



Ministério da Saúde
FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Instituto Oswaldo Cruz
Curso de Especialização em Ensino em Biociências e Saúde

Análise do conteúdo Imunologia nos livros didáticos de ciências do oitavo ano do
Ensino Fundamental aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático

Alan de Aguiar Lopes

Orientador: Luiz Anastácio Alves

Rio de Janeiro
2014

Alan de Aguiar Lopes

Análise do conteúdo Imunologia nos livros didáticos de ciências do oitavo ano do Ensino Fundamental aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do grau de especialista em Ensino em Biociências e Saúde, Curso de Especialização em Ensino em Biociências e Saúde, pelo Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ.

Data: 08/08/2014

Assinatura do Aluno

Assinatura do Orientador

Lopes, Alan de Aguiar .

Análise do conteúdo Imunologia nos livros didáticos de ciências do oitavo ano do Ensino Fundamental aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático / Alan de Aguiar Lopes. - Rio de Janeiro, 2014.

92 f.; il.

Monografia (Especialização) - Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, 2014.

Orientador: Luiz Anastácio Alves.

Bibliografia: f. 83-89

1. Imunologia. 2. Livros didáticos. I. Título.

DEDICATÓRIA

À minha família e amigos, agradeço pelo apoio dado a mim em todos os momentos de descontração e alegria vivenciados e pelas lições de vida aprendidas. Vocês são demais!

AGRADECIMENTOS

Eu queria agradecer a todos aqueles que me acompanharam durante essa trajetória na Especialização em Ensino de Biociências e Saúde da Fundação Oswaldo Cruz. Contudo, queria primeiramente agradecer pelo período de dois anos e meio em que eu fui professor da rede pública de ensino. Nesse tempo curto, eu aprendi muito sobre a importante arte de ser professor e de como essa profissão precisa ser encarada com seriedade e com flexibilidade. A seriedade vem ao respeito ao processo de formação acadêmica dos alunos e a flexibilidade, pela compreensão que eu, como agente da Educação, preciso ter com o alunado devido ao fato de muitos deles passam uma série de condicionantes (sociais, econômicas e emocionais) dentro e fora da escola que vão além do que eles podem intervir.

Segundo, eu queria agradecer a Especialização por esse um ano e meio de curso. Conheci colegas que mostraram diversas experiências e dificuldades da arte de ensinar; professores, com uma diversa bagagem de conhecimento, um trabalho de conclusão de curso, que trouxe conhecimento e a oportunidade de ser professor e estudante ao mesmo tempo. Essa experiência me mostrou a visão de cada um dos papéis e de como eles podem parecer antagônicos, mas, na verdade, são complementares e interconectados.

Finalmente, eu queria agradecer pelo apoio e paciência da minha família e amigos durante esse tempo em que eu estive na Pós-graduação. Esse apoio foi essencial para que eu cumprisse as necessidades e obrigações necessárias para a finalização desse projeto de melhoria profissional. Muito obrigado!

RESUMO

O livro didático é um instrumento que auxilia na prática pedagógica dos professores e é a fonte de conhecimento para os alunos. O sistema imune é um conteúdo complexo, importante e estritamente relacionado à Saúde. Entretanto, para que as informações sobre Imunologia estejam ao alcance dos estudantes e professores do Ensino Fundamental, é necessário que as obras didáticas estejam adequadas na estrutura didática e nos conteúdos em que esses trabalham. O objetivo deste estudo é avaliar o conteúdo de Imunologia nos livros didáticos de Ciências de oitavo ano do Ensino Fundamental. O processo metodológico realizado consistiu na análise de seis livros de Ciências do oitavo ano do Ensino Fundamental das seis coleções mais escolhidas no PNLD 2014. Essa análise foi constituída em duas etapas: uma avaliação geral, investigando a estrutura, conteúdo, linguagem e ilustrações e uma específica, envolvendo a análise de conteúdo de enunciados coletados nas obras. Os resultados obtidos mostraram que os livros apresentam os conteúdos de Imunologia localizados em diferentes capítulos e abordados a favorecer somente a absorção de conteúdos. A linguagem utilizada nos livros é voltada à compreensão, sem tendências e preconceitos. Os conteúdos trabalham a parte anatofisiológica dos componentes do sistema imunitário e de Saúde e as imagens são aptas para a função didático-pedagógica. A partir dos resultados, pode-se observar que os livros de Ciências analisados apresentam certos acertos, limitações e direcionamento para aprendizagem dos conceitos de Imunologia. Porém, esses manuais escolares apresentam pouca conexão com o cotidiano do estudante, assim prejudicando o processo de aprendizagem dos alunos e o trabalho pedagógico do professor. Logo, verifica-se a necessidade de medidas que auxiliem na melhoria da qualidade dos livros didáticos antes de sua publicação através, por exemplo, do apoio de consultores especializados que auxiliem na confecção das obras didáticas e reformulação do modelo de livro didático preconizado para o ensino público.

