grifos da autora).

O conceito de indústria cultural refere-se, portanto, ao modo predominante de produção cultural na sociedade capitalista; nela, o ideológico não está diretamente associado ao “conteúdo” do produto, mas ao próprio modo de produção e consumo dessa mercadoria.

O que torna essa visão um pouco mais clara é pensar que, na maioria dos casos, o público natural de um livro são centenas ou milhares de pessoas para os quais aquela publicação tem algo a dizer. Mas ninguém sabe onde estão essas pessoas e quantas são exatamente, o que dificulta saber quantos livros devem ser impressos. Isso não acontece com o livro didático, pois, desde que o PNLD foi instituído, o governo se tornou o principal comprador desse material. As editoras sabem exatamente quantos livros devem ser impressos e, assim, não há perdas de recursos com impressões desnecessárias, o que garante o lucro.

É possível afirmar que, no mercado editorial brasileiro, o manual escolar é o produto mais rentável de todos.

Com a crescente expansão da rede de ensino [...], o livro didático passa a ser visto como um produto muito especial. Vislumbra-se, por intermédio dele, a possibilidade da apropriação do grande mercado [...].

A decorrência imediata é a luta feroz pelo mercado, onde o objetivo maior é o lucro. [...] Depois de editorados os livros, [...] a sua promoção costuma ser feita de uma forma tão agressiva quanto aquela que se vê para os produtos de outros setores mais sofisticados de nossa sociedade de consumo. Tudo isso, sem contar outros mecanismos de que lança mão para a conquista desse almejado mercado. Assim é que o estabelecimento de privilégios entre compradores e editores/autores, as constatações de subornos e a existência de professores que recebem propinas para adotar esse ou aquele livro já deixaram de ser temas de “fofocas nos corredores” e passaram a ocupar espaço, como denúncias, na grande imprensa (FRANCO, 1982 apud MUNAKATA, 1997, p. 29).

De acordo com Cassiano (2007), desde o início do PNLD, as principais parceiras do MEC são as editoras Ática, Scipione, Saraiva, FTD, Brasil, Nacional e IBEP. A partir dos anos 1990, entraram as editoras Moderna e Atual. O Quadro 1, a seguir, apresenta os principais grupos editoriais que fazem parte desse mercado nos dias de hoje.

*Quadro 1 – Principais grupos editoriais da atualidade no Brasil*

<b>Grupos</b>	<b>Editores</b>
Grupo Abril	Ática, Scipione, Saraiva, Atual e Formato
IBEP	IBEP, Cia. Editora Nacional
FTD	FTD e Quinteto
Grupo Santillana	Moderna, Objetiva e Salamandra

*Fonte: Informações compiladas pela autora.*

A parceria das editoras de didáticos com o governo federal garante a essas empresas a certeza do lucro. Elas sabem quantos exemplares foram vendidos e, com isso, não fazem impressões desnecessárias, otimizando seus gastos e ganhos. As vantagens do PNLD para o mercado editorial são a expressiva quantidade de livros vendida para o governo e o recebimento seguro da verba pública.

Os investimentos estrangeiros deram nova dinâmica ao mercado dos didáticos, reconfigurando o mercado nacional de livros escolares, com um *marketing* mais agressivo em relação ao poder público (esferas governamentais e escolas), decorrente de seu poder financeiro.

Tomando por base as características da indústria cultural, é possível entender a influência do livro didático não apenas no ensino, mas também na economia do país, o que justifica sua relevância como objeto de estudo. Passamos, portanto, a um enfoque acadêmico do livro didático.

### **1.3 Um enfoque acadêmico: o livro como objeto de estudo**

Uma boa parcela das pesquisas acadêmicas publicadas na área de ensino tem o livro didático como principal objeto de estudo. A partir da instituição do PNLD, esse material escolar tem despertado ainda mais interesse dos pesquisadores em educação.

Como aponta Bittencourt (1993, p. 3):

A natureza complexa do objeto explica o interesse que o livro didático tem despertado nos diversos domínios de pesquisa. É uma mercadoria, um produto do mundo da edição que obedece à evolução das técnicas de fabricação e comercialização pertencente aos interesses do mercado, mas é também um depositário dos diversos conteúdos educacionais, suporte privilegiado para se recuperar os conhecimentos e técnicas consideradas fundamentais por uma sociedade em uma determinada época. Além disso, ele é um instrumento pedagógico “inscrito em uma longa tradição, inseparável tanto na sua elaboração como na sua utilização das estruturas, dos métodos e das condições do ensino de seu tempo”. E,

finalmente, o livro didático deve ser considerado como veículo portador de um sistema de valores.<sup>1</sup>

De acordo com Choppin (2004), ao abordar os principais problemas e temas contemplados pela pesquisa histórica sobre livros escolares, é possível identificar duas categorias de pesquisa. Uma delas se refere às pesquisas que concebem o livro didático somente como um documento histórico e analisam seus conteúdos. A outra se refere às pesquisas que tomam o livro como objeto físico, ou seja, como um produto que foi fabricado, comercializado, distribuído ou, ainda, como um utensílio concebido em função de certos usos, e consumido e avaliado em determinado contexto.

Essas pesquisas, de certa forma, também influenciam as decisões do governo e os editais do PNLD. É importante mencionar que, desde que foi instituído, o PNLD, juntamente com outros programas de distribuição de livros (Programa Nacional Biblioteca na Escola — PNBE, por exemplo), é o maior programa de fornecimento de material didático do Brasil. Ao falar sobre investimentos na educação, a professora Maria Helena Guimarães de Castro ressaltou que o PNLD é o maior programa de livros didáticos do mundo:

Nem a China tem igual. Está no *Guinness*, no Anuário da Unesco, no anuário da OCDE. [...] Ele tem a vantagem de respeitar a liberdade de escolha do professor, coisa que não ocorre na China, por exemplo, nem no México ou em Cuba, que adotam livro único. Nem em outros países muito menores, como o Chile, que também tem livro único. Há um sistema de avaliação do livro didático, que orienta a escolha e descarta aquilo que não presta, para que não entrem na nossa lista de compra. [...] (GUIMARÃES DE CASTRO, 2001, p. 76-77).

Constatada a relevância do PNLD, julgamos ser importante compreender como esse programa acontece. É possível perceber três instâncias principais diretamente relacionadas ao processo: governo federal, editoras de livros didáticos e escolas.

O PNLD tem um comitê técnico constituído por uma equipe composta por profissionais de diferentes áreas de formação, o qual é responsável pela elaboração do edital que contém as especificações técnicas e pedagógicas para a elaboração do livro didático. Para a produção do edital, o comitê se orienta por documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) e as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN). O edital é, portanto, uma das principais ferramentas usadas para se pensar no livro didático pelas editoras. Nele, os autores e os editores de livros didáticos encontram informações, como prazo de inscrição das obras, condições de participação, procedimentos das inscrições e entrega de documentos, bem como critérios de exclusão de uma obra. O edital também especifica como

---

<sup>1</sup> O trecho citado é de Alan Choppin, *L'histoire des manuels scolaires: une approche globale, Histoire de l'Éducation*. Paris, INRP, n. 9, déc. 1980, p. 1-25.

o livro deve ser fisicamente, estabelecendo, por exemplo, o tipo de papel que deve ser utilizado na sua confecção e o número máximo de páginas.

De posse dessas informações, as editoras, com sua equipe formada por autores, editores, preparadores, revisores, entre outros profissionais, se empenham na elaboração do livro didático.

Depois de finalizadas, as obras didáticas são enviadas à comissão avaliadora do PNLD. O livro didático é submetido inicialmente à avaliação técnica feita por uma Comissão Especial de Recepção e Triagem (CRT) nomeada pelo FNDE, que se baseia nas especificações do edital. As obras aprovadas nessa primeira etapa seguem para a avaliação pedagógica.

Os avaliadores são professores/pesquisadores universitários e, em menor número, professores da educação básica. Eles constituem a base da complexa estrutura do PNLD, pois são responsáveis por definir se uma obra será aprovada ou não. É preciso esclarecer, porém, que essa escolha não é feita de forma arbitrária. Os avaliadores usam um instrumento de avaliação, construído com base no edital e nos documentos oficiais anteriormente citados. É importante ressaltar que o programa preconiza a pluralidade, tanto na constituição da equipe de avaliadores como na diversidade das obras aprovadas.

Após a seleção das obras didáticas, os avaliadores são responsáveis pela elaboração do Guia de Livros Didáticos, documento que apresenta uma resenha e informações de cada uma das obras aprovadas pelo PNLD. Esse guia é disponibilizado para os professores, que poderão escolher os livros que melhor se adequam à realidade das escolas nas quais lecionam.

Feita a escolha pelas escolas, uma equipe do governo se responsabiliza pela negociação com as editoras e pela compra das obras, que são distribuídas gratuitamente às escolas, garantindo que cada aluno da rede pública de ensino tenha acesso ao livro didático.

Witzel (2002), ao abordar o PNLD, apresenta um diagrama que permite visualizar as principais etapas do programa, o qual foi simplificado e apresentado na Figura 1.

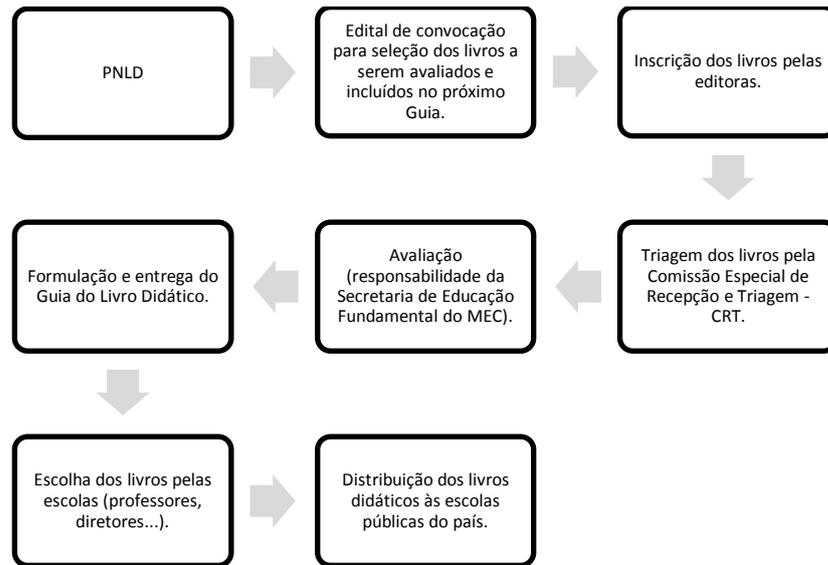


Figura 1 • Diagrama simplificado das principais etapas do PNLD.

Fonte: modificado de Witzel (2002, p. 17).

Nesse cenário, é possível afirmar que os vários setores envolvidos na produção, na avaliação, na distribuição e no uso dos livros didáticos — em que se inserem o governo, as editoras, as universidades e as escolas — estão relacionados e se influenciam reciprocamente, o que se reflete no material propriamente dito.

Para ilustrar o que foi dito anteriormente, basta pensar que a demanda do Estado foi certamente um dos fatores responsáveis pela modernização da produção das indústrias editorial e gráfica. Além disso, a influência do Estado também pode ser percebida pelos editais do PNLD, nos quais se descreve uma série de exigências que os livros didáticos devem cumprir. O Estado ainda participa de diversas outras etapas intermediárias de produção, como se pode perceber em Freitag e colaboradores (1993, p. 52):

[...] o Estado interfere no processo de produção do livro didático na entrada, ou seja, na fase de planejamento da mercadoria livro, determinando o seu conteúdo, e na saída, isto é, no final do processo produtivo, transformando-se em comprador. Mas a atuação do Estado não termina aí. Ele ainda participa em várias etapas intermediárias do processo de produção, circulação e consumo da mercadoria livro. Como comprador de matéria-prima (papel, tinta, máquinas etc.), ele assegura os estoques do mercado; como organizador dos transportes do livro pronto, ele promove sua entrega nas escolas, fretando caminhões, barcos, lombos de burro [...]; e como divulgador do livro, funciona como seu intermediário e comercializador, fornecendo listas dos livros produzidos aos professores de escolas, para que estes possam fazer a sua escolha. Em certas ocasiões, o Estado ainda assumiu as funções de avaliador da qualidade do livro ou de censor.

Além disso, de acordo com Castro (1996, p. 7):

[...] É sobre o Estado que repercutem as demandas e contradições de diversos atores sociais e políticos, que são sujeitos diligentes, criativos e dinâmicos com capacidade de articular e reivindicar seus interesses lutando por eles, de forma a influenciar a distribuição dos recursos públicos, seja para mantê-la sem mudança, seja para introduzir alteração a seu favor.

No que diz respeito às editoras, elas direcionam suas ações tanto para as escolas, onde os livros são escolhidos, quanto para o Estado, instância que delibera e implementa as políticas públicas em educação.

Segundo Cassiano (2007), a escola é considerada pelas editoras de didáticos o mercado-alvo e o governo é o comprador privilegiado e responsável pelas prescrições curriculares, ou seja, é ele que impõe as especificidades para a produção e circulação dos livros didáticos. Não é possível negar, no entanto, que o interesse econômico das editoras é maior que o interesse cultural. De acordo com Gimeno Sacristán (1995 apud CASSIANO, 2007, p. 8):

[...] Os editores são ao mesmo tempo agentes culturais e empresários, mas “a complexidade e a concentração do capital inclinam a balança para o lado do papel do empresário em detrimento do papel do agente cultural”, pois sendo o objetivo principal das editoras a sobrevivência, de acordo com o autor, a qualidade cultural e educativa passará a ser secundária, como ocorre em qualquer outro negócio.

Continuando a reflexão sobre a inter-relação das esferas nas quais circula o manual escolar, apesar de o maior volume de livros comercializado no país ser didático, esse tipo de produto só circula em decorrência da escola, onde ocorre a totalidade de seu uso. É possível constatar uma venda cíclica, diretamente relacionada ao calendário escolar, e até mesmo a agenda governamental para a avaliação, aquisição e distribuição desses livros é pautada levando em consideração os tempos da escola.

Como dissemos, as três instâncias – governo, editoras e escolas – se inter-relacionam por meio do livro didático, o que nos leva a olhar esse objeto por um enfoque escalar, descrito no item a seguir.

#### **1.4. Um enfoque escalar: o processo de elaboração, distribuição e uso do livro**

Lopes (2006) afirma que o conhecimento é construído socialmente e o caráter de construção social do conhecimento

[...] remete toda discussão epistemológica à análise das opções políticas e sociais por certos modos de produzir conhecimento, aos embates e conflitos associados a esse processo e às relações de poder que, em dado momento histórico, legitimam certas formas de conhecimento em detrimento de outras (LOPES, 2006, p. 620-621).

Evidencia-se aqui a dualidade da investigação sobre macroestruturas político-sociais e econômicas e sobre microcontingências, envolvendo sujeitos, ações e instituições, nas chamadas relações macro/micro. De acordo com a mesma autora, esse debate adquire relevância quando associado “às discussões sobre relações entre estrutura e ação, totalidade e fragmento, transcendência e contingência” (LOPES, 2006, p. 621).

Lopes (2006) entende como instâncias “macro” as disposições legislativas, as propostas curriculares oficiais, a história das disciplinas no sistema educacional pelos documentos oficiais ou pelos livros didáticos, a análise da organização curricular ou da seleção de conteúdos do currículo e o componente curricular específico no sistema educacional. Como instâncias “micro” estão o cotidiano da escola ou da prática pedagógica, as concepções dos sujeitos em dada instituição escolar ou da instituição escolar como um todo, o uso dos livros didáticos e a história do currículo com foco no cotidiano escolar.

Sendo assim, no processo que envolve a produção, a distribuição e o uso de livros didáticos é possível perceber tanto a instância macro como a micro, e nesses processos essas instâncias estão intimamente relacionadas entre si e interferem uma na outra, estabelecendo relações causais.

Os trabalhos sobre políticas educacionais dos pesquisadores ingleses Stephen Ball e Richard Bowe corroboram essa ideia. Segundo Mainardes (2006), Ball e Bowe consideram que os profissionais que atuam nas escolas não são totalmente excluídos dos processos de formulação ou implementação das políticas educacionais. Seguindo essa linha de raciocínio, os autores propuseram um ciclo contínuo constituído por três contextos principais: o contexto da influência, o contexto da produção de texto e o contexto da prática.

Muitos pesquisadores afirmam que as escolas sofrem com a verticalidade do processo do PNLD, no qual o governo ocupa o nível mais alto da hierarquia, influenciando o nível seguinte, ocupado pelas editoras, que elaboram os livros didáticos consumidos pelos professores e alunos, os quais ocupam o último nível hierárquico dessa relação. Essa ideia é justificada por fortes argumentos, sendo o principal deles o fato de o governo ser o responsável pela definição de pontos importantes do livro didático, além de exercer a função de escolher, comprar e distribuir os livros às escolas.

Entretanto, segundo Mainardes (2006), as ideias de Ball e Bowe contradizem essa percepção. De acordo com esses autores, os contextos de influência, da produção de texto e da prática estão inter-relacionados, não apresentam uma dimensão temporal ou sequencial e não são etapas lineares. Por esse motivo, pode-se dizer que não existe uma verticalidade ou horizontalidade concreta no processo de produção dos livros didáticos. Um exemplo disso é que particularidades do cotidiano escolar influenciam as especificidades mencionadas no edital. Citando um exemplo, a dificuldade dos alunos em carregar livros didáticos volumosos diariamente para a escola levou o MEC a tentar resolver o problema determinando o número máximo de páginas dos livros didáticos a ser elaborados pelas editoras. Evidencia-se aí a influência da contextualização, levando a uma generalização do processo.

Ainda sob essa leitura, de acordo com Mainardes (2006), é possível propor uma relação com os contextos expostos por Ball e Bowe para a dinâmica do processo de produção e distribuição dos livros didáticos no país, como mostra a Figura 2.

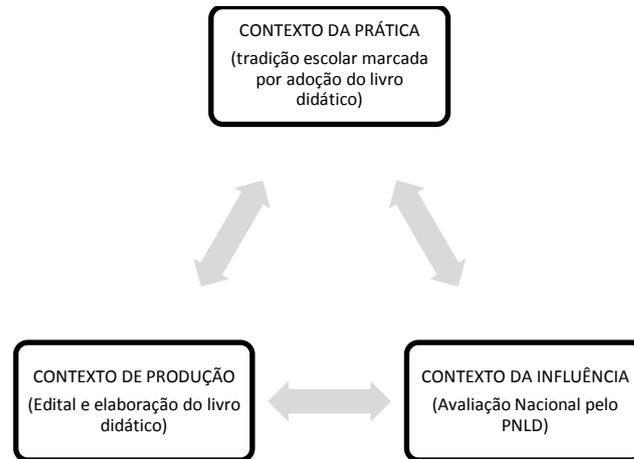


Figura 2 • Diagrama simplificado da relação de três contextos na produção e distribuição do livro didático.  
Fonte: modificado de Bowe et al. (MAINARDES, 2006, p. 51).

Após a reflexão sobre o livro didático sob vários enfoques, é certo que o PNLD e seu produto final – o livro didático – são bastante relevantes para a educação e a economia do país e influenciam as práticas pedagógicas, uma vez que os conteúdos e a forma de ensinar são determinados social e politicamente. No entanto, o cotidiano da escola também influencia as outras instâncias, contradizendo o discurso de que à escola cabe aceitar o que lhe é imposto pelos outros agentes que participam desse processo. Sem a intenção de finalizar essa discussão, propomos que a reflexão sobre o assunto continue a ser desenvolvida. Sabemos que a corrente atual é de transformação das práticas pedagógicas e que mudanças nos materiais didáticos se fazem necessárias. Também temos ciência de que essas mudanças são graduais e acontecem ao longo do tempo, por meio de transformações em todas as esferas do processo de produção, distribuição e uso do livro didático. Assim, damos continuidade a este trabalho, procurando conhecer um pouco mais sobre um elemento de uma dessas esferas: os editais do PNLD.

## CAPÍTULO 2 A QUESTÃO DA INTERDISCIPLINARIDADE NOS EDITAIS DO PNLD

Como dissemos no capítulo anterior, o PNLD, por meio de seus editais, traz várias orientações para a produção dos livros didáticos. Aqui, optamos por destacar alguns trechos dos editais de 2013 e 2016 – ensino fundamental (anos iniciais) – que fazem referência à questão da interdisciplinaridade. O estudo do edital de 2013 se faz necessário, já que neste trabalho propomos a análise de coleções de Ciências aprovadas pelo PNLD 2013. O estudo do edital de 2016 foi feito porque, além de propor algumas mudanças para as coleções didáticas dos anos iniciais do ensino fundamental, será útil para nossas considerações finais.

O documento de 2013<sup>2</sup>, assim como os editais anteriores, traz os princípios e critérios para avaliação das obras didáticas, além dos prazos e das especificações técnicas comuns aos materiais das diversas áreas do conhecimento, como formato do livro, matéria-prima da capa e do miolo e acabamento.

Nesse documento é ressaltado que a educação escolar é um direito de todo cidadão, que ela deve se organizar de acordo com a legislação em vigor e ajudar a preparar o indivíduo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Embora a maioria dos professores do Ensino Fundamental I não seja especialista e não exista uma divisão formal entre os conteúdos desenvolvidos durante o ano letivo, percebe-se nessas séries iniciais certa compartimentalização dos conteúdos, que ficam restritos a áreas específicas do conhecimento. Visando superar esse encapsulamento, o edital destaca, entre os itens referentes aos princípios gerais, a importância de integrar os conhecimentos.

Em relação à organização dos conteúdos, é necessário superar o caráter fragmentário das áreas do conhecimento, integrando-as em currículo que possibilite tornar os conhecimentos abordados mais significativos para os educandos e favorecer a participação ativa de alunos com habilidades, experiências de vida e interesses muito diferentes (BRASIL, 2010, p. 26).

O documento segue listando os objetivos da educação nos anos iniciais, e afirma que:

Para alcançar esses objetivos, o livro didático deve veicular informação correta, precisa, adequada e atualizada, procurando assegurar que os componentes curriculares e as áreas de conhecimento articulem seus conteúdos, a partir da abordagem de temas abrangentes e contemporâneos, que contemplem diferentes dimensões da vida humana, tanto na esfera individual, quanto global, regional e local (BRASIL, 2010, p. 27).

---

<sup>2</sup> Documento disponível em: <[www.fn.de.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-editais/item/3014-editais-antiores](http://www.fn.de.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-editais/item/3014-editais-antiores)>, bastando clicar no *link* “Edital PNLD 2013 – Consolidado”. Acesso em: abr. 2015.

Pode-se afirmar, portanto, que é necessária a articulação entre os conhecimentos das diversas áreas para que o aluno possa compreender os fenômenos e processos que ocorrem no mundo, na vida real, adquirindo assim condições de ser um cidadão participativo e crítico.

Espera-se, sobretudo, que o livro didático viabilize o acesso de professores, alunos e famílias a fatos, conceitos, saberes, práticas, valores e possibilidades de compreender, transformar e ampliar o modo de ver e fazer a ciência, a sociedade e a educação. Assim, iniciativas editoriais que associem correção conceitual, adequação de atividades e procedimentos, atualização pedagógica e reflexão sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade constituem importantes instrumentos de apoio e qualificação do ensino (BRASIL, 2010, p. 28).

Ao tratar dos critérios eliminatórios comuns a todas as áreas, além do “respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao ensino fundamental”, o mesmo documento afirma, no item 2.1.5 *Observância das características e finalidades específicas do manual do professor*, que é preciso “indicar as possibilidades de trabalho interdisciplinar na escola, a partir do componente curricular abordado no livro” (BRASIL, 2010, p. 30).

O documento segue com as orientações e descreve os critérios eliminatórios específicos das áreas. Limitamo-nos aqui ao item 3.3, relativo à área de Ciências. Logo no início da explanação sobre os princípios gerais, o documento afirma:

A crescente influência da Ciência e da Tecnologia no dia a dia da população foi acompanhada por uma educação formal focada na informação, na memorização, em temas e práticas descontextualizadas, que têm dificultado a compreensão de como o conhecimento científico é produzido e afeta nossa sociedade. O livro didático de Ciências deve contribuir para romper com esse modelo de ensino e familiarizar o estudante com a pesquisa, orientando-o para a investigação de fenômenos e temas que evidenciem a utilidade da Ciência para o bem-estar social e para a formação de cidadãos aptos a responder aos questionamentos que o século XXI nos coloca (BRASIL, 2010, p. 40).

Esse trecho nos remete ao que dissemos anteriormente ao apontar que um dos objetivos da educação escolar é ajudar o aluno a compreender os fenômenos e processos típicos do mundo em que vive, o que só é possível, a nosso ver, com a ruptura do modelo do estudo compartimentalizado e estanque. Corroborando essa ideia, o documento explicita, entre os critérios eliminatórios específicos, a necessidade de romper com o ensino fragmentado em Ciências, ao afirmar que é esperado:

- iniciação às diferentes áreas do conhecimento científico, assegurando a abordagem de aspectos centrais em física, astronomia, química, geologia, ecologia e biologia (incluindo zoologia, botânica, saúde, higiene, fisiologia e corpo humano);
  - articulação dos conteúdos de Ciências com outros campos disciplinares; [...]
- (BRASIL, 2010, p. 41).

Esses itens reforçam o que já foi dito: a interação e a articulação entre os componentes curriculares devem estar presentes nos livros didáticos de Ciências, ajudando a

criança a compreender o mundo real e a reconhecer que os fenômenos e processos só podem ser entendidos de forma ampla ao se relacionar os saberes das várias áreas do conhecimento.

Em 2014, o PNLD lançou o edital para as obras didáticas que entrarão nas escolas em 2016. O edital do PNLD 2016<sup>3</sup> reitera a importância da articulação entre as áreas do conhecimento nos livros didáticos, com caráter eliminatório para as obras de Ciências. Ali se afirma que será observado se a coleção apresenta:

- c) 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);
- d) conteúdos articulando diferentes campos disciplinares, especialmente com Matemática, Geografia e História” (BRASIL, 2014, p. 67).

Nesse processo avaliativo, também será observado se a articulação entre disciplinas e linguagens é contemplada no Manual do Professor.

Além disso, esse edital traz novidades. Como consta no próprio documento, o edital de 2016 mostra um contexto em transição.

Nele, pela primeira vez, há a possibilidade de inscrição de coleções didáticas integradas; contudo, ainda será permitida a elaboração de coleções didáticas das áreas disciplinares do conhecimento. As coleções integradas devem reunir livros de Letramento e Alfabetização, de Alfabetização Matemática e de Ciências Humanas e da Natureza. Este último deve integrar História, Geografia e Ciências.

Esse edital afirma que, no ensino fundamental de nove anos, os cinco anos iniciais são decisivos e neles é preciso garantir as condições básicas para que as crianças sejam capazes de prosseguir nos estudos e permanecer na escola. Assim, o letramento e a alfabetização na língua materna e em matemática são essenciais e assumem a posição de eixos orientadores. O ensino-aprendizagem de cada um dos componentes curriculares passa a ser abordado do ponto de vista da sua contribuição para o objetivo central desses anos. Por isso, novas estratégias e metas estão sendo definidas pelos governos municipal, estadual e federal.

Para a reorganização e o planejamento para os anos iniciais do ensino fundamental foram impostas duas etapas, articuladas entre si.

A primeira etapa abrange os três primeiros anos e nela buscam-se “*o contato sistemático, a convivência e a familiarização da criança com objetos típicos da cultura letrada*, ou seja, o seu (re)conhecimento das funções sociais tanto da escrita quanto da linguagem matemática” (BRASIL, 2014, p. 43, grifos do documento).

---

<sup>3</sup> Documento disponível em: <[www.fn.de.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-editais/item/4889-edital-pnld-2016](http://www.fn.de.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-editais/item/4889-edital-pnld-2016)>. Acesso em: abr. 2015.

Como o letramento e a alfabetização, bem como a alfabetização matemática, são os eixos organizadores, a seleção e a apresentação de conteúdos das outras áreas do conhecimento devem “favorecer uma perspectiva tanto de integração de conteúdos disciplinares, quanto de articulação entre eles e os eixos referidos” (BRASIL, 2014, p. 44).

Nessa fase serão oferecidas, para uso individual do aluno, coleções de Letramento e Alfabetização, de Alfabetização Matemática e de Ciências Humanas e da Natureza.

A segunda etapa abrange o quarto e o quinto anos. Nela, busca-se a consolidação do processo de alfabetização iniciado na etapa anterior. Espera-se que o aluno desenvolva “tanto sua proficiência em leitura e escrita quanto sua capacidade de mobilizar conhecimentos matemáticos em situações práticas cotidianas” (BRASIL, 2014, p. 44). Os conhecimentos especializados já podem organizar-se em componentes curriculares relativamente individualizados, mas estreitamente articulados entre si. São oferecidas nessa fase obras didáticas de Língua Portuguesa, de Matemática, de Ciências Humanas e da Natureza e de Arte.

Caberá a essas coleções contribuir significativamente para, de um lado, a consolidação dos processos de letramento e alfabetização; e, de outro, para uma progressiva aproximação do aluno a conteúdos disciplinares integrados em áreas de conhecimento e articulados à perspectiva dos processos de letramento e alfabetização (BRASIL, 2014, p. 44).

Esse documento deixa claro que essas mudanças vão requerer certos ajustes, mas são necessárias para alcançar os objetivos principais da educação escolar, que é formar cidadãos autônomos, independentes e conscientes de suas ações.

A reorganização desses *anos iniciais* do ensino fundamental, de acordo com as duas etapas já referidas, é um processo ainda em curso nas redes públicas de ensino. À semelhança do que ocorreu quando da implantação do Ensino Fundamental de 9 (nove) anos, diferentes unidades da federação encontram-se em momentos e situações bastante diversos. Razão pela qual o PNL 2016 porá à disposição da escola tanto coleções organizadas de acordo com os padrões acima referidos, quanto coleções concebidas de acordo com os parâmetros anteriores [...]. No entanto, seja nas novas coleções, integradas, seja nas remanescentes, individualizadas por disciplina, os componentes curriculares reconhecidos como relevantes para a formação do aluno desse nível de ensino se mantêm: Língua Portuguesa; Matemática; Ciências; História; Geografia. Em consequência, para além dos princípios e critérios de avaliação comuns a todas as áreas, o PNL 2016 mantêm, sem prejuízo da perspectiva interdisciplinar, os específicos de cada componente. E inclui, pela primeira vez, a Arte como um dos componentes contemplados pelo Programa (BRASIL, 2014, p. 44-45, grifos do documento).

Desse modo, esse edital corrobora o respeito à perspectiva interdisciplinar na apresentação e abordagem dos conteúdos dos livros didáticos, afirmando que essa postura é essencial para que o aluno compreenda o próprio processo de aprendizagem.

[...] a formação para a vida, no contexto de uma educação integral e emancipadora, demanda uma intensa *articulação entre os objetos propostos para o estudo*, com o

objetivo de permitir ao aluno não só *reconhecer e estudar temas que ultrapassem os limites homogêneos de uma só disciplina* (como a linguagem, o psiquismo, a vida em sociedade, os fenômenos naturais etc.), mas, ainda, *compreender de uma forma mais ampla e integrada o próprio processo de aprendizagem, ou mesmo a natureza da produção e da reprodução de conhecimentos*.

Assim, essa é a perspectiva proposta por documentos oficiais como as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica homologadas pelo Conselho Nacional de Educação e o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) (BRASIL, 2014, p. 49, grifos do documento).

Para tanto, são propostos alguns requisitos:

1. explicitar claramente, no Manual do Professor, a perspectiva interdisciplinar explorada pela obra, bem como indicar formas individuais e coletivas de planejar, desenvolver e avaliar projetos interdisciplinares;
2. articular os conteúdos da disciplina em jogo com a área de conhecimento a que pertença, estabelecendo conexões também com as demais áreas e com a realidade;
3. propor atividades que articulem diferentes disciplinas, aprofundando as possibilidades de abordagem e compreensão de questões relevantes para o alunado do ensino fundamental/anos iniciais (BRASIL, 2014, p. 50).

Além disso, o edital de 2016 também traz algumas especificações para as coleções integradas. Aqui, vou me ater à de Ciências Humanas e da Natureza, ressaltando o seu papel integrador e interdisciplinar.

Ciência, tecnologia e informação estão na base da vida social contemporânea e vêm revigorando as reflexões sobre como o conhecimento é produzido, como é utilizado e como ele pode transformar a nossa vida, a natureza e o mundo em que vivemos. No entanto, observa-se a persistência de uma educação formal focada basicamente na informação, na memorização, em temas e práticas descontextualizadas. O livro didático integrado de Ciências Humanas e da Natureza deve contribuir para romper com esse modelo de ensino pouco significativo e orientar o aluno para a investigação de fenômenos e temas que evidenciem a utilidade das ciências para o bem-estar social e para a formação de cidadãos (BRASIL, 2014, p. 61).

Como um dos primeiros critérios eliminatórios específicos, o edital de 2016 (BRASIL, 2014, p. 62) aponta que será observado se a coleção “a) articula os conteúdos das Ciências Humanas e da Natureza, especialmente na proposição de atividades interdisciplinares, que possam superar a fragmentação do conhecimento e favorecer a construção de uma visão integrada do mundo” e se

[...] f) estimula a iniciação às diferentes áreas do conhecimento científico, assegurando a abordagem de forma integrada de aspectos centrais dos componentes curriculares de Ciências, Geografia e História. Portanto, devem constar conhecimentos em física, astronomia, química, geociências, cartografia, ecologia e biologia (incluindo zoologia, botânica, saúde, higiene, fisiologia e corpo humano); conceitos de memória, sequência, períodos, fato, tempo, ritmos de tempo, medidas de tempo, espaço, escala, sujeito histórico, historicidade, identidade, semelhança, diferença, contradição, continuidade, transformação, mudança, causa, ficção, narrativa, verdade, ruptura, explicação e interpretação; noções de paisagem, espaço, território, região, lugar, escalas de representação, correlações entre fenômenos e processos naturais e sociais, congregando análises que abordem cultura, sociedade, poder e relações econômicas e sociais (BRASIL, 2014, p. 63).

Será observado ainda se o material desperta os alunos para a historicidade das experiências sociais, fornece elementos para a compreensão das interações da sociedade com a natureza, e visa à formação de um cidadão do século XXI, cooperando para uma sociedade mais justa, solidária, sem preconceitos e estereótipos.

Embora não sejam analisados livros didáticos de Ciências aprovados no PNLD 2016, em virtude da época em que este trabalho se desenvolveu, a exposição das novidades lançadas nesse edital visa salientar que estamos vivendo uma época de mudanças no cenário da educação brasileira, no qual a interação e a articulação entre as diferentes áreas do saber são imprescindíveis para o novo currículo que deve considerar a formação de um aluno capaz de propor soluções e de se posicionar perante os problemas típicos da sociedade contemporânea.

Ao expor os critérios de avaliação presentes nesses documentos, queremos ressaltar que a questão da interdisciplinaridade vem se apresentando de forma crescente nos editais do PNLD e em outros documentos que orientam a elaboração de materiais didáticos, bem como o nosso desejo de romper com o ensino tradicional, no qual os conceitos são transmitidos aos alunos de forma pronta e acabada, dentro de áreas disciplinares compartimentalizadas, sem quaisquer vínculos entre si e com a vida do estudante.

Para dar continuidade ao trabalho proposto, julgamos necessário um breve estudo sobre a interdisciplinaridade antes de avaliar a abordagem interdisciplinar em algumas coleções didáticas de Ciências aprovadas no PNLD 2013.

## **CAPÍTULO 3 UM BREVE ESTUDO SOBRE INTERDISCIPLINARIDADE**

Como vimos no capítulo anterior, as orientações que constam nos editais do PNLD analisados neste trabalho trazem à tona a importância da interdisciplinaridade e consideram a integração e a articulação do conhecimento das diferentes áreas como critério eliminatório para a avaliação das coleções didáticas. Ao mesmo tempo, afirmam a necessidade da contextualização e da consideração dos conhecimentos dos alunos no processo de ensino-aprendizagem.

Muitas dessas orientações decorrem do fato de que o modo de produção do conhecimento, o sistema de ensino, as metodologias e o currículo escolar estão organizados disciplinarmente e as disciplinas são ministradas negligenciando-se as relações que elas estabelecem entre si e as que seus conteúdos mantêm com o todo.

Os indivíduos formados nesse modelo de ensino costumam ter dificuldade em estabelecer um vínculo entre os fragmentos de conhecimento ensinados na escola e em relacioná-los com o que acontece no mundo e em sua vida real. Corroborando essas ideias, Kleiman e Moraes (1999 apud PEREIRA, 2008, p. 23-24) afirmam:

Difunde-se um conhecimento fragmentado, e exige-se um indivíduo por inteiro. Procura-se fazer com que o aluno memorize o máximo de teoria possível, e cobra-se dele, no mercado de trabalho, a formação prática necessária a uma boa atuação na empresa. Deixa-se o aluno fora do processo, alienado, e exige-se um cidadão crítico, participativo, inserido no contexto. Apesar da flexibilização curricular em todos os níveis exigida pela LDB, mantém-se a hegemonia do livro didático que apresenta o conhecimento de maneira linear, sequencial, dividido em unidades arbitrárias, e critica-se o aluno por não saber estabelecer relações entre o que aprendeu na escola e a realidade. Dá-se ênfase ao trabalho individual e lamenta-se a inexistência do espírito coletivo, da solidariedade.

A formação fragmentada e desarticulada do cotidiano dos indivíduos acaba por determinar uma série de dificuldades que posteriormente deverão ser enfrentadas por eles no seu dia a dia. A primeira delas é entender a complexidade do mundo. Como os fenômenos e processos reais têm múltiplas dimensões, os alunos têm dificuldade em encontrar soluções para os problemas concretos e atuais. A segunda dificuldade é o fato de que muitos profissionais especializados, devido à falta de visão global sobre os fenômenos, já não estão aptos a lidar com os problemas de sua área (CAPRA, 1991; LÜCK, 1994). A terceira dificuldade decorrente do ensino por disciplinas compartmentalizadas é uma visão, pelos indivíduos, da realidade dissociada deles próprios, ou seja, “a disjunção do conhecimento em relação à vida humana e à condição social” (LÜCK, 1994, p. 30).

A partir da consciência dessas dificuldades e da urgência em superá-las, a ideia de integrar os conhecimentos ganhou força, e a interdisciplinaridade surgiu como tentativa de devolver o caráter global do conhecimento. É preciso organizar os conhecimentos, em vez de simplesmente acumulá-los, e ser capaz de aplicá-los na resolução de problemas e situações do mundo real. E para isso é preciso buscar uma visão mais ampla e integradora do conhecimento e dos conceitos científicos. Nesse cenário, a interdisciplinaridade aparece como alternativa de romper com o ensino estanque, fragmentado e compartimentalizado; o ensino interdisciplinar ajudaria a cumprir um dos objetivos da educação que é a formação de cidadãos ativos e críticos.

Diversos pesquisadores já se debruçaram sobre o estudo da interdisciplinaridade. Logo, não é nossa intenção refazer esse trabalho, já realizado brilhante e criteriosamente por estudiosos do tema. Contudo, para esta pesquisa é essencial conhecermos um pouco sobre o assunto. Decidimos, portanto, partir de alguns desses estudos, especialmente os elaborados por Marilac Nogueira e Ivan Amorosino do Amaral, ambos pesquisadores da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), e expor algumas das principais ideias sobre interdisciplinaridade. Essas informações serão úteis para a parte empírica desta pesquisa e também para as discussões finais.

### **3.1 Do todo às partes e das partes de volta ao todo**

Numa tentativa de conhecer em que época se deu a fragmentação do conhecimento, tivemos de voltar nosso olhar para tempos remotos.

Na Idade Antiga, ou antiguidade grega, os pensadores recebiam o nome de filósofos e o mundo se abria à possibilidade de entendimento e compreensão. Iniciou-se o tipo de pensamento denominado de filosófico-científico (MARCONDES, 2002). Por volta do século VI a.C., a filosofia foi a principal responsável pela entrada da racionalidade e a saída da mitologia, sem, contudo, esta última ser eliminada completamente da cultura grega.

A filosofia estudava a constituição dos seres e do mundo, mas também se preocupava com os problemas da vida e da sociedade, bem como com temas relacionados ao Estado, discutindo a organização social e política. Pode-se dizer que os problemas eram analisados sob uma perspectiva totalizante e integradora. Por sua própria formação e maneira de conceber o mundo, os filósofos tinham uma visão do todo.

Nogueira (2015) afirma que, no período helenístico – período da história da Grécia, que durou cerca de 300 anos –, o conhecimento era transmitido pelo ensino circular, indicando a necessidade de os alunos integrarem de forma harmoniosa os conhecimentos,

como que fazendo uma volta completa em função de uma unidade. Esse período caracterizou a ascensão da ciência e do conhecimento.

Dando um salto na história, chegamos ao período renascentista, que se estendeu do fim do século XIV ao início do século XVII. Nessa época não havia a separação entre as diferentes áreas da ciência, Arte e Humanidades. Esse foi um período da história da Europa marcado por transformações culturais e grande desenvolvimento intelectual, no qual se acreditava que uma pessoa poderia vir a adquirir todo o conhecimento disponível. Por isso, era comum a multidisciplinaridade dos intelectuais.

No século XIX, porém, na ânsia por dominar plenamente o conhecimento, os pesquisadores passaram a se dedicar ao estudo de partes cada vez mais específicas, na intenção de compreender com profundidade e especificidade cada item analisado. Percebemos, então, que nessa época a concepção do conhecimento começa a ser modificada. De acordo com Amaral (2015), a fragmentação do conhecimento científico se acentuou na modernidade e, particularmente, com o processo de industrialização a partir do século XIX, época marcada pelo fordismo e pela separação dos trabalhos manual e intelectual, o que evidenciou o início do processo de especialização.

Sem dúvida, essa forma de construção do conhecimento contribuiu significativamente para o avanço da ciência. Podemos considerar que a particularização dos campos de conhecimento é necessária para fomentar a produção em cada área. Por outro lado, esse modo de produção científica foi responsável também por um grande número de especializações e por um distanciamento entre as áreas do conhecimento. Surgiram disciplinas cada vez mais específicas e compartimentalizadas e, no século XX, foi sentida a necessidade de reintegrar os saberes e retornar o olhar para o todo, pois os problemas concretos que precisavam ser enfrentados pela humanidade exigiam a articulação das diferentes áreas do conhecimento.

No âmbito escolar, o distanciamento do todo e a falta de contextualização fazem com que os alunos não encontrem sentido para o que aprendem na escola. Dewey (apud SANTOMÉ, 1998, p. 14) afirma que “o que acontece é um acúmulo de conhecimentos que [...] sobrecarregam as mentes de fragmentos científicos sem conexão uns com os outros, os quais só são aceitos mediante a repetição e autoridade”. Nesse momento, portanto, a interdisciplinaridade é tida como alternativa para superar a visão fragmentada do mundo, tanto no ensino como na ciência, já que os fenômenos e processos que ocorrem no mundo não são fragmentados, e só são compreendidos de fato por meio da visão integradora e interdisciplinar.

Como podemos observar por essa breve explanação histórica, as discussões sobre o tema “interdisciplinaridade” não são recentes e tampouco estão longe de acabar.

### 3.2 Interdisciplinaridade: um termo polissêmico

De acordo com alguns pesquisadores, o movimento em prol da interdisciplinaridade ganhou força na década de 1960, na Europa.

Conforme Nogueira (2015), em 1970, na França, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) promoveu um encontro de estudiosos de vários países para discutir a interdisciplinaridade. Com base nas discussões realizadas nesse encontro, elaborou-se um relatório, publicado em 1972, com o título *Estudos sobre as atividades interdisciplinares de ensino e pesquisa nas universidades*. Heinz Heckhausen, Jean Piaget, Erich Jantsch e Marcel Boisot, entre outros, apresentaram suas posições diante da necessidade do estabelecimento de uma metodologia interdisciplinar tanto no ensino como na ciência.

Esses estudiosos reconheceram o esgotamento da ciência objetiva para responder a questões complexas atuais e abordaram a interdisciplinaridade com diferentes matizes, possibilitando a discussão do assunto de forma crítica, analisando suas bases epistemológicas e sua aplicabilidade. No documento elaborado a partir do encontro mencionado, a interdisciplinaridade varia quanto aos termos e conceitos empregados pelos vários autores.

Todos eles partiram do conceito de **disciplina** e consideraram a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade os graus máximos de interação entre as disciplinas. De modo geral, é possível notar que entre a disciplina e a interdisciplinaridade há vários níveis ou gradações, que correspondem a diferentes graus de interação entre as disciplinas, o que reforça a polissemia do termo. Como citado em Nogueira (2015), o que varia entre esses níveis é a intensidade de colaboração entre as disciplinas.

As discussões iniciadas na Europa ganharam a atenção de estudiosos brasileiros. Entre aqueles que se dedicam ao estudo da interdisciplinaridade, optamos aqui por destacar Hilton Japiassu e Ivan Amorosino do Amaral, e fazer um breve relato sobre as principais ideias de cada um.

Hilton Japiassu, pesquisador maranhense formado em Filosofia, iniciou seus estudos sobre interdisciplinaridade no início da década de 1970, dando ênfase às discussões de caráter epistemológico. Segundo Nogueira (2015), o autor considera a interdisciplinaridade um imperativo nos dias atuais, embora reconheça que ela parece exercer muito mais o papel de diagnosticar e denunciar o esgotamento da ciência, dado seu fracionamento e consequente

pulverização do conhecimento, do que realmente promover uma ação mais avançada na composição do desenvolvimento do universo científico e educacional.

Ainda de acordo com Nogueira (2015), Japiassu ressalta que é preciso transformar os espaços escolares organizados em casulos,

[...] conduzindo a outro que fomente a formação de uma consciência social articulada com a troca e colaboração disciplinares, onde se promovam trocas generalizadas de informações e críticas, onde seja ampliada a formação geral e haja preparo para o engajamento de pesquisas em equipe, e que os alunos sejam orientados para a independência e crítica social entre outras características indispensáveis para se pensar e agir interdisciplinarmente (NOGUEIRA, 2015, p. 51).

Assim como os autores estrangeiros mencionados anteriormente, Japiassu também propõe uma discussão terminológica a partir da disciplinaridade, na qual a transdisciplinaridade seria o grau máximo de interação disciplinar. Além da disciplinaridade e da transdisciplinaridade, Japiassu distingue a multidisciplinaridade e a pluridisciplinaridade como níveis anteriores à interdisciplinaridade.

Para Japiassu (1976), **disciplinaridade** é a exploração científica especializada em certa área ou domínio homogêneo de estudo. A **multidisciplinaridade** refere-se a um trabalho no qual as disciplinas se apresentam de forma justaposta, porém, sem ultrapassar seus limites fronteiriços. Na **pluridisciplinaridade** há pouca colaboração disciplinar; nesse caso, algumas disciplinas atuam como colaboradoras de outra disciplina, fornecendo informação, mas sem coordenação ou objetivos comuns. A **interdisciplinaridade** pressupõe uma relação entre as disciplinas, num sistema de cooperação mútua, transpondo seus limites. Nesse caso há uma ação colaborativa entre os conhecimentos/especialistas para alcançar um objetivo comum. A **transdisciplinaridade** é a coordenação das disciplinas, estabelecendo colaboração entre si e com cooperação mútua. Seria o grau máximo de interação entre as disciplinas.

Ivan Amoroso do Amaral, pesquisador formado em Geologia e vinculado à Universidade Estadual de Campinas, dedica-se a estudos no campo do Ensino de Ciências e da Educação Ambiental desde a década de 1970. Ao discutir sobre interdisciplinaridade no ensino escolar, ele sugere o uso dos termos multidisciplinaridade simples, multidisciplinaridade articulada, interdisciplinaridade de transição e interdisciplinaridade plena.

Para o autor, a **multidisciplinaridade simples** seria a forma como as disciplinas se apresentam no currículo escolar: isoladas e desconexas. Na **multidisciplinaridade articulada**, como o termo sugere, há a articulação entre disciplinas, as quais rompem com suas fronteiras disciplinares em função de uma temática comum. Esse tipo de interação é

obtido, por exemplo, quando são desenvolvidas atividades a partir de projetos de ensino. Desse modo, as disciplinas colaboram “[...] para uma visão mais abrangente do tema escolhido” (AMARAL, 2005, p. 6).

Na **interdisciplinaridade de transição**, o professor busca tratar temas no interior de determinada disciplina, fazendo conexões com conteúdos e conceitos de outras áreas do conhecimento. Há o rompimento do encapsulamento disciplinar e as disciplinas colaboram entre si, de modo pluridimensional, mas em ações educativas promovidas pelo professor de uma única disciplina. Por fim, Amaral (2005) propõe a perspectiva da **interdisciplinaridade plena**, para a qual seria necessário que os professores de diferentes áreas realizassem encontros, tratando de um tema em comum, de forma integrada e colaborativa.

Depois de conhecer algumas das principais ideias de pesquisadores brasileiros e estrangeiros sobre interdisciplinaridade, podemos propor, como uma síntese, que multidisciplinar, pluridisciplinar, interdisciplinar e transdisciplinar são termos que podem ser entendidos como diferentes modalidades que se referem ao relacionamento entre as disciplinas. Há autores que preferem dizer que há diferentes níveis ou gradações entre as disciplinas, embora não se possa mensurá-los com precisão.

Corroborando essa afirmação, a pesquisadora portuguesa Olga Pombo (2005) assinala que não existe um consenso sobre o que é interdisciplinaridade e o que identifica as chamadas práticas interdisciplinares. Ela diz que, ainda que ninguém a saiba definir ou esteja em condições de dizer o que caracteriza a interdisciplinaridade, e mesmo que não haja uma consciência do que é possível ou desejável fazer em termos de integração disciplinar, em geral, é esse o termo usado por professores ao se referir a suas experiências e aspirações.

De acordo com a autora, essa compreensão:

[...] passa por reconhecer que, por detrás destas quatro palavras, multi, pluri, inter e transdisciplinaridade, está uma mesma raiz — a palavra *disciplina*. Ela está sempre presente em cada uma delas. O que nos permite concluir que todas elas tratam de qualquer coisa que tem a ver com as disciplinas. Disciplinas que se pretendem juntar: *multi*, *pluri*, a ideia é a mesma: *juntar* muitas, pô-las *ao lado* uma das outras. Ou então articular, pô-las *inter*, em inter-relação, estabelecer entre elas uma *ação recíproca*. O sufixo *trans* supõe um *ir além*, uma ultrapassagem daquilo que é próprio da disciplina (POMBO, 2005, p. 5, grifos da autora).

Feita essa revisão sobre o significado dos termos relacionados à interdisciplinaridade e lembrando que um dos objetivos do ensino é promover a aproximação dos conceitos estudados na escola com os fenômenos observados no dia a dia do aluno, torna-se clara a necessidade de romper com a compartimentalização do conhecimento. É preciso propiciar ao estudante uma formação ampla que permita a ele compreender o mundo em que vive e nele intervir, tanto no contexto individual quanto global. Não é

novidade que o ensino fragmentado e desarticulado dos fatos reais do cotidiano dificulta a compreensão do mundo; entretanto, romper com o estudo compartimentalizado e integrar os conhecimentos de modo a favorecer que o aluno se torne um cidadão crítico e participativo, com condições de compreender a realidade de maneira integrada, ainda constituem grandes desafios para os educadores.

Para Amaral (2015, p. 7):

*A real interdisciplinaridade é algo difícil de ser posto em prática em nossa realidade escolar, em virtude, dentre outros fatores, da formação especializada dos professores e da organização disciplinar do currículo. Exigiria um desmonte da atual concepção de estrutura curricular e da organização do espaço-tempo das nossas escolas, diluindo os casulos disciplinares, bem como demandaria uma concepção funcional da docência bem diferente da atual, baseada em horas-aula de cada professor com sua classe em períodos exclusivos. Para respaldar tal mudança, o trabalho docente em equipe e a formação continuada efetivamente contínua e permanente seriam condições absolutamente necessárias (grifos do autor).*

Embora não seja recente, o desejo pela interdisciplinaridade, presente em vários documentos oficiais e pesquisas em educação, ainda está distante da rotina das salas de aula e enfrenta inúmeros obstáculos. Nesse momento, não podemos deixar de lembrar que o livro didático ainda é um dos principais instrumentos utilizados no processo de ensino-aprendizagem. Pensamos, então, que esse material, por meio da apresentação dos conteúdos e das atividades propostas, pode ajudar a romper com o ensino estanque e destituído de significado, minimizando as dificuldades enfrentadas pelos alunos e professores em sala de aula. Aí se enquadra o objetivo deste trabalho, que é avaliar a abordagem interdisciplinar em livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental I.

### **3.3 Mais dois termos que merecem atenção: transversalidade e integração**

De acordo com Amaral (2015), o campo da educação foi um dos pioneiros em propor a integração entre as diferentes áreas do conhecimento. Desde o início do século XX e nas décadas seguintes, há um movimento em prol da interdisciplinaridade.

Em meados da década de 1990, o MEC implantou uma política curricular centralizada e padronizada nacionalmente para o currículo do ensino básico, elaborando os chamados Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Segundo Amaral (2015), procurou-se levar em conta as tendências programáticas e metodológicas presentes nas Propostas Curriculares Estaduais então vigentes, sintetizando seus principais traços e introduzindo algumas inovações. No ensino fundamental, além dos parâmetros específicos de cada disciplina, foram criados os chamados **temas transversais**, com a finalidade de atenuar as fronteiras entre as disciplinas, articulando-as por intermédio de temas atuais, que seriam

desenvolvidos por todas elas, a partir dos respectivos e específicos pontos de vista. Para o autor, tratava-se nitidamente de um esforço para promover certa interdisciplinaridade curricular, por intermédio de temas transversais atuais e socialmente relevantes, ajustando o currículo longitudinal e multidisciplinar.

De acordo com os próprios PCN, os temas transversais correspondem a questões presentes no cotidiano, cujo debate se faz importante e urgente (BRASIL, 1997c, p. 15). Representam a possibilidade de oferecer uma prática pedagógica preocupada em inter-relacionar os conhecimentos escolares aos da vida, na tentativa de evitar que a aprendizagem seja um fim em si mesma (BRASIL, 1997c, p. 23). Surge, assim, mais um termo que merece nossa atenção: a transversalidade.

A noção de transversalidade permite, por exemplo, a seleção de conteúdos programáticos não apenas por critérios científicos, mas também sociais e culturais; a busca por possíveis articulações entre senso comum e conhecimento científico; o desenvolvimento da interdisciplinaridade pelo estabelecimento de vínculos naturais e interações entre os fenômenos estudados; a flexibilidade curricular pela variabilidade dos temas transversais em função da diversidade e especificidade da realidade escolar, física, social e cultural.

Para tratar dos temas transversais, muitos professores se viram motivados pelas questões cotidianas e contemporâneas, e foram estimulados a ultrapassar as fronteiras de sua disciplina, invadindo territórios cognitivos circunvizinhos. Nessas ocasiões, o ensino ganha o caráter interdisciplinar. É preciso ressaltar, porém, que transversalidade e interdisciplinaridade são eventos distintos. A transversalidade pode levar à interdisciplinaridade, mas nem sempre isso acontece.

Nesse momento, devemos fazer mais uma observação. Em muitas ocasiões, o termo “interdisciplinaridade” não aparece de forma explícita nos editais do PNLD ou em outros documentos considerados neste trabalho. Nessas ocasiões, fala-se em articulação e integração de áreas de conhecimento ou de disciplinas curriculares.

De acordo com Fazenda, Varella e Almeida (2013, apud NOGUEIRA, 2015, p. 54):

[...] existe uma profunda diferença entre integração e interdisciplinaridade, ou seja, a integração poderia acontecer em aspectos parciais, como: confronto de métodos, teorias-modelo ou conceitos-chave das diferentes disciplinas, ao passo que, delimitando mais rigorosamente o conceito de interdisciplinaridade, conclui-se que esta seria um passo além dessa integração, ou seja, para que haja interdisciplinaridade deve haver uma “sintonia” e uma adesão recíproca, uma mudança de atitude diante de um fato a ser conhecido; enfim, o nível interdisciplinar exigiria uma “transformação”, ao passo que o nível de integrar exigiria apenas uma “acomodação” [...].

A nosso ver, a integração ou a articulação entre disciplinas seria um nível intermediário de interdisciplinaridade. Essas ações abrangeriam as relações de caráter **pluridisciplinar** na perspectiva de Japiassu, nas quais há apenas pouca cooperação entre as disciplinas. Para que a interdisciplinaridade seja alcançada plenamente, é necessário haver colaboração entre professores/especialistas de diferentes áreas, ou seja, é importante que a ação seja coletiva, integrada e colaborativa.

Segundo Nogueira (2015, p. 55):

Para que as barreiras trazidas pela disciplinaridade sejam superadas, antes de mais nada, torna-se necessário que as pessoas estejam dispostas a dialogarem, muito embora provenham de diferentes áreas de formação, pois é na relação dialógica que a interação se instala, complementando os conhecimentos disciplinarmente adquiridos, superando formas obsoletas de ação já cristalizadas.

Nesta pesquisa o termo **integração** é empregado em seu sentido mais amplo e designa as diversas formas de inter-relação teórica e/ou prática que diferentes disciplinas e/ou conteúdos curriculares estabelecem entre si.

Além disso, a integração pode se concretizar em vários níveis ou graus. Para Fazenda (1996), os diferentes níveis de integração que antecedem a interdisciplinaridade correspondem a etapas para atingi-la. É por esse motivo que, do seu ponto de vista, a integração antecede à interdisciplinaridade, de modo que toda atividade interdisciplinar é integradora, mas nem toda atividade integradora é interdisciplinar.

### **3.4 Diversidade de sentidos e de significados dos termos *multi*, *pluri* e *interdisciplinar***

Após esse breve estudo, admitimos diferentes níveis ou gradações para a interdisciplinaridade e nos apoiamos em alguns autores que afirmam que os conceitos relacionados à interação entre as disciplinas ainda estão em construção.

Embora neste trabalho tenhamos optado pelas definições propostas por Hilton Japiassu para a análise da abordagem interdisciplinar das coleções didáticas selecionadas, pensamos poder contribuir com novas ideias para a discussão e a compreensão da interdisciplinaridade.

Em conversas e estudos com o grupo de pesquisa, constatamos que não há consenso em relação ao uso de alguns termos. É possível perceber uma diversidade de sentidos e de significados para os termos multidisciplinar, pluridisciplinar e interdisciplinar tanto no senso comum, no âmbito escolar e acadêmico como na literatura publicada. No senso comum ou no âmbito escolar, um trabalho multidisciplinar é entendido, na maioria das vezes, como interdisciplinar, pois envolve o conhecimento de diferentes áreas do saber e a

participação de professores ou especialistas de áreas diversas. *Multi*, nesse caso, tem o sentido de “vários” e de “coletivo”. O mesmo ocorre no âmbito das universidades: corriqueiramente se diz que um projeto é multidisciplinar quando envolve a participação colaborativa de pesquisadores de diferentes áreas; aqui, também, o termo multidisciplinar se refere, na realidade, a um trabalho pluridisciplinar (na visão de Japiassu) ou multidisciplinar articulado (na visão de Amaral).

Da mesma forma, na literatura também observamos essa diversidade de sentidos e de significados. Para Japiassu, multidisciplinar é o menor grau de interação disciplinar, o que podemos até considerar como “nível zero”, no qual não há cooperação entre as disciplinas, enquanto o termo pluridisciplinar já expressaria certa interação disciplinar, mesmo que nela as disciplinas atuem apenas como colaboradoras, fornecendo informação, mas sem coordenação ou objetivos comuns. Para outros autores, porém, a ausência de colaboração disciplinar seria expressa pelo termo pluridisciplinar (por exemplo, um currículo escolar pluridisciplinar, fragmentado e desconexo). Desse modo, vemos que não há consenso sobre o uso desses termos: o que para alguns autores é multidisciplinaridade, para outros é pluridisciplinaridade, sendo que eles estão se referindo a situações semelhantes, embora usem termos distintos.

Diante do fato de diferentes terminologias coexistirem e, dependendo dos sujeitos que as empregam, serem utilizadas com sentidos e significados distintos ou designarem um mesmo tipo de interação disciplinar, ficamos estimulados a ampliar a discussão sobre o assunto.

Em nossas reuniões de orientação, pensamos que seria adequado tratar a abordagem interdisciplinar em três diferentes níveis ou modalidades: multidisciplinaridade, interdisciplinaridade restrita e interdisciplinaridade plena.

A **multidisciplinaridade** indicaria a ausência de interação entre as disciplinas, tendo o mesmo sentido usado por Japiassu.

A **interdisciplinaridade restrita** se referiria à articulação entre as disciplinas, mesmo que ela não fosse colaborativa ou coletiva, sendo feita pelo próprio professor em sala de aula, sem a participação de outros colegas ou especialistas. Ou seja, nela o professor, ao desenvolver uma atividade, integraria os saberes de diferentes áreas, associando, por exemplo, conhecimentos da Língua Portuguesa, da Matemática e da História, sem contar com a colaboração dos colegas dessas áreas. Esse termo poderia também ser usado para se referir a situações de trabalhos coletivos envolvendo professores de diferentes disciplinas, mas com ações meramente justapostas, sem haver um planejamento comum e ações de efetiva colaboração, diálogo e integração.

A **interdisciplinaridade plena**, por sua vez, corresponderia à interdisciplinaridade de fato, em que a articulação entre as disciplinas se dá de modo colaborativo e coletivo, envolvendo a participação integrada e a troca de conhecimentos entre vários professores ou especialistas. Nela, os professores de Língua Portuguesa, de Matemática e de História se reuniriam e trocariam ideias para desenvolver uma atividade em conjunto, por exemplo.

Pensamos nesses termos, em especial partindo da ideia de que a maioria dos professores de Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano) exerce a docência polivalente, isto é, fica responsável pela docência de várias áreas ou disciplinas do currículo escolar. Nessa situação, tais professores têm condições de desenvolver uma atividade interdisciplinar, integrando conhecimentos de diferentes disciplinas, embora não recrutem a participação de outros professores ou especialistas. Porém, por considerar que a real interdisciplinaridade envolve a colaboração entre os profissionais, adjetivamos o termo com as palavras **restrita** e **plena**. Dizendo de outro modo, o docente que atua no Ensino Fundamental I pode realizar um trabalho interdisciplinar com a participação exclusivamente dele e de seus alunos. Nesse caso, esse trabalho seria considerado numa perspectiva de interdisciplinaridade “restrita”, pois, nele, não teremos um trabalho coletivo e colaborativo de especialistas de diferentes áreas. Em outro sentido, há muitas situações em que docentes polivalentes, por força de cursos de formação continuada realizados ou interesses particulares, têm certa especialização em uma ou duas áreas de conhecimento. Por exemplo, é comum um professor que atua nos anos iniciais deter maior conhecimento em Matemática ou em Ciências ou em História, embora na sua prática pedagógica lide com as várias áreas. Nesse caso, se o trabalho ou projeto realizado na escola envolver vários professores polivalentes e seus respectivos alunos, ingressando cada professor com os saberes da polivalência, mas, sobretudo, com os saberes oriundos de um ou de outro campo próprio de especialização, podemos considerar que nesse projeto haverá a concorrência e colaboração de “especialistas” de diferentes áreas de conhecimento, alcançando uma perspectiva de interdisciplinaridade plena. Já para projetos realizados no Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) ou Ensino Médio, em que cada docente, via-de-regra, é especialista em determinada área, os trabalhos podem ser desenvolvidos numa perspectiva de interdisciplinaridade plena desde que a participação de vários docentes especialistas ocorra de modo coletivo, colaborativo e integrado.

Julgamos que essa discussão ainda não está encerrada e merece ser amadurecida, mas, no momento, consideramos oportuno deixar aqui registradas nossas ideias sobre o assunto.

Como dissemos, no contexto deste trabalho, a análise das coleções didáticas partirá das definições propostas por Hilton Japiassu, ou seja, a abordagem interdisciplinar nos livros didáticos de Ciências aprovados no PNLD 2013 será avaliada como multi, pluri, inter ou transdisciplinar, em que *multi* significa falta de interação, *pluri*, pouca interação, *inter* quando realmente há cooperação entre as disciplinas e superação de seus limites, numa ação coletiva e colaborativa, e *transdisciplinar* quando a interação for tão além das disciplinas, que se torna impossível estabelecer seus limites.

Vale deixar registrado também que, embora concordemos com a apresentação dos níveis de interdisciplinaridade proposta por Japiassu, discordamos da severa crítica que esse autor faz sobre a especialização do conhecimento, percebida pelo próprio título de um de seus trabalhos clássicos: “Interdisciplinaridade e patologia do saber”. Não pensamos na especialização como uma patologia. A menos que ela seja um mal necessário, pois, como dissemos, a especialização foi e é necessária para o avanço da ciência. Desse modo, usando as palavras do professor Fernando Paixão, proferidas durante a arguição do Exame de Qualificação desta dissertação, “a especialização é um mal, mas também uma virtude”.

Ao longo da história da humanidade e da ciência, o equívoco foi valorizar em demasia a especialização, sem enfatizar a necessidade de religar os conhecimentos, conforme proposto por Morin (2010). É preciso ter clara a ideia da necessidade de fazer o movimento de “vai-e-vem” e atentar para a dialética “parte-todo” (SEVERINO, 1991). A especialização é importante para o desenvolvimento científico e a religação dos conhecimentos das diferentes áreas é necessária para a compreensão dos processos, já que o mundo é composto por fenômenos com múltiplas dimensões, sendo interdisciplinar e integrado.

Além disso, no âmbito escolar, há temas que transcendem as disciplinas, como ética e cidadania, por exemplo. Esses assuntos são não disciplinares, ou, se preferirmos, são transdisciplinares, pois ultrapassam as fronteiras das disciplinas, indo além do campo disciplinar. Vale ressaltar, no entanto, que nem sempre a discussão sobre ética e cidadania e outros assuntos transdisciplinares são tratados pela perspectiva interdisciplinar, sendo considerados em muitas situações apenas como objetivos do ensino de Ciências. Contudo, para afirmarmos se esses assuntos foram tratados de forma transdisciplinar, teríamos que analisar o docente em ação, o que não foi o foco deste trabalho.

Como último ponto para reflexão: para compreender os fenômenos e os assuntos complexos, tanto a análise (especialização) como a síntese (recomposição) são importantes. De acordo com Morin (2010), o pensamento complexo visa mover, conjugar, articular os diversos saberes compartimentados, sem perder a essência e a particularidade de cada

fenômeno. Na abordagem complexa, o conhecimento das informações ou dos dados isolados é insuficiente, visto que é preciso situá-los em seu contexto para que adquiram sentido. O todo é mais do que a soma de suas partes; por isso é preciso fazer um constante construir, desconstruir, reconstruir. No trabalho interdisciplinar, o conhecimento não apenas se soma, como se potencializa e amplia.

Sendo assim, a interdisciplinaridade propõe um novo paradigma, uma nova forma de analisar as situações. A abordagem interdisciplinar permite confrontar e integrar diferentes pontos de vistas, usando o conhecimento de diferentes áreas do saber para a solução de problemas concretos, cooperando para a formação de cidadãos alfabetizados cientificamente. E para tanto é preciso que os indivíduos tenham mais do que a posse de certos conhecimentos científicos, mas sejam capazes de interligá-los e associá-los numa questão concreta, colocando-se criticamente diante das questões que lhe são apresentadas no seu dia a dia.

## CAPÍTULO 4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Com a crescente discussão que ocorre não apenas nas escolas e nas universidades, mas também nas editoras de livros didáticos sobre a importância da interdisciplinaridade, o **objetivo** desta pesquisa é **avaliar a abordagem interdisciplinar dos livros didáticos de Ciências do 2º ao 5º ano do ensino fundamental aprovados pelo PNLD 2013**, a fim de verificar se eles contribuem para uma prática docente que busque romper com o ensino fragmentado e compartimentalizado. Como problema de pesquisa propomos a seguinte questão: **em que medida e de que forma os livros didáticos de Ciências aprovados pelo PNLD 2013 estimulam abordagens interdisciplinares?** Entendemos o “em que medida” como a frequência ou a intensidade em que a abordagem interdisciplinar aparece ao longo de toda a coleção didática. Embora não usemos porcentagens ou qualquer outro resultado estatístico, pensamos ser possível examinar – “medir de maneira panorâmica” – o potencial interdisciplinar dos volumes e das coleções usando uma escala de intensidade. Propomos fazer uma sondagem de como a abordagem interdisciplinar aparece na coleção como um todo. Já o “de que forma”, entendemos como sendo o modo pedagógico com que a abordagem interdisciplinar é proposta – se por meio de atividades, por meio de textos ou por meio de imagens, por exemplo.

Apesar de, muitas vezes, nas orientações fornecidas pelo edital do PNLD 2013 não aparecer o termo “interdisciplinaridade” de forma explícita, esse documento sugere uma articulação entre as diversas disciplinas e a iniciação às diferentes áreas do conhecimento, de modo que os alunos reconheçam que os fenômenos e os processos que ocorrem no mundo e na vida deles têm múltiplas dimensões e que, por isso, para compreendê-los, devem ser analisados sob vários ângulos. Assim, os conhecimentos de diferentes áreas devem se somar para permitir uma visão integradora e ampla.

Convém esclarecer que entendemos a articulação entre as disciplinas como um nível intermediário de interdisciplinaridade, o que está de acordo com as bases teóricas consideradas neste trabalho e justifica esta pesquisa e o uso do termo “interdisciplinaridade” para designar diferentes níveis ou modalidades de interação disciplinar.

Nesta pesquisa, analisamos o Livro do Professor, que é composto pelo Livro do Aluno e Manual do Professor, este por vezes chamado de *Suplemento para o Professor*, *Orientações para o Professor* ou *Assessoria Pedagógica*. Na atualidade, as editoras costumam encartar o Manual do Professor junto ao respectivo Livro do Aluno, incluindo

algumas páginas iniciais exclusivas para os docentes, breves orientações ou comentários ao longo de todos os capítulos, seções e páginas (geralmente colocados em letras menores e em cor diferente do texto voltado ao aluno, no rodapé ou nas laterais das páginas) e um suplemento ao final de cada volume, este, sim, considerado usualmente como “Manual do Professor”. Nesse suplemento final — Manual do Professor, propriamente dito — há, além da apresentação da proposta didático-pedagógica da coleção, orientações e sugestões específicas para cada capítulo/unidade do Livro do Aluno, ajudando os professores no desenvolvimento e planejamento do trabalho docente.

Para a análise dos Livros do Aluno e dos respectivos Manuais do Professor, usamos Quadros de Indicadores — que se encontram anexos (ANEXO 1 e ANEXO 2, respectivamente) —, instrumentos elaborados inicialmente por Juliana Biar, Marilac Luzia S. L. S. Nogueira e Jorge Megid Neto, pesquisadores do grupo Formar-Ciências da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas; esses quadros foram parcialmente ajustados para os propósitos desta pesquisa. Vale ressaltar que, na ocasião de sua elaboração, esses quadros foram configurados a partir de três referenciais: literatura sobre interdisciplinaridade; indicadores presentes no PNLD 2014 – Ciências; quadros de indicadores para análise de coleções didáticas presentes em Amaral et al. (2005), conforme citado em Biar, Nogueira e Megid Neto (2014).

Selecionamos quatro coleções didáticas aprovadas na avaliação do MEC de livros didáticos do 2º ao 5º ano do ensino fundamental (PNLD 2013); três delas foram selecionadas com base no critério “obras mais distribuídas” pelo MEC para as escolas públicas do país. Consideramos esse critério adequado para este trabalho, já que o livro didático faz parte da indústria cultural e, como tal, é considerado uma mercadoria que ocupa lugar de destaque nas atividades das editoras, fazendo parte não apenas da educação, mas também da política e da economia brasileira. Obtivemos as informações sobre as obras mais distribuídas no *site* do FNDE<sup>4</sup>.

A quarta coleção foi selecionada com base no critério “obra bem avaliada” por apresentar quatro dos cinco critérios principais considerados na avaliação — Proposta pedagógica; Conteúdo; Ciência, Experimentação e Pesquisa; Manual do Professor; Projeto editorial — bem conceituados pelo Guia de Livros Didáticos PNLD 2013 – Ciências<sup>5</sup>. O Quadro Comparativo das Coleções do Guia de Livros Didáticos PNLD 2013 – Ciências,

---

<sup>4</sup> Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/arquivos/category/165-editais?download=8491:colecoes-mais-distribuidas-por-componente-curricular-ensino-fundamental>>. Acesso em: out. 2015.

<sup>5</sup> Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld/item/3773-guia-pnld-2013-%E2%80%93-ensino-fundamental>>, bastando clicar no link “Ciências”. Acesso em: out. 2015.

encontra-se anexado ao final deste trabalho (ANEXO 3). Vale ressaltar que, quanto mais escura a tonalidade dos retângulos que compõem o quadro, melhor é a avaliação do critério para a respectiva coleção.

De acordo com estes critérios, as três coleções de Ciências mais distribuídas às escolas públicas do país pelo PNLD 2013 foram:

1) “Porta Aberta – Ciências – Nova edição”, de Ângela Gil e Sueli Fanizzi; editora FTD, 1ª edição, 2011 (1.975.139 de exemplares distribuídos); mostrada na Figura 3. O valor unitário pago pelo governo<sup>6</sup> para os volumes dessa coleção variou de R\$ 4,08 a R\$ 5,93, dependendo da série e se era Livro do Aluno ou Livro do Professor.

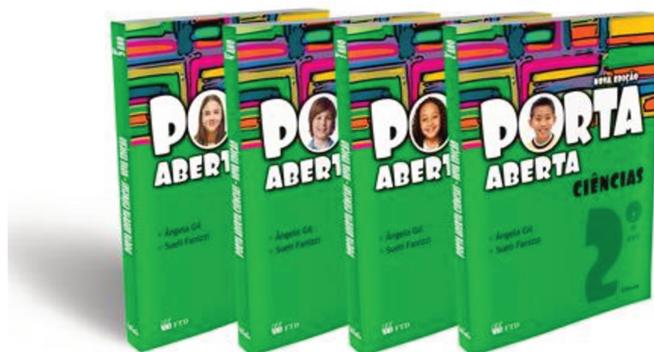


Figura 3 • Volumes da coleção “Porta Aberta – Ciências”.

2) Coleção “Buriti – Ciências”, de Lia Monguilhott Bezerra (Org.); editora Moderna, 2ª edição, 2011 (1.736.919 de exemplares distribuídos); mostrada na Figura 4. O valor unitário pago pelo governo para os volumes dessa coleção variou de R\$ 3,56 a R\$ 6,77, dependendo da série e se era Livro do Aluno ou Livro do Professor.



Figura 4 • Volumes da coleção “Buriti – Ciências”.

<sup>6</sup> As informações sobre os valores pagos para os volumes das coleções aprovadas no PNLD 2013 foram obtidas no site do FNDE, disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-dados-estatisticos>>, bastando clicar em “PNLD 2013 – Valores de aquisição por título – Ensino Fundamental”. Acesso em: out. 2015.

3) “A Escola é Nossa – Ciências”, de Karina Alessandra Pessôa da Silva e Leonel Delvai Favalli; editora Scipione, 2ª edição, 2011 (1.245.879 de exemplares distribuídos); mostrada na Figura 5. O valor unitário pago pelo governo para os volumes dessa coleção variou de R\$ 5,07 a R\$ 8,51, dependendo da série e se era Livro do Aluno ou Livro do Professor.