Palavras-chave: Imunologia. Livros didáticos. PNLD 2014.

SUMÁRIO

Introdução.....	13
1. O livro didático de Ciências: importância e necessidades.....	14
1.1. As bases legais e curriculares do livro didático de Ciências brasileiro.....	17
1.2. A análise do livro didático de Ciências brasileiro.....	20
1.3. Os conceitos trabalhados em Imunologia.....	23
1.4. A análise comparativa entre currículos escolares: o foco em Imunologia.....	29
1.5. Os estudos sobre os temas de Imunologia nos livros didáticos.....	37
2. Objetivos.....	39
2.1. Objetivos específicos.....	39
3. Metodologia.....	40
3.1. Primeira etapa: Avaliação dos conteúdos de Imunologia.....	40
3.2. Segunda etapa: Análise de conteúdo.....	42
4. Resultados.....	45
4.1. Primeira etapa: análise geral dos livros.....	45
4.1.1. Estrutura e formatação.....	45
4.1.2. Conteúdo.....	50
4.1.3. Linguagem.....	52
4.1.4. Ilustrações.....	52
4.2. Segunda etapa: análise de conteúdo dos livros.....	58
5. Discussão.....	70
6. Conclusão.....	82
7. Referências bibliográficas.....	83
8. Apêndice 1 – Folha de avaliação dos livros didáticos de oitavo ano do Ensino Fundamental.....	90
9. Apêndice 2 – Grade analítica para Análise de conteúdo dos livros didáticos de Ciências do oitavo ano do Ensino Fundamental.....	91
10. Anexo – Bibliografia utilizada na análise documental.....	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Relação de páginas que abordam temas de Imunologia nos livros didáticos.....	46
Tabela 2	Relação de capítulos e enunciados que abordam os conteúdos de Imunologia nos livros didáticos de Ciências.....	58
Tabela 3	Relação dos tipos de enunciados no livro do aluno que abordam os conteúdos de Imunologia.....	60
Tabela 4	Relação dos tipos de enunciados no manual do professor que abordam os conteúdos de Imunologia.....	61
Tabela 5	Relação da localização dos enunciados que abordam os conteúdos de Imunologia no livro do aluno.....	62
Tabela 6	Relação da localização dos enunciados que abordam os conteúdos de Imunologia no manual do professor.....	63
Tabela 7	Relação do número de enunciados por quantidade de condicionante - livro do aluno.....	64
Tabela 8	Relação do número de enunciados por quantidade de condicionante - manual do professor.....	64
Tabela 9	Frequência de cada tipo de condicionante no livro do aluno.....	65
Tabela 10	Frequência de cada tipo de condicionante no manual do professor....	66

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Livros didáticos analisados.....	40
Quadro 2	Análise documental dos livros didáticos de Ciências de oitavo ano do Ensino Fundamental.....	50
Quadro 3	Descrição dos conteúdos de Imunologia e em quais livros escolares estão sendo abordados.....	52
Quadro 4	A ocorrência de enunciados com múltiplos condicionantes – livro do aluno.....	67
Quadro 5	A ocorrência de enunciados com múltiplos condicionantes – manual do professor.....	68

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	A utilização de fontes de informação no livro didático para abordar os conteúdos de Imunologia.....	46
Figura 2	Os tipos de exercícios utilizados para trabalhar os conteúdos de Imunologia.....	47
Figura 3	A ausência de escala nas figuras.....	53
Figura 4	A autoria das imagens utilizadas nos livros didáticos.....	54
Figura 5	A organização das imagens dos conteúdos de Imunologia.....	55
Figura 6	A qualidade das figuras.....	56
Figura 7	A adequação das legendas das figuras.....	57

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACOES

Exame Nacional do Ensino Médio	ENEM
Fundação Oswaldo Cruz	FIOCRUZ
Iniciativa Regional Escolas Promotoras da Saúde	IREPS
Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura	UNESCO
Organização Mundial de Saúde	OMS
Organização Pan-Americana da Saúde	PAHO
Parâmetros Curriculares Nacionais	PCN
Programa de Saúde na Escola	PSE
Programa Internacional de Avaliação de Alunos	PISA
Programa Nacional do Livro Didático	PNLD
Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio	PNLEM

INTRODUÇÃO

O livro didático é um recurso de grande valia para ajudar os professores e alunos a realizarem as atividades de ensino e de aprendizagem, respectivamente. Contudo, para que esse material seja de boa qualidade e que atenda as demandas das escolas públicas, o Governo criou no ano de 1985 o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para avaliar as coleções didáticas fornecidas pelas editoras (HÖFLING, 2000).