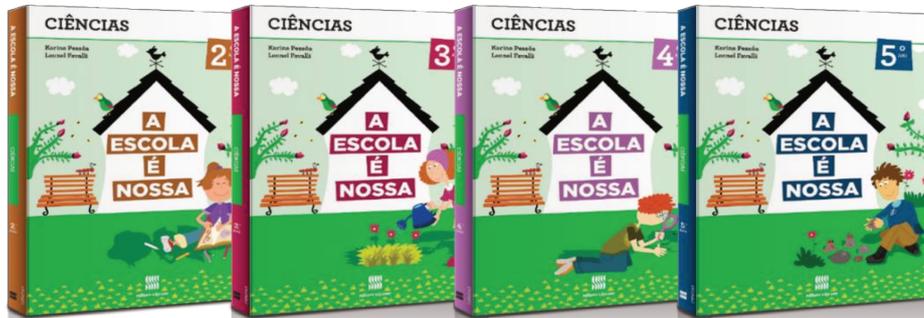


Figura 5 • Volumes da coleção “A Escola é Nossa – Ciências”.

A coleção escolhida para nossa análise com quatro critérios bem conceituados foi:

4) “Agora é Hora – Ciências”, de Lucinéia Machado de Oliveira e Maurício Jorge Bueno Faria; editora Base Editorial, 1ª edição, 2011 (bem conceituada em Proposta Pedagógica, Ciência, Experimentação e Pesquisa, Manual do Professor e Projeto Editorial; ficou em 12º lugar em obras mais distribuídas, com 229.005 exemplares); mostrada na Figura 6. O valor unitário pago pelo governo para os volumes dessa coleção variou de R\$ 7,26 a R\$ 10,56, dependendo da série e se era Livro do Aluno ou Livro do Professor.



Figura 6 • Volumes da coleção “Agora é Hora – Ciências”.

Como são coleções que já foram distribuídas às escolas públicas no ano de 2013, obtivemos os exemplares para a análise no acervo da Biblioteca da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

As coleções foram analisadas de acordo com a técnica de análise de conteúdo (AC). Para Bauer e Gaskell (2005 apud BIAR; NOGUEIRA; MEGID NETO, 2014), essa “é uma técnica para produzir inferências de um texto focal para seu contexto social de maneira objetivada”.

O primeiro passo foi uma pré-análise, na qual fizemos uma “leitura flutuante”. Nessa etapa, realizamos a leitura dos quatro volumes da coleção “Porta Aberta – Ciências” e fizemos anotações para atualizar e adequar o Quadro de Indicadores para o Livro do Aluno, visando à análise definitiva das coleções selecionadas. Alguns ajustes foram necessários, pois o quadro usado como referencial foi elaborado inicialmente para avaliação de coleções de Ciências do Ensino Fundamental II. A seguir, listamos as adequações e modificações feitas, buscando justificar cada uma delas.

**a)** O termo “Geociências”, que consta no quadro usado como referência, foi substituído por “Geologia”, seguindo a sugestão do edital do PNLD 2013 (p. 41), ao listar as disciplinas que integram as Ciências Naturais.

**b)** A Astronomia, que no quadro de referência consta como área correlata às Ciências Naturais, neste trabalho foi considerada uma das áreas internas, como sugerido no edital do PNLD 2013.

**c)** Embora o edital do PNLD 2013 considere que as Ciências Naturais reúnam conhecimentos de Biologia, Ecologia, Geologia, Física, Química e Astronomia, neste trabalho optamos por englobar os conhecimentos próprios da Ecologia em Biologia, pois historicamente a Ecologia é considerada um ramo da Biologia dedicado ao estudo das interações entre os seres vivos e o ambiente em que vivem. Sendo assim, foram consideradas cinco áreas internas das Ciências Naturais: Biologia, Geologia, Física, Química e Astronomia.

**d)** Educação Ambiental e Educação em Saúde foram consideradas áreas independentes e, neste trabalho, decidimos dar relevância às disciplinas curriculares. Assim, as células correspondentes a essas duas áreas no quadro de referência foram excluídas na nossa reformulação. Os conhecimentos próprios dessas duas áreas foram considerados parte integrante das áreas internas das Ciências Naturais. Para preencher o quadro de indicadores, foi analisado o enfoque dado em cada caso. Por exemplo, ao trabalhar a poluição das águas — assunto do campo da Educação Ambiental —, caso o enfoque tenha sido os aspectos químicos e físicos do tratamento das águas servidas, assinalamos as células do quadro referentes à articulação com Física e Química. É importante, contudo, esclarecer que temos consciência de que a Educação Ambiental está presente no conjunto da abordagem. A Educação Ambiental e a Educação em Saúde, embora não constem no currículo escolar como disciplinas, estão

presentes na maneira como os assuntos são tratados e sabemos que os conhecimentos dessas áreas devem fazer parte dos temas tratados em sala de aula.

**e)** Para simplificar o quadro de referência e facilitar a leitura, optamos por modificar a apresentação da articulação entre as áreas internas das Ciências Naturais, indicando apenas se a articulação ocorreu entre duas ou mais áreas, explicitando em seguida entre quais áreas foi observada essa integração. Outra maneira para indicar essa articulação seria combinar as diferentes disciplinas duas a duas, depois três a três, até chegar à combinação entre as cinco áreas consideradas. Como essa forma de apresentação dificultaria a leitura do quadro, decidimos que a simplificação não acarretaria prejuízo à análise das coleções.

**f)** As áreas de Educação Física, de Língua Estrangeira e de Economia foram excluídas na nossa reformulação. Nos lugares dessas disciplinas, resolvemos incluir o item “Outras”, deixando um espaço para explicitar qual foi a interação observada. Fizemos isso como tentativa de abranger áreas/disciplinas compostas por assuntos/temas que estão presentes nas primeiras séries, até mesmo como uma das exigências dos editais, mas que não constam no currículo regular do ensino fundamental, como ética, cidadania e pluralidade cultural.

**g)** A cada indicador foi atribuído um nível de intensidade ou frequência. No quadro de referência, a variação desses níveis era de 0 a 5, porém, na reformulação, optamos pela variação de 0 a 3, em que: 0 = ausente, 1 = pouco frequente, 2 = frequência regular e 3 = muito frequente.

**h)** Para facilitar a localização dos indicadores, inserimos algarismos romanos nos campos principais (de I a IX) e algarismos arábicos em seus subitens (de 1 a 36).

**i)** No indicador VIII, substituímos “atividades” por “abordagens” interdisciplinares, por julgar que a interdisciplinaridade pode ser abordada não apenas em atividades, mas também nos textos, nas imagens ou nas atividades práticas.

**j)** Substituímos “ilustrações” por “Elementos imagéticos” no subitem 31, por considerar que os autores do quadro original, ao usar o termo “Ilustrações”, referiam-se também às fotos, mapas, gráficos e outras figuras. Além disso, para editores de texto, o termo “ilustração” designa um tipo específico de imagem e não engloba todos os elementos imagéticos que constam nos livros.

**k)** Na última célula do quadro (IX), optamos por excluir os níveis de interação disciplinar e deixar um espaço para uma breve síntese. Vale lembrar que neste trabalho consideramos diferentes níveis de interdisciplinaridade: multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.

Enfim, o quadro de indicadores para análise do Livro do Aluno conforme as reformulações que fizemos está apresentado no Quadro 2 a seguir.

*Quadro 2 – Indicadores de interdisciplinaridade para análise do Livro do Aluno de coleções didáticas*

<b>Indicadores de Interdisciplinaridade em Livros Didáticos de Ciências</b>		0	1	2	3
I Há articulação interna de áreas das Ciências da Natureza (Biologia, Geologia, Física, Química e Astronomia)	1. Entre duas áreas (Quais: )				
	2. Entre três áreas (Quais: )				
	3. Entre quatro áreas (Quais: )				
	4. Entre as cinco áreas				
II Há articulação com outras disciplinas curriculares	5. História				
	6. Geografia				
	7. Matemática				
	8. Português				
	9. Arte				
III A interdisciplinaridade é utilizada como elemento de	10. Outras (disciplinas/áreas) (Quais: )				
	11. Exemplificação				
IV Intenciona o trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	12. Ponto de partida e de chegada				
	13. Ponto de partida				
	14. Individualmente				
	15. Em pequenos grupos				
V Intenciona um trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	16. Com a classe toda				
	17. Com a escola toda				
	18. Com a comunidade externa				
	19. Na escolha da temática				
	20. No planejamento das atividades				
VI As atividades interdisciplinares são propostas por meio de	21. Na realização das atividades				
	22. Na sistematização e divulgação de resultados				
	23. Na avaliação do trabalho				
VII As atividades interdisciplinares aparecem em	24. Estudo do meio				
	25. Projetos				
	26. Experimentação				
	27. Estudo temático teórico-bibliográfico (“pesquisa” bibliográfica)				
	28. Outra estratégia (Qual: )				
VIII As abordagens interdisciplinares têm caráter curricular	29. Textos do autor				
	30. Textos de outras fontes				
	31. Elementos imagéticos				
	32. Atividades propostas				
	33. Sugestões complementares				
IX Síntese em relação à característica interdisciplinar do volume	34. Intrínseco				
	35. Complementar				
	36. Suplementar				

Fonte: Adaptado de Biar, Nogueira e Megid Neto (2014).

No Quadro 3, a seguir, buscamos fazer uma breve descrição de cada um dos principais indicadores que constam no quadro usado para análise do Livro do Aluno das coleções didáticas neste trabalho.

*Quadro 3 – Descrição dos principais indicadores para análise do Livro do Aluno*

<b>Indicador</b>	<b>Descrição</b>
I	Mostra as relações entre as áreas internas das Ciências da Natureza: Biologia, Geologia, Física, Química e Astronomia, e como essas relações aparecem: se entre duas, três, quatro ou entre as cinco áreas.
II	Indica a relação das Ciências da Natureza com as demais disciplinas pertencentes a outras áreas/disciplinas curriculares, como História, Geografia, Matemática, Português e Arte; também mostra a relação das Ciências da Natureza com outras disciplinas/áreas que, embora não estejam no currículo, fazem parte das séries iniciais, como ética, cidadania e pluralidade cultural, entre outras.
III	Mostra como aparece a interdisciplinaridade: <b>a)</b> Exemplificação: quando é feita por meio de textos e de imagens, em que a abordagem interdisciplinar aparece como exemplo do conteúdo tratado em qualquer tópico de capítulo ou seção do livro. <b>b)</b> Ponto de partida e de chegada: o conteúdo de um capítulo ou tema se inicia com uma abordagem interdisciplinar, em seguida ocorre o aprofundamento de cada área abordada de forma separada ou integrada e, ao final do capítulo ou do tema, o assunto inicial é retomado e é sugerida alguma ação de transformação de realidade por parte dos alunos, além da reintegração do conteúdo, se necessário. <b>c)</b> Ponto de partida: a abordagem interdisciplinar aparece no início do tratamento de determinado tema ou conteúdo, dando-se ênfase às relações entre as áreas envolvidas, porém não há continuidade dessa discussão ao longo do desenvolvimento do tema ou conteúdo.
IV	Mostra como o trabalho interdisciplinar prevê a participação do aluno. Isso pode se dar individualmente, em pequenos grupos, com a classe, com a escola ou com a comunidade externa.
V	Indica em que momento ocorre a participação do aluno na atividade interdisciplinar, a qual pode se dar na escolha da temática, no planejamento das atividades, na realização da atividade, na sistematização e divulgação dos dados ou na avaliação da atividade.
VI	Mostra por meio de quais tipos de atividade a interdisciplinaridade é proposta. Pode ser por intermédio de estudo do meio, de projetos (aberto ou fechado), de experimentação ou de estudo temático teórico-bibliográfico (“pesquisa” ou consulta bibliográfica).
VII	Indica em quais locais da coleção as atividades interdisciplinares aparecem: em textos do autor, em textos de outra fonte, em imagens, em atividades propostas ou em sugestões complementares.
VIII	Indica qual é o caráter curricular da abordagem interdisciplinar: <b>a)</b> Intrínseco: os conteúdos abordados na perspectiva interdisciplinar estão vinculados ao programa das aulas e tal abordagem está diretamente integrada ao currículo. <b>b)</b> Complementar: as abordagens interdisciplinares aparecem em atividades previstas ou em atividades que complementam o assunto tratado, ajudando na sua compreensão, mas, que, se retiradas do currículo, não afetam o desenvolvimento dos temas. <b>c)</b> Suplementar: a abordagem interdisciplinar não tem relação com o conteúdo e/ou andamento das aulas, havendo uma vinculação muito tênue. Aparece como uma sugestão adicional, sem a qual não há prejuízo algum à compreensão do assunto tratado.
IX	Breve síntese sobre qual modalidade de interdisciplinaridade prevalece no volume/coleção.

*Fonte: Adaptado de Biar, Nogueira e Megid Neto (2014) e complementado pela autora.*

A cada indicador foi atribuído um nível de intensidade ou frequência com a intenção de avaliar as coleções selecionadas diante dos indicadores de “interdisciplinaridade” numa perspectiva quali-quantitativa. Embora nossos quantificadores não sejam quantitativo-numéricos, eles não deixaram de nos oferecer a noção de medida. Ao usar a escala tipo Likert, tivemos noção de intensidade. Essa escala permite uma sondagem, que é exatamente o propósito deste trabalho: “sondar”, “avaliar” o potencial interdisciplinar das coleções selecionadas.

O próximo passo foi a elaboração das unidades de análise que orientaram o nosso olhar na análise das coleções. Utilizamos por unidade de análise o “conteúdo integrador” (palavra ou frase) relacionado a duas ou mais áreas internas das Ciências da Natureza (Biologia, Geologia, Química, Astronomia e Física) ou relacionado a pelo menos uma das áreas das Ciências com outras áreas (História, Geografia, Matemática, Português, Arte e “Outras”).

É importante salientar que, em nossa análise, tabelas e gráficos foram considerados, muitas vezes, elementos da Matemática, quando esses elementos contribuíam para a sistematização de dados. Histórias em quadrinhos, poemas e letras de música foram considerados elementos de Português, por comporem diferentes gêneros textuais. Dramatização, canções, colagens, desenhos, elaboração de murais e panfletos foram incluídos no âmbito da Arte. A descrição de fatos ocorridos no Brasil e no mundo foi inserida no âmbito da História — a chamada “História Social”. A História da Ciência foi relacionada à área da qual faz parte (Física, Biologia, Química etc.), tendo sido avaliada em cada caso. Mapas e assuntos relacionados às populações humanas, por exemplo, foram enquadrados como elementos da Geografia.

Como dissemos no capítulo anterior, optamos por considerar diferentes modalidades de interdisciplinaridade, de acordo com as ideias de Japiassu. De forma resumida e simplificada, é possível distinguir a multidisciplinaridade (que seria a ausência de articulação disciplinar), a pluridisciplinaridade (que comportaria certa articulação disciplinar, mesmo que feita de forma tênue), a interdisciplinaridade (que mostra a real interação disciplinar, rompendo com o isolamento entre as disciplinas, ocorrendo por ação coletiva e colaborativa) e a transdisciplinaridade (que seria a modalidade relacionada à perspectiva não disciplinar ou de superação dos campos e contornos próprios das disciplinas).

Para a análise do Manual do Professor, também usamos o quadro elaborado inicialmente por Biar, Nogueira e Megid Neto (2014), com poucos ajustes, como listamos a seguir.

- a) Inserimos algarismos romanos nos campos principais (de I a VII) e algarismos arábicos em seus subitens (de 1 a 21) para facilitar a localização dos indicadores.
- b) Os níveis de frequência de cada indicador foram ajustados da mesma forma que fizemos para o Livro do Aluno: 0 = ausente, 1 = pouco frequente, 2 = frequência regular e 3 = muito frequente.
- c) Alteramos o indicador IV para “Aprofunda temas do Livro do Aluno, relacionando várias áreas do conhecimento”, na tentativa de deixar mais clara a nossa intenção, que foi avaliar se, no Manual do Professor, há sugestões de leituras ou atividades extras para o professor aprofundar os assuntos abordados no Livro do Aluno, numa perspectiva interdisciplinar, cooperando para a formação docente.
- d) Na última célula do quadro (VII), optamos por excluir os níveis de interação disciplinar e deixar um espaço para uma breve síntese, da mesma forma que foi feito para o Livro do Aluno.

O quadro para análise do Manual do Professor ajustado por nós encontra-se no Quadro 4 a seguir.

*Quadro 4 – Indicadores de interdisciplinaridade para análise do Manual do Professor de coleções didáticas*

<b>INDICADORES DE INTERDISCIPLINARIDADE NO MANUAL DO PROFESSOR</b>		<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
I Explicita a intenção interdisciplinar	1. Na apresentação/justificativa da proposta didático-pedagógica				
	2. Nas orientações específicas				
	3. Nas atividades e leituras extras				
II Na proposta didático-pedagógica, considera a interdisciplinaridade com caráter curricular	4. Intrínseco				
	5. Complementar				
	6. Suplementar				
III Orienta um trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	7. Na escolha da temática				
	8. No planejamento das atividades				
	9. Na realização das atividades				
	10. Na sistematização e divulgação de resultados				
	11. Na avaliação do trabalho				
IV Aprofunda temas do Livro do Aluno, relacionando várias áreas do conhecimento					
V As atividades extras interdisciplinares são propostas por meio de	12. Estudo do meio				
	13. Projetos				
	14. Experimentação				
	15. Estudo temático teórico-bibliográfico (“pesquisa” bibliográfica)				
	16. Outra estratégia (qual: _____)				
VI Propõe estudo extra de temas ou resolução de questões e problemas de	17. Contexto técnico-científico				
	18. Cotidiano do aluno				
	19. Âmbito familiar				
	20. Comunidade em que a escola está inserida				

	21. Âmbito global				
VII Síntese em relação à característica interdisciplinar do volume					

*Fonte: Adaptado de Biar, Nogueira e Megid Neto (2014).*

No Quadro 5, a seguir, buscamos fazer uma breve descrição de cada um dos principais indicadores que constam no quadro usado para análise do Manual do Professor das coleções didáticas neste trabalho.

*Quadro 5 – Descrição dos principais indicadores para análise do Manual do Professor*

<b>Indicador</b>	<b>Descrição</b>
I	Mostra em que parte do manual é explicitada a intenção interdisciplinar: na apresentação/justificativa da proposta didático-pedagógica, nas orientações específicas de cada volume ou nas atividades e leituras extras para o professor, as quais podem, eventualmente, ser compartilhadas com os alunos.
II	Indica qual é o caráter curricular das abordagens interdisciplinares: <b>a) Intrínseco:</b> os conteúdos abordados na perspectiva interdisciplinar estão vinculados ao programa das aulas e estão diretamente integrados ao currículo. <b>b) Complementar:</b> as abordagens interdisciplinares aparecem em atividades previstas ou em atividades que complementam o assunto tratado, ajudando na sua compreensão, mas, que, se retiradas do currículo, não afetam o desenvolvimento dos temas. <b>c) Suplementar:</b> a abordagem interdisciplinar não tem relação com o conteúdo e/ou o andamento das aulas, havendo uma vinculação muito tênue. Aparece como uma sugestão adicional, sem a qual não há prejuízo algum à compreensão do assunto tratado.
III	Indica em que momento ocorre a participação do aluno na atividade interdisciplinar, a qual pode se dar na escolha da temática, no planejamento das atividades, na realização da atividade, na sistematização e divulgação dos dados ou na avaliação da atividade.
IV	Mostra se há sugestões de textos ou outras atividades que permitem o aprofundamento de temas tratados no Livro do Aluno, numa perspectiva interdisciplinar.
V	Mostra por meio de quais tipos de atividades extras a interdisciplinaridade é proposta. Pode ser por intermédio de estudo do meio, projetos (abertos ou fechados), experimentação, estudo temático teórico-bibliográfico (“pesquisa” ou consulta bibliográfica) ou outra estratégia, como entrevistas e palestras.
VI	Indica se as sugestões de atividades interdisciplinares (entrevista, “pesquisa” ou consulta bibliográfica) surgem de temas ou questões de contexto técnico-científico (relacionadas aos diversos tipos de tecnologia), do cotidiano do aluno, do âmbito familiar ou da comunidade em que a escola está inserida, ou ainda do âmbito global, tratando de assuntos mais abrangentes, como aquecimento global, poluição, superpopulação etc.
VII	Breve síntese sobre qual modalidade de interdisciplinaridade prevalece no volume/coleção.

*Fonte: Informações produzidas pela autora.*

Analisamos os quatro volumes de cada uma das quatro coleções selecionadas, no que se refere aos textos, aos elementos imagéticos (figuras, fotos, esquemas, gráficos, mapas etc.) e às atividades ali constantes.

Aqueles trechos em que foi observada a relação entre duas ou mais áreas disciplinares foram marcados, página por página, capítulo por capítulo. Para cada volume do

Livro do Aluno, preenchemos um Quadro de Indicadores e, ao final da análise dos quatro volumes, preenchemos um Quadro Completo, com a intenção de fazer uma síntese das análises feitas para a coleção. Embora tenhamos preenchido um Quadro de Indicadores para cada volume do Livro do Aluno, no capítulo seguinte, destinado à análise das coleções e resultados, optamos por apresentar apenas o Quadro Completo para cada coleção, já que, por meio dele, é possível obter informações sobre os respectivos volumes. Em relação ao Manual do Professor, optamos por preencher e apresentar um único quadro — chamado aqui de Quadro Geral — devido à homogeneização observada nessa parte do material didático.

É preciso ressaltar que o Quadro de Indicadores não contempla nenhuma forma de hierarquia ou ordem. Embora não indiquemos números ou porcentagens neste trabalho, por meio dos quadros, realizamos uma análise quali-quantitativa das coleções, avaliando a intensidade da interação disciplinar e com que frequência ela ocorre em cada uma delas.

## CAPÍTULO 5 ANÁLISE DAS COLEÇÕES E RESULTADOS

### 5.1. Coleção “Porta Aberta – Ciências – Nova Edição”

A coleção “Porta Aberta – Ciências” foi produzida pela editora FTD, tendo como autoras Ângela Gil e Sueli Fanizzi. A primeira é licenciada em Letras pela Universidade de Taubaté (SP), professora de Língua Portuguesa e de Ciências no ensino fundamental em escolas públicas e privadas em São Paulo. A segunda é licenciada em Pedagogia pela Universidade de São Paulo, mestre em Educação pela mesma universidade; professora do ensino superior em instituições privadas; professora dos anos iniciais do ensino fundamental em escolas privadas de São Paulo; assessora pedagógica e formadora de professores do 1º ao 5º ano do ensino fundamental em escolas públicas e privadas de São Paulo.

Nesta pesquisa, foram analisados os livros da 1ª edição, concluída em 2011. No PNLD 2013, o governo comprou e distribuiu às escolas públicas do país 1.975.139 exemplares de livros dessa coleção, que ocupou o primeiro lugar no *ranking* de obras mais distribuídas, de acordo com informações do *site* do FNDE.

O Quadro 6, a seguir, traz a distribuição dos conteúdos da coleção.

Quadro 6 – Distribuição dos conteúdos nos quatro volumes da coleção “Porta Aberta – Ciências”

Unidades	2º ANO	3º ANO	4º ANO	5º ANO
1	Percebendo o mundo	Terra e Universo	Alimentação	Que direção seguir?
2	Prevenindo doença	Vento: uma fonte de energia	Composição e propriedades da água	Cuidando da água
3	Seres vivos e seres não vivos	Importância do solo	Cuidados com o solo	O solo e a produção de alimentos
4	Animais de todo tipo	Água e saúde	As características da atmosfera terrestre	Ar poluído: a Terra em perigo
5	O mundo vegetal	Separação dos materiais de uma mistura	Classificação dos vertebrados e invertebrados	Os seres vivos e suas relações com o ambiente
6	Água, ar e solo	Preservação do ambiente	Funções vitais das plantas	Nosso corpo: organização e funcionamento
7	Cuidando do ambiente em que vivemos	Estudando os seres vivos	Relações alimentares dos seres vivos	Corpo humano: regulação, reprodução e manutenção da saúde
8	Transformando materiais	Como os seres vivos se reproduzem	Tratamento do lixo	Tipos de energia
9	Planeta Terra e outros astros	Conhecendo o corpo humano	Investigando o passado	A energia elétrica

Fonte: *Porta Aberta – Ciências, Orientações para o Professor, 2011, p. 13.*

São nove unidades por volume, sugerindo — como explicitado nas *Orientações para o Professor* — que o docente desenvolva uma unidade por mês, já que o ano letivo tem

noventa meses completos de aulas. Ainda de acordo com o apresentado nas *Orientações para o Professor*, os conteúdos dos volumes estão organizados por eixos temáticos, contemplando importantes áreas das Ciências nos chamados temas transversais. Como eixos temáticos constam: i) Ambiente; ii) Ser humano e saúde; iii) Materiais; iv) Energia. Os temas transversais são: a) Ar; b) Água; c) Solo; d) Seres vivos; e) Terra e Universo; f) Recursos tecnológicos; g) Preservação; h) Transformações; i) Corpo humano.

Ao final de cada unidade, há a seção *Você já leu?*, que traz sugestões de leituras para o aluno, relacionadas com os assuntos que foram estudados. Ao final da última unidade de cada volume, há *Glossário* (definição de alguns termos destacados nas unidades), *Leituras indicadas aos alunos* (sugestões de livros que abordam os temas tratados nas Unidades), *Centros e Museus de Ciências no Brasil* (lista de locais de visitação), *Sites recomendados* (lista de sites relacionados às publicações sobre Ciências, instituições e organizações de pesquisa) e *Bibliografia* (referências de obras e documentos consultados na elaboração do livro).

De acordo com o Quadro Comparativo das Coleções Didáticas presente no Guia de Livros Didáticos PNLD 2013 - Ciências (ANEXO 3), essa coleção foi bem conceituada em Proposta Pedagógica e Projeto Editorial, recebendo conceituação mediana nos demais critérios considerados (Conteúdo; Ciência, Experimentação e Pesquisa; Manual do Professor).

### 5.1.1 Análise dos Livros do Aluno

O Quadro 7, a seguir, apresenta o conjunto da análise feita para os Livros do Aluno da coleção “Porta Aberta – Ciências”. Vale ressaltar que atribuímos um símbolo a cada volume da coleção, o que está devidamente sinalizado na legenda ao final do quadro.

*Quadro 7 - Quadro Completo da análise da interdisciplinaridade nos Livros do Aluno da coleção “Porta Aberta – Ciências”, editora FTD, 2011.*

INDICADORES DE INTERDISCIPLINARIDADE EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS		0	1	2	3
I Há articulação interna de áreas das Ciências da Natureza (Biologia, Geologia, Física, Química e Astronomia)	1. Entre duas áreas (Quais: Biologia/Geologia, Biologia/Física, Biologia/Química, Biologia/Astronomia)		♦	♥ ♣ ♠	
	2. Entre três áreas (Quais: Biologia/Física/Química)	♦ ♥ ♠	♣		
	3. Entre quatro áreas (Quais: )	♦ ♥ ♣ ♠			
	4. Entre as cinco áreas	♦ ♥ ♣ ♠			
II Há articulação com outras disciplinas curriculares	5. História		♦ ♥ ♣ ♠		
	6. Geografia		♦ ♥ ♣ ♠		
	7. Matemática		♦ ♥ ♣ ♠		

INDICADORES DE INTERDISCIPLINARIDADE EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS		0	1	2	3
	8. Português			♣ ♠	♦ ♥
	9. Arte		♠	♣	♦ ♥
	10. Outras (disciplinas/áreas) (Quais: Educação Física, pluralidade cultural; cidadania)		♦ ♥ ♣ ♠		
III A interdisciplinaridade é utilizada como elemento de	11. Exemplificação			♦ ♥ ♣ ♠	
	12. Ponto de partida e de chegada	♦ ♥ ♣ ♠			
	13. Ponto de partida		♦ ♥ ♣ ♠		
IV Intenciona o trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	14. Individualmente				♦ ♥ ♣ ♠
	15. Em pequenos grupos		♣ ♠	♦ ♥	
	16. Com a classe toda		♦ ♥ ♣ ♠		
	17. Com a escola toda	♦	♥ ♣ ♠		
	18. Com a comunidade externa	♥ ♣	♦ ♠		
V Intenciona um trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	19. Na escolha da temática	♦ ♥ ♣ ♠			
	20. No planejamento das atividades	♦ ♥ ♣ ♠			
	21. Na realização das atividades				♦ ♥ ♣ ♠
	22. Na sistematização e divulgação de resultados			♦ ♥ ♣ ♠	
	23. Na avaliação do trabalho	♦ ♥ ♣ ♠			
VI As atividades interdisciplinares são propostas por	24. Estudo do meio		♦ ♥ ♣ ♠		
	25. Projetos	♦ ♥	♣ ♠		
	26. Experimentação		♦ ♥ ♣ ♠		
	27. Estudo temático teórico-bibliográfico ("pesquisa" bibliográfica)			♦ ♥ ♣ ♠	
	28. Outra estratégia (Qual: entrevista, palestra)	♦ ♣	♥ ♠		
VII As atividades interdisciplinares aparecem em	29. Textos do autor			♦ ♥ ♣ ♠	
	30. Textos de outras fontes			♦ ♥ ♣ ♠	
	31. Elementos imagéticos			♦ ♥ ♣ ♠	
	32. Atividades propostas				♦ ♥ ♣ ♠
	33. Sugestões complementares			♦ ♥ ♣ ♠	
VIII As abordagens interdisciplinares têm caráter curricular	34. Intrínseco			♦ ♥ ♣ ♠	
	35. Complementar			♦ ♥ ♣ ♠	
	36. Suplementar		♦ ♥ ♣ ♠		
IX Síntese em relação à característica	Abordagem marcadamente multidisciplinar, com baixa frequência de interações pluridisciplinares nos quatro volumes, sendo recorrente apenas a interação com Português e Arte. Sugestões interdisciplinares, colaborativas e coletivas aparecem				

INDICADORES DE INTERDISCIPLINARIDADE EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS		0	1	2	3
interdisciplinar da coleção	no volume do 3º ano (entrevista com idosos sobre a terceira idade) e no volume do 5º ano (entrevista com um adulto, um médico e uma pessoa com mais de 60 anos de idade, e visita a um posto de saúde para conversar com profissional da área).				

*Fonte: Dados oriundos de análise realizada pela autora.*

Legenda	
Volume do 2º ano	♦
Volume do 3º ano	♥
Volume do 4º ano	♣
Volume do 5º ano	♠

Entre as áreas internas, há predominância dos conhecimentos da Biologia, contemplando as áreas da zoologia, da botânica, da saúde e da higiene, do corpo humano e da fisiologia. Em todos os volumes, aparecem assuntos relacionados à saúde na seção *Dicas de Saúde*.

A interação entre as áreas internas das Ciências Naturais é feita preponderantemente no máximo entre duas áreas (Biologia/Física, Biologia/Geologia, Biologia/Química ou Biologia/Astronomia). No Volume do 4º ano percebemos interação entre três áreas (Biologia/Química/Física) ao abordar a importância da água para os seres vivos, sua composição química e suas propriedades físico-químicas.

Nesta coleção, os assuntos de Astronomia são apresentados em unidades particulares nos Volumes do 2º e do 3º anos (Un. 9 e Un. 1, respectivamente). Assuntos de Geologia encontram-se na unidade sobre solo nos Volumes do 2º, do 3º e do 4º anos. A interação com essa área do conhecimento também é percebida na descrição de como ocorre a formação de um rio (Volume do 3º ano) e de como se deu a formação da Terra (Volume do 4º ano). No Volume do 5º ano, conhecimentos de Astronomia e Geologia aparecem de forma tímida na Unidade 1.

Conhecimentos de Física estão presentes ao abordar ondas sonoras (Volume do 2º ano), sombras, movimento, direção, velocidade, energia e estados físicos (Volume do 3º ano); pressão do ar, estados físicos, temperatura, dilatação e energia (Volume do 4º ano); ímãs e energia (Volume do 5º ano). A Figura 7 exemplifica a interação com a Física na coleção.

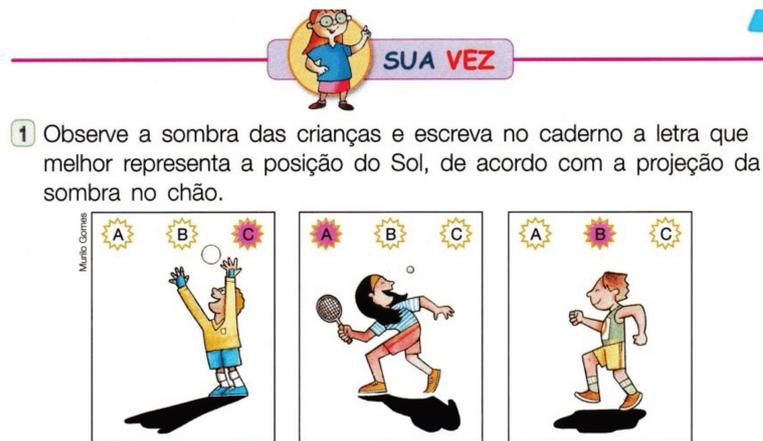


Figura 7 • Exemplo de interação com Física. Nesse exemplo, é possível também perceber que os conhecimentos de Física (formação das sombras) podem ser associados aos de Geografia (rotação da Terra). A articulação foi proposta por meio de uma atividade individual, com caráter intrínseco.

Fonte: Porta Aberta - Ciências, v. 3, 2011, p. 25.

Conhecimentos e conceitos da Química são abordados no estudo de separação de misturas, solvente, fermentação (Volume do 3º ano) e da composição da água (Volume do 4º ano). No Volume do 5º ano, a articulação com Química aparece de forma superficial ao abordar a química da digestão (Un. 8). No Volume do 2º ano não houve interação com os conhecimentos de Química. A Figura 8 exemplifica a interação com essa área do conhecimento.

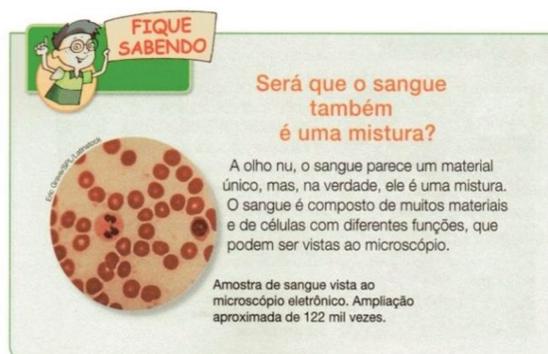


Figura 8 • Exemplo de articulação entre duas áreas das Ciências da Natureza (Biologia e Química), no qual a interdisciplinaridade é usada como elemento de exemplificação, aparecendo no texto do autor, com caráter complementar.

Fonte: Porta Aberta - Ciências, v. 3, 2011, p. 76.

No que se refere à interação com outras áreas disciplinares, a coleção propõe, ao longo das unidades, articulação frequente ou muito frequente com conhecimentos do Português, principalmente por meio da leitura e compreensão de diferentes gêneros textuais, como poemas, contos, letras de música, lendas e história em quadrinhos. A interação com Português também é feita por meio de atividades que solicitam a elaboração de relatórios ou a

escrita de um bilhete. A Figura 9, a seguir, exemplifica a articulação com Português na coleção.



Inicialmente, Cascão pediu socorro pelo fato de estar pendurado em um galho que poderia quebrar a qualquer momento. Mas ao ouvir o som “cabrum”, entrou em pânico. Finalmente foi “salvo” por Cebolinha. Para Cascão, que tipo de previsão foi possível fazer ao ouvir o som “cabrum”? Cascão previu que a chuva estava chegando; “cabrum” era o som de um trovão.

Figura 9 • Exemplo de articulação com Português, por meio da interpretação de uma tirinha. A atividade proposta para ser feita individualmente, além da interpretação, permite a discussão sobre elementos próprios da Língua Portuguesa, como as onomatopeias — vocábulos que procuram imitar um som natural ou ruído.

Fonte: Porta Aberta - Ciências, v. 4, 2011, p. 69.

A articulação com a Matemática é presenciada na sugestão do trabalho com unidades de medida, gráficos e escalas (Volume do 2º ano); escalas, unidades de tempo, figuras geométricas e na proposta de sistematização de dados em tabela (Volume do 3º ano). A interação com Matemática também aparece na sugestão do trabalho com a figura da pirâmide alimentar, gráficos e diagrama no Volume do 4º ano. No Volume do 5º ano também é sugerido o trabalho com gráficos, como exemplifica a Figura 10.

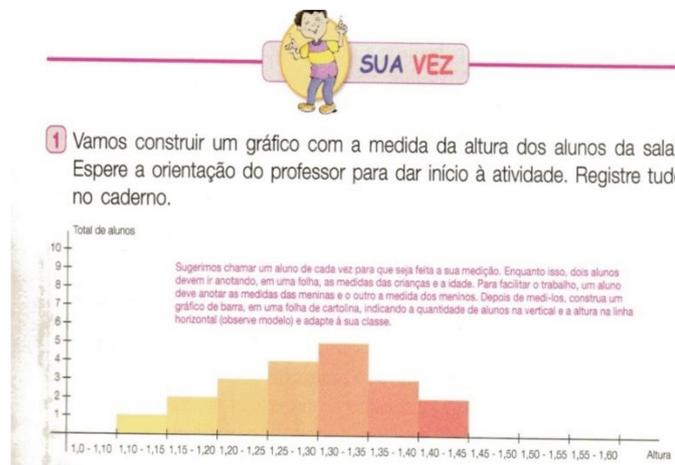


Figura 10 • Exemplo de interação com Matemática, por meio de uma atividade proposta para ser feita com a participação da classe toda. Nela, os alunos são motivados a trabalhar unidades de medida, organização de dados e construção de gráfico.

Fonte: Porta Aberta - Ciências, v. 5, 2011, p.129.

Na coleção, temas e conteúdos da História e da Geografia são abordados de forma pouco frequente. No Volume do 2º ano, a interação com Geografia ocorre apenas quando o

assunto é ambiente (Un. 7), rotação da Terra e fusos horários (Un. 9). No Volume do 3º ano, a rotação do planeta volta a ser abordada e a interação com Geografia também é percebida ao falar em hemisférios e regiões do globo onde ocorrem tornados. No Volume do 4º ano, a interação com Geografia é percebida em assuntos como tempo e clima (Un. 4), ao definir continente e solicitar a observação do mapa-múndi (Un. 9). No Volume do 5º ano, isso acontece ao abordar o que são meridianos, paralelos e pontos cardeais, propondo atividades e experimentos práticos, e explorando mapas. A Figura 11, a seguir, exemplifica a interação com a Geografia na coleção.

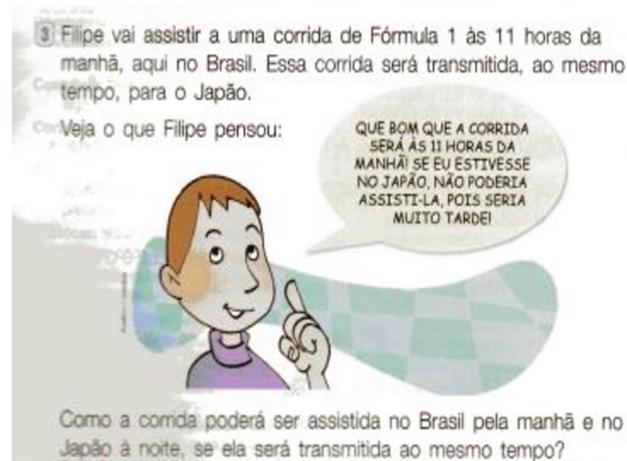


Figura 11 • Exemplo de articulação com Geografia, no qual a abordagem interdisciplinar é percebida em uma atividade proposta para ser feita individualmente.

Fonte: Porta Aberta - Ciências, v. 2, 2011, p. 151.

A interação com História, no Volume do 2º ano, se resume a citar superficialmente alguns fatos importantes da história do Brasil, como a exploração do pau-brasil. No Volume do 3º ano, elementos da História aparecem ao abordar a história dos calendários (Un. 1) e dos jogos paralímpicos (Un. 9). No Volume do 4º ano, a interação com essa disciplina é percebida ao comentar como era feita a conservação dos alimentos antes da invenção da geladeira (Un. 1) e também na proposta de uma pesquisa sobre a Idade da Pedra (Un. 9). No Volume do 5º ano, a interação com História aparece ao falar da época das navegações sem instrumentos (Un. 1) e ao propor uma entrevista com idosos para descobrir como era a vida sem os eletrodomésticos atuais (Un. 9).

No Volume do 3º ano, há um momento em que é possível perceber a interação com Arte e História (Un. 3), ao mesmo tempo, como exemplifica a Figura 12.

**LER PARA SE ATUALIZAR**

A plasticidade das obras indígenas é resultado de várias concepções e inquietações coletivas e individuais, apesar de não privilegiar este último aspecto, como ocorre na arte ocidental.

### Os indígenas brasileiros e a cerâmica

Quando os portugueses chegaram a nosso país, encantaram-se com as artes indígenas, entre elas a cerâmica.

O que era considerado arte para os portugueses, para os indígenas era, e ainda é, o resultado de ações culturais coletivas.

Cada linha traçada em um vaso tinha e tem até hoje um objetivo, um valor. Vamos conhecer algumas obras da arte indígena?



Cerâmica waura, Museu Paraense Emílio Goeldi, PA.



Cerâmica marajoara, Museu Paraense Emílio Goeldi, PA.

Será que com areia também é possível fazer obras de arte?

Sim, é possível construir esculturas de areia, mas elas não têm a mesma função e durabilidade de esculturas de argila. Elas são feitas para ser admiradas por pouco tempo, pois se desmancham com facilidade.

*Figura 12 • Exemplo de interação com Arte e História, no qual a interdisciplinaridade aparece no texto do autor e nas imagens, com caráter complementar. O assunto permite, ainda, uma conversa sobre a diversidade cultural brasileira, ultrapassando, nesse caso, os limites disciplinares e contribuindo para a formação cidadã dos alunos. Essa abordagem transdisciplinar, contudo, não é explicitada ao docente.*

*Fonte: Porta Aberta - Ciências, v. 3, 2011, p. 55.*

A articulação com Arte é recorrente na coleção, prevalecendo as atividades práticas de colagens e de confecção de murais ou desenhos, como exemplifica a Figura 13.

dos Animais, 4 de outubro.

### MÃOS À OBRA

1 Em grupo, pesquise em enciclopédias, livros, revistas e na internet outros animais ameaçados de extinção. Escolha dois deles e preencha uma ficha para cada um, como a do modelo ao lado. Cole as fichas em uma cartolina e recorte imagens ou faça um desenho desses animais. Exponha no mural da escola.

Modelo	
Nome	
Onde vive	
Hábitos alimentares	
Como se reproduz	
Por que está em extinção	

*Figura 13 • Exemplo de articulação com Arte, no qual a abordagem interdisciplinar aparece em uma atividade de “pesquisa” para ser feita em grupo e a exposição do trabalho em um mural. Ela prevê a participação do aluno na sistematização e divulgação dos resultados e também permite que ele aprenda a buscar e organizar os dados da pesquisa.*

*Fonte: Porta Aberta - Ciências, v. 2, 2011, p. 75.*

A interação com Arte também aparece na exposição de várias pinturas de diferentes épocas e ao falar das cerâmicas indígenas (Volume do 3º ano); na solicitação da interpretação de um quadro de Tarsila do Amaral e na proposta uma campanha de reciclagem (Volume do 4º ano) e da confecção de um folheto ilustrado (Volume do 5º ano).

No Volume do 3º ano, há a sugestão de interação com Educação Física ao propor que os alunos se exercitem e façam ginástica, explorando a canção das partes do corpo (Un. 9), como exemplifica a Figura 14.

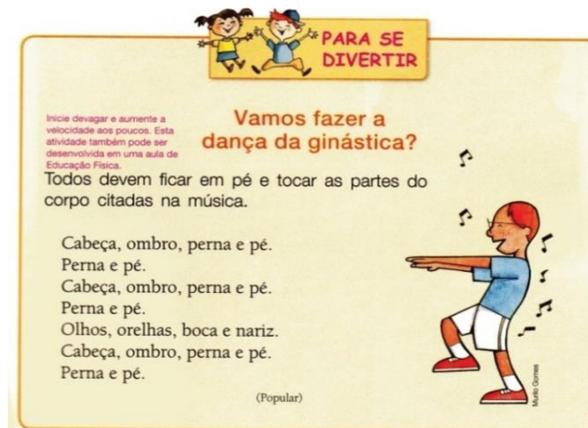


Figura 14 • Exemplo de interação com Educação Física, ao propor que os alunos se exercitem a partir de uma canção. A atividade propõe a participação da classe toda e tem caráter complementar. Ela foi proposta na unidade que trata da apresentação das partes do corpo aos alunos.

Fonte: Porta Aberta - Ciências, v. 3, 2011, p. 141.

Na maioria das vezes, a articulação entre disciplinas é proposta por meio de atividades. Em alguns casos, é possível identificar a relação entre as diferentes áreas disciplinares nos elementos imagéticos, como a relação de Ciências com a Geografia por meio de mapas ou com a Matemática por meio de gráficos.

A intenção do trabalho interdisciplinar conta, em grande parte, com a participação do aluno na realização de atividades e, em alguns casos, na sistematização e divulgação dos resultados. Em nenhum momento o aluno participa de outras etapas, como escolha do tema ou avaliação da atividade.

Nessa coleção, prevalecem as abordagens multi e pluridisciplinar (esta última em menor frequência) por meio de atividades individuais; a participação da classe toda é sugerida em poucas ocasiões. O envolvimento da comunidade em que a escola está inserida se limita à participação de pais ou de familiares no desenvolvimento de algumas atividades com os alunos.

Nos Volumes do 2º e do 4º anos não há sugestões de trabalhos interdisciplinares, coletivos e colaborativos.

No Volume do 3º ano, há apenas uma sugestão de trabalho interdisciplinar, coletivo e colaborativo, ao propor que os alunos entrevistem idosos e conheçam mais sobre a terceira idade.

No Volume do 5º ano, aparecem quatro sugestões de atividades interdisciplinares, coletivas e colaborativas. A primeira sugere uma visita a um posto de saúde para conversar com profissional da área (Un. 2); a segunda propõe uma entrevista com um médico (Un. 6); a terceira traz a sugestão de entrevista com uma pessoa adulta da comunidade para saber quais são seus cuidados rotineiros com a saúde (Un. 6); a quarta solicita uma entrevista com uma pessoa com mais de 60 anos de idade (Un. 9). Essas atividades envolvendo a participação de pessoas da comunidade e de especialistas permitem o trabalho interdisciplinar de maneira efetiva.

### 5.1.2 Análise dos Manuais do Professor

Embora cada volume apresente um Manual do Professor (chamado de *Orientações para o Professor*) com orientações específicas para cada unidade do Livro do Aluno, encontramos certa homogeneidade entre eles e, por essa razão, apresentamos um único quadro de análise — chamado aqui de “Quadro Geral” — para essa parte da coleção didática.

O Quadro 8 traz o conjunto de análises feitas para os Manuais do Professor da coleção “Porta Aberta – Ciências”.

*Quadro 8 – Quadro Geral de análise da interdisciplinaridade nos Manuais do Professor da coleção “Porta Aberta – Ciências”, editora FTD, 2011.*

INDICADORES DE INTERDISCIPLINARIDADE NOS MANUAIS DO PROFESSOR		0	1	2	3
I Explícita a intenção interdisciplinar	1. Na apresentação/justificativa da proposta didático-pedagógica		X		
	2. Nas orientações específicas			X	
	3. Nas atividades e leituras extras		X		
II Na proposta didático-pedagógica, considera a interdisciplinaridade com caráter curricular	4. Intrínseco			X	
	5. Complementar			X	
	6. Suplementar	X			
III Orienta um trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	7. Na escolha da temática	X			
	8. No planejamento das atividades	X			
	9. Na realização das atividades				X
	10. Na sistematização e divulgação de resultados			X	
	11. Na avaliação do trabalho	X			
IV Aprofunda temas do Livro do Aluno, relacionando várias áreas do conhecimento			X		
V As atividades extras interdisciplinares são	12. Estudo do meio		X		
	13. Projetos		X		
	14. Experimentação		X		

propostas por	15. Estudo temático teórico-bibliográfico			X	
	16. Outra estratégia (qual: entrevista e palestras)		X		
VI Propõe estudo extra de temas ou resolução de questões e problemas de	17. Contexto técnico-científico		X		
	18. Cotidiano do aluno			X	
	19. Âmbito familiar		X		
	20. Comunidade em que a escola está inserida		X		
	21. Âmbito global		X		
VII Síntese em relação à característica interdisciplinar a coleção	Predomínio das abordagens multi e pluridisciplinar preferencialmente por meio de atividades. As sugestões interdisciplinares se dão pelas sugestões de palestras e entrevistas.				

Fonte: Dados oriundos de análise realizada pela autora.

Na **parte geral (ou comum)** do Manual do Professor é citada a intenção de tratar os conhecimentos científicos não apenas na área da Biologia, mas também da Física, da Química, da Astronomia e da Geologia, porém, as áreas de Geologia e de Química são contempladas esporadicamente nos volumes da coleção.

A maior parte da articulação sugerida é feita por meio de Português e de Arte. Há a sugestão de interação com Matemática ao tratar dos ícones que aparecem junto às imagens. O Manual afirma que a maior interação entre as disciplinas acontece na *Sugestão de Projeto*, seção localizada ao final das *Orientações para o Professor* de cada volume.

Na descrição da estrutura da obra, evidencia-se a integração com a Língua Portuguesa, ao explicar o uso do *Glossário* e da seção *Ler para...*

Nas **partes específicas** dos Manuais, como observado nos Livros do Aluno, os conhecimentos da Biologia prevalecem ao longo das unidades, porém as outras áreas internas das Ciências Naturais também são contempladas, embora os conhecimentos de Geologia e de Química apareçam com menor frequência.

A interação mais recorrente se dá com conhecimentos da área de Português e de Arte. No Volume do 2º ano, a articulação com Português explora lendas e poemas. No Volume do 3º ano, há a sugestão de uso do dicionário, elaboração de carta à Prefeitura, confecção de livro de receitas e de livro sobre animais. No Volume do 4º ano, há a sugestão de leitura de tirinha, elaboração de *e-mail* destinado ao Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC) e de uma carta à Câmara Municipal. No Volume do 5º ano, há a sugestão da elaboração de um livreto sobre agricultura sustentável, de um jornal de circulação interna, de uma carta a uma Organização Não-Governamental (ONG) e de um texto coletivo; há ainda a sugestão de produção de um folheto para garantir a saúde mental e social e de um texto coletivo sobre calor.

A articulação com Arte se faz pela sugestão de elaboração de desenhos e de confecção de murais, destacando-se, no Volume do 2º ano, a sugestão de uma conversa com os alunos sobre a vida de personalidades como Steve Wonder e Ray Charles, para falar sobre deficiências auditivas e visuais; nesse volume há ainda a sugestão de dramatização da gripe e do resfriado, além de teatro de bonecos sobre as relações entre os animais. No Volume do 3º ano, aparece a sugestão da exibição do filme *O mágico de Oz*, seguida de conversa orientada, e elaboração de um mural sobre diferentes etnias. Algumas dessas atividades também sugerem a participação da classe toda e a ajuda dos pais. No Volume do 4º ano, há a sugestão de uma conversa sobre os filmes *O Rei Leão* e *Jurassic Park*, a confecção de maquetes e de um jogo de dominó, além da construção de um painel com a história da Terra. Na construção de uma das maquetes, sugere-se a participação do professor de Arte, configurando uma atividade interdisciplinar, coletiva e colaborativa. No Volume do 5º ano, há a sugestão de confecção de ímãs de geladeira, de maquete sobre a água, de representação teatral sobre as consequências do desmatamento, além da sugestão de elaboração de um mural sobre poluição e de um painel sobre problemas ambientais; de cartazes sobre Aids (sigla em inglês para *Síndrome da Imunodeficiência Adquirida*) e HPV (sigla em inglês para *Papilomavírus Humano*), de faixas valorizando a boa convivência, de mural sobre diversos equipamentos elétricos e a proposta de um debate representando diversos setores da sociedade. Em algumas sugestões seria possível uma abordagem transdisciplinar; contudo, essa possibilidade não é explicitada ao professor.

A articulação com História é menos recorrente quando comparada com a de Português e Arte, mas é feita no Volume do 3º ano por meio de propostas de realização de pesquisas sobre relógios de povos antigos e sobre o passado dos alunos, além de palestra de um idoso da comunidade sobre como eram as coisas na época dos avós e bisavós dos alunos. No Volume do 4º ano, são sugeridas conversas com avós e bisavós sobre hábitos alimentares, sobre consumo de produtos industrializados, além de pesquisa sobre hábitos de caça dos nossos antepassados. O Volume do 5º ano traz sugestões de entrevistas com pessoas idosas para saber como era a produção de alimentos e de elaboração de uma linha de tempo sobre invenções que usam eletricidade.

Conhecimentos de Geografia estão presentes no Volume do 2º ano ao sugerir a pesquisa sobre a origem dos alimentos, a observação da localização dos continentes e dos rios brasileiros em mapas, uma pesquisa sobre a influência do clima nos solos ou sobre as grandes montanhas do mundo. No Volume do 5º ano, os conhecimentos de Geografia aparecem nas sugestões de atividades sobre localização e sobre pontos cardeais; aparecem também na

proposta de palestra de um geógrafo, no estudo de mapas e na solicitação de pesquisa sobre localização de usinas elétricas do país.

A articulação com Matemática ocorre no Volume do 4º ano, nas atividades que propõem organizar os alimentos de acordo com a quantidade de calorias, nos gráficos com as porcentagens dos gases atmosféricos e na organização dos fósseis de acordo com sua idade. No Volume do 5º ano, é sugerida uma atividade para comparação de contas de água, a construção de gráficos e tabelas e o levantamento do custo para a criação de uma criança, o que pressupõe um “ir além”, caso o professor converse sobre as implicações sociais envolvidas na criação de filhos, embora essa sugestão não seja explicitada.

A articulação com Educação Física é feita no Volume do 5º ano, ao sugerir a prática de atividades físicas para prestar atenção às articulações envolvidas nos movimentos.

O Volume do 2º ano contém a sugestão de convidar um oftalmologista para avaliar a saúde dos olhos dos alunos e a proposta de realizar palestra com um ecologista ou ambientalista, permitindo, nessas ocasiões, um trabalho interdisciplinar, coletivo e colaborativo.

No Volume do 3º ano, em alguns momentos, aparecem sugestões de atividades que permitem o trabalho interdisciplinar efetivo, com a colaboração de profissionais/membros da comunidade externa, como palestra com médico ou agente de saúde da cidade sobre doenças transmitidas por água contaminada, entrevista com profissional que trabalha na rede de tratamento de água ou esgoto, entrevista com um atleta com deficiência e palestra de avós ou bisavós.

No Volume do 4º ano, , há algumas sugestões de atividades que permitem o trabalho interdisciplinar, com a colaboração de profissionais/membros da comunidade externa: palestra com médico sobre a ingestão de água ou sobre a utilidade dos inaladores e entrevistas (com avós e bisavós; com cozinheiro ou familiar para saber mais sobre o macarrão; com veterinário ou tratador de animais em zoológico; com agrônomo, para obter informações sobre alimentos orgânicos e com uma pessoa da comunidade sobre o destino do lixo).

No Volume do 5º ano, em vários momentos são sugeridas palestras ou entrevistas com médicos, profissionais da área da saúde, ambientalistas, agricultores, atletas, gestantes, moradores antigos ou membros da família. Nessas ocasiões, é possível desenvolver um trabalho interdisciplinar, coletivo e colaborativo.

Os projetos sugeridos ao final de cada volume, inicialmente tidos como interdisciplinares de acordo com a apresentação da coleção, configuram-se como

pluridisciplinares, de acordo com nossa avaliação. No Volume do 2º ano, o projeto “Nem todo lixo é lixo” permite a integração da Matemática, do Português e da Arte, ao propor a construção de gráfico dos materiais encontrados no pátio da escola, a elaboração de faixas de atenção e de uma carta para a prefeitura, e a reutilização de materiais. No Volume do 3º ano, o projeto “Representação do Sistema Solar”, ao abordar escalas e unidades de medida, permite a articulação com Matemática. Esse projeto também possibilita a articulação com Arte (confecção do Sistema Solar) e com Português (elaboração de um panfleto de divulgação do trabalho escolar, convidando os demais alunos e funcionários da escola). No Volume do 4º ano, o projeto “Terrário - um ecossistema em miniatura” propõe a articulação com Matemática, ao solicitar a sistematização de dados em tabelas, tratando de um assunto de âmbito das Ciências naturais, abordando conceitos próprios da ecologia. No Volume do 5º ano, no projeto “Economizando eletricidade”, aparecem atividades que permitem a articulação com Matemática (unidades de medida, estimativa de consumo, construção de tabelas e gráficos e cálculo de consumo de energia elétrica) e Português (leitura de uma conta de luz e confecção de panfleto).

Nesses projetos, como não é sugerido que o professor conte com a contribuição e a colaboração de outros professores ou especialistas, a interação disciplinar se dá no nível pluridisciplinar e não interdisciplinar, como apresentado nas *Orientações para o Professor*.

## 5.2 Coleção Buriti – Ciências

A coleção “Buriti – Ciências” foi produzida pela editora Moderna, sendo uma obra coletiva, tendo como responsável Lia Monguilhott Bezerra, editora, mestre em Ciências na área de concentração Botânica pela Universidade de São Paulo, bacharelada e licenciada em Ciências Biológicas pela mesma universidade. No PNLD 2013, o governo comprou e distribuiu às escolas públicas do país 1.736.919 exemplares de livros dessa coleção, que ocupou o segundo lugar no *ranking* de obras mais distribuídas, de acordo com informações do *site* do FNDE.

O quadro abaixo traz a distribuição dos conteúdos nos diferentes volumes dessa coleção.

*Quadro 9 – Distribuição dos conteúdos nos quatro volumes da coleção “Buriti – Ciências”.*

Unidades	2º ANO	3º ANO	4º ANO	5º ANO
1	Somos seres humanos	A matéria e suas transformações	A vida sob o microscópio	O planeta Terra
2	O corpo humano e os sentidos	As rochas e o solo	Alimentação e digestão	Os biomas do Brasil
3	O ambiente a nossa volta	A água na natureza	Respiração, circulação e	O uso dos recursos naturais

			excreção	
4	Os animais	As características da água	Alimentação e respiração de animais e plantas	Geração de energia elétrica
5	As plantas	O ar	Outros seres vivos: bactérias e fungos	Eletricidade e magnetismo
6	O solo, o ar e a água	As plantas	Ecossistemas e relações entre os seres vivos	O sistema nervoso
7	O céu e a Terra	Animais vertebrados e invertebrados	Energia e suas transformações	Reprodução humana
8	Os materiais	O corpo humano por dentro	Luz e calor	Reprodução de plantas e animais
9	A tecnologia dos materiais	Forças e máquinas	Universo e Sistema solar	Os fósseis e a história de vida

Fonte: *Coleção Buriti, Orientações e subsídios ao Professor, 2011, p. 12.*

De acordo com o que está explicitado nas *Orientações e subsídios para o Professor*, os conteúdos foram selecionados considerando três aspectos: a importância do assunto para o cotidiano do aluno, a facilidade de compreensão por parte dos alunos de anos iniciais do ensino fundamental e o equilíbrio entre os diferentes campos da ciência.

São nove unidades por volume, cujos assuntos podem ser agrupados em quatro grandes temas: i) Seres vivos; ii) Seres humanos; iii) Planeta Terra e ambiente e iv) Matéria e energia.

Toda unidade inicia-se com uma foto ou desenho e questões de leitura e interpretação da imagem (*Lendo a Imagem*). Seguem duas outras páginas com o título *Investigar o Assunto*, em que, geralmente, é proposta uma atividade prática.

Ao final de cada unidade, são apresentadas atividades de síntese e fixação dos conteúdos e/ou experimentos complementares (seção *O que você aprendeu*) e textos para leitura complementar, de gêneros variados, como textos de divulgação científica, textos literários, poemas, letras de músicas, entre outros (seções *Para ler e escrever melhor* ou *O mundo que queremos*).

Ao final do Livro do Aluno, há *Sugestões de Leitura* (sugestões de livros para leitura do aluno, com temas tratados nas unidades), *Glossário* (definição de termos destacados nas unidades) e *Referências Bibliográficas* (referências de obras e documentos consultados na elaboração do livro). Nos Livros do 4º e do 5º anos, acrescenta-se a cada “Tema” uma seção denominada *Álbum de Ciências*, em que se apresentam temas de tecnologia e história da ciência, questões do cotidiano e interfaces com outras áreas de conhecimento.

De acordo com o Quadro Comparativo das Coleções do Guia de Livros Didáticos PNLD 2013 – Ciências (ANEXO 3), essa coleção se destaca pelo Projeto Editorial e pelo

tratamento da tríade Ciência, Experimentação e Pesquisa, recebendo conceituação mediana nos demais critérios considerados (Proposta Pedagógica, Conteúdo e Manual do Professor).

### 5.2.1 Análise dos Livros do Aluno

O Quadro 10 apresenta o conjunto da análise feita para os Livros do Aluno da coleção “Porta Buriti – Ciências”. Vale ressaltar que atribuímos um símbolo a cada volume da coleção, o que está devidamente sinalizado na legenda ao final do quadro.

Quadro 10 – Quadro Completo da análise da interdisciplinaridade nos Livros do Aluno da coleção “Buriti – Ciências”, editora Moderna, 2011.

INDICADORES DE INTERDISCIPLINARIDADE EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS		0	1	2	3
I Há articulação interna de áreas das Ciências da Natureza (Biologia, Geologia, Física, Química e Astronomia)	1. Entre duas áreas (Quais: Biologia/Geologia, Biologia/Física, Biologia/Química, Biologia/Astronomia)		♦ ♥ ♣ ♠		
	2. Entre três áreas (Quais:)	♦ ♥ ♣ ♠			
	3. Entre quatro áreas (Quais: )	♦ ♥ ♣ ♠			
	4. Entre as cinco áreas	♦ ♥ ♣ ♠			
II Há articulação com outras disciplinas curriculares	5. História	♠	♦ ♥ ♣		
	6. Geografia		♦ ♥ ♣ ♠		
	7. Matemática		♦ ♥ ♣ ♠		
	8. Português			♦ ♥ ♣ ♠	
	9. Arte		♥	♦ ♥ ♣ ♠ ♠	
	10. Outras (disciplinas/áreas) (Quais: cidadania; pluralidade cultural)		♦ ♥ ♣ ♠		
III A interdisciplinaridade é utilizada como elemento de	11. Exemplificação			♦ ♥ ♣ ♠	
	12. Ponto de partida e de chegada	♦ ♠	♥ ♣		
	13. Ponto de partida		♦ ♥ ♣ ♠		
IV Intenciona o trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	14. Individualmente				♦ ♥ ♣ ♠
	15. Em pequenos grupos			♦ ♥ ♣ ♠	
	16. Com a classe toda	♠	♦ ♥ ♣		
	17. Com a escola toda	♦ ♣ ♠	♥		
	18. Com a comunidade externa	♦	♥ ♣ ♠		
V Intenciona um trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	19. Na escolha da temática	♦ ♥ ♣ ♠			
	20. No planejamento das atividades	♦ ♠	♥ ♣		
	21. Na realização das atividades				♦ ♥ ♣ ♠
	22. Na sistematização e divulgação de resultados			♦ ♥ ♣ ♠	
	23. Na avaliação do trabalho	♦ ♥			

INDICADORES DE INTERDISCIPLINARIDADE EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS		0	1	2	3
		♣ ♠			
VI As atividades interdisciplinares são propostas por	24. Estudo do meio		♦ ♥ ♣ ♠		
	25. Projetos	♠	♦ ♥ ♣		
	26. Experimentação		♦	♥ ♣ ♠	
	27. Estudo temático teórico-bibliográfico ("pesquisa" bibliográfica)		♥	♦ ♣ ♠	
	28. Outra estratégia (Qual: entrevista, palestra)		♦ ♥ ♣ ♠		
VII As atividades interdisciplinares aparecem em	29. Textos do autor			♦ ♥ ♣ ♠	
	30. Textos de outras fontes			♦ ♥ ♣ ♠	
	31. Elementos imagéticos		♦ ♥ ♣ ♠		
	32. Atividades propostas				♦ ♥ ♣ ♠
	33. Sugestões complementares		♦ ♥ ♣ ♠		
VIII As abordagens interdisciplinares têm caráter curricular	34. Intrínseco			♣ ♠	♦ ♥
	35. Complementar		♦ ♥	♣ ♠	
	36. Suplementar		♦ ♥ ♣ ♠		
IX Síntese em relação à característica interdisciplinar da coleção	Abordagem marcadamente multidisciplinar nos quatro volumes, com baixa frequência de interações pluridisciplinares com outras disciplinas, havendo articulação recorrente apenas com Português e Arte. Há algumas sugestões de atividades interdisciplinares, colaborativas e coletivas, as quais permitem a participação de membros da família, da comunidade escolar e externa, por meio de palestras e entrevistas.				

Fonte: Dados oriundos de análise realizada pela autora.

Legenda	
Volume do 2º ano	♦
Volume do 3º ano	♥
Volume do 4º ano	♣
Volume do 5º ano	♠

Entre as áreas internas, há predominância dos conhecimentos da Biologia, contemplando as áreas da zoologia, da botânica, da ecologia, da saúde, do corpo humano e da fisiologia. Temas de Astronomia aparecem nos Volumes do 2º, do 4º e do 5º anos. Assuntos relacionados à Geologia estão concentrados no Volume do 3º ano no estudo das rochas e do solo e, no Volume do 5º ano, ao abordar as camadas da Terra.

No Volume do 3º ano, a abordagem dos temas relacionados à saúde proposta por meio de entrevista com um familiar (Un. 6) ou com um membro da comunidade (Un. 8) permite o trabalho interdisciplinar, coletivo e colaborativo, cooperando para que os alunos

conheçam um pouco mais sobre plantas medicinais e fraturas ósseas, respectivamente. A Figura 15 exemplifica uma dessas atividades.

**Ossos quebrados**

A abertura desta unidade traz a figura de uma menina com braço engessado. Isso acontece quando temos um osso quebrado. Para descobrir mais sobre o assunto, você vai fazer uma pesquisa com alguém que já teve um osso quebrado.

- Em grupo conversem com uma pessoa que já teve um osso quebrado. Peçam a ela que conte como o acidente aconteceu. Perguntem detalhes como:
  - ✓ Como foi o acidente que quebrou o osso?
  - ✓ Sentiu dor?
  - ✓ Quanto tempo levou para ser atendido pelo médico?
  - ✓ Como descobriram que o osso estava quebrado?
  - ✓ Que osso foi quebrado?
  - ✓ Que tratamento o médico recomendou?

**1** A partir do relato do entrevistado, façam uma espécie de **prontuário** da pessoa que sofreu o acidente. Copiem o modelo no caderno e completem-no com as informações que vocês obtiveram.

- Reserve esse prontuário. Você voltará a ele mais adiante.

**Glossário**  
Prontuário: ficha que contém as informações de uma pessoa.

**Prontuário**  
Nome: \_\_\_\_\_  
Data e hora do acidente: \_\_\_\_\_  
Descrição do acidente: \_\_\_\_\_  
Procedimento de primeiros socorros que foram realizados: \_\_\_\_\_  
Local de atendimento: \_\_\_\_\_  
Sinais que o paciente apresenta no momento do atendimento: \_\_\_\_\_  
Tempo de recuperação: \_\_\_\_\_

Figura 15 • Exemplo de articulação de conhecimentos da Biologia (saúde) com os de Português (elaboração de um prontuário médico), proposta por meio de uma entrevista com membro da comunidade, permitindo o trabalho interdisciplinar, coletivo e colaborativo, feito em grupo e com caráter complementar.

Fonte: Buriti - Ciências, v. 3, 2011, p. 127.

No Volume do 4º ano, a abordagem dos temas relacionados à saúde sugerida por meio de uma entrevista com pessoas da comunidade (Un. 1) também permite o trabalho interdisciplinar, coletivo e colaborativo, contribuindo para que os alunos conheçam um pouco mais sobre as doenças que costumam afetar as pessoas e divulguem medidas preventivas por meio de folheto educativo, integrando a atividade com Arte.

A interação entre as áreas internas das Ciências Naturais é feita no máximo entre duas áreas (Biologia/Física, Biologia/Astronomia, Biologia/Química, Biologia/Geologia). Conhecimentos de Física estão presentes quando se fala em estados físicos, resistência do ar, sombras e densidade (Volume do 2º ano); som e propriedades do ar, força e máquinas (Volume do 3º ano); energia e suas transformações, luz e calor (Volume do 4º ano); eletricidade e magnetismo (Volume do 5º ano).

Conhecimentos de Química aparecem no estudo da transformação dos materiais, quando são mencionadas a ferrugem e outras mudanças químicas (Volume do 2º ano); da transformação dos materiais e dos processos de separação de misturas (Volume do 3º ano). A Figura 16 a seguir exemplifica a interação com a Química na coleção.

1 Observe as imagens e responda em seu caderno.



- a) Que transformação você observa nas imagens?  
A clara do ovo mudou de cor e de consistência.
- b)  que causou essa transformação?

Figura 16 • Exemplo de interação com Química, por meio de uma atividade proposta para ser feita individualmente, com caráter intrínseco.

Fonte: Buriti - Ciências, v. 2, 2011, p. 121.

No que se refere à interação com outras áreas disciplinares, os livros propõem articulação frequente com conhecimentos do Português, principalmente por meio de leitura e compreensão de diferentes gêneros textuais — poemas, canções e história em quadrinhos — e de redação, o que é sugerido principalmente nas seções *Para ler e escrever melhor* ou *O mundo que queremos*. A Figura 17 exemplifica a articulação com Português.

6 Leia atentamente a letra da canção e faça no caderno o que se pede.

#### A água

Da nuvem até o chão	Do filtro até o copo
Do chão até o bueiro	Do copo até a boca
Do bueiro até o cano	Da boca até a bexiga
Do cano até o rio	Da bexiga até a privada
Do rio até a cachoeira	Da privada até o cano
Da cachoeira até a represa	Do cano até o rio
Da represa até a caixa-d'água	Do rio até outro rio
Da caixa-d'água até a torneira	Do outro rio até o mar
Da torneira até o filtro	Do mar até outra nuvem

Paulo Tatit e Arnaldo Antunes. Água. Canções de brincar. MCD, 1996.

- a) Podemos dizer que essa letra representa um ciclo? Por quê?
- b) Faça um desenho de uma parte dessa letra que represente a água em movimento.
- c) Que tal escrever um poema ou canção para demonstrar o movimento do ar ou o movimento das rochas?

Figura 17 • Exemplo de articulação com Português, por meio da interpretação de uma letra de música e da solicitação da elaboração de um poema ou de uma canção. A atividade também permite a interação com Arte ao pedir que o aluno represente parte da canção em um desenho. Ela é proposta para ser feita individualmente e tem caráter intrínseco.

Fonte: Buriti – Ciências, v. 5, 2011, p. 21

A articulação com Arte também é recorrente nessa coleção: além das atividades de confecção de cartazes, destacam-se a observação e a discussão de obras de arte, como

pinturas e esculturas, a proposta de desenho de pintura corporal, como a dos indígenas brasileiros, a dramatização e a confecção de escultura com sucatas.

A articulação com os conhecimentos da Geografia é percebida em elementos imagéticos, como mapas e fotos. A interação com essa disciplina também se dá no estudo dos diferentes ambientes da Terra e do movimento de rotação (Volumes do 2º e do 4º anos); e no estudo dos biomas e das populações tradicionais (Volume do 5º ano).

A articulação com História é presenciada ao abordar como era a escova de dente antes da invenção do plástico, a evolução das ferramentas depois que o ser humano aprendeu a usar os metais, a história da bicicleta, ao mencionar como era o uso da energia no passado e ao falar da descoberta do fogo. No Volume do 2º ano, há sugestões de duas atividades que articulam elementos da História que possibilitam o trabalho interdisciplinar, coletivo e colaborativo, com participação da família. Na primeira, é proposto ao aluno que investigue o seu próprio passado e, na segunda, é sugerido ao aluno que se informe sobre a importância de algumas invenções humanas que permitiram a melhoria da qualidade de vida. No Volume do 3º ano, a sugestão de entrevista com idoso para conhecer como era o uso da energia no passado também permite o trabalho interdisciplinar, coletivo e colaborativo. A articulação com História também é feita por meio de elementos imagéticos, como exemplifica a Figura 18.

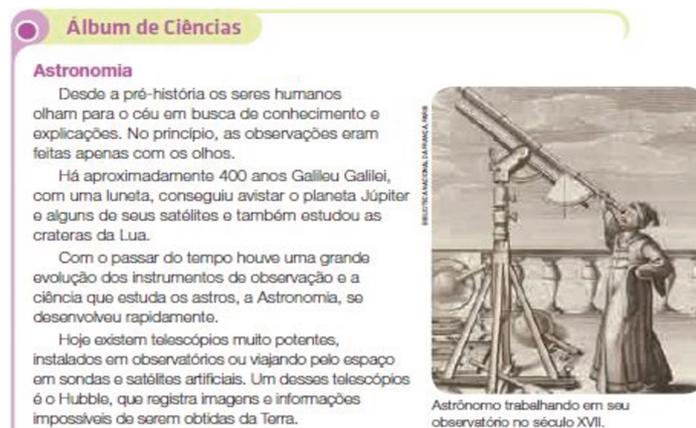


Figura 18 • Exemplo de interação com História por meio de um elemento imagético (reprodução de uma figura que mostra um astrônomo trabalhando em épocas remotas).

Fonte: Buriti - Ciências, v. 4, 2011, p. 151.

A articulação com a Matemática é presenciada nos livros nas sugestões do trabalho com tabelas, unidades de medida, gráficos e escalas. A Figura 19 exemplifica a interação com essa área do conhecimento.

**Experimento**

**As plantas retiram água do ambiente?**

- Antes de iniciar a atividade, responda à pergunta do título em seu caderno.

**O que você vai fazer**

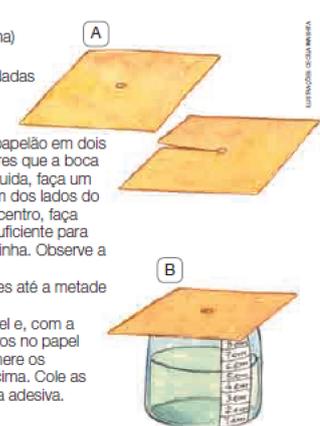
Montar um experimento para verificar se as plantas retiram água do ambiente.

**Material**

- 2 potes de vidro iguais
- um pedaço grande de papel-cartão ou papelão
- régua
- 2 tiras de papel
- água
- planta com raiz (erva daninha)
- caneta
- tesoura de pontas arredondadas
- fita adesiva

**Como você vai fazer**

- Corte o papel-cartão ou o papelão em dois quadrados um pouco maiores que a boca dos potes de vidro. Em seguida, faça um corte a partir do meio de um dos lados do quadrado até o centro. No centro, faça um buraco com tamanho suficiente para segurar o talo de uma plantinha. Observe a figura (A).
- Coloque água nos dois potes até a metade da altura.
- Pegue as duas tiras de papel e, com a régua, marque os centímetros no papel com pequenos traços. Numere os centímetros de baixo para cima. Cole as tiras nos potes usando a fita adesiva. Veja a figura (B).
- O professor irá fornecer uma planta para a turma. Prenda a planta no orifício do centro de um dos quadrados de papel-cartão. Coloque-a no pote de modo que as raízes fiquem dentro da água. Veja a figura (C).
- Cubra o outro pote com o outro quadrado de papel-cartão.
- Deixe os dois potes em um local iluminado e arejado, protegido da chuva. Acompanhe ao longo de quatro dias o nível da água nos dois potes.



**1. Faça um quadro como o do modelo abaixo em seu caderno. Registre quantos centímetros o nível da água de cada pote se alterou.**

	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
Pote com planta				
Pote sem planta				

**Em qual pote o nível da água mais se alterou?**  
Espera-se que o nível da água do pote com a planta tenha diminuído mais.