Durante a minha experiência no magistério, eu percebi a importância do manual escolar de Ciências na prática diária de ensino e aprendizagem do estudante. Isso se demonstra no auxílio que as obras didáticas fornecem ao docente através dos exercícios, experimentos e dicas de vídeos, bibliografia, sites e jogos que ajudam no planejamento e desenvolvimento das aulas. No caso do discente, os manuais escolares ajudam como uma fonte de informação e de aprendizagem dos conteúdos que são abordados durante o ano escolar. Quando esse recurso didático está ausente na sala de aula, observa-se um prejuízo por parte do alunado, pois foi vedado o direito dele de saber mais sobre aquele conteúdo que foi discutido na aula. Porém, mesmo com essas manifestações envoltas das obras didáticas de Ciências, atenta-se uma pergunta sobre a qualidade do livro didático a respeito dos conteúdos trabalhados durante o ano letivo, mais especificamente temas que são pouco abordados como o “sistema imunitário”.

Acrescenta-se também que vários estudos avaliaram os livros oferecidos pelo Governo nas escolas. Esses estudos avaliam diversos conteúdos de Ciências como Zoologia, Evolução e Química (VASCONCELOS E SOUTO, 2003; CARNEIRO *et al.*, 2005; BELLINI, 2006). Entretanto, há poucos estudos que avaliaram os conteúdos de Imunologia nesse material e quando existem, eles são abordados de forma muito específica, por exemplo, temas como Vacinação e AIDS (BELLINI e FRASSON, 2006; CICCO e VARGAS, 2012).

A partir disso, a análise da abordagem da Imunologia nos novos livros didáticos de Ciências se faz necessária para investigar, em termos de Ensino de Ciências, se o material está adequado para o seu uso pedagógico, de modo a auxiliar o estudante no entendimento dos conteúdos científicos (MEDIG NETO e FRANCALANZA, 2003). O conteúdo “sistema imunitário” foi escolhido como objeto de investigação, pois é um assunto relevante devido à sua função biológica no corpo humano e é fundamental para o

entendimento de questões ligadas à saúde (ABBAS, et al., 2005 e MURPHY, et al., 2012). Além disso, verifica-se que modificar os conceitos alternativos sobre os conteúdos de “sistema imunológico” trazidos pelo alunado se torna um desafio para conseguir a assimilação dos conceitos cientificamente corretos sobre o assunto (AIDOUN *et al.*, 2014), o que pode favorecer a dificuldade de aprendizagem pelos estudantes do tema (BARRETO e TEIXEIRA, 2013) e pelo interesse demonstrado por esses pela temática (HUMPHREY *et al.*, 2002). Sendo assim, o livro didático pode ser uma ferramenta de grande importância na oferta de informações sobre conteúdos de Imunologia de forma auxiliar apropriadamente os alunos na aprendizagem desses conhecimentos.

1. O livro didático de Ciências: importância e necessidades

O uso do livro didático nas aulas de Ciências é comum nas escolas brasileiras. Esse instrumento pedagógico possui importância tanto para o estudante como para o professor (NUÑEZ *et al.*, 2006). Devido a sua função de referencial de estudo e trabalho para estudantes e professores, respectivamente, a atualização científica e adequação pedagógica dos novos livros de Ciências são cruciais para que os fins educacionais possam ser alcançados de forma satisfatória (NUÑEZ *et al.*, 2006).

Todavia, o que o livro didático pode ajudar no processo de ensino-aprendizagem do aluno? A leitura dele pode auxiliar o aluno a aprender as informações científicas presentes nele? E como esse conhecimento científico é construído pelo aluno através do ato de ler?