**2. Junte-se com um colega e elaborem uma explicação para o resultado que vocês observaram.**  
Resposta pessoal. Espere-se que os alunos mencionem que as plantas absorvem a água por meio das raízes e, por isso, o nível da água diminuiu mais no pote com plantas. Já no pote sem plantas a diminuição do nível da água ocorreu somente devido à evaporação.

**3. Volte à pergunta feita no início desta atividade. Você continua pensando da mesma maneira ou mudou de opinião? De que modo o experimento colaborou para isso?**  
Resposta pessoal.

Figura 19 • Exemplo de atividade que permite a articulação com Matemática ao solicitar ao aluno que observe a alteração de uma escala graduada, trabalhando unidades de medida.

Fonte: Buriti - Ciências, v. 3, 2011, p. 97.

Nessa coleção, ao longo dos volumes, prevalecem as abordagens multi e pluridisciplinar; que ocorrem, na maioria das vezes, por meio de atividades individuais ou em pequenos grupos.

A intenção de trabalho interdisciplinar conta, em sua grande parte, com a participação do aluno na realização de atividades e, em alguns casos, na sistematização e divulgação dos resultados. Em algumas poucas ocasiões, é solicitado ao aluno que planeje e realize um experimento prático para verificar uma hipótese, por exemplo; porém, os materiais a serem usados já lhe são apresentados, cabendo ao aluno apenas propor a maneira de usá-los, descrever os passos da atividade e apresentar os resultados. Em nenhum momento o estudante tem participação em outras etapas, como escolha do tema ou avaliação da atividade.

As atividades interdisciplinares, coletivas e colaborativas acontecem por meio de entrevistas com membros da família ou da comunidade externa.

### 5.2.2 Análise dos Manuais do Professor

O Quadro 11 traz o conjunto de análises feitas para os Manuais do Professor da coleção “Buriti – Ciências”.

Quadro 11 – Quadro Geral de análise da interdisciplinaridade nos Manuais do Professor da coleção “Buriti – Ciências”, editora Moderna, 2011.

INDICADORES DE INTERDISCIPLINARIDADE NO MANUAL DO PROFESSOR		0	1	2	3
I Explicita a intenção interdisciplinar	1. Na apresentação/justificativa da proposta didático-pedagógica		X		
	2. Nas orientações específicas			X	
	3. Nas atividades e leituras extras		X		
II Na proposta didático-pedagógica, considera a interdisciplinaridade com caráter curricular	4. Intrínseco			X	
	5. Complementar			X	
	6. Suplementar		X		
III Orienta um trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	7. Na escolha da temática	X			
	8. No planejamento das atividades		X		
	9. Na realização das atividades				X
	10. Na sistematização e divulgação de resultados			X	
	11. Na avaliação do trabalho	X			
IV Aprofunda temas do Livro do Aluno, relacionando várias áreas do conhecimento			X		
V As atividades extras interdisciplinares são propostas por	12. Estudo do meio		X		
	13. Projetos		X		
	14. Experimentação			X	
	15. Estudo temático teórico-bibliográfico			X	
	16. Outra estratégia (qual: entrevista e palestras)		X		
VI Propõe estudo extra de temas ou resolução de questões e problemas de	17. Contexto técnico-científico		X		
	18. Cotidiano do aluno			X	
	19. Âmbito familiar		X		
	20. Comunidade em que a escola está inserida		X		
	21. Âmbito global		X		
VII Síntese em relação à característica interdisciplinar da coleção	Predomínio das abordagens multi e pluridisciplinar preferencialmente por meio de atividades. As sugestões interdisciplinares se dão pelas sugestões de palestras e entrevistas.				

Fonte: Dados oriundos de análise realizada pela autora.

Na **parte comum** dos Manuais, é explicitada a articulação com Português, ao falar da importância do desenvolvimento do domínio da linguagem pelos alunos, o que justifica a seção *Para ler e escrever melhor*. Na descrição da seção *Álbum de Ciências* é falado que nela há ligação com outros assuntos, o que entendemos como possibilidade de articulação com diferentes áreas do conhecimento. O mesmo entendemos na descrição da seção *O mundo que queremos*, que trata de assuntos transversais e educação em valores.

Nas **orientações específicas** para cada unidade, os Manuais ressaltam a oportunidade de trabalho interdisciplinar do Livro do Aluno, coincidindo com as nossas análises. Nesses casos, a sugestão de trabalho interdisciplinar é detalhada, explicitando as áreas do conhecimento que podem ser integradas, fornecendo dicas e orientações ao professor no momento de abordar os assuntos em sala de aula.

Nos Manuais, a articulação com elementos e conhecimentos do Português é frequente e aparece em todos os volumes, principalmente na seção *Domínio da linguagem*.

Algumas atividades são propostas para que os alunos deem sugestões de como podem desenvolver a tarefa, mas em nenhum momento eles participam da escolha do tema.

Há sugestões de textos para ser compartilhados com os alunos e outras, só para informação do professor. Nesses casos, a maioria das sugestões tem caráter complementar e algumas são suplementares.

No Manual do 2º ano, não há sugestões de trabalhos interdisciplinares, coletivos e colaborativos. As poucas sugestões de visitas a locais externos à escola não são acompanhadas de propostas de entrevistas, palestras ou conversas com outros profissionais ou membros da comunidade. Nesse volume também não é sugerido atividade com participação de familiares ou outro integrante da comunidade.

No Manual do 3º ano, há quatro sugestões de atividades interdisciplinares, coletivas e colaborativas. Nelas, os alunos terão oportunidade de trocar ideias e informações com pessoas da comunidade escolar ou externa, construindo o conhecimento de maneira integrada e colaborativa. Em uma delas, é sugerida a conversa com um funcionário da estação de tratamento de água sobre a importância desse processo. Em outra, é proposta uma entrevista com um jardineiro para conhecer mais sobre as plantas; nessa atividade é possível integrar os conhecimentos da botânica com os de Português, ao pedir aos alunos que sintetizem as informações, elaborando fichas das plantas. Na terceira sugestão, é sugerido ao professor convidar um médico para que dê uma palestra sobre como manter boa saúde. Na quarta sugestão, é sugerido o trabalho integrado com o professor de Educação Física, propondo aos alunos que façam exercícios de alongamentos e, ao mesmo tempo, conheçam os músculos envolvidos em cada movimento.

No Manual do 4º ano, há três sugestões de atividades interdisciplinares, coletivas e colaborativas, com participação de membros da comunidade externa, nas quais os alunos e o professor podem construir o conhecimento em conjunto com outras pessoas. Na sugestão de entrevista com profissional da área da saúde e com um nutricionista, eles podem aprender sobre a importância da vacina e os cuidados que devem ter com a nutrição, respectivamente. Na conversa com um membro da comunidade que faz compostagem, eles podem aprender sobre reaproveitamento de parte do lixo orgânico, contribuindo para a redução do lixo e favorecendo a formação cidadã dos estudantes.

No Manual do 5º ano, há duas sugestões de atividades interdisciplinares, coletivas e colaborativas. Uma sugere a participação de idosos, membros da comunidade externa, para

que o aluno conheça como era a vida antes da água encanada e do tratamento de esgoto. A outra sugere a interação com o professor de Arte, propondo a confecção de modelos do planeta Terra, permitindo a articulação dos conhecimentos de Astronomia e de Arte.

### 5.3 Coleção A Escola é Nossa – Ciências

A coleção “A Escola é Nossa – Ciências” foi produzida pela editora Scipione, tendo como autores Karina Alessandra Pessoa da Silva e Leonel Delvai Favalli. A autora é licenciada em Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR), pós-graduada em Educação Matemática e mestre em Ensino de Ciências pela mesma instituição. No momento do lançamento da coleção, era doutoranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática, também pela Universidade Estadual de Londrina; é autora de livros didáticos para o Ensino Fundamental I e II. O autor é licenciado e bacharelado em Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL-PR) e pós-graduado em Ensino de Física pela mesma instituição; é autor de livros didáticos para o Ensino Fundamental I e II.

No PNLD 2013, o governo federal comprou e distribuiu às escolas públicas do país 1.245.879 exemplares de livros dessa coleção, que ocupou o terceiro lugar no *ranking* de obras mais distribuídas, de acordo com informações do *site* do FNDE.

Os livros estão organizados em unidades que, por sua vez, são divididas em temas e seções. O Quadro 12, a seguir, mostra a distribuição das unidades nos quatro volumes da coleção.

Quadro 12 — Distribuição dos conteúdos nos quatro volumes da coleção “A Escola é Nossa – Ciências”

Unidade	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano
1	Observando o ambiente	Componentes do ambiente: ar, água e solo	Universo	A organização do corpo humano
2	O ambiente e os seres humanos	Componentes do ambiente: luz e calor fornecidos pelo Sol	Planeta Terra	Corpo humano: sistema digestório
3	Cuidados com o ambiente	Componentes do ambiente: seres vivos	Ar	Corpo humano: sistema respiratório
4	Componentes do ambiente: ar, água, solo e luz e calor fornecidos pelo Sol	Vegetais	Água	Corpo humano: sistema circulatório sanguíneo
5	Componentes do ambiente: seres vivos e elementos não vivos	Animais	A água e as atividades humanas	Corpo humano: sistema urinário
6	Ciclo de vida dos seres vivos	Ser humano: fases da vida	Solo	Corpo humano: sistema nervoso
7	Vegetais: observando os	Ser humano: corpo humano	O solo e as atividades humanas	Corpo humano: sistema reprodutor

	vegetais			
8	Vegetais: partes de um vegetal	Ser humano: sentidos	Vegetais	O ambiente e os seres vivos: seres microscópicos
9	Vegetais: cultivo de vegetais	Ser humano e saúde: alimentação	Animais	O ambiente e os seres vivos: cadeia alimentar
10	Animais	Ser humano e saúde	Animais vertebrados e animais invertebrados	Saneamento básico: tratamento de água e tratamento de esgoto
11	Animais silvestres e animais domesticados	Poluição ambiental: materiais poluentes	Ser humano: movimentos do corpo humano	Saneamento básico: lixo
12	Criação de animais	Transformação de materiais	Ser humano e saúde: alimentação	Poluição
13	Corpo humano			Luz
14	Corpo humano: sentidos			Eletricidade no cotidiano
15	Ser humano e saúde			Eletricidade: fontes de energia elétrica
16				Eletricidade: conduzindo energia elétrica
17				Energia elétrica: cuidados e economia
18				Magnetismo

Fonte: Dados compilados pela autora.

Ao final de cada Livro do Aluno, há um *Glossário*, *Sugestões de leituras para os alunos* (sugestões de livros, filmes, desenhos animados e *sites* que abordam os temas tratados nas unidades) e *Bibliografia*.

Nessa coleção, de acordo com o Guia de Livros Didáticos PNLD 2013 – Ciências (2012, p. 21): “Destaca-se, também, certa preocupação com a interdisciplinaridade e com a abordagem de questões relacionadas à arte e à cultura geral”.

Ainda de acordo com o Guia de Livros Didáticos PNLD 2013 – Ciências, essa coleção recebeu classificação mediana em Conteúdo, Manual do Professor e Projeto Editorial. Nos demais critérios (Proposta Pedagógica e Ciência, Experimentação e Pesquisa), ela foi classificada como fraca.

### 5.3.1 Análise dos Livros do Aluno

O Quadro 13 apresenta o conjunto da análise feita para os Livros do Aluno da coleção “A Escola é Nossa – Ciências”. Vale ressaltar que atribuímos um símbolo a cada volume da coleção, o que está devidamente sinalizado na legenda ao final do quadro.

Quadro 13 – Quadro Completo da análise da interdisciplinaridade nos Livros do Aluno da coleção “A Escola é Nossa – Ciências”, editora Scipione, 2011.

INDICADORES DE INTERDISCIPLINARIDADE EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS		0	1	2	3
I Há articulação interna de áreas das Ciências da Natureza (Biologia, Geologia, Física, Química e Astronomia)	1. Entre duas áreas (Quais: Biologia/Geologia, Biologia/Física, Biologia/Química, Biologia/Astronomia)		♦ ♥ ♣ ♠		
	2. Entre três áreas (Quais:)	♦ ♥ ♣ ♠			
	3. Entre quatro áreas (Quais: )	♦ ♥ ♣ ♠			
	4. Entre as cinco áreas	♦ ♥ ♣ ♠			
II Há articulação com outras disciplinas curriculares	5. História		♦ ♥ ♣ ♠		
	6. Geografia		♦ ♥ ♣ ♠		
	7. Matemática		♦ ♥ ♣ ♠		
	8. Português			♦ ♥ ♣ ♠	
	9. Arte			♦ ♥ ♣ ♠	
	10. Outras (disciplinas/áreas) (Quais: pluralidade cultural; cidadania)		♦ ♥ ♣ ♠		
III A interdisciplinaridade é utilizada como elemento de	11. Exemplificação		♦ ♥	♣ ♠	
	12. Ponto de partida e de chegada		♦ ♠ ♥ ♣		
	13. Ponto de partida		♦ ♥ ♣ ♠		
IV Intenciona o trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	14. Individualmente				♦ ♥ ♣ ♠
	15. Em pequenos grupos		♦ ♥ ♣ ♠		
	16. Com a classe toda		♦ ♥ ♣ ♠		
	17. Com a escola toda	♦ ♥ ♣ ♠			
	18. Com a comunidade externa		♦ ♥ ♣ ♠		
V Intenciona um trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	19. Na escolha da temática	♦ ♥ ♣ ♠			
	20. No planejamento das atividades		♦ ♥ ♣ ♠		
	21. Na realização das atividades				♦ ♥ ♣ ♠
	22. Na sistematização e divulgação de resultados			♦ ♥ ♣ ♠	
	23. Na avaliação do trabalho	♦ ♥ ♣ ♠			
VI As atividades interdisciplinares são propostas por	24. Estudo do meio		♦ ♥ ♣ ♠		
	25. Projetos	♦ ♥ ♣ ♠			
	26. Experimentação		♦	♥ ♣ ♠	
	27. Estudo temático teórico-bibliográfico (“pesquisa” bibliográfica)			♦ ♥ ♣ ♠	

INDICADORES DE INTERDISCIPLINARIDADE EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS		0	1	2	3
	28. Outra estratégia (Qual: entrevista, palestra)		♦ ♥ ♣ ♠		
VII As atividades interdisciplinares aparecem em	29. Textos do autor			♦ ♥ ♣ ♠	
	30. Textos de outras fontes		♣	♦ ♥ ♠	
	31. Elementos imagéticos		♦	♥ ♣ ♠	
	32. Atividades propostas				♦ ♥ ♣ ♠
	33. Sugestões complementares			♦ ♥ ♣ ♠	
VIII As abordagens interdisciplinares têm caráter curricular	34. Intrínseco			♦ ♥ ♣ ♠	
	35. Complementar			♦ ♥ ♣ ♠	
	36. Suplementar	♥ ♣	♦ ♠		
IX Síntese em relação à característica interdisciplinar da coleção	Abordagem marcadamente multidisciplinar nos quatro volumes, com baixa frequência de interações pluridisciplinares com outras disciplinas, mostrando articulação recorrente apenas com elementos das disciplinas de Português e de Arte. Há algumas sugestões de atividades interdisciplinares, colaborativas e coletivas, feitas por meio de palestras e de entrevistas. Em algumas ocasiões, os alunos participam do planejamento da atividade, propondo questões a um colega. Porém, eles não participam da escolha do tema, nem na avaliação da atividade.				

Fonte: Dados oriundos de análise realizada pela autora.

Legenda	
Volume do 2º ano	♦
Volume do 3º ano	♥
Volume do 4º ano	♣
Volume do 5º ano	♠

Nos quatro volumes do Livro do Aluno predominam os conceitos da Biologia, contemplando assuntos da ecologia, da botânica, da zoologia, do corpo humano e saúde. Nos Volumes do 2º, do 3º e do 5º anos, não é feita a interação com Química. Assuntos da Química aparecem apenas no Volume do 4º ano, ao abordar a composição química da molécula da água e no estudo da água como solvente, das substâncias solúveis e insolúveis e da separação de misturas.

No Volume do 2º ano também não há assuntos relacionados com Geologia e Astronomia, que começam a ser abordados de maneira sutil no Volume do 3º ano. No Volume do 4º ano, assuntos de Astronomia são contemplados em duas unidades específicas (Un. 1 e Un. 2) e assuntos da Geologia são tratados com maior ênfase em uma unidade particular (Un. 6). No Volume do 5º ano, voltam a aparecer alguns elementos da Astronomia, ao abordar corpos iluminados e corpos luminosos, fazendo menção ao Sol, Terra e Lua (Un. 13).

Conhecimentos de Física são abordados ao tratar da importância da luz para a visão (Volume do 2º ano); ao falar que dois corpos não ocupam o mesmo espaço ao mesmo tempo (Volume do 3º ano); ao tratar da pressão do ar e das mudanças de estado físico (Volume do 4º ano). Conceitos da Física aparecem com bastante ênfase no Volume do 5º ano, ocupando as seis últimas unidades, tratando de luz, energia elétrica e magnetismo.

Em relação à interação com outras áreas disciplinares, percebe-se a articulação frequente com elementos de Português, principalmente por meio da leitura de diferentes gêneros textuais como poemas, letras de música e história em quadrinhos, como mostra a Figura 20.

Leia o poema. \*Resposta esperada: o arco-íris foi formado pela luz do Sol decomposta pelas gotículas de água que saíram da fonte.

**Arco-íris**

Onde será que se escondia esse bailado de cores que antes não existia? E esse Pintor, invisível, que com graça, com arte, colore o céu pra mostrar que a luz se reparte?

O bailado – primeiros movimentos, de Hardy Guedes Alcoforado Filho. São Paulo: Scipione, 1992. p. 11.

Agora, escreva em seu caderno um texto a respeito da formação do arco-íris. Se você quiser, ilustre seu texto.

Apresente aos colegas o texto que você escreveu.

Figura 20 • Exemplificação da interação com elementos de Português, em que o aluno deve escrever um texto. O poema, no caso, é apenas um elemento complementar, pois não é imprescindível para que o aluno realize a atividade proposta.

Fonte: *A Escola é Nossa – Ciências*, v. 5, 2011, p. 163.

A interação com Arte também é frequente e se dá pela leitura de quadros, esculturas, interpretação de cartazes e cartuns, e confecção de folhetos, como mostra a Figura 21.

\*A argila pode ser usada como matéria-prima na confecção de estátuas, vasos, utensílios domésticos, entre outros objetos.

No artesanato brasileiro, destaca-se a cerâmica. Esse tipo de artesanato é produzido com argila, que, geralmente, é retirada das margens de um rio.\*

No município de Caruaru, no estado de Pernambuco, o artesanato de argila feito por Mestre Vitalino (1909-1963) ficou famoso. Muitos seguidores dele continuam produzindo objetos com argila, retratando os costumes do povo nordestino.

Objeto de argila confeccionado por Mestre Vitalino.

Mostre aos alunos, em um mapa do Brasil, a localização do estado de Pernambuco.

VALORIZANDO A CULTURA

Figura 21 • Exemplo de interação com elementos da Arte, feita pelo texto do autor associado a um elemento imagético (foto), valorizando o artesanato brasileiro. O assunto permite uma conversa sobre diversidade cultural, ultrapassando, nesse caso, os limites disciplinares, embora essa abordagem não seja explicitada ao professor.

Fonte: *A Escola é Nossa – Ciências*, v. 3, 2011, p. 189.

A interação com Matemática é pouco frequente na coleção, mas aparece em atividades com tabelas e gráficos (Volumes do 2º, do 4º e do 5º anos), na proposta de construção de uma fita métrica, abordando unidades de medida (Volume do 4º ano) e em atividades que exigem cálculos (Volume do 5º ano). A interação com Matemática é feita uma única vez no Volume do 2º ano, ao sugerir uma atividade com tabelas e gráficos. A Figura 22 exemplifica a interação com essa disciplina.

**Na prática** A atividade sugerida nesta seção permite aos alunos controlarem o consumo de água no local onde moram. Leve para a sala de aula algumas faturas de água e, junto com os alunos, interpretem-nas.

Para realizar o tratamento e a distribuição de água, as companhias de saneamento cobram uma taxa mensal que varia de acordo com a quantidade de água utilizada em cada residência, escola, estabelecimento comercial e outros locais.

A unidade em que se baseiam as companhias para medir a quantidade de água utilizada é o metro cúbico ( $m^3$ ).

1  $m^3$  (um metro cúbico) corresponde a 1000 litros de água.

Para verificar e, posteriormente, calcular a quantidade de água utilizada, as companhias enviam às moradias, às escolas e a outros locais, funcionários que realizam a leitura dos hidrômetros.

Veja como foi realizada a leitura do hidrômetro da residência de Márcio.

data: 27/8/2013



034138

data: 27/9/2013



035611

Para realizar o cálculo, consideram-se apenas os números em preto.

A quantidade de água utilizada é calculada da seguinte maneira:

leitura do mês de setembro	menos	leitura do mês de agosto	igual	quantidade mensal de água utilizada
0 3 5 6	-	0 3 4 1	=	15 $m^3$

a) Realize a leitura do hidrômetro de sua residência e anote o valor em seu caderno. *Pessoal.*

b) Após um mês, repita a leitura do hidrômetro e anote no caderno o novo valor. *Pessoal.*

c) Encontre a quantidade mensal de água utilizada em sua residência calculando a diferença entre os valores que você anotou. *Pessoal.*

d) Compare a quantidade mensal de água utilizada em sua residência com a de seus colegas.

- O consumo de água em sua residência está próximo ou maior ao consumo de água da residência de seus colegas? *Pessoal.*
- Em sua opinião, as pessoas de sua residência precisam ter atitudes que evitam o desperdício de água? Por quê? *Pessoal.*

Figura 22 • Exemplo de interação com Matemática, por meio do cálculo e da comparação entre a quantidade mensal de água utilizada na casa dos alunos. A atividade permite ainda trabalhar a cidadania, incentivando a economia de água, assunto que ultrapassa os limites disciplinares e permite uma abordagem transdisciplinar.

Fonte: A Escola é Nossa - Ciências, v. 4, 2011, p. 105.

A interação com elementos da História ocorre de forma pouco frequente nessa coleção, mas é percebida ao falar da criação de vegetais e de animais no antigo Egito e ao sugerir a entrevista com um idoso para saber como era o ambiente na época em que ele era criança, permitindo uma atividade interdisciplinar, coletiva e colaborativa (Volume do 2º ano). A interação com História também aparece ao falar dos primeiros arados usados na Mesopotâmia (Volume do 4º ano) e ao contar como era feita a iluminação pública no século XIX (Volume do 5º ano). A Figura 23 exemplifica a interação com elementos da História.

4. A iluminação de locais públicos, como ruas e praças, é chamada iluminação pública.

Durante parte do século XIX, a iluminação pública era feita por meio de lampiões, que precisavam ser acendidos ao anoitecer e apagados ao amanhecer. A pessoa responsável por essa tarefa era conhecida como acendedor de lampiões.

Veja na imagem ao lado um acendedor de lampiões no Rio de Janeiro no final do século XIX.

a) Por que o acendedor de lampiões apagava esse objeto ao amanhecer? *Resposta esperada: porque durante o dia as ruas são iluminadas pela luz solar.*

b) Quando aceso, esse objeto é uma fonte de luz natural ou artificial? *Fonte de luz artificial.*

c) Durante o dia, os lampiões eram apagados. Nesse caso, eles poderiam ser considerados fonte de luz? Por quê? *Resposta esperada: não, porque para ser considerado fonte de luz é preciso que o objeto emita luz.*

d) Em sua opinião, qual é ou era a importância do trabalho do acendedor de lampiões para as pessoas? *Pessoal. Resposta esperada: como não havia energia elétrica, as pessoas dependiam da iluminação dos lampiões para realizarem suas atividades no período noturno.*



Figura 23 • Exemplo de interação com História, no qual a atividade interdisciplinar intenciona a participação individual do aluno e tem caráter intrínseco.

Fonte: *A Escola é Nossa - Ciências*, v. 5, 2011, p. 152.

Nessa coleção, a interação com elementos da Geografia está presente no estudo dos ambientes e das alterações nas paisagens decorrentes das ações humanas (Volume do 2º ano). No Volume do 3º ano, a interação com a Geografia é percebida ao incentivar que os alunos compreendam o funcionamento de um relógio de sol. Essa atividade também requisita elementos de História, ao falar como era a medição do tempo antes da invenção dos relógios modernos.

A interação com elementos da Geografia também se faz no estudo dos movimentos de rotação e translação da Terra, de tempo e clima, das alterações da paisagem natural pelo ser humano (Volume do 4º ano), e da mudança da forma das sombras (Volume do 5º ano). A articulação de Ciências com essa disciplina também é percebida nos elementos imagéticos, como exemplifica a Figura 24.

A maior parte da superfície terrestre é coberta por água. Observe o planisfério terrestre abaixo. Nele, as áreas em azul representam os mares e oceanos de nosso planeta.

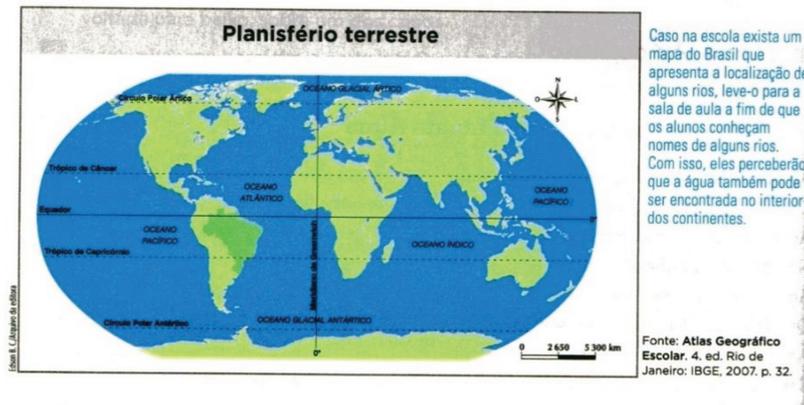


Figura 24 • Exemplo de interação com a Geografia, por meio de um elemento imagético (mapa), no texto do autor, com caráter intrínseco.

Fonte: *A Escola é Nossa - Ciências*, v. 4, 2011, p. 70.

No Volume do 2º ano, há três sugestões de atividades interdisciplinares, coletiva e colaborativas, nas quais os alunos, por meio de entrevistas com familiares ou membros da comunidade, têm a chance de conhecer como era o ambiente na época dos avós, como é uma criação de animais e sobre as diferenças entre meninos e meninas.

No Volume do 3º ano, há apenas uma atividade interdisciplinar, coletiva e colaborativa, com a proposta de entrevista com um membro da comunidade externa para investigar quais são os hábitos alimentares da comunidade, como mostra a Figura 25.

**Entrevista**

Escolha uma pessoa que você conheça e realize uma entrevista, perguntando quais os cuidados com a alimentação ela costuma ter.

Anote em seu caderno o resultado da entrevista. Verifique se a pessoa entrevistada costuma ter os cuidados com a alimentação apresentados nas páginas 144 e 145, além de outros que poderão ser mencionados.

Combinem um dia para que todos tragam a entrevista realizada e discutam as informações coletadas.

Figura 25 • Exemplo de atividade interdisciplinar, coletiva e colaborativa encontrada no Volume do 3º ano da coleção “A Escola é Nossa”. Essa atividade intenciona o trabalho individual do aluno e tem caráter complementar. Ela pode ainda permitir a articulação com Português, caso o professor aborde as anotações feitas pelos alunos.

Fonte: *A Escola é Nossa – Ciências*, v. 3, 2011, p. 148.

No Volume do 4º ano são propostas quatro atividades interdisciplinares coletivas e colaborativas. Essas atividades são sugeridas por meio de entrevistas com membros da

comunidade — vizinhos, agricultor e jardineiro — ou da família — pais ou responsáveis. Nelas, os alunos podem conhecer os cuidados com a água usada para beber e preparar alimentos; como evitar o desgaste do solo e cultivar vegetais, aprendendo quais devem ser os cuidados com as plantas. Ao entrevistar os pais ou responsáveis, os alunos podem conhecer quais são os cuidados exigidos por uma criança pequena.

No Volume do 5º ano são propostas cinco atividades interdisciplinares coletivas e colaborativas. Essas atividades são sugeridas por meio de entrevistas com membros da comunidade ou da família. Ao entrevistar um médico, um doador de sangue e uma mulher grávida, o aluno pode aprender sobre os cuidados com a saúde, conhecendo, respectivamente, sobre a asma, o procedimento para doação de sangue e os cuidados que a mulher deve ter durante a gestação. Na proposta de entrevista com um parente, é sugerido que o aluno investigue quais são as atitudes para evitar o desperdício de energia elétrica.

A maior parte das abordagens tem caráter multi e pluridisciplinar e se dá por meio de atividades individuais e intrínsecas.

### 5.3.2 Análise dos Manuais do Professor

O Quadro 14 traz o conjunto de análises feitas para os Manuais do Professor da coleção “A Escola é Nossa – Ciências”.

*Quadro 14 — Quadro Geral de análise da interdisciplinaridade nos Manuais do Professor da coleção “A Escola é Nossa – Ciências”, editora Scipione, 2011.*

INDICADORES DE INTERDISCIPLINARIDADE NO MANUAL DO PROFESSOR		0	1	2	3
I Explícita a intenção interdisciplinar	1. Na apresentação/justificativa da proposta didático-pedagógica		X		
	2. Nas orientações específicas			X	
	3. Nas atividades e leituras extras		X		
II Na proposta didático-pedagógica, considera a interdisciplinaridade com caráter curricular	4. Intrínseco			X	
	5. Complementar			X	
	6. Suplementar		X		
III Orienta um trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	7. Na escolha da temática	X			
	8. No planejamento das atividades		X		
	9. Na realização das atividades				X
	10. Na sistematização e divulgação de resultados			X	
	11. Na avaliação do trabalho	X			
IV Aprofunda temas do Livro do Aluno, relacionando várias áreas do conhecimento			X		
V As atividades extras interdisciplinares são propostas por	12. Estudo do meio		X		
	13. Projetos		X		
	14. Experimentação			X	
	15. Estudo temático teórico-bibliográfico			X	
	16. Outra estratégia (qual: entrevista e		X		

	palestras)				
VI Propõe estudo extra de temas ou resolução de questões e problemas de	17. Contexto técnico-científico		X		
	18. Cotidiano do aluno			X	
	19. Âmbito familiar		X		
	20. Comunidade em que a escola está inserida		X		
	21. Âmbito global		X		
VII Síntese em relação à característica interdisciplinar da coleção	Predomínio das abordagens multi e pluridisciplinar, preferencialmente por meio de atividades. As sugestões interdisciplinares se dão pelas sugestões de palestras e entrevistas.				

Fonte: Dados oriundos de análise realizada pela autora.

Na **parte comum** dos Manuais, a interdisciplinaridade é citada como estratégia para auxiliar no desenvolvimento didático do conteúdo, assim como a problematização, a busca de informações, o trabalho em grupo e a transversalidade.

Ao descrever o que deve ser entendido por interdisciplinaridade, os autores afirmam que ela está intimamente relacionada com a transversalidade, pois o trabalho com temas transversais requer o conhecimento das diferentes áreas do saber, rompendo com a visão compartimentalizada das disciplinas. Como já comentado, pensamos que nem sempre a transversalidade leva à interdisciplinaridade.

A proposta pedagógica, de forma geral, valoriza os conhecimentos prévios (principalmente na seção *Entrando em contato*), a contextualização (sinalizada ao docente pelos ícones *Ciência no dia a dia* e *Ciência perto de você*). Em alguns casos, a interação com Arte é sinalizada para o professor pelo ícone *Valorizando a Arte*.

Na **parte específica**, os Manuais apresentam textos que aprofundam o assunto tratado nos Livros do Aluno, enriquecendo-os e permitindo que o professor possa ampliar o seu repertório. Alguns desses textos podem ser compartilhados com os alunos.

Nos Manuais dessa coleção, há diversas sugestões para tratar dos assuntos relacionados à ecologia, como poluição ambiental, desmatamento, tráfico de animais silvestres, conservação ambiental e destino adequado ao lixo. Temas relacionados com a saúde também são enriquecidos com sugestões de atividades e textos complementares, abordando assuntos como cárie, dengue, cuidados com a exposição ao Sol, importância da água tratada, osteoporose, entre outros.

Nos Manuais também há sugestões de interação das Ciências com a Arte, por meio de informações adicionais sobre obras de arte apresentadas no Livro do Aluno ou da proposta de elaboração de painéis e murais. A interação com Matemática é sugerida no trabalho com a sistematização de dados em gráficos ou na proposta que o aluno use a fita métrica construída por ele para medir alturas de seus familiares. Há sugestões para integrar

assuntos da Geografia, propondo, por exemplo, que o professor leve à sala de aula um mapa-múndi ou o mapa hidrológico do Brasil para que os alunos percebam a presença da água no planeta e em uma porção continental, respectivamente.

No Volume do 2º ano, há seis sugestões de atividades interdisciplinares, coletivas e colaborativas. Na primeira, ao tratar dos assuntos da botânica, é proposta a palestra de um agricultor para que os alunos conheçam mais sobre o solo, as sementes e os cuidados com os vegetais. Na segunda, é sugerida uma entrevista com um familiar para conhecer os cuidados que devemos ter para manter a saúde do corpo. Na terceira, é proposta a participação do professor de Arte para produzir com a turma um livro sobre o corpo humano. Na quarta sugestão, é sugerida a interação entre o professor de Ciências e o de Matemática para ajudar os alunos na construção dos gráficos e na utilização de uma unidade de medida não padronizada — o palmo. Na quinta, é proposta a interação com o professor de História para falar sobre a cultura egípcia. Na sexta, é sugerida a participação do professor de Educação Física para propor uma atividade que trabalhe a lateralidade com os alunos.

No Volume do 3º ano, há uma sugestão de atividade interdisciplinar, coletiva e colaborativa, na qual é proposta uma entrevista com deficiente visual, permitindo uma atividade interdisciplinar com a participação de um membro da comunidade externa, na qual os alunos podem aprender sobre o sistema braile e o respeito pelas diferenças, o que ultrapassa os limites disciplinares e permite uma abordagem transdisciplinar.

No Volume do 4º ano, há duas sugestões de atividades interdisciplinares coletivas e colaborativas, envolvendo a participação de membros da comunidade externa: moradores do bairro e proprietário de uma olaria (se houver na região). Nessas atividades, os alunos podem aprender, respectivamente, como era o bairro no passado, observando as mudanças na paisagem ocasionadas pela ação humana, e como o solo é usado para a produção de tijolos.

No Volume do 5º ano, são sugeridas cinco atividades interdisciplinares, coletivas e colaborativas. Em uma delas, para tratar de assuntos relacionados à manutenção da saúde do corpo, é proposto trazer um médico ou um dentista à escola para falar dos problemas que podem afetar o sistema digestório. Na outra, é proposto o trabalho integrado com professores de Educação Física e de Matemática para explicar a importância da atividade física para a saúde e a influência dela na alteração da frequência cardíaca, solicitando aos alunos a construção de tabelas e gráficos com os resultados da atividade. Na terceira sugestão, é proposto o trabalho integrado com o professor de Português ao sugerir que os alunos elaborem um texto com as informações obtidas na entrevista a uma pessoa que faz hemodiálise, trabalhando gramática e concordância. Na quarta sugestão, é proposto chamar o

zelador ou funcionário da escola para uma entrevista, na qual os alunos fiquem sabendo sobre o lixo produzido por eles e como é feita a coleta dos resíduos. Na quinta sugestão, é proposta uma entrevista com uma pessoa que trabalha em local com poluição sonora, para que os alunos conheçam os cuidados e os equipamentos que devem ser usados para preservar a saúde das orelhas.

Além das sugestões de atividade interdisciplinares, coletivas e colaborativas, há diversas propostas de atividades com abordagem pluridisciplinar, com caráter curricular complementar. Por vezes, nas sugestões feitas, o aluno é incentivado a refletir sobre atitudes que cooperam para o bem-estar da comunidade, o que favorece a formação da cidadania e ultrapassa os limites disciplinares, sendo possível perceber, nesses casos, a abordagem transdisciplinar. Isso ocorre, por exemplo, ao tratar de assuntos como cooperação entre as pessoas para combater a dengue, a importância da doação de órgãos e de sangue, entre outros. Contudo, nem sempre a abordagem transdisciplinar é explicitada ao professor.

#### **5.4 Coleção Agora é Hora – Ciências**

A coleção “Agora é Hora – Ciências” foi produzida pela editora Base Editorial, tendo como autores Lucineia Oliveira e Maurício Jorge Bueno Faria. A autora é licenciada em Letras com ênfase em Português, Inglês e Literatura; bacharelada em Pedagogia com especialização em Orientação Educacional e Supervisão Escolar; professora do ensino fundamental, do ensino médio e do curso de Formação de Professores; coordenadora pedagógica e orientadora educacional em escolas do ensino fundamental; gestora de escolas públicas de ensino fundamental e ensino médio, atuando há 32 anos na rede pública do estado do Rio de Janeiro. O autor é licenciado em Ciências Biológicas pela Fundação Educacional Rosimar Pimentel, de Volta Redonda (RJ); tem especialização em Ciências Ambientais e mestrado em Ciências Ambientais e Florestais pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; é professor da rede estadual do estado do Rio de Janeiro.

No PNLD 2013, o governo comprou e distribuiu às escolas públicas do país 229.005 exemplares de livros dessa coleção, que ocupou o 12º lugar no *ranking* de obras mais distribuídas, de acordo com informações do *site* do FNDE.

A coleção “Agora é Hora – Ciências” foi incluída na nossa pesquisa como coleção com quatro dos cinco critérios bem avaliados de acordo com o Guia de Livros Didáticos PNLD 2013 - Ciências, sendo bem conceituada em Proposta Pedagógica; Ciência, Experimentação e Pesquisa; Manual do Professor e Projeto Editorial.

O Quadro 15, a seguir, traz a distribuição dos conteúdos nos diferentes volumes dessa coleção.