A aprendizagem dos conteúdos de Ciências através dos livros didáticos é uma preparação do estudante para adentrar e entender os conhecimentos científicos através do uso da leitura. O preparo envolve uma série de etapas em que o discente precisa aprender. Segundo Espinoza *et al.* (2009):

Para aprender Ciências é necessário apropriar de uma maneira de falar a cerca do mundo: aprofundar em uma rede de relações que se estabelece entre os conceitos de um campo de conhecimento; reconhecer uma terminologia; entender o significado que adota ao observar, formular perguntas, argumentar, validar. A leitura oferece a oportunidade de aproximar essa linguagem (p. 18, tradução nossa).

A partir dessa perspectiva, pode-se verificar que o ensino do conhecimento científico pode ser fortalecido através do uso da leitura, que aproxima a linguagem científica ao aluno através da construção de uma rede de informações e essa propicia ao estudante a entender, a construir e a trabalhar com o conhecimento científico, relacionando assim com o cotidiano. E esse tipo de pensamento a respeito do uso da leitura como meio da introdução, do conhecimento e da fortificação do saber científico é fortalecido através dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1998a) que comentam o seguinte:

Em Ciências Naturais, oportunidades para ler, escrever e falar são momentos de estudo e elaboração de códigos de linguagem específicos do conhecimento científico. A aprendizagem desse código comporta tanto a leitura e escrita de textos informativos quanto a apropriação de terminologia específica, capacidades que os estudantes desenvolvem conjuntamente, conforme trabalham diferentes propostas de atividades. (p.127).

E a partir dessa observação, o livro didático deve apresentar o necessário para que os objetivos do ensino possam ser alcançados, nesse caso isso será demonstrado com o uso de textos, reportagens, exercícios, estudos dirigidos, imagens e até em experimentos que permitirão ao aprendiz ter contato com a terminologia científica, de forma a adquirir esse conhecimento e saber trabalhar com esse.

A partir dessa abordagem descrita acima, verifica-se que as obras didáticas de Ciências estão ligadas à qualidade da educação básica de um país. Isso pode ser exemplificado através do que acontece nos Estados Unidos onde os livros didáticos fazem parte da avaliação da qualidade da educação nacional. Essa avaliação serve para avaliar as atividades curriculares das escolas de cada estado. Esse estudo conta com os seguintes critérios como os planos de aula dos professores, os resultados das provas estaduais e a qualidade do manual escolar. Essa avaliação serve como meio para que os pais saibam sobre desempenho dos seus filhos e os dados são publicados em revistas especializadas de educação (LERNER, 2000). E para isso, deve ser feita a escolha do livro didático de forma criteriosa. Essa seleção deve ser feita por profissionais das áreas científicas os quais os livros abordam e pelos professores, que estão em contato com os alunos e sabem de que forma os livros deverão dissertar sobre os diferentes conteúdos abordados. Mas aí surge o problema: como o professor poderá escolher o livro didático mais adequado para os estudantes? Acrescentando, Bizzo (2009) comenta que “o grande

desafio para o professor é o de decidir quais materiais são adequados e de que forma podem ser utilizados” (p.83).

O livro didático, como apoio pedagógico para o docente, pode ser utilizado de forma mais adequada, segundo o planejamento do professor e não servindo como um conjunto de diretrizes a ser obrigatoriamente seguido (BIZZO, 2009). Pode-se acrescentar ainda que as propostas apresentadas no livro didático como experimentos, exercícios e textos podem ser utilizadas em vários momentos durante as aulas, segundo o planejamento do docente (BIZZO, 2009).

O livro didático necessita trazer o conteúdo de Ciências voltado à realidade do estudante para que este possa construir conhecimento. Bizzo (2009) traz o seguinte comentário a respeito desse assunto:

Os materiais didáticos acabam por distorcer os conceitos científicos, algumas vezes dando a impressão de que podem ser facilmente compreensíveis, outras aumentando as dificuldades de professores e alunos. Por exemplo, durante décadas muitos livros didáticos afirmavam que o verão ocorria porque a Terra se aproximava do Sol. Mas ao ligar a televisão e ver o noticiário, professor e alunos se deparam com as praias lotadas do nosso litoral e nevascas terríveis no hemisfério Norte. Onde estaria a Terra: perto ou longe do Sol? (p. 12-13).

A partir desse comentário, pode-se observar que os livros didáticos muitas vezes apresentam informações cientificamente mal explicadas, tanto no aspecto textual quanto nas imagens e que não apresentam relação com a realidade do aluno. Isso propicia o ensino inapropriado por parte do professor e a construção de um conhecimento errôneo por parte do estudante (BIZZO, 2009).

Outro ponto que deve ser considerado é a opinião de estudantes e de professores de Ciências a respeito dos livros didáticos