*Quadro 15 — Distribuição dos conteúdos nos quatro volumes da coleção “Agora é Hora – Ciências”*

2º ano		3º ano		4º ano		5º ano	
Un. 1	Cap. 1 O corpo humano	Un. 1	Cap. 1 Terra	Un. 1	Cap. 1 De que são formados os corpos?	Un. 1	Cap. 1 Os ecossistemas
	Cap. 2 Sentindo o ambiente		Cap. 2 Noite e dia		Cap. 2 Os diferentes materiais		Cap. 2 Relações nos ambientes
	Cap. 3 Com o passar dos anos	Un. 2	Cap. 3 Vidas diferentes em lugares diferentes		Cap. 3 As substâncias e suas propriedades gerais		Cap. 3 Ecossistemas e equilíbrio
	Cap. 4 A nossa alimentação		Cap. 4 Ambiente físico	Un. 2	Cap. 4 A água e o ambiente	Cap. 4 Energia e saúde	
Un. 2	Cap. 5 Os diferentes ambientes	Un. 3	Cap. 5 A vida das plantas		Un. 2	Cap. 5 Mergulhados no ar	Un. 2
	Cap. 6 Água		Cap. 6 A vida dos animais	Cap. 6 A vida no solo		Cap. 6 Funções da nutrição	
	Cap. 7 Ar	Un. 4	Cap. 7 Produzindo objetos	Un. 3	Cap. 7 Classificação dos seres vivos – Bactérias, protozoários e vírus	Un. 3	Cap. 7 Funções de relação e coordenação das funções
	Cap. 8 Solo		Cap. 8 Tudo está ligado		Cap. 8 Algas e fungos		Cap. 8 Reprodução e ciclo de vida
Un. 3	Cap. 9 As plantas	Un. 5			Cap. 9 As plantas		Un. 4
	Cap. 10 Os animais			Un. 4	Cap. 10 Os animais	Cap. 10 Energia em qualquer lugar	
Un. 4	Cap. 11 Utilizando e transformando						

*Fonte: Dados compilados pela autora.*

Na descrição da estrutura da coleção é explicitado que os livros estão organizados em unidades temáticas, as quais variam de volume para volume, subdivididas em capítulos. Os capítulos apresentam seções distintas. Algumas seções aparecem em todos os capítulos; outras somente quando se fazem necessárias e com finalidade de enriquecimento.

Ao final de cada Livro do Aluno, há um *Glossário*, *Sugestões de leitura e Referências*.

### 5.4.1 Análise dos Livros do Aluno

O Quadro 16, a seguir, traz o conjunto de análises para os Livros do Aluno da coleção “Agora é Hora – Ciências”, editora Base Editorial, 2011. Vale ressaltar que atribuímos um símbolo a cada volume da coleção, o que está devidamente sinalizado na legenda no final do quadro.

Quadro 16 — Quadro Completo da análise da interdisciplinaridade nos Livros do Aluno da coleção “Agora é Hora – Ciências”, editora Base Editorial, 2011.

INDICADORES DE INTERDISCIPLINARIDADE EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS		0	1	2	3
I Há articulação interna de áreas das Ciências da Natureza (Biologia, Geologia, Física, Química e Astronomia)	1. Entre duas áreas (Quais: Biologia/Geologia, Biologia/Física, Biologia/Química, Biologia/Astronomia)		♦ ♥ ♣ ♠		
	2. Entre três áreas (Quais:)	♦ ♥ ♣ ♠			
	3. Entre quatro áreas (Quais: )	♦ ♥ ♣ ♠			
	4. Entre as cinco áreas	♦ ♥ ♣ ♠			
II Há articulação com outras disciplinas curriculares	5. História	♣	♦ ♠	♥	
	6. Geografia		♦ ♠	♥ ♣	
	7. Matemática	♦	♥ ♣ ♠		
	8. Português			♦ ♥ ♣ ♠	
	9. Arte		♥ ♣ ♠	♦	
	10. Outras (disciplinas/áreas) (Quais: cidadania; pluralidade cultural)		♦ ♥ ♣ ♠		
III A interdisciplinaridade é utilizada como elemento de	11. Exemplificação		♦ ♥ ♣ ♠		
	12. Ponto de partida e de chegada	♦ ♥ ♣ ♠			
	13. Ponto de partida			♦ ♥ ♣ ♠	
IV Intenciona o trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	14. Individualmente				♦ ♥ ♣ ♠
	15. Em pequenos grupos		♦	♥ ♣ ♠	
	16. Com a classe toda	♦	♥ ♣ ♠		
	17. Com a escola toda	♦ ♣ ♠	♥		
	18. Com a comunidade externa		♦ ♥ ♣ ♠		
V Intenciona um trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	19. Na escolha da temática	♦ ♥ ♣ ♠			
	20. No planejamento das atividades	♦ ♥	♣ ♠		
	21. Na realização das atividades				♦ ♥ ♣ ♠
	22. Na sistematização e divulgação de resultados			♦ ♥ ♣ ♠	
	23. Na avaliação do trabalho	♦ ♥ ♣ ♠			
VI As atividades		♦ ♥ ♣ ♠			

INDICADORES DE INTERDISCIPLINARIDADE EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS		0	1	2	3
interdisciplinares são propostas por	25. Projetos		♦ ♥ ♣ ♠		
	26. Experimentação		♦	♥ ♣ ♠	
	27. Estudo temático teórico-bibliográfico (“pesquisa” bibliográfica)			♦ ♥ ♣ ♠	
	28. Outra estratégia (Qual: entrevista, palestra)		♦ ♥ ♣ ♠		
VII As atividades interdisciplinares aparecem em	29. Textos do autor			♦ ♥ ♣ ♠	
	30. Textos de outras fontes		♦ ♥ ♣ ♠		
	31. Elementos imagéticos		♥ ♠	♦ ♣	
	32. Atividades propostas				♦ ♥ ♣ ♠
	33. Sugestões complementares		♦ ♥ ♣ ♠		
VIII As abordagens interdisciplinares têm caráter curricular	34. Intrínseco			♦ ♥ ♣ ♠	
	35. Complementar				♦ ♥ ♣ ♠
	36. Suplementar	♦ ♥ ♣ ♠			
IX Síntese em relação à característica interdisciplinar da coleção	Abordagem marcadamente multidisciplinar nos quatro volumes. Embora a articulação com as disciplinas de Português, História, Geografia e Arte seja recorrente em alguns volumes, há baixa frequência de interações pluridisciplinares, se considerarmos a coleção como um todo. Há algumas sugestões interdisciplinares, colaborativas e coletivas, com participação de membros da família, da comunidade escolar e externa, por meio de palestras e entrevistas. Em alguns casos, a comunidade externa também é convidada a conhecer os trabalhos feitos pelos alunos.				

Fonte: Dados oriundos de análise realizada pela autora.

Legenda	
Volume do 2º ano	♦
Volume do 3º ano	♥
Volume do 4º ano	♣
Volume do 5º ano	♠

Entre as áreas internas, há predominância dos conhecimentos da Biologia, contemplando as áreas da zoologia, da botânica, da ecologia, do corpo humano, da fisiologia e da saúde. Conhecimentos e elementos da ecologia são bastante recorrentes na coleção, abordando poluição da água, do solo e do ar, equilíbrio e desequilíbrio ambiental, aquecimento global, entre outros.

Temas de Astronomia aparecem nos Volumes do 2º ano ao falar que o Sol é uma estrela e principal fonte de luz e calor para a Terra e no volume do 3º ano, em uma unidade específica que trata da Terra e do Universo (Un. 1).

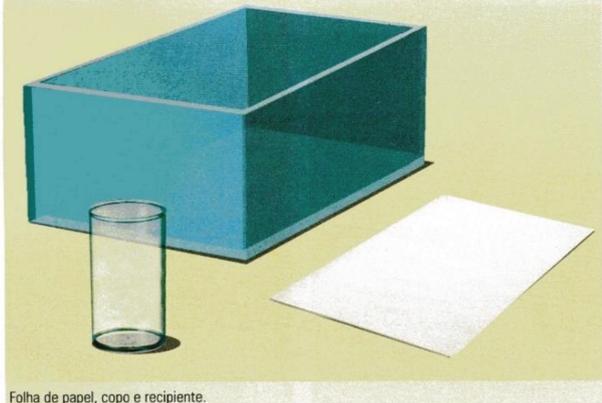
Elementos e conhecimentos da Geologia estão presentes de forma tímida na coleção, aparecendo no Volume do 4º ano ao falar sobre vulcão, tipos de solo, erosão e formação dos cânions.

Conhecimentos de Química e de Física não aparecem no Volume do 2º ano. A articulação com elementos da Química se faz por meio do estudo de mistura e separação de misturas, no texto do autor e em atividades práticas; aparecem também no Volume do 4º ano no estudo de materiais solúveis e insolúveis em água. A separação de misturas volta a ser abordada por meio de uma atividade prática no Volume do 5º ano.

A articulação com elementos da Física aparece ao abordar a formação das sombras, movimentos e referencial (Volume do 3º ano), em experimentos comprovando que dois corpos não ocupam o mesmo lugar e em atividades práticas sobre mudanças de estado físico; aparecem também ao abordar a formação dos ventos devido à diferença de densidade do ar (Volume do 4º ano), como exemplifica a Figura 26. No Volume do 5º ano, os elementos da Física aparecem com maior destaque no último capítulo, no estudo de energia, trabalho, eletrização dos corpo e transformação de energia.

 **Passo a passo**

O professor organizará a classe para que fique dividida em dois grupos.  
Cada grupo, com a orientação do professor, deverá conseguir um copo, um recipiente (vasilha), água e folha de papel.  
A água será colocada no recipiente e deverá ser suficiente para cobrir o copo.



Folha de papel, copo e recipiente.

**Tarefa**

Vamos mergulhar, em um recipiente com água, um copo com um pedaço de papel dentro, sem molhar o papel.  
O que podemos fazer?  
Conversem e realizem o experimento quantas vezes forem necessárias.  
Um colega será o relator, anotar o resultado obtido em cada experimento realizado. Terminada a atividade, o grupo escreverá um texto com a conclusão final a que chegaram.

Figura 26 • Exemplo de articulação com Física, por meio de uma atividade prática, na qual os alunos devem propor o modo de realizar o experimento. A atividade permite também a articulação com Português ao solicitar a elaboração de um texto com a conclusão final.

Fonte: Agora é Hora – Ciências, v. 4, 2011, p. 10.

Em relação à articulação com outras áreas disciplinares, a interação com conhecimentos e elementos de Português são frequentes na coleção e se dá por meio da leitura de diferentes gêneros textuais, como poemas, histórias em quadrinhos e letra de música. Elementos do Português também estão presentes nas sugestões de brincadeiras com rimas e de elaboração de textos coletivos, como exemplifica a Figura 27.



### Buscando informações

Você sabe para onde vai o lixo produzido em sua casa? E o produzido em sua escola?

Vamos buscar essas informações?

Converse com as pessoas de sua família e da sua escola e pergunte:

- se existe algum tipo de coleta do lixo ou se o lixo produzido é descartado pela própria pessoa, sem haver um local apropriado;
- se o lixo é recolhido pelo caminhão de coleta, se há separação dos diversos tipos de material, ou se todos os materiais são colocados juntos;
- se a pessoa acha correta a maneira como o lixo dessa comunidade é descartado;
- se ela tem alguma sugestão para a melhoria do serviço de coleta de lixo;
- se já ocorreram problemas graves na localidade por causa da forma como o lixo é descartado; por exemplo, deslizamento de encostas, entupimento de bueiros, enchentes, contaminação do ar, da água e do solo, etc.

Lembre-se de anotar todas as respostas.

Na sala de aula, troque informações com seus colegas sobre as descobertas que cada um fez.

Com a ajuda de seu professor, a turma montará um ou mais textos coletivos, relatando as informações conseguidas e as conclusões após a pesquisa.

Figura 27 • Exemplo de articulação com Português ao propor a elaboração de um texto coletivo. Essa atividade envolvendo a classe toda pode ajudar a trabalhar elementos próprios do Português, como concordância e gramática, além de exercitar a habilidade de síntese.

Fonte: *Agora é Hora – Ciências*, v. 3, 2011, p. 153.

A interação com elementos da Matemática é pouco frequente na coleção, mas aparece ao tratar da divisão e da medição do tempo (Volume do 3º ano), e em diagramas e gráficos (Volumes do 4º e 5º anos), como exemplifica a Figura 28 a seguir.

Os alimentos que ingerimos também possuem água na sua constituição, sendo que alguns contêm maior quantidade do que outros. Mais de noventa por cento (90%) de uma melancia, por exemplo, é água.

O que isso significa?

Significa que podemos tirar 90 litros de água de um total de 100 litros de melancia, ou, o que é a mesma coisa, de 10 litros de melancia podemos obter 9 litros de água!

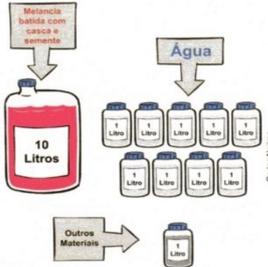
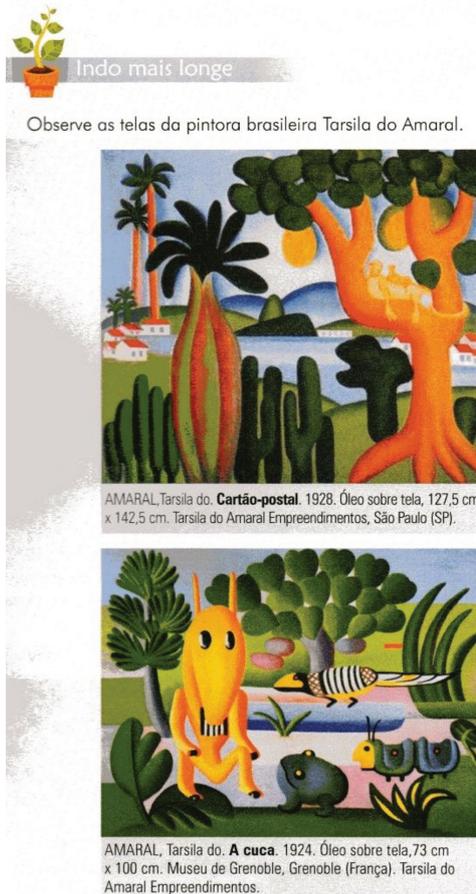


Figura 28 • Exemplo de interação com Matemática, no texto do autor e no elemento imagético (ilustração). A abordagem permite a conversa sobre proporção e porcentagem.

Fonte: *Agora é Hora – Ciências*, v. 5, 2011, p. 65.

A interação com elementos da Arte é frequente na coleção e se faz por meio de sugestões de elaboração de cartazes e de painéis, da construção de maquetes com sucata e da observação e discussão de obras de arte, como exemplifica a Figura 29.



A turma deverá ser dividida em dois grupos: A e B.

O grupo A trabalhará com a tela **Cartão-Postal** e o grupo B, com a tela **A Cuca**.

**Tarefas:**

- Os grupos deverão fazer a descrição das paisagens de forma oral. Durante a descrição oral, os grupos poderão falar a respeito:
  - da paisagem como um todo;
  - dos animais e plantas representados;
  - das semelhanças com ambientes que conhecemos;
  - do formato diferenciado de plantas e animais;
  - do tamanho e da proporção dos diferentes elementos da obra;
  - das cores e formas utilizadas e da repetição das mesmas.
- Troquem informações a respeito das telas.
  - Qual tela representa um ambiente modificado pelo ser humano?
  - Quais modificações foram feitas?
  - Na tela **A Cuca**, um animal foi inventado pela pintora. Qual é esse animal em sua opinião?
- Depois, cada grupo deverá reunir material para fazer a releitura da obra, isto é, fazer a própria obra tendo como base a obra da pintora. A releitura poderá ser feita por meio de desenho e pintura ou por meio de recorte e colagem, utilizando papéis coloridos. Cada grupo deverá escolher a forma de representar a obra.

*Figura 29 • Exemplo de interação com Arte. A abordagem interdisciplinar é feita por meio de uma atividade proposta para ser feita em grupo. Nela, os alunos, além de observarem os elementos que compõem as pinturas, são motivados a fazer uma releitura dos quadros, criando suas próprias obras de arte, o que permite que desenvolvam a criatividade e o gosto pela expressão artística.*

*Fonte: Agora é Hora - Ciências, v. 2, 2011, p. 63-64.*

Elementos da Geografia estão presentes no estudo dos movimentos de rotação e de translação da Terra, da diversidade de paisagens e dos aspectos econômicos e culturais das regiões brasileiras, das estações do ano, da cadeia de produção e transporte de alguns alimentos (Volume do 3º ano). No Volume do 4º ano, a interação com Geografia se dá ao abordar tempo e atmosfera, camada de gases de efeito estufa e do gás ozônio, e formas de evitar erosão. No Volume do 5º ano, elementos da Geografia aparecem em elementos imagéticos (mapas).

Elementos da História estão presentes, no Volume do 2º ano, quando é mencionada como era a medição do tempo antes da invenção do relógio e ao solicitar a construção da linha do tempo da vida do aluno. Também podem ser percebidos quando se fala como eram as habitações no começo da humanidade e como era a relação do ser humano com o ambiente desde o início da humanidade (Volume do 3º ano). No Volume do 4º ano, conhecimentos da História estão presentes ao abordar como eram as embarcações movidas a vento na época do descobrimento do Brasil. Esse assunto volta a ser abordado no Volume do 5º ano; nesse volume é proposta novamente uma atividade sobre linha do tempo com os principais acontecimentos da vida do aluno.

Os Volumes do 4º e do 5º ano trazem um diferencial em relação aos volumes dos anos anteriores. Neles, há sugestões de atividades práticas nas quais os alunos são incentivados a participarem do seu planejamento; entretanto, essa liberdade é parcial, já que eles devem apenas refletir na melhor forma de utilizar os materiais listados, na tentativa de encontrar uma solução para um problema proposto.

No Volume do 2º ano, há quatro sugestões de atividades interdisciplinares, coletivas e colaborativas, envolvendo a participação de membros da família ou da comunidade externa. Nelas, os alunos são incentivados a conhecer sobre as vacinas (abordando tema relacionado com a saúde), os primeiros anos de sua vida (interação com elementos da História), as modificações que ocorreram na paisagem da cidade (interação com elementos da Geografia) e sobre como a água é utilizada pela comunidade (abordando assunto da ecologia). Ao promover uma conversa sobre preservação da saúde coletiva e economia de água, há possibilidade de trabalhar assuntos relacionados com a cidadania, o que ultrapassa os limites das disciplinas, permitindo uma abordagem transdisciplinar. Como foi observado nas outras coleções, nem sempre a abordagem transdisciplinar é explicitada ao professor.

No Volume do 3º ano, há seis sugestões de atividades interdisciplinares, coletivas e colaborativas, envolvendo a participação de membros da comunidade escolar (professores e funcionários), pessoas da família e membros da comunidade externa. Essas atividades possibilitam que os alunos aprendam sobre as diferentes regiões do Brasil (interação com Geografia), o bairro onde moram (interação com História, Geografia e Arte), as plantas típicas da região (assunto relacionado à ecologia), a cadeia de produção e transporte de alguns alimentos (interação com Geografia), o destino dado ao lixo (tema relacionado à ecologia) e a produção de artesanato local (assunto relacionado com ecologia que permite a interação com Arte). Ao tratar de aspectos culturais, como a diversidade cultural do Brasil, é possível desenvolver uma abordagem transdisciplinar.

No Volume do 4º ano, há duas sugestões de atividades interdisciplinares, coletivas e colaborativas. Em uma delas, o aluno é incentivado a investigar por meio de conversas com pessoas da comunidade a qualidade do ar da cidade, permitindo o trabalho integrado com Português, já que é solicitado que ele faça a sistematização dos resultados em um texto coletivo. Na outra, é sugerido aos alunos que entrevistem um médico ou enfermeiro para conhecerem algumas doenças e formas de prevenção.

No Volume do 5º ano, há quatro sugestões de atividades coletivas e colaborativas com caráter interdisciplinar complementar. Essas atividades são desenvolvidas por meio de entrevistas com pessoas da família, da comunidade escolar ou da comunidade externa para que o aluno conheça os problemas ambientais que estão presentes na região onde a escola se localiza, os órgãos do sentido, as várias fases da vida e as vantagens e desvantagens de certas fontes de energia.

#### 5.4.2 Análise dos Manuais do Professor

O Quadro 17 a seguir traz o resultado das análises feitas para os Manuais do Professor da coleção “Agora é Hora – Ciências”.

Quadro 17 — Quadro Geral de análise da interdisciplinaridade nos Manuais do Professor da coleção “Agora é Hora – Ciências, editora Base Editorial, 2011.

INDICADORES DE INTERDISCIPLINARIDADE NO MANUAL DO PROFESSOR		0	1	2	3
I Explicita a intenção interdisciplinar	1. Na apresentação/justificativa da proposta didático-pedagógica	X			
	2. Nas orientações específicas		X		
	3. Nas atividades e leituras extras		X		
II Na proposta didático-pedagógica, considera a interdisciplinaridade com caráter curricular	4. Intrínseco	Não é falado em interdisciplinaridade na proposta pedagógica			
	5. Complementar				
	6. Suplementar				
III Orienta um trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	7. Na escolha da temática	X			
	8. No planejamento das atividades	X			
	9. Na realização das atividades			X	
	10. Na sistematização e divulgação de resultados			X	
	11. Na avaliação do trabalho	X			
IV Aprofunda temas do Livro do Aluno, relacionando várias áreas do conhecimento		X			
V As atividades extras interdisciplinares são propostas por meio de	12. Estudo do meio		X		
	13. Projetos	X			
	14. Experimentação		X		
	15. Estudo temático teórico-bibliográfico (“pesquisa” bibliográfica)		X		
	16. Outra estratégia (qual: entrevista, palestra)		X		
VI Propõe estudo extra de	17. Contexto técnico-científico		X		
	18. Cotidiano do aluno			X	

temas ou resolução de questões e problemas de	19. Âmbito familiar		X		
	20. Comunidade em que a escola está inserida		X		
	21. Âmbito global		X		
VII Síntese em relação à característica interdisciplinar da coleção	Predomínio das abordagens multi e pluridisciplinar nos quatro volumes, com algumas sugestões interdisciplinares, colaborativas e coletivas.				

*Fonte: Dados oriundos de análise realizada pela autora.*

Na **parte comum** do Manual, não há menção à interdisciplinaridade.

A abordagem interdisciplinar aparece de forma tímida na coleção na parte específica do Manual ao tratar da sugestão feita na seção *Fazendo parcerias*, na qual são propostos projetos.

O material preocupa-se em ressaltar a importância da construção social do conhecimento e, nesse sentido, propõe roda de conversas, trabalhos em grupos e troca de experiências entre os alunos. Há também certa preocupação em mostrar o ambiente no qual o aluno e a escola estão inseridos. Porém, as poucas propostas interdisciplinares sugeridas não são acompanhadas de orientação ao professor. No Manual do 2º ano (Un. 4, Cap. 11, p. 45), é mencionado que o trabalho com projetos pode favorecer a articulação entre os diferentes conteúdos da área de Ciências, além de possibilitar um trabalho interdisciplinar ou multidisciplinar. Porém, não são dadas mais informações em como realizar um trabalho interdisciplinar ou multidisciplinar, nem é feita a diferenciação entre esses dois tipos de abordagem.

Em seguida, o manual menciona que o professor, sempre que possível e de acordo com a existência na região, deve fazer visitas a locais de produção de alimentos ou outros produtos, a plantações, a locais que criam animais para serem abatidos etc. Entretanto, nenhuma outra orientação é dada ao docente.

Na **parte específica** do Manual do 2º ano, há três sugestões de atividades interdisciplinares, coletivas e colaborativas, que são feitas por meio de entrevistas ou palestras com membros da comunidade externa (dentista, idoso e pessoa que trabalha com alimentação alternativa) para que o aluno conheça sobre a saúde dos dentes, a importância do respeito aos idosos e sobre alimentação.

No Manual do 3º ano, há apenas uma sugestão de atividade com abordagem interdisciplinar coletiva e colaborativa, permitindo a interação com Geografia ao propor uma conversa com o secretário da agricultura do município onde a escola está localizada.

No Manual do 4º ano não há sugestões de atividades interdisciplinares coletivas e colaborativas. As sugestões de atividades para os alunos têm caráter complementar e abordagens multi ou pluridisciplinar.

No Manual do 5º ano, há duas sugestões de atividades com abordagem interdisciplinar, coletiva e colaborativa; ambas para que os alunos conheçam as fases da vida do ser humano.

De forma geral, os textos fornecidos para o professor não ajudam no aprofundamento dos assuntos tratados nos Livros do Aluno e não favorecem o desenvolvimento do trabalho interdisciplinar em sala de aula. Os Manuais também não trazem textos relevantes para a formação do professor. Os textos que existem são elaborados pelos próprios autores, trazendo poucas informações diferentes das que constam nos Livros do Aluno, ou seja, não cooperam para ampliar o repertório do docente. As poucas indicações de *sites* e outras fontes para consulta do professor são apenas citadas, sem outros detalhes e orientações ao docente.

### 5.5 Resultados e considerações gerais

Com a intenção de facilitar a análise da abordagem interdisciplinar nos Livros do Aluno das quatro coleções consideradas nesta pesquisa, agrupamos os resultados em quadros comparativos, para cada um dos indicadores.

O Quadro 18, a seguir, traz os resultados das análises feitas para os Livros do Aluno das quatro coleções, considerando o indicador I.

*Quadro 18 – Quadro comparativo para o Indicador I para os Livros do Aluno das 4 Coleções*

<b>Porta Aberta</b>					
I Há articulação interna de áreas das Ciências da Natureza (Biologia, Geologia, Física, Química e Astronomia)	1. Entre duas áreas (Quais: Biologia/Geologia, Biologia/Física, Biologia/Química, Biologia/Astronomia)		♦	♥ ♣ ♠	
	2. Entre três áreas (Quais: Biologia/Física/Química)	♦ ♥ ♣	♣		
	3. Entre quatro áreas (Quais: )	♦ ♥ ♣ ♠			
	4. Entre as cinco áreas	♦ ♥ ♣ ♠			
<b>Buriti</b>					
I Há articulação interna de áreas das Ciências da Natureza (Biologia, Geologia, Física, Química e Astronomia)	1. Entre duas áreas (Quais: Biologia/Geologia, Biologia/Física, Biologia/Química, Biologia/Astronomia)		♦ ♥ ♣ ♠		
	2. Entre três áreas (Quais:)	♦ ♥ ♣ ♠			
	3. Entre quatro áreas (Quais: )	♦ ♥ ♣ ♠			
	4. Entre as cinco áreas	♦ ♥ ♣ ♠			

A Escola é Nossa					
I Há articulação interna de áreas das Ciências da Natureza (Biologia, Geologia, Física, Química e Astronomia)	1. Entre duas áreas (Quais: Biologia/Geologia, Biologia/Física, Biologia/Química, Biologia/Astronomia)		♦ ♥ ♣ ♠		
	2. Entre três áreas (Quais:)	♦ ♥ ♣ ♠			
	3. Entre quatro áreas (Quais: )	♦ ♥ ♣ ♠			
	4. Entre as cinco áreas	♦ ♥ ♣ ♠			
Agora é Hora					
I Há articulação interna de áreas das Ciências da Natureza (Biologia, Geologia, Física, Química e Astronomia)	1. Entre duas áreas (Quais: Biologia/Geologia, Biologia/Física, Biologia/Química, Biologia/Astronomia)		♦ ♥ ♣ ♠		
	2. Entre três áreas (Quais:)	♦ ♥ ♣ ♠			
	3. Entre quatro áreas (Quais: )	♦ ♥ ♣ ♠			
	4. Entre as cinco áreas	♦ ♥ ♣ ♠			

Fonte: Dados oriundos de análise realizada pela autora.

É possível perceber que três coleções comportam-se de maneira semelhante em relação à articulação interna de áreas das Ciências da Natureza, apresentando, com baixa frequência, articulação entre duas áreas. Apenas uma coleção (“Porta Aberta”) apresentou articulação entre três áreas, fato que foi observado uma única vez, no Volume do 4º ano, ao abordar a importância da água para os seres vivos e suas propriedades físico-químicas, integrando Biologia, Física e Química. Observamos também que essa coleção mostrou frequência um pouco maior (frequência regular) da articulação entre as áreas internas das Ciências da Natureza, quando comparada com as demais obras consideradas nesta pesquisa.

O Quadro 19, a seguir, traz os resultados das análises feitas para os Livros do Aluno das quatro coleções, considerando o indicador II.

Quadro 19 – Quadro comparativo para o Indicador II para os Livros do Aluno das 4 Coleções

Porta Aberta					
II Há articulação com outras disciplinas curriculares	5. História		♦ ♥ ♣ ♠		
	6. Geografia		♦ ♥ ♣ ♠		
	7. Matemática		♦ ♥ ♣ ♠		
	8. Português			♣ ♠	♦ ♥
	9. Arte		♠	♣	♦ ♥
	10. Outras (disciplinas/áreas) (Quais: Educação Física, pluralidade cultural; cidadania)		♦ ♥ ♣ ♠		
Buriti					
II Há articulação com outras disciplinas curriculares	5. História	♠	♦ ♥ ♣		
	6. Geografia		♦ ♥ ♣ ♠		
	7. Matemática		♦ ♥		

			♣ ♠		
	8. Português			♦ ♥ ♣ ♠	
	9. Arte		♥	♦ ♣ ♠	
	10. Outras (disciplinas/áreas) (Quais: cidadania; pluralidade cultural)		♦ ♥ ♣ ♠		
<b>A Escola é Nossa</b>					
II Há articulação com outras disciplinas curriculares	5. História		♦ ♥ ♣ ♠		
	6. Geografia		♦ ♥ ♣ ♠		
	7. Matemática		♦ ♥ ♣ ♠		
	8. Português			♦ ♥ ♣ ♠	
	9. Arte			♦ ♥ ♣ ♠	
	10. Outras (disciplinas/áreas) (Quais: pluralidade cultural; cidadania)		♦ ♥ ♣ ♠		
<b>Agora é Hora</b>					
II Há articulação com outras disciplinas curriculares	5. História	♣	♦ ♠	♥	
	6. Geografia		♦ ♠	♥ ♣	
	7. Matemática	♦	♥ ♣ ♠		
	8. Português			♦ ♥ ♣ ♠	
	9. Arte		♥ ♣ ♠	♦	
	10. Outras (disciplinas/áreas) (Quais: cidadania; pluralidade cultural)		♦ ♥ ♣ ♠		

Fonte: Dados oriundos de análise realizada pela autora.

Percebemos que, nas quatro coleções analisadas, a articulação com elementos da Língua Portuguesa e da Arte é recorrente, apresentando frequência regular ou alta. Pelas nossas impressões, a articulação com elementos da História é feita de maneira menos frequente quando comparada com a integração das Ciências com as demais disciplinas/áreas. Como já mencionamos, assuntos relacionados com a cidadania e a pluralidade cultural, que aparecem com baixa frequência nas quatro coleções, permitem extrapolar as fronteiras disciplinares, mas nem sempre essa possibilidade está evidenciada nas obras.

O Quadro 20, a seguir, traz os resultados das análises feitas para os Livros do Aluno das quatro coleções, considerando o indicador III.

Quadro 20 – Quadro comparativo para o Indicador III para os Livros do Aluno das 4 Coleções

<b>Porta Aberta</b>					
III A interdisciplinaridade é utilizada como elemento de	11. Exemplificação			♦ ♥ ♣ ♠	
	12. Ponto de partida e de chegada	♦ ♥ ♣ ♠			
	13. Ponto de partida		♦ ♥ ♣ ♠		

Buriti					
III A interdisciplinaridade é utilizada como elemento de	11. Exemplificação			♦ ♥ ♣ ♠	
	12. Ponto de partida e de chegada	♦ ♠	♥ ♣		
	13. Ponto de partida		♦ ♥ ♣ ♠		
A Escola é Nossa					
III A interdisciplinaridade é utilizada como elemento de	11. Exemplificação		♦ ♥	♣ ♠	
	12. Ponto de partida e de chegada		♦ ♠ ♥ ♣		
	13. Ponto de partida		♦ ♥ ♣ ♠		
Agora é Hora					
III A interdisciplinaridade é utilizada como elemento de	11. Exemplificação		♦ ♥ ♣ ♠		
	12. Ponto de partida e de chegada	♦ ♥ ♣ ♠			
	13. Ponto de partida			♦ ♥ ♣ ♠	

Fonte: Dados oriundos de análise realizada pela autora.

Pela análise desse indicador, é possível perceber que a interdisciplinaridade é utilizada como elemento de exemplificação numa frequência regular em três das quatro coleções avaliadas. Na coleção “Agora é Hora”, a interdisciplinaridade também é abordada como ponto de partida numa frequência regular; entretanto, nessa coleção, a interdisciplinaridade não é usada como elemento de partida e de chegada, ou seja, os alunos não são motivados a retomar o assunto apresentado inicialmente, de forma a repensá-lo, integrando os conhecimentos das diversas áreas, numa tentativa de realizar uma ação de transformação de realidade.

O Quadro 21, a seguir, traz os resultados das análises feitas para os Livros do Aluno das quatro coleções, considerando o indicador IV.

Quadro 21 – Quadro comparativo para o Indicador IV para os Livros do Aluno das 4 Coleções

Porta Aberta					
IV Intenciona o trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	14. Individualmente				♦ ♥ ♣ ♠
	15. Em pequenos grupos		♣ ♠	♦ ♥	
	16. Com a classe toda		♦ ♥ ♣ ♠		
	17. Com a escola toda	♦	♥ ♣ ♠		
	18. Com a comunidade externa	♥ ♣	♦ ♠		
Buriti					
IV Intenciona o trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	14. Individualmente				♦ ♥ ♣ ♠
	15. Em pequenos grupos			♦ ♥ ♣ ♠	
	16. Com a classe toda	♠	♦ ♥ ♣		
	17. Com a escola toda	♦ ♣ ♠	♥		

	18. Com a comunidade externa	♦	♥ ♣ ♠		
<b>A Escola é Nossa</b>					
IV Intenciona o trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	14. Individualmente				♦ ♥ ♣ ♠
	15. Em pequenos grupos		♦ ♥ ♣ ♠		
	16. Com a classe toda		♦ ♥ ♣ ♠		
	17. Com a escola toda	♦ ♥ ♣ ♠			
	18. Com a comunidade externa		♦ ♥ ♣ ♠		
<b>Agora é Hora</b>					
IV Intenciona o trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	14. Individualmente				♦ ♥ ♣ ♠
	15. Em pequenos grupos		♦	♥ ♣ ♠	
	16. Com a classe toda	♦	♥ ♣ ♠		
	17. Com a escola toda	♦ ♣ ♠	♥		
	18. Com a comunidade externa		♦ ♥ ♣ ♠		

Fonte: Dados oriundos de análise realizada pela autora.

Por meio da análise desse indicador, percebemos que as quatro coleções intencionam o trabalho interdisciplinar com a participação individual do aluno, o que é feito numa frequência alta. O trabalho dos alunos reunidos em pequenos grupos também é incentivado, o que é observado pela frequência regular em três das quatro coleções. O trabalho interdisciplinar envolvendo a escola toda tem frequência baixa e na coleção “A Escola é Nossa” não é proposto.

O Quadro 22, a seguir, traz os resultados das análises feitas para os Livros do Aluno das quatro coleções, considerando o indicador V.

Quadro 22 – Quadro comparativo para o Indicador V para os Livros do Aluno das 4 Coleções

<b>Porta Aberta</b>					
V Intenciona um trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	19. Na escolha da temática	♦ ♥ ♣ ♠			
	20. No planejamento das atividades	♦ ♥ ♣ ♠			
	21. Na realização das atividades				♦ ♥ ♣ ♠
	22. Na sistematização e divulgação de resultados			♦ ♥ ♣ ♠	
	23. Na avaliação do trabalho	♦ ♥ ♣ ♠			
<b>Buriti</b>					
V Intenciona um trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	19. Na escolha da temática	♦ ♥ ♣ ♠			
	20. No planejamento das atividades	♦ ♠	♥ ♣		
	21. Na realização das atividades				♦ ♥ ♣ ♠

	22. Na sistematização e divulgação de resultados			♦ ♥ ♣ ♠	
	23. Na avaliação do trabalho	♦ ♥ ♣ ♠			
<b>A Escola é Nossa</b>					
V Intenciona um trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	19. Na escolha da temática	♦ ♥ ♣ ♠			
	20. No planejamento das atividades		♦ ♥ ♣ ♠		
	21. Na realização das atividades				♦ ♥ ♣ ♠
	22. Na sistematização e divulgação de resultados			♦ ♥ ♣ ♠	
	23. Na avaliação do trabalho	♦ ♥ ♣ ♠			
<b>Agora é Hora</b>					
V Intenciona um trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	19. Na escolha da temática	♦ ♥ ♣ ♠			
	20. No planejamento das atividades	♦ ♥	♣ ♠		
	21. Na realização das atividades				♦ ♥ ♣ ♠
	22. Na sistematização e divulgação de resultados			♦ ♥ ♣ ♠	
	23. Na avaliação do trabalho	♦ ♥ ♣ ♠			

*Fonte: Dados oriundos de análise realizada pela autora.*

Percebemos, por meio da análise desse indicador, que o trabalho interdisciplinar, nas quatro coleções avaliadas, intenciona a participação do aluno na realização das atividades propostas numa frequência alta. Com uma frequência regular, as coleções também propõem a participação do aluno na sistematização e divulgação dos resultados das atividades. Em nenhuma coleção avaliada foi proposta a participação do aluno na escolha da temática ou na avaliação do trabalho. Na coleção “Buriti” há o incentivo à participação do aluno no planejamento da atividade, mas essa autonomia é parcial, já que isso é feito nas atividades práticas, nas quais são apresentados os materiais a serem usados, cabendo ao aluno propor a forma de utilizá-lo, visando responder uma questão inicial. Propostas semelhantes são observadas nos Volumes do 4º e do 5º anos da coleção “Agora é Hora”. Na coleção “A Escola é Nossa”, o incentivo à participação do aluno se restringe à proposta de formulação de questões a serem respondidas por um colega sobre determinado assunto. Nesses casos, não percebemos nenhuma orientação para o professor em como proceder com a discussão ou a avaliação da atividade.

O Quadro 23, a seguir, traz os resultados das análises feitas para os Livros do Aluno das quatro coleções, considerando o indicador VI.

Quadro 23 – Quadro comparativo para o Indicador VI para os Livros do Aluno das 4 Coleções

<b>Porta Aberta</b>					
VI As atividades interdisciplinares são propostas por	24. Estudo do meio		♦ ♥ ♣ ♠		
	25. Projetos	♦ ♥	♣ ♠		
	26. Experimentação		♦ ♥ ♣ ♠		
	27. Estudo temático teórico-bibliográfico ("pesquisa" bibliográfica)			♦ ♥ ♣ ♠	
	28. Outra estratégia (Qual: entrevista, palestra)	♦ ♣	♥ ♠		
<b>Buriti</b>					
VI As atividades interdisciplinares são propostas por	24. Estudo do meio		♦ ♥ ♣ ♠		
	25. Projetos	♠	♦ ♥ ♣		
	26. Experimentação		♦	♥ ♣ ♠	
	27. Estudo temático teórico-bibliográfico ("pesquisa" bibliográfica)		♥	♦ ♣ ♠	
	28. Outra estratégia (Qual: entrevista, palestra)		♦ ♥ ♣ ♠		
<b>A Escola é Nossa</b>					
VI As atividades interdisciplinares são propostas por	24. Estudo do meio		♦ ♥ ♣ ♠		
	25. Projetos	♦ ♥ ♣ ♠			
	26. Experimentação		♦	♥ ♣ ♠	
	27. Estudo temático teórico-bibliográfico ("pesquisa" bibliográfica)			♦ ♥ ♣ ♠	
	28. Outra estratégia (Qual: entrevista, palestra)		♦ ♥ ♣ ♠		
<b>Agora é Hora</b>					
VI As atividades interdisciplinares são propostas por	24. Estudo do meio		♦ ♥ ♣ ♠		
	25. Projetos		♦ ♥ ♣ ♠		
	26. Experimentação		♦	♥ ♣ ♠	
	27. Estudo temático teórico-bibliográfico ("pesquisa" bibliográfica)			♦ ♥ ♣ ♠	
	28. Outra estratégia (Qual: entrevista, palestra)		♦ ♥ ♣ ♠		

Fonte: Dados oriundos de análise realizada pela autora.

Por meio da análise desse indicador, é possível perceber que, de forma geral, as quatro coleções analisadas se comportam de maneira semelhante. Em todas elas, as atividades interdisciplinares são propostas por meio de "pesquisas" bibliográficas e experimentação numa frequência regular. Estratégias como entrevistas e palestras também são sugeridas, porém, essas propostas acontecem com frequência baixa.

O Quadro 24, a seguir, traz os resultados das análises feitas para os Livros do Aluno das quatro coleções, considerando o indicador VII.

Quadro 24 – Quadro comparativo para o Indicador VII para os Livros do Aluno das 4 Coleções

<b>Porta Aberta</b>					
VII As atividades interdisciplinares aparecem em	29. Textos do autor			♦ ♥ ♣ ♠	
	30. Textos de outras fontes			♦ ♥ ♣ ♠	
	31. Elementos imagéticos			♦ ♥ ♣ ♠	
	32. Atividades propostas				♦ ♥ ♣ ♠
	33. Sugestões complementares			♦ ♥ ♣ ♠	
<b>Buriti</b>					
VII As atividades interdisciplinares aparecem em	29. Textos do autor			♦ ♥ ♣ ♠	
	30. Textos de outras fontes			♦ ♥ ♣ ♠	
	31. Elementos imagéticos		♦ ♥ ♣ ♠		
	32. Atividades propostas				♦ ♥ ♣ ♠
	33. Sugestões complementares		♦ ♥ ♣ ♠		
<b>A Escola é Nossa</b>					
VII As atividades interdisciplinares aparecem em	29. Textos do autor			♦ ♥ ♣ ♠	
	30. Textos de outras fontes		♣	♦ ♥ ♠	
	31. Elementos imagéticos		♦	♥ ♣ ♠	
	32. Atividades propostas				♦ ♥ ♣ ♠
	33. Sugestões complementares			♦ ♥ ♣ ♠	
<b>Agora é Hora</b>					
VII As atividades interdisciplinares aparecem em	29. Textos do autor			♦ ♥ ♣ ♠	
	30. Textos de outras fontes		♦ ♥ ♣ ♠		
	31. Elementos imagéticos		♥ ♠	♦ ♣	
	32. Atividades propostas				♦ ♥ ♣ ♠
	33. Sugestões complementares		♦ ♥ ♣ ♠		

Fonte: Dados oriundos de análise realizada pela autora.

Percebemos que, nas quatro coleções avaliadas, as atividades interdisciplinares aparecem com uma alta frequência nas atividades propostas e com frequência regular nos textos do autor.

O Quadro 25, a seguir, traz os resultados das análises feitas para os Livros do Aluno das quatro coleções, considerando o indicador VIII.

Quadro 25 – Quadro comparativo para o Indicador VIII para os Livros do Aluno das 4 Coleções

Porta Aberta					
VIII As abordagens interdisciplinares têm caráter curricular	34. Intrínseco			♦ ♥ ♣ ♠	
	35. Complementar			♦ ♥ ♣ ♠	
	36. Suplementar		♦ ♥ ♣ ♠		
Buriti					
VIII As abordagens interdisciplinares têm caráter curricular	34. Intrínseco			♣ ♠	♦ ♥
	35. Complementar		♦ ♥	♣ ♠	
	36. Suplementar		♦ ♥ ♣ ♠		
A Escola é Nossa					
VIII As abordagens interdisciplinares têm caráter curricular	34. Intrínseco			♦ ♥ ♣ ♠	
	35. Complementar			♦ ♥ ♣ ♠	
	36. Suplementar	♥ ♣	♦ ♠		
Agora é Hora					
	34. Intrínseco			♦ ♥ ♣ ♠	

Fonte: Dados oriundos de análise realizada pela autora.

É possível perceber, pela análise desse indicador, que, nas quatro coleções avaliadas, a abordagem interdisciplinar tem caráter curricular intrínseco, apresentando-se com uma frequência regular.

Não incluímos um quadro comparativo para o indicador IX, pois nele é feita uma síntese da característica interdisciplinar de cada coleção, o que julgamos não ser necessária a reprodução aqui.

Além da análise da abordagem interdisciplinar, achamos oportuno deixar registradas algumas de nossas impressões sobre as quatro coleções, obtidas por meio da pesquisa realizada.

Na coleção “**Porta Aberta – Ciências**”, embora o Manual do Professor afirme que os conteúdos são abordados de acordo com temas transversais, como sugerem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), nos Livros do Aluno, esses temas são apresentados de forma isolada, não havendo muitas mudanças em relação à organização curricular tradicional. Em conformidade com a resenha presente no Guia de Livros Didáticos PNLD 2013 – Ciências, constatamos que a História da Ciência é pouco explorada nessa coleção, sendo abordada apenas em referências pontuais e focada em poucos cientistas, o que não contribui para que o aluno compreenda o caráter social e histórico da ciência. A tecnologia e o

uso de computadores não são explorados de forma efetiva, limitando-se a alguns textos de terceiros que tratam do uso da tecnologia em certas situações (como o texto sobre olho biônico – Un. 1 do Volume do 2º ano) e indicações de alguns *links* para leitura e consulta. Nos Manuais do Professor, de forma geral, não há orientações de como o professor deve proceder nas atividades com abordagem interdisciplinar sugeridas na coleção. As sugestões são apenas apresentadas, sem detalhamento de como deve ser a execução, qual a melhor forma de avaliar e como constatar se os alunos realmente apreenderam algum ensinamento a partir da atividade proposta.

Na coleção “**Buriti – Ciências**”, constatamos que o diferencial é o conjunto de atividades práticas e/ou experimentais. Nelas, os alunos são estimulados a fazer registros e sínteses, além de aprenderem a comunicar os resultados, o que favorece a apropriação do modo científico de pensar e o desenvolvimento de habilidades de experimentação e de escrita científica. Por vezes, é sugerido que o aluno participe do planejamento da atividade. Nessa coleção também são ressaltadas as relações entre ambiente e sociedade, particularmente na seção *O mundo que queremos*, presente em diversas unidades. São propostas questões de sustentabilidade e de responsabilidade social, porém os conteúdos mostram uma visão antropocêntrica do ambiente. Em relação à tecnologia e ao uso de computadores, a coleção mostra as aplicações do conhecimento científico na sociedade e traz sugestões de diversos *sites* para consulta do aluno e do professor.

Em relação à coleção “**A Escola é Nossa – Ciências**”, conforme afirma o Guia de Livros Didáticos PNLD 2013 – Ciências, ela preza pela valorização da Arte e da cultura. Realmente há diversas ocasiões em que obras de arte são usadas como elementos de exemplificação, fato recorrente em todos os volumes. Porém, muitas atividades propostas não exploram de fato as obras de arte apresentadas, não trazendo informações relevantes sobre os autores ou a época em que elas foram feitas, solicitando apenas que os alunos observem alguns elementos que fazem parte delas. Em alguns casos, as questões são tão superficiais que poderiam ter sido abordadas a partir de qualquer outro elemento imagético, sem prejuízo para o aluno caso a obra de arte não fizesse parte da atividade. Outro aspecto que nos chamou a atenção é que essa coleção é composta por livros extremamente volumosos. O Livro do Aluno do 2º ano, por exemplo, tem 198 páginas, sem contar as seções finais (*Glossário, Sugestões de leitura para os alunos e Bibliografia*). Esse número sobe para 224 no Volume do 5º ano. Fazendo uma comparação, os Volumes do 2º ano da coleção Porta Aberta, da coleção Buriti e da coleção Agora é Hora têm 152, 139 e 155 páginas, respectivamente. O Volume do 5º ano da coleção “A Escola é Nossa” concentra assuntos relacionados à fisiologia do corpo humano

e à Física, o que o torna extremamente inadequado em relação à quantidade de conceitos que são apresentados aos alunos.

No entanto, um ponto que merece ser destacado positivamente nessa coleção é que, nos Manuais do Professor, são apresentadas algumas sugestões do que pode ter acontecido durante a realização de cada atividade prática, caso o resultado esperado não tenha sido alcançado. Além de mostrar que pode haver mais de um resultado para as atividades, isso ajuda o professor a lidar com os imprevistos e trabalhar com o ‘erro’ como um fator positivo, que favorece o desenvolvimento do raciocínio científico e do conhecimento.

Na coleção **“Agora é Hora – Ciências”** percebemos certo desequilíbrio entre as áreas internas das Ciências. Assuntos e conhecimentos da Química, por exemplo, são pouco explorados na coleção. O mesmo acontece com assuntos da Física e da Geologia, quando comparados com os de Biologia.

A obra apresenta poucos textos e atividades que estimulam o debate sobre as repercussões, relações e aplicações do conhecimento científico na sociedade. De forma geral, os Manuais do Professor são bastante sucintos; o professor deve buscar outras fontes que lhe ajudem no desenvolvimento dos temas propostos nos Livros do Aluno. Embora essa coleção tenha sido melhor avaliada que as outras três, ela não contribui para o desenvolvimento do trabalho docente, no que se refere à abordagem interdisciplinar.

Em nossas análises, percebemos que nas quatro coleções analisadas prevalecem os conhecimentos da Biologia, mostrando certo desequilíbrio em relação às demais áreas internas das Ciências da Natureza. Essa deficiência é sentida principalmente em relação aos assuntos relacionados à Geologia, à Astronomia e à Química. Em relação às demais disciplinas, a interação com elementos e conhecimentos do Português é recorrente e cooperam, de forma geral, com a interpretação e compreensão de diferentes gêneros textuais, cumprindo um dos itens dos documentos oficiais sobre educação que trata da necessidade em promover o letramento na língua materna nas séries iniciais.

Nessas coleções, por vezes, o aluno também é incentivado a praticar a escrita, elaborando diferentes tipos de redação (como bilhete, carta formal, e-mail, relatório, entre outros). Vale ressaltar que muitas dessas sugestões estão nos Manuais do Professor, por isso é importante que os docentes explorem essa parte da obra.

A interação com elementos e conhecimentos da Arte também é recorrente nas quatro coleções e é justificável, em parte, por favorecer a expressão e comunicação dos alunos, já que eles ainda não dominam a escrita nas séries iniciais do ensino fundamental. Além das atividades de elaboração de desenhos e de confecção de painéis e murais, há

sugestões de dramatização, que cooperam para o desenvolvimento da expressão corporal dos alunos. A exibição de animações seguida de conversa orientada estimula o desenvolvimento da visão crítica dos alunos sobre diferentes mídias, enquanto a leitura de obras de arte pode colocá-los em contato com a diversidade cultural. É preciso cuidado, no entanto, para que os elementos da Arte não sejam encarados apenas como atividades de relaxamento ou usados em momentos de descontração.

Nas quatro coleções, a articulação com elementos e conhecimentos da Geografia é bem menos frequente que aquela observada com os elementos de Português e de Arte. Vale ressaltar as atividades contextualizadas que permitem aos alunos reconhecerem a aplicabilidade dos conhecimentos da Geografia em situações reais e cotidianas, como a utilidade de aprender sobre os fusos horários para entender por que alguns países têm horários diferentes, ou, ainda, a importância dos pontos cardeais para a localização do indivíduo.

De forma geral, a articulação com elementos e conhecimentos da História é pouco frequente nas coleções analisadas. Deve-se valorizar, no entanto, as sugestões de interação dos alunos com avós ou bisavós, o que favorece o compartilhamento de informações e vivências entre pessoas de gerações diferentes, o que pode ser usado também para ressaltar a importância do respeito aos idosos.

Nas quatro coleções, a interação com a Matemática está longe de proporcionar aos alunos o letramento matemático que deve fazer parte das séries iniciais, como é explicitado em alguns documentos oficiais sobre educação. Na maior parte das vezes, a articulação com Matemática é feita por meio de atividades com gráficos e tabelas.

As coleções analisadas prezam pelos conhecimentos prévios dos alunos, o que é percebido, principalmente, no início de cada unidade ou capítulo; também há certo cuidado com a contextualização. As quatro coleções apresentam abordagens marcadamente multidisciplinar (frequentemente) e pluridisciplinar (menos frequente). Sugestões de trabalhos interdisciplinares, coletivos e colaborativos, comparecem mais raramente e são feitas, na maior parte das vezes, por meio de entrevistas ou palestras de membros externos da comunidade. Em algumas vezes, nos Manuais do Professor, são sugeridas propostas de trabalho conjunto envolvendo a participação de professores de outras áreas disciplinares. Nas coleções analisadas, na maior parte das vezes, a abordagem transdisciplinar não é explicitada nos Livros do Aluno nem nos Manuais do Professor. Sendo bastante benevolentes, podemos considerar que a abordagem transdisciplinar ocorre em raros momentos, em que se busca tratar de assuntos como pluralidade cultural e cidadania, embora, na maior parte das vezes, não seja explicitada ou sinalizada ao professor a possibilidade de ultrapassar os limites

disciplinares. Entretanto, para afirmarmos com certeza de que esses assuntos são considerados nas coleções mais como objetivos do ensino de Ciências do que como possibilidades de superação da compartimentalização disciplinar, seria preciso observar como os docentes lidam com eles em sala de aula. Nas obras analisadas, a abordagem interdisciplinar precisa ser enfatizada e melhor explorada, embora a intenção da transversalidade esteja sinalizada em algumas delas. Como dito em momentos anteriores, a transversalidade pode levar à interdisciplinaridade, mas nem sempre isso ocorre.

Nas quatro coleções não há a preocupação em trabalhar os assuntos de forma dialética, buscando a síntese e análise. Na maioria das vezes, nem mesmo há a preocupação em articular os assuntos entre si, o que facilitaria a compreensão da relação entre eles pelos alunos.

Nas coleções consideradas neste trabalho, a abordagem interdisciplinar via-de-regra, quando aparece, intenciona o trabalho individual do aluno, é usada como elemento de exemplificação e de ponto de partida e tem caráter complementar ao currículo.

De forma bastante simplificada, parece-nos que o atendimento à perspectiva interdisciplinar (acentuadamente de caráter pluridisciplinar, ou seja, uma interdisciplinaridade não plena) é mais uma tentativa de autores e editores em atender aos editais do PNLB do que uma atitude consciente e concreta de assumir a interdisciplinaridade como real possibilidade de modificar a tradicional organização curricular em Ciências, desenvolvendo abordagens centradas no estudo de fenômenos ou no estudo de temas relevantes para os alunos e para o conjunto de disciplinas escolares.

## CAPÍTULO 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

### 6.1 Considerações sobre as coleções

Nas quatro coleções analisadas, notamos certo desequilíbrio entre as áreas internas das Ciências Naturais: prevalecem conteúdos da Biologia em relação aos conteúdos e conhecimentos da Química, da Geologia e da Astronomia. Alguns assuntos de Física, mesmo com a contextualização, têm abordagem distante do mundo dos alunos das séries iniciais. Pensamos que esses assuntos poderiam ser trazidos para o cotidiano das crianças, por meio de descrição de situações do universo infantil, o que os tornaria mais atraentes e próximos dos alunos, incentivando e motivando o estudo de Ciências.

Nas coleções analisadas, a história da ciência ainda é mostrada de maneira localizada e isolada. As coleções limitam-se a relatar fatos isolados, fornecendo apenas poucas informações sobre os cientistas e seus feitos. Sentimos falta também da valorização da mulher no desenvolvimento científico. Como solicitado nos editais do PNLD, é preciso explicitar que a ciência é uma construção coletiva e social, influenciada pelo contexto histórico e a sociedade da época. É preciso ressaltar ainda que a ciência continua a ser feita hoje, buscando incentivar a participação de crianças e de adolescentes no desenvolvimento científico. Na mídia, por vezes, há a divulgação de histórias de jovens que ajudaram no desenvolvimento de equipamentos ou na proposição de solução para problemas concretos da realidade em que vivem; porém, em nenhuma das coleções investigadas, essas histórias reais são trazidas para os alunos. Seria interessante que eles soubessem que, mesmo com pouca idade, crianças e adolescentes também podem ser inventores, cientistas e pesquisadores, atuando como protagonistas em assuntos diversos. Muito se fala em desfazer a visão do “cientista gênio”, mas essa ideia permanece no imaginário de muitos alunos — e também de alguns professores —, em parte, por falha dos materiais didáticos.

Assuntos relacionados à Ecologia são recorrentes nas quatro coleções. Entretanto, seria interessante que as questões relacionadas ao ambiente e à ação humana na natureza fossem apresentadas de forma menos catastrófica. É importante que os livros não se limitem a relatar os problemas ambientais agravados pela ação antrópica, mas incentivem a proposição de soluções para os mesmos e ressaltem as atitudes positivas que estão sendo tomadas para amenizá-los e, dessa forma, mostrem que o ser humano não tem só ações negativas em relação ao ambiente natural, mas tem papel importante na conservação e preservação do lugar em que vive. É preciso sermos realistas: muitos problemas ambientais que enfrentamos

atualmente são decorrentes de ações inconsequentes das gerações anteriores. Porém, antes não se tinha o conhecimento que se tem hoje e as pessoas não conheciam as consequências desastrosas que poderiam ser decorrentes de suas atitudes. Então, é preciso termos consciência de que o problema existe e não se trata de encontrar o culpado — se é que é possível identificar um —, mas de propor soluções e agir de forma a minimizá-lo, caso não seja possível erradicá-lo, visando a preservação do ambiente, sabendo que fazemos parte dele. De forma adequada ao nível cognitivo e psicossocial dos estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental, poderia ser discutida também a inter-relação dos problemas ambientais com o modelo de sociedade capitalista em que estamos inseridos, buscando valorizar ações individuais de redução de consumo, reaproveitamento de materiais e de artefatos tecnológicos, estímulo a ações de redução das desigualdades sociais, entre outras ações.

A articulação com elementos da disciplina de Português é recorrente nas quatro coleções investigadas e, da forma como é proposta, pode contribuir para a alfabetização e o letramento do estudante na língua materna. Nas atividades sugeridas, os alunos são motivados a interpretar e compreender textos, entrando em contato com diferentes gêneros textuais. Já a alfabetização matemática não é trabalhada tão intensamente como o letramento na língua materna.

Argumentamos também que a articulação com Arte precisa ser melhor trabalhada nos livros didáticos. Embora essa articulação esteja presente nas coleções analisadas, constatamos que, por vezes, o elemento da Arte cumpre papel meramente ilustrativo. Seria interessante que os alunos fossem motivados a relacionar as obras apresentadas com a época em que foram elaboradas, fazendo-os perceber a influência da sociedade na expressão artística e o contexto histórico de sua produção, por exemplo.

Em relação à execução das atividades propostas, há pouco estímulo à participação dos alunos no planejamento da atividade. Em três coleções analisadas (“Buriti”, “A Escola é Nossa” e “Agora é Hora”) há sugestões para que os alunos participem do planejamento de algumas atividades, seja propondo a maneira de executar um experimento (“Buriti” e “Agora é Hora”) ou solicitando que eles elaborem questões a serem respondidas por um colega (“A Escola é Nossa”). Embora essas sugestões representem um avanço à autonomia dos alunos, não há orientações que auxiliem os docentes a lidar com essas situações, em que certamente surgirão diferentes propostas por parte dos estudantes. Em nenhuma coleção considerada neste trabalho os alunos são estimulados a participar da escolha do tema ou da avaliação da atividade. Isso nos leva a concluir que, de forma geral, há falta de incentivo ao desenvolvimento da autonomia dos estudantes nas coleções analisadas.

Entre as coleções aqui investigadas, os livros da “Escola é Nossa” são bastante volumosos, com um número expressivo de páginas. Percebemos que, mesmo valorizando a contextualização, o conteudismo não deixou de fazer parte dessa coleção, que ocupou o terceiro lugar das obras mais distribuídas às escolas públicas do país pelo PNLD 2013. Esse fato nos faz pensar se, talvez, alguns docentes ainda se sintam mais seguros com um livro volumoso e enciclopédico.

Defendemos que, no momento da escolha das coleções didáticas pelas escolas, o fator que deve ser considerado não é a quantidade de páginas, mas a relevância dos conteúdos e sua adequação ao nível psicocognitivo dos alunos, bem como a forma como os conteúdos são apresentados. Assim, o momento da escolha das coleções é muito importante para o desenvolvimento da proposta pedagógica de cada escola e deve ser valorizado pelos docentes e pela coordenação pedagógica, mostrando-se como um momento de discussão e interação entre os membros que compõem o corpo docente.

Autores, editores e professores precisam ter em mente que, mais importante que apresentar aos alunos todos os conceitos tidos como essenciais, é incentivá-los a pensar de modo científico, propondo hipóteses e formas de testá-las, de modo que eles sejam capazes de argumentar e analisar ou prever resultados, bem como reconhecer causas e consequências de determinados acontecimentos ou ações. É claro que o conhecimento factual é importante para a construção de uma argumentação sólida, mas não basta fazer com que os alunos conheçam e decorem conceitos, leis, princípios, definições e teorias. Corroborando essas ideias, Santomé afirma que:

Baseadas em repetições e memorizações, as limitações típicas ao ensino tradicional confirmam a maneira linear e fragmentada de organização do conhecimento no currículo escolar. Mesmo que aprovados em provas, muitas vezes são precários os significados atribuídos, descaracterizando o ensino das ciências como uma área que se preocupa com aspectos diversos da vida, com o desenvolvimento de uma visão crítica sobre o homem em seu meio natural e cultural e sobre seu papel no mundo em transformação (SANTOMÉ, 1998, p. 55).

Comparando os últimos editais do PNLD (2013 e 2016), percebemos que a interdisciplinaridade ganhou destaque e se estabeleceu como um dos critérios eliminatórios para a avaliação das coleções didáticas. A preocupação com a articulação entre as diferentes áreas do conhecimento deve se valer das obras integradas e primar ainda mais pela abordagem interdisciplinar nas próximas edições dos livros didáticos de Ciências.

Nas séries iniciais — não apenas nelas, mas principalmente nelas —, o essencial é propiciar que as crianças desenvolvam o raciocínio, a curiosidade, a socialização e o espírito investigativo. Para isso, a abordagem interdisciplinar é muito importante.

No ensino, a interdisciplinaridade não pode ser uma “junção de conteúdos, nem uma junção de métodos, muito menos a junção de disciplinas” (FAZENDA, 1993, p. 64). De acordo com Nogueira (2015), a interdisciplinaridade implica um novo modo de pensar e agir, privilegiando uma vivência interativa mediada por conhecimentos diversificados. Nesse sentido, é preciso superar a linearidade do currículo escolar, reorganizando-o, rompendo com a tendência de seguir uma lista de conteúdos pronta por série.

Nossas análises, mesmo sendo feitas muitos anos depois dos estudos de Japiassu, corroboram as ideias desse pesquisador:

[...] em nosso atual sistema educacional, é praticamente inexistente a prática interdisciplinar, tanto no campo do ensino quanto no da pesquisa. O que existe, e assim mesmo numa escala reduzida, são encontros pluridisciplinares. E estes são muito mais frutos de uma imaginação criadora e combinatória, sabendo manejar conceitos e métodos diversos, dando origem a combinações imprevistas, do que algo instituído. [...] (JAPIASSU, 1994, p. 2).

Há mais de duas décadas, Japiassu apontava para a falta de abordagem interdisciplinar e ainda hoje constatamos essa deficiência no campo educacional.

A ação interdisciplinar pede que os pesquisadores ou professores especialistas deixem de ser detentores dos domínios específicos de conhecimento e, de modo cooperativo, trabalhem em prol do desenvolvimento científico.

Segundo Nogueira (2015), no espaço escolar, a abordagem interdisciplinar propõe aos professores que dialoguem entre si, superem a supremacia existente entre as disciplinas escolares e os conteúdos curriculares, promovendo estudos inter-relacionados das matérias escolares, de modo a se enriquecerem mutuamente numa relação de parceria e colaboração que se amplifica na relação com e entre os alunos e a comunidade escolar.

A interdisciplinaridade no ensino propõe que alunos e professores atuem juntos na aquisição de conhecimento, considerando as necessidades da vida cotidiana e do mundo. A interdisciplinaridade e a contextualização são importantes aliadas na formação dos alunos, cooperando para que eles conquistem a autonomia intelectual, o desejo pela busca do conhecimento, a criatividade e a atitude democrática.

Nesse momento, é necessário esclarecer que não somos contra o currículo disciplinar. O que defendemos é o fim da fragmentação e encapsulamento do conhecimento dentro das disciplinas. Pensamos ser importante que os alunos tenham uma base sólida e ampla nas primeiras séries do ensino fundamental para que, ao estudar os temas disciplinarmente em anos posteriores, tenham condições de entender as particularidades dos assuntos que lhes são apresentados sem perder a noção do todo. Além disso, a abordagem interdisciplinar coopera para o desenvolvimento do raciocínio, permitindo a associação de

conceitos e fazendo conexões, instrumentalizando os estudantes e dando a eles a percepção de que os processos e fenômenos do mundo real guardam em si conhecimentos de diferentes áreas.

Japiassu (1994) já dizia que a abordagem interdisciplinar permite a formação cultural da população, levando-a a participar ativamente da cultura científica. Para uma pessoa se tornar cientificamente alfabetizada é preciso mais do que ter certos conhecimentos; é preciso que seja capaz de relacionar esses conhecimentos em assuntos diversos e situações concretas. Uma pessoa alfabetizada cientificamente é aquela capaz de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver problemas e saber qual especialista procurar, caso haja necessidade.

O próprio processo educativo é interdisciplinar. Como afirma Severino (2001), o processo de educação não decorre de uma ciência isolada; ele só se constitui mediante a concorrência solidária de várias disciplinas e áreas do conhecimento. O processo de educação implica a interdisciplinaridade e, para tanto, é preciso considerar a complementaridade dos elementos e conhecimentos envolvidos.

Ensinar o aluno a pensar é essencial para que ele consiga se posicionar criticamente diante das decisões que terá que tomar em seu dia a dia, seja na escolha do alimento mais adequado para sua nutrição, considerando a manutenção da sua saúde, ou na escolha do seu representante no governo, analisando as possíveis consequências das propostas políticas feitas por cada candidato. Assim teremos alunos capazes de posicionarem-se criticamente, exercendo de fato a sua cidadania.

Constatamos que a abordagem interdisciplinar nos livros didáticos analisados ainda não é explorada de forma a contribuir com a fim do encapsulamento disciplinar. Talvez essa deficiência seja decorrente do fato de autores e editores de didáticos terem sua formação fortemente arraigada no currículo disciplinar; não é difícil perceber a influência da formação do autor ou do editor em uma obra didática.

É muito difícil para um especialista deixar de lado algum assunto que é do seu domínio e, assim, o conteudismo ainda impera nos livros didáticos. Essa deficiência só será superada quando aprendermos a priorizar os processos, em vez dos conceitos, e a não nos esquecermos da importância da dialética “síntese e análise”.

O manual escolar já evoluiu bastante, mas ainda há muito que melhorar. Essa discussão não se encerra com o fim deste trabalho. Ainda há muito o que discutir e investigar, o que nos leva a pensar que pesquisas poderiam ser desenvolvidas para complementar os resultados apresentados aqui. Como explicitado no Capítulo 2, o PNLD 2016 traz como

novidade a proposta de coleções integradas, sugerindo a elaboração de livros de Ciências Humanas e da Natureza, articulando conteúdos e conceitos de História, Geografia e Ciências. Assim, um estudo comparativo entre coleções elaboradas por eixo disciplinar e as integradas poderia fornecer dados importantes sobre como a abordagem interdisciplinar evoluiu — ou não — nos materiais didáticos e se a integração e articulação entre as diferentes áreas foi proposta de modo satisfatório nas coleções integradas, favorecendo o desenvolvimento das aulas pelos docentes e a aprendizagem dos alunos. Claro que toda mudança precisa de um tempo para ser assimilada, mas considerando que o processo avaliativo de 2016 foi o último a aceitar a inscrição de obras por eixo disciplinar e a ideia é que sejam elaboradas apenas coleções integradas para os anos iniciais, seria muito importante conhecer a opinião dos principais sujeitos envolvidos no processo, ou seja, professores do Ensino Fundamental I e seus alunos. Afinal, a elaboração de materiais didáticos envolve o esforço conjunto de um número bastante grande de pessoas, além de abarcar uma quantia expressiva de verba pública, já que o principal comprador de livros é o governo. Embora muitos não deem valor aos livros didáticos e à sua distribuição gratuita às escolas públicas do país, o PNLD possibilitou o acesso ao livro a muitos estudantes, que não teriam condições de tê-lo de outra forma. É preciso lembrarmos que o Brasil é um país bastante diverso e ainda há muito o que fazer para que a igualdade social seja atingida em toda a sua extensão. Sendo assim, pensamos que programas como o PNLD e o PNBE, mesmo que tenham muitas falhas e possam ser melhorados, são relevantes para a educação brasileira.

## **6.2 Contribuições pessoais da pesquisa**

É inegável que voltar a frequentar o ambiente universitário me causou certo rejuvenescimento. E isso aconteceu não apenas pelo fato de circular em meio a pessoas mais jovens e respirar novos ares. Foi, sobretudo, um rejuvenescimento das ideias. É sempre bom conhecer outros pontos de vista e aprender coisas novas; tirar a poeira, jogar os velhos pensamentos fora para dar lugar a conhecimentos novos.

Contudo, não posso dizer que foi exatamente fácil voltar a estudar depois de tanto tempo afastada do universo acadêmico. A maior dificuldade foi conciliar os estudos com o trabalho, o qual toma uma parcela considerável dos meus dias. O mundo editorial é enlouquecedor às vezes! Em vários momentos pensei que não conseguiria! Que seria impossível conciliar trabalho e estudo, mas acabou dando tudo certo! Tive que me acostumar com as leituras densas, resenhas e monografias. Graças a Deus, uma página em branco não costuma me intimidar! Escrever não foi o problema, mas meu cérebro teve que se ajustar para

compreender textos bem diferentes daqueles usualmente empregados nos livros didáticos com os quais estou habituada. Como disse, não foi fácil. Mas também ninguém tinha me dito que seria! Foi extremamente cansativo, ao mesmo tempo, muito enriquecedor!

Durante esse percurso, foi muito produtivo entrar em contato com professores que estão em sala de aula e voltam à universidade na tentativa de aprimorar a sua formação, preocupados de fato com os alunos e a forma com que eles aprendem... ou não aprendem. Pude conhecer alguns dos inúmeros dilemas enfrentados pelas pessoas que se dispõem a tentar ensinar outras pessoas nesse nosso país. E não são poucas as dificuldades enfrentadas por elas!

Eu costumo dizer que vivo a parte cor-de-rosa da educação, pois, ao elaborar um material didático, sempre imagino salas de aula perfeitas, em escolas ideais, com alunos comprometidos e interessados, professores dispostos e bem formados. Vi que esse cenário só existe na minha imaginação. Os professores enfrentam problemas diversos, que vão desde escolas sem estrutura para receber os alunos, passando pela má remuneração, o que acaba levando a jornadas de trabalho desumanas e falta de tempo para atualização. E nesse cenário, há uma montanha de problemas que culminam na precariedade da educação do nosso país.

Os professores não têm formação adequada e precisam de ajuda. Parte da responsabilidade de ajudar o professor a superar essa deficiência acaba recaindo sobre os materiais didáticos que, além de apresentar os conteúdos que fazem parte do currículo escolar, devem trazer informações adicionais que ajudem o professor na sua missão de dar aula. Difícil!

Se fosse discutir esse assunto, precisaria de, no mínimo, mais dois anos e, sinceramente, acho que não chegaria a nenhuma conclusão definitiva. O problema educacional do país decorre de um conjunto de fatores, desde administrativos até ideológicos. Por isso, prefiro voltar a refletir sobre as contribuições do retorno à universidade para minha vida profissional.

Como dito no início desta pesquisa, o interesse em estudar sobre a interdisciplinaridade veio do meu trabalho com edição e elaboração de textos para livros didáticos e, exatamente por isso, acho importante refletir quais foram as contribuições do mestrado para minha vida profissional.

Hoje, quando vou elaborar uma questão ou editar uma página, tenho um olhar muito mais preocupado com a forma que o aluno ou o professor vai receber e reagir àquele conteúdo. A importância da contextualização e da interdisciplinaridade ficou bem mais clara em minha mente e agora me pergunto várias vezes qual seria a melhor maneira de apresentar

o assunto ao meu leitor — seja ele o aluno ou o professor —, de modo que ele possa perceber a importância daquilo para a sua vida e a utilização no seu dia a dia em situações concretas.

Mesmo reconhecendo essa importância, o meu trabalho não ficou mais fácil. Ao contrário! Para ser sincera, essa consciência tornou o meu trabalho ainda mais difícil!

Dizem que a ignorância é uma benção, não é? Sou obrigada a concordar com essa afirmação, pois, depois de adquirir o conhecimento, temos que aprender a lidar com as inquietações que surgem dele.

Mas para uma mente que não para, confesso que gostei desse chacoalhão! Tenho a mente inquieta por natureza. Gosto e preciso me manter em movimento, com a mente ocupada com coisas produtivas. Trabalhar com materiais didáticos de Ciências é uma tarefa que não deixa o cidadão ficar acomodado por muito tempo. Estamos sempre estudando, lendo, buscando novidades e antenados nas descobertas que pipocam mundo afora. E voltar à universidade foi como colocar mais lenha nessa fogueira!

O conhecimento transforma e o indivíduo nunca mais consegue ser o mesmo. Ele se agiganta a cada conhecimento novo e nunca mais volta ao seu tamanho original. Posso parecer pequena fisicamente, mas sinto-me como um gigante, levando um monte de informações e saberes dentro de mim!

Como já disse, sou plenamente feliz e realizada profissionalmente e pretendo continuar nessa batalha e tentar ajudar da melhor maneira possível o trabalho do docente em sala de aula. As coisas mudam o tempo todo e com o livro didático isso não é diferente. O livro pode até mudar a sua forma; deixar de ser mídia impressa e se tornar virtual – ou digital —, como já está acontecendo. Ele pode deixar de ser carregado em mochilas e passar a ser um aplicativo, estando dentro de *tablets* e celulares. Mas creio que não deixará de existir. Ele continuará sendo um instrumento usado por professores e alunos, com a função de contribuir com o processo de ensino-aprendizagem.

Já os conteúdos terão que se adequar às exigências da sociedade. A apresentação enciclopédica dos conceitos das Ciências Naturais já não faz mais sentido nos dias atuais. É tempo de mostrar que o que se aprende na escola é importante para a vida do aluno. E para isso, a contextualização e a interdisciplinaridade são elementos importantíssimos.

Parte do insucesso dos índices relacionados à educação é devido ao desinteresse dos alunos. Porém, é sabido que eles vão perdendo o interesse à medida que avançam nos estudos. Nas séries iniciais, é preciso se valer da curiosidade natural que as crianças ainda têm pelo mundo e pelas coisas que as cercam, e mostrar que o que se aprende na escola ajuda a desvendar muitos ‘mistérios’ e resolver vários problemas que são colocados no seu dia a dia.

É necessário mostrar que, mais que respostas, o importante são as perguntas. É preciso incentivar o questionamento, o interesse e a criatividade.

A partir da pesquisa realizada no mestrado, pude analisar as coleções didáticas de modo mais profundo que a análise costumeira feita no início de cada projeto editorial por nós editores. Nenhuma análise é feita de forma totalmente imparcial e, em vários momentos, me peguei refletindo como determinada atividade didática poderia ser reformulada de modo a cumprir com seu papel pedagógico. Tenho certeza que, a partir de agora, ao elaborar um material para anos iniciais do ensino fundamental, vou atentar para alguns aspectos importantes, sobre os quais refleti durante as análises das coleções usadas na dissertação de mestrado.

Ao refletir sobre as abordagens interdisciplinares, na interação com os elementos e conhecimentos do Português é preciso que a compreensão e interpretação de textos sejam trabalhadas desde as séries iniciais, pois sem essa competência, os alunos não terão a habilidade de progredir nos estudos, já que a leitura e a compreensão do que é lido são essenciais em todos os campos do conhecimento e em vários momentos da vida do indivíduo. É essencial que as pessoas sejam capazes de ler e compreender um manual de instruções para a instalação de um equipamento, um documento que precisa ser assinado, a bula de um medicamento, entre outras situações corriqueiras que lhes serão apresentadas durante a sua vida.

Em relação à interação com elementos e conhecimentos da Arte, a elaboração de desenhos, painéis e murais favorece a expressão e comunicação dos alunos, já que eles ainda não dominam a escrita nas séries iniciais. Além disso, os elementos da Arte cumprem a função de despertar e incentivar a criatividade e é essencial que as crianças não percam essa habilidade que lhes é inata, pois várias situações do seu dia a dia vão ser mais facilmente resolvidas com criatividade, curiosidade e sensibilidade.

As dramatizações ajudam no desenvolvimento da expressão corporal. A exploração de obras de arte, como pinturas e esculturas, permite aos alunos entrar em contato com outro mundo, favorecendo a imaginação criativa. De uma maneira mais ampla, a articulação com elementos e conhecimentos da Arte coopera com a formação cidadã dos alunos, colocando-os em contato com diferentes culturas e épocas.

A interação com elementos da História deve permitir que os alunos reconheçam que fatos do passado podem influenciar — e muitos influenciam — situações do presente. Por isso, os conhecimentos de História precisam ser integrados de maneira mais efetiva nos livros de Ciências, deixando de ser abordados apenas como informação factual e complementar. Ao

conhecer o passado social, político e econômico de uma sociedade, é possível avaliar com mais precisão situações presentes, colocando-se criticamente e com base teórica frente a assuntos de interesse da comunidade ou global.

A interação com a Geografia deve possibilitar que os alunos reconheçam que conhecimentos dessa área estão presentes em vários momentos do ensino e não apenas quando se fala em é abordada a divisão política do Brasil ou clima. Eles estão presentes quando se estuda, por exemplo, dia e noite, estações do ano e população humana. Conhecer aspectos relacionados à população de um país é essencial para traçar planos para o desenvolvimento social e econômico, por exemplo. Conhecimentos da Geografia também são importantes em questões cotidianas: aprender sobre pontos cardeais, longitude e latitude é útil para a localização de um ponto na superfície terrestre; aprender sobre os fusos horários serve para saber a razão de os países e até mesmo cidades terem horários diferentes e pode ser útil no momento de programar uma viagem, por exemplo.

Tão importante quanto a alfabetização na língua materna, é o letramento matemático. Mais do que ensinar as operações aritméticas e algébricas, é preciso mostrar a importância do raciocínio matemático aos alunos. É preciso desenvolver a habilidade do pensamento lógico, o qual será usado em vários momentos da vida do indivíduo. Além disso, a matemática básica está presente em várias situações cotidianas, como conferir o troco dado em um estabelecimento comercial, verificar se a fatura da conta da luz ou do telefone foi cobrada de forma indevida, dosar corretamente um medicamento de acordo com a idade ou o peso do indivíduo. É importante que os alunos reconheçam que a Matemática está intimamente relacionada com outras áreas do conhecimento e a análise de dados matemáticos fornece informações importantes sobre o objeto/a situação que está sendo analisado/a.

Essas são apenas algumas das reflexões que surgiram do trabalho apresentado nessas páginas. Tenho ainda muito que estudar! Nesta pesquisa, usei apenas algumas das referências de trabalhos e textos que me foram apresentadas durante o mestrado. A leitura ainda não acabou! E acho que nunca vai acabar! O conhecimento é constantemente construído, modificado e reconstruído e nós temos que estar cientes que sempre podemos melhorar e aprender. Encerro este trabalho com a certeza de que aprendi muito e continuo sem saber muita coisa. Então, que venham novos desafios!

## Referências

AMARAL, I. A. *Interdisciplinaridade, ambiente e currículo escolar*. Compilado apresentado em reunião do Grupo Formar-Ciências, em 15 de maio de 2015. Trabalho não publicado.

\_\_\_\_\_. *Interdisciplinaridade, mídia e currículo escolar*. Palestra ao Jornal Correio Escola/RAC. Campinas, SP. 30 de maio 2005. Trabalho não publicado.

ARTUSO, A. R. Usos do livro didático de Física segundo alunos. IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC, nov. 2013. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0118-1.pdf>>. Acesso em: nov. 2015.

BEZERRA, L. M. (Org.). *Buriti – Ciências (2º ao 5º ano)*. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2011.

BIAR, J.; NOGUEIRA, M. L. S. L. S.; MEGID NETO, J. *Abordagem interdisciplinar em livros didáticos de Ciências dos anos finais do ensino fundamental*. Relatório final Fapesp, 2014. Trabalho não publicado.

BITTENCOURT, C. M. F. *Livro didático e conhecimento histórico: uma história do saber escolar*. Tese (Doutorado em História). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

BRASIL. Ministério da Educação. *Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas para o Programa Nacional do Livro Didático — PNLD 2013*. Brasília: Secretaria da Educação Fundamental, 2010. Disponível em: <[www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-editais/item/3014-editais-antiores](http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-editais/item/3014-editais-antiores)>. Acesso em: abr. 2015.

\_\_\_\_\_. *Edital de convocação para o processo de inscrição e avaliação de obras didáticas para o Programa Nacional do Livro Didático — PNLD 2016*. Brasília: Secretaria da Educação Fundamental, 2014. Disponível em: <[www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-editais/item/4889-edital-pnld-2016](http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-editais/item/4889-edital-pnld-2016)>. Acesso em: abr. 2015.

\_\_\_\_\_. *Guia de Livros Didáticos PNLD 2013 - Ciências*. Brasília: Secretaria da Educação Fundamental, 2012. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld/item/3773-guia-pnld-2013-%E2%80%93-ensino-fundamental>>. Acesso em: abr. 2015.

\_\_\_\_\_. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: Secretaria da Educação Fundamental, 1997a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: abr. 2015.

\_\_\_\_\_. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: Secretaria da Educação Fundamental, 1997b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>>. Acesso em: abr. 2015.

\_\_\_\_\_. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Apresentação dos temas transversais, ética*. Brasília: Secretaria da Educação Fundamental, 1997c. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro081.pdf>>. Acesso em: abr. 2015.

\_\_\_\_\_. *Programa Nacional do Livro Didático (PNLD): Apresentação*. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=668&id=12391&option=com\\_content&view=article](http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=668&id=12391&option=com_content&view=article)>. Acesso em: set. 2015.

BRITTO, T. F. *O livro didático, o mercado editorial e os sistemas de ensino apostilados*. Brasília: Centro de Estudos da Consultoria do Senado, jul. 2011.

CAPRA, F. *O ponto de mutação*. São Paulo: Cultrix, 1991.

CASSIANO, C. C. F. *O mercado do livro didático no Brasil: da criação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) à entrada do capital internacional espanhol (1985-2007)*. Tese (Doutorado em Educação: História, Política, Sociedade). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

CASTRO, J. A. *O processo de gasto público do Programa do Livro Didático*. Texto para discussão, n. 406. Brasília: IPEA, 1996. Disponível em: <[www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td\\_0406.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_0406.pdf)>. Acesso em: set. 2015.

CHOPPIN, A. História dos livros didáticos e das edições didáticas: sobre o estado da arte. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 30, n. 3, set.-dez. 2004, p. 549-566.

FADUL, A. *Indústria cultural e comunicação de massa*. São Paulo: FDE, 1994. (Série Ideias, n. 17.) Disponível em: <[www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/c\\_ideias\\_17\\_053\\_a\\_059.pdf](http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/c_ideias_17_053_a_059.pdf)>. Acesso em: set. 2015.

FAZENDA, I. C. A. *Práticas interdisciplinares na escola*. São Paulo: Cortez, 1993.

\_\_\_\_\_. *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia*. São Paulo: Loyola, 1996.

FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. (Orgs.). *O livro didático de Ciências no Brasil*. Campinas: Komedi, 2006.

FRANCO, M. L. P. B. A política do livro didático a nível da legislação. *Plural*, São Paulo, ano 3, n. 6, 1980, p. 25-41.

FREITAG, B. *Política educacional e indústria cultural*. 2. ed. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1989.

FREITAG, B. et al. *O livro didático em questão*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1993.

FURTADO, C. M. A. *A relevância do livro didático na construção do currículo de história do ensino médio planejado pelos professores da educação de jovens e adultos*. IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, out. 2009.

GIL, A.; FANIZZI, S. *Porta Aberta Ciências – Nova edição (2º ao 5º ano)*. São Paulo: FTD, 2011.

GIMENO SACRISTÁN, J. *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. Trad. Ernani F. da F. Rosa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

GUIMARÃES, F. M. *Como os professores de 6º a 9º anos usam o livro didático de Ciências*. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

GUIMARÃES DE CASTRO, M. H. Educação hoje: questões em debate (mesa-redonda). *Estudos avançados*, São Paulo, v. 15, n. 42, ago. 2001, p. 9-101. Disponível em <[www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142001000200002&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142001000200002&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: set. 2015.

JAPIASSU, H. A *Questão da Interdisciplinaridade*. Texto base da palestra proferida no Seminário Internacional sobre Reestruturação Curricular. Secretaria Municipal de Porto Alegre. Jun. 1994. Disponível em: <http://smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/Forma%C3%A7%C3%A3o%20Continuada/Artigos%20Diversos/interdisciplinaridade-japiassu.pdf>. Acesso em: abr. 2015.

JAPIASSU, H. *Interdisciplinaridade e Patologia do Saber*. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1976.

LEÃO, F. B. F. *O que avaliam as avaliações de livros didáticos de ciências – 1ª à 4ª séries do programa nacional do livro didático?* Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

LOPES, A. C. Relações macro/micro na pesquisa do currículo. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v. 36, n. 129, set.-dez. 2006, p. 619-635.

LÜCK, H. A evolução da gestão educacional, a partir de mudança paradigmática. *Em Aberto*, Brasília, v. 17, n. 72, fev.-jun. 2000.

\_\_\_\_\_. *Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos*. Petrópolis: Vozes, 1994.

MAINARDES, J. Abordagem do ciclo de políticas: uma contribuição para a análise de políticas educacionais. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 27, n. 94, jan.-abr. 2006, p. 47-69.

MARCONDES, D. *Iniciação à História de Filosofia*. Dos Pré-socráticos a Wittgenstein. 7. ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002.

MORIN, E. *A religião dos saberes – o desafio do século XXI*. Trad. Flávia Nascimento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

MUNAKATA, K. *Produzindo livros didáticos e paradidáticos*. Tese (Doutorado em História e Filosofia da Educação). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1997.

NOGUEIRA, M. L. *Práticas interdisciplinares de educação ambiental na educação básica: o que nos revelam as pesquisas acadêmicas brasileiras (1981-2012)*. Campinas, 2015. (Texto de Qualificação ao Doutorado).

OLIVEIRA, L. M.; FARIA, M. J. B. *Agora é Hora – Ciências (2º ao 5º ano)*. São Paulo: Base Editorial, 2011.

OTALARA, A. P. *O tema água em livros didáticos de Ciências de primeira à quarta séries do ensino fundamental*. Dissertação (Mestrado em Biociências). Instituto de Biociências (Campus de Rio Claro). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2008.

PEREIRA, F. A. *O gestor escolar e o desafio da interdisciplinaridade no contexto do currículo de Ciências*. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

POMBO, O. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. *Liinc em Revista*, v. 1, n. 1, mar. 2005, p. 3-15. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/liinc/index.php/liinc/article/viewFile/186/103>>. Acesso em: abr. 2015.

SANTOMÉ, J. T. *Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SEVERINO, A. J. A formação profissional do educador: pressupostos filosóficos e implicações curriculares. *Revista Ande*, São Paulo, 1991, p. 29-40.

SILVA, K. A. P.; FAVALLI, L. D. *A Escola é Nossa – Ciências (2º ao 5º ano)*. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2011.

ZAMBON, L. B. *Seleção e utilização de livros didáticos de Física em escolas de educação básica*. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2012.

WITZEL, D. G. *Identidade e livro didático: movimentos identitários do professor de Língua Portuguesa*. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada). Universidade Estadual de Maringá, Paraná, 2002.

## APÊNDICE 1 — Memorial

Desde que tenho lembranças da minha vida escolar, sempre gostei de estudar. Eu era o que chamavam de *cdf*, *nerd* e *geek* — termo mais atual, que também mostra a aptidão pelas tecnologias. Mas, como sou do século passado, prefiro os termos *cdf* e *nerd*... Sou do tempo do *Atari*, lembram? Logo, não me adaptei muito bem ao *X-Box* e afins... Muitos botões para poucos dedos! Realmente o termo *geek* não se enquadra muito bem na minha descrição.

Estaria mentindo se dissesse que desde criancinha já sonhava em ser bióloga. Para ser sincera, não sei nem se algum dia sonhei em exercer uma profissão em especial. Quando criança, eu estudava, adorava ir à escola e brincava muito. Sempre fazia os deveres de casa e tirava boas notas nas provas.

Nasci e cresci em Atibaia. Estudei em escola pública até o final do ensino fundamental II. Tive sorte. Na época, o ensino público na cidade era de excelente qualidade. Muitas vezes até melhor que o particular. Lembro que conseguir uma vaga numa escola pública era uma verdadeira luta! Pais e mães faziam filas em frente aos colégios no período de matrícula para obter uma vaga para seus filhos.

Sempre me saí muito bem nas diversas disciplinas, mas posso dizer que Ciências era minha preferida. Qual criança não se encanta pelas Ciências? Confesso que aprender sobre o corpo humano ou sobre como os diversos componentes dos ecossistemas se relacionam é, para mim, muito mais interessante que conhecer os motivos que levaram à Primeira Guerra Mundial. Aliás, nunca compreendi muito bem por que as pessoas fazem guerras!

Quando terminei o ensino fundamental II, comecei a entender que a vida não seria fácil para sempre. A escola onde eu estudava só oferecia até esse nível de ensino. Depois, era preciso ir para outro colégio. Nessa época, início dos anos 1990, o ensino público já começava a mostrar sinais de crise e, para quem gostava de estudar, o melhor era cursar o ensino médio em colégio particular. Claro que todos já falavam em vestibular. O grande objetivo era fazer o ensino médio para, ao final dele, conseguir uma vaga na universidade.

Como sou a caçula de três filhos, meu pai não teria condições de me manter em um colégio particular, uma vez que naquela época as despesas com a faculdade de minha irmã já consumiam grande parte da renda familiar. No entanto, dizer a uma adolescente que adora estudar que ela não vai para um bom colégio é praticamente uma sentença de morte! Lembro que todos os meus amigos já estavam se movimentando para escolher onde iriam estudar ao final do ensino fundamental, enquanto eu nem sabia o que faria da vida! Então algumas

amigas me disseram que um colégio novo na cidade faria uma prova para selecionar alguns alunos. Pois é. Na época, como eu disse, as escolas públicas da cidade que ofereciam ensino médio já estavam bem desgastadas. E, então, as escolas particulares se davam ao luxo de escolher seus alunos pelo chamado “Vestibulinho”. Fui fazer o tal teste e passei. “Chorei as pitangas” para meu pai, e ele fez um acordo comigo: eu cursaria o primeiro ano naquele colégio particular e, caso ele não conseguisse arcar com as despesas, passaria para um colégio público, pois era mais fácil eu mudar para uma escola pública que minha irmã deixar a faculdade.

Com uma luz no fim do túnel, comecei meu primeiro ano no colégio particular em 1992. Nem preciso dizer que foi um verdadeiro massacre! Mil tarefas para casa, aulas de manhã e à tarde, simulados aos sábados. Estudávamos por um sistema apostilado, ou seja, conteúdo e mais conteúdo! Mas, para uma garota que gostava de estudar, isso não era problema... O problema eram as mensalidades!

Verdade seja dita: tenho que ressaltar os pontos positivos desse colégio. Por ser novo na cidade, tinha turmas bem pequenas e só havia uma classe de cada ano do ensino médio. Então, todos se conheciam e fiz boas amizades, sem contar que alguns amigos do ensino fundamental também estavam por lá. Os professores eram bem próximos dos alunos e alguns deles até abriam a própria casa para nos receber. Foi nessa época que a vontade de estudar Biologia surgiu. Estaria mentindo se dissesse que essa vontade era imensa e que eu sentia como se tivesse nascido para ser bióloga. Não, não foi nada tão grandioso.

O primeiro ano foi bem difícil, financeiramente falando. Como sempre fui uma garota de palavra, eu já estava me preparando para mudar de escola no ano seguinte. Então, fiquei sabendo que o colégio faria um concurso para bolsas de estudo. E lá fui eu para mais uma prova, disposta a decidir meu futuro. Dessa vez, estudei pra valer! A prova seria no início do ano seguinte e o resultado sairia antes do início do ano letivo. O remédio era passar as férias estudando para tentar ao menos obter um bom desconto nas mensalidades e assim me manter na mesma escola. Nessa prova cairia todo o conteúdo do primeiro ano. Sim, isso mesmo: tudo o que havíamos estudado no primeiro ano do ensino médio, de todas as disciplinas. Como nessa época minha afinidade para biológicas já era evidente, caprichei no estudo das disciplinas de humanas. Eu sabia que, se quisesse ter alguma chance entre os temidos concorrentes nipônicos, teria que me sair muito bem nessas disciplinas, pois a concorrência nas exatas seria cruel. É isso aí! Até que estudar sobre guerras serviu para alguma coisa: armei uma tática militar de estudo!

Chegado o dia da prova, muitos amigos do primeiro ano estavam lá para tentar uma bolsa. Pessoas inteligentíssimas e muito bem preparadas. Havia dois garotos que eram “feras” em Física. Ou eu me garantia nas biológicas e nas humanas ou não conseguiria nem 1% de desconto e minhas chances de permanecer no colégio iriam para o espaço! Concentrei-me nas provas de Língua Portuguesa, História, Geografia, Química, Biologia e Matemática. Deixei Física para depois, pois essa disciplina era meu carma! Até me saía razoavelmente bem, mas sabia que os garotos se dariam bem melhor que eu. Lá pelas tantas, depois de horas de prova, entrou um professor na sala, dizendo que tinha um aviso importante para os alunos do primeiro ano: a prova de Física tinha sido cancelada, pois havia sido elaborada com conteúdos do segundo ano do ensino médio e os alunos do primeiro ano não teriam condições de resolvê-la. Quer dizer, os alunos normais, pois claro que meu amigo nipônico já resolvera todas as questões propostas... Mas, regras são regras, e a prova de Física foi eliminada. Não consigo mensurar o tamanho do alívio que senti diante daquele comunicado. Agora, enquanto escrevo, lembro perfeitamente das sensações que tomaram conta de mim naquele momento: alegria, alívio, esperança... Tudo misturado!

Dias depois, encontrei com um dos meninos que fizeram a mesma prova que eu e ele gritou para mim no meio da rua: “Parabéns pelos 100%! Caramba! Você ganhou do Claudião!” — só para esclarecer, o meu amigo nipônico, aquele que fez todas as questões de Física mesmo sem estar no segundo ano, se chamava Cláudio.

Fiquei meio desorientada com a notícia, pensando que meu amigo devia estar enganado. Mudei meu trajeto e corri até o colégio para ver o resultado. Era verdade. Eu ganhara uma bolsa integral para cursar o segundo ano! Impossível descrever a felicidade que senti naquele momento!

Cem por cento. Eu ganhei uma bolsa de 100% de desconto! E, no final do segundo ano, quando fui até a secretaria me informar sobre o processo de seleção para as novas bolsas, voltei a sentir a mesma sensação de alívio do dia da prova. O diretor do colégio estava por lá e me chamou para perguntar por que eu estava querendo saber das provas. “Ora, para eu tentar uma nova bolsa para o terceiro ano!”, respondi. E então ele disse que minha bolsa era válida também para o terceiro ano, desde que eu não tivesse mais de três notas finais abaixo de 7 durante todo o ano letivo. Eu sabia que precisava manter certa média de notas, mas achava que era para não perder a bolsa atual. Não tinha entendido que meu empenho era para garantir a bolsa do próximo ano também. Graças a Deus, meu boletim era exemplar. Desse modo, terminei o ensino médio no mesmo colégio em que iniciei esse nível escolar.

Quando chegou a hora de decidir por uma profissão por conta da aproximação do vestibular, escolhi Biologia. Sei que não é uma história muito comovente, na qual o sonho de ser bióloga sempre esteve presente desde o dia do meu nascimento e diversos obstáculos tiveram que ser superados e coisa e tal... Bom, eu me esforcei muito para continuar estudando, é verdade... Mas a vontade de cursar Biologia veio de mansinho e me conquistou por completo depois de um tempo. Eu adorava as práticas laboratoriais e essa era minha meta: formar-me como bióloga e trabalhar em um grande laboratório de análises clínicas. Se posso dizer que tinha um sonho, eu sonhava em estudar em uma grande universidade, como aquelas que via em filmes. Vários prédios entremeados por grandes gramados, muita gente, pessoas divertidas e descontraídas.

Ah, esqueci de mencionar que meus pais nunca fizeram questão que eu cursasse o ensino superior. Para meu pai, filhas mulheres são criadas para casar. E, para piorar a situação, a experiência dele com minha irmã na faculdade não tinha sido boa e ele não queria passar tudo de novo comigo. Além disso, como a situação financeira não era das melhores, se eu insistisse em fazer uma faculdade, teria duas opções: ou entrava numa universidade pública ou trabalhava de dia e estudava à noite numa universidade particular. Nessa época eu já trabalhava com meu pai no comércio. E não achava ruim. Ao contrário, a meu ver, eu não fazia nada além da minha obrigação, pois meu pai me sustentava e o mínimo era ajudá-lo.

Nessa época, alguns professores vinham conversar comigo para saber dos meus planos. Uma professora, ao saber que eu prestaria vestibular para Biologia, me sugeriu nada discretamente para fazer Engenharia... Mas eu não me via como engenheira e mantive minha vontade de cursar Biologia.

No primeiro ano em que prestei vestibular, não passei nas grandes universidades públicas. Então, trato é trato, e fui para uma faculdade particular na cidade vizinha, cursar Biologia à noite. Nem preciso dizer que não fiquei nada feliz. Não era a universidade dos meus sonhos e o curso de Biologia não era lá grande coisa. Mas eu não estava infeliz com a opção de estudar Biologia. Estava infeliz com a faculdade e o curso de Biologia ali oferecido. Cursei uns três meses e tranquei a matrícula. Fiquei um tempo apenas trabalhando no comércio com a família. Porém, depois de um ano, mais ou menos, comecei a me sentir descontente com o rumo que minha vida estava tomando e resolvi tentar o vestibular novamente no início do ano seguinte. Tracei novos planos: prestaria vestibular apenas para universidades públicas. Na verdade, faria provas apenas para os processos seletivos da Unicamp e da Fuvest. Não prestaria Vunesp, pois os *campi* ficavam em cidades muito distantes e eu não queria me afastar muito de casa. Caso não entrasse em nenhuma

universidade pública, prestaria vestibular no meio do ano para universidades particulares na capital paulista. Mas, para isso, teria que voltar a estudar. A concorrência já era muito grande e só fazia crescer a cada vestibular. Ainda mais que Biologia estava em alta por conta da ovelha Dolly!

Fiz nova prova para bolsa de estudo para o cursinho no mesmo colégio em que finalizei o ensino médio. Mais uma vez, obtive um bom desconto nas mensalidades. Não foi uma bolsa integral; mas dava para eu bancar, já que nessa época era eu quem pagava minhas contas com o salário que recebia do meu pai. Fiz o semiextensivo noturno, ou seja, o cursinho que começava em agosto. Isso teria que ser suficiente para garantir minha vaga na universidade.

E lá fui eu para mais uma rodada de provas de vestibular. Primeira fase, segunda fase... Ansiedade a mil! Não passei na Unicamp... Tristeza profunda! Mas passei na USP! Ou pelo menos foi o que me disse a secretária do colégio pelo telefone: “Parabéns, você passou na USP! Amanhã sai a confirmação no jornal! Mas, se der, passa no colégio hoje! Os professores querem lhe dar um abraço!”.

“Caramba! Passei! Passei na USP!” – pensei ao desligar o telefone. Fui até o colégio. Euforia total! Saí de lá com “USP” escrito em letras garrafais e borradas na testa. Felicidade. Novamente a sensação de felicidade indescritível!

Nem dormi para esperar o jornal chegar em casa cedinho. Abri o periódico e fui direto na lista dos aprovados da Fuvest. Na época o resultado não era *on-line*. Era pelo jornal que você ficava sabendo se tinha sido aprovado ou não no vestibular. Achei meu nome na listagem! Era verdade! Eu tinha sido aprovada em Biologia em São Carlos. Ops... São Carlos? UFSCar???? Havia alguma coisa errada naquele jornal! Era USP e não UFSCar!!!

Pois é... A secretária do colégio tinha entendido mal. Eu havia sido aprovada na Fuvest, mas no *campus* de São Carlos. Passado o choque inicial e depois de fazer novo acordo com meu pai, lá fui eu para São Carlos e, em 1997, comecei o curso de Biologia. Mais um objetivo atingido. A universidade era como a dos meus sonhos! Um *campus* gigantesco, muito maior do que eu imaginava — como pude constatar nos meses seguintes com as extensas caminhadas diárias para ir de um prédio a outro —, com muita gente de todo canto do mundo!

Quando falavam que o período de faculdade era a melhor época da vida, eu não acreditava. Mas realmente foram anos incríveis! Mantive a fama de *nerd* sem deixar de aproveitar os anos de ensino superior que se seguiram.

Terminei o bacharelado e a licenciatura em Ciências Biológicas em quatro anos. Tinha pressa de voltar para casa e ajudar nas despesas, embora meus gastos em São Carlos fossem bem pequenos. Assim que terminei a graduação, fui aprovada em um concurso no Instituto Adolpho Lutz, em São Paulo. Tudo parecia estar caminhando bem para atingir a minha meta que, como já disse, era trabalhar com análises laboratoriais. Na universidade, me apaixonei por microbiologia e imunologia. Era certo que enveredaria para a área da saúde. Contudo, no laboratório Adolpho Lutz meu sonho foi colocado à prova e sucumbiu... Em um dos departamentos pelos quais tinha que estagiar, minha função era cuidar das cobaias usadas na produção de um soro. Como sempre gostei de animais, me afeiçoei demais àqueles camundongos branquinhos. E não estaria sendo pretensiosa em dizer que eles também gostavam de mim. Até aí, tudo bem. Não me importava em limpar gaiolas e cuidar daqueles animaizinhos simpáticos. Contudo, chegou o dia de mudar de setor. No novo laboratório, eu teria que aplicar uma substância nas cobaias, o que induziria a produção de outra substância no corpo do animal. Dias depois, essa substância era extraída com uma agulha e usada para produzir o tal soro. Feito tudo isso, os animais eram descartados. É aí que vem a parte do sucumbir... Não tive coragem de “descartar” os animaizinhos que vi nascer e dos quais cuidei até que crescessem. Resumindo: como não podia pular etapas e era obrigada a cumprir os estágios em todos os laboratórios, pedi demissão!

Voltei para minha vida de comerciante ao lado do meu pai. Mas, como não desisto fácil dos meus objetivos, fiz um curso rápido de análises clínicas e fui estagiar em um laboratório na cidade, o qual me ofereceu efetivação algum tempo depois. Outra vez a felicidade indescritível! Mas que também sucumbiu... Uma de minhas funções era fazer a coleta dos materiais para os exames na Santa Casa. Tudo estava indo bem até o dia em que presenciei um senhor tendo um infarto no meio do corredor do hospital. Ver pessoas doentes e morrendo não fazia parte de meus planos. Se eu pudesse ficar apenas no laboratório, processando as amostras, seria ótimo. Mas entre meus afazeres estavam as coletas na Santa Casa. Mais uma vez, pedi demissão! Trabalhar vendo o sofrimento, seja de cobaias ou de pessoas, não é para mim. Não tenho estrutura emocional para isso!

Foi nessa época que uma amiga da faculdade me ofereceu um teste para um trabalho temporário em uma editora de livros didáticos. Eu nunca tinha pensado em trabalhar numa editora. Sempre havia sonhado em trabalhar na área de saúde, mas fiz o tal teste e fui aprovada. O destino quis assim e aqui estou: sou bióloga de formação, trabalho com edição e elaboração de materiais didáticos de Ciências e de Biologia desde 2003. Atualmente presto serviços para dois grandes grupos editoriais de didáticos de São Paulo. Sou plenamente feliz e

realizada profissionalmente e vibro com cada projeto concluído. Eu sonhava em trabalhar na área da saúde, e hoje trabalho não apenas com saúde, mas também com genética, zoologia, botânica e mais do que isso: com educação. E a cada dia com mais sonhos: sonho em contribuir para uma educação de qualidade; sonho em ver crianças entusiasmadas com as aulas; sonho em ver alunos formados para serem cidadãos participativos e críticos na sociedade em que vivem.

Por saber que é preciso garra e determinação para conseguir atingir os objetivos, voltei a estudar. Uma grande amiga de infância me falou do Programa Multiunidades de Ensino de Ciências e Matemática (Pecim) da Unicamp. Fiz o processo seletivo e ingressei no mestrado no ano de 2014, com o objetivo de discutir assuntos atuais relacionados à educação, ampliar o conhecimento sobre o ensino de Ciências e, assim, contribuir com a elaboração de materiais didáticos mais ajustados às necessidades da sociedade contemporânea, de forma a cooperar para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Sem contar que foi mais um sonho realizado: estudar na Unicamp!

A pesquisa que me propus a desenvolver se ajusta perfeitamente às minhas aspirações e encontrou apoio no Grupo Formar-Ciências, do qual passei a fazer parte assim que ingressei no mestrado.

As disciplinas cursadas na pós-graduação contribuíram não apenas para a elaboração e o desenvolvimento do trabalho que me disponho a apresentar aqui, mas também para minha formação profissional, levando-me a repensar o livro didático e a refletir sobre o que posso fazer para aprimorar a apresentação dos conteúdos e dos conceitos nos materiais de maneira a cooperar para o processo de ensino-aprendizagem.

A disciplina *EC100 (e EC110) Metodologia da Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática* contribuiu para que eu conhecesse o modo como uma pesquisa científica deve ser estruturada, reconhecendo os principais elementos que precisam estar presentes em um texto científico: objetivo, problema, problemática, metodologia, resultados e conclusões finais.

A disciplina *EC750 Linguagens no Ensino de Ciências e Matemática* me permitiu conhecer as diversas modalidades de linguagem — verbal e visual — na produção da ciência e as principais tendências na pesquisa sobre linguagem. No trabalho final dessa disciplina, pude resgatar um estudo que fiz junto com outros editores sobre as imagens dos livros didáticos de Ciências, ampliando minha visão sobre a importância dos elementos imagéticos no material didático.

A disciplina *EC310 Escalas* ajudou-me a entender a horizontalidade e a verticalidade existente na produção de livros didáticos e a compreender as relações que essas

instâncias estabelecem entre si. Percebi que, dependendo do olhar escalar, é possível analisar diferentes ângulos de um mesmo objeto de estudo. Essa disciplina também ampliou minha visão sobre o processo de avaliação dos livros didáticos — o PNLD —, que incluo neste trabalho.

A disciplina *EC700 Produção de Recursos e Materiais Didáticos para o Ensino de Ciências e Matemática*, por meio da análise e da discussão de recursos e de materiais didáticos, aumentou meu conhecimento sobre o manual escolar e me permitiu conhecer diferentes materiais que podem auxiliar o planejamento, o desenvolvimento, a utilização e a avaliação de recursos didáticos para o ensino de Ciências.

A disciplina *EC790 Tópicos Especiais no Ensino de Ciências da Natureza* contribuiu para minha compreensão de como se dá o processo de ensino-aprendizagem, colocando-me em contato mais direto com as ideias vigotskinianas, as quais me fizeram reconhecer a importância da contextualização e da interdisciplinaridade nos materiais didáticos, que ajudam os alunos a associar o que aprendem na escola com os fenômenos e processos do mundo real. E, já que a interdisciplinaridade é uma prática com características coletivas e colaborativas, a compreensão de que o ser humano é um ser social e cultural contribuiu para minhas reflexões sobre como elaborar um material didático mais ajustado às necessidades de alunos e docentes da sociedade contemporânea.

Nos *Seminários de Projetos EC111 e EC112*, pude ter contato com os trabalhos dos colegas do grupo Formar-Ciências e me familiarizar com o mundo acadêmico. Além de ampliar meus conhecimentos, levei um pouco do que aprendi com eles para o ambiente de trabalho, fazendo a ligação entre esses dois pontos intimamente relacionados ao processo de ensino.

Só me resta dizer que, nesses meses na Unicamp, cada aula, cada conversa e cada encontro, mesmo que informal, valeram a pena e contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho, seja me fornecendo base teórica, seja me levando a refletir sobre o assunto que me propus a tratar aqui.

## ANEXO 1

*Quadro de Indicadores sobre Interdisciplinaridade para Análise dos Livros do Aluno de Coleção Didáticas  
Proposto por Biar, Nogueira e Megid Neto (2014)*

<b>INDICADORES DE INTERDISCIPLINARIDADE EM LIVROS DIDATICOS DE CIENCIAS</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Há integração interna de áreas das ciências da natureza	Biologia – Química					
	Biologia – Física					
	Biologia – Geociências					
	Química – Física					
	Química – Geociências					
	Física – Geociências					
Há integração com outras disciplinas	Historia					
	Geografia					
	Matemática					
	Português					
	Educação física					
	Artes					
	Língua estrangeira					
	Educação Ambiental					
	Educação em Saúde					
	Astronomia					
Economia						
A interdisciplinaridade é utilizada como elemento de	Exemplificação					
	Ponto de chegada					
	Ponto de partida					
Intenciona o trabalho interdisciplinar com a participação do aluno	Individualmente					
	Em pequenos grupos					
	Com a classe toda					
	Com a escola toda					
	Com a comunidade Externa					
Intenciona um trabalho interdisciplinar com a participação do Aluno na	Escolha da temática					
	Planejamento das Atividades					
	Realização das Atividades					
	Sistematização e Divulgação de Resultados					
	Avaliação do Trabalho					
As atividades interdisciplinares são propostas através	Estudo do meio					
	Projetos					
	Experimentação					
	Estudo temático teórico-bibliográfico					
	Outra Estratégia (qual: _____)					

<b>INDICADORES DE INTERDISCIPLINARIDADE EM LIVROS DIDATICOS DE CIENCIAS</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
As atividades interdisciplinares aparecem em	Textos do autor					
	Textos de outras fontes					
	Ilustrações					
	Atividades propostas					
	Sugestões complementares					
As atividades interdisciplinares têm caráter curricular	Intrínseco					
	Complementar					
	Suplementar					
Incentiva a integração disciplinar em nível	Multidisciplinar					
	Pluridisciplinar					
	Interdisciplinar					
	Transdisciplinar					

*Fonte: Biar, Nogueira e Megid Neto (2014)*

## ANEXO 2

*Quadro de Indicadores sobre Interdisciplinaridade para Análise do Manual do Professor de Coleções Didáticas Proposto por Biar, Nogueira e Megid Neto (2014).*

INDICADORES DE INTERDISCIPLINARIDADE NO MANUAL DO PROFESSOR		1	2	3	4	5
Explicita a intenção interdisciplinar	Na apresentação/justificativa da proposta didático pedagógica					
	Nas orientações específicas					
	Nas atividades e leituras extras					
Na proposta didático pedagógica, considera a interdisciplinaridade com caráter curricular	Intrínseco					
	Complementar					
	Suplementar					
Orienta um trabalho interdisciplinar com a participação do professor na	Escolha da temática					
	Planejamento das Atividades					
	Realização das Atividades					
	Sistematização e Divulgação de Resultados					
	Avaliação do Trabalho					
Sugere abordagens temáticas extra com caráter interdisciplinar						
As atividades extras interdisciplinares dão propostas através	Estudo do meio					
	Projetos					
	Experimentação					
	Estudo temático teórico-bibliográfico					
	Outra Estratégia (qual: _____)					
Propõe estudo extra de temas ou resolução de questões e problemas do	Contexto tecnocientífico					
	Cotidiano do aluno					
	Necessidade dos pais					
	Comunidade em que a escola está inserida					
	Necessidades do mundo					
Incentiva a integração disciplinar em nível	Multidisciplinar					
	Pluridisciplinar					
	Interdisciplinar					
	Transdisciplinar					

*Fonte: Biar, Nogueira e Megid Neto (2014)*

### ANEXO 3

Quadro comparativo das coleções didáticas de acordo com o Guia de Livro Didático

	Coleção	Proposta pedagógica	Conteúdo	Ciência, Experimentação e Pesquisa	Manual do Professor	Projeto Editorial
	25192COL04					
3	25205COL04					
	25226COL04					
	25240COL04					
	25248COL04					
	25255COL04					
	25258COL04					
	25259COL04					
	25260COL04					
	25261COL04					
	25262COL04					
	25263COL04					
	25272COL04					
	25285COL04					
	25316COL04					
	25356COL04					
1	25388COL04					
2	25396COL04					
	25403COL04					
	25418COL04					
	25425COL04					
	25436COL04					
4	25448COL04					

Fonte: Guia do Livro Didático 2013. Disponível em: <<http://www.fnnde.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld/item/3773-guia-pnld-2013-%E2%80%93-ensino-fundamental>>. Acesso em jun. 2015.

Legenda:
1: Coleção “Porta Aberta – Ciências”
2: Coleção “Buriti – Ciências”
3: Coleção “A Escola é Nossa – Ciências”
4: Coleção “Agora é Hora – Ciências”
Quanto mais escura a tonalidade do retângulo, melhor é a conceituação do critério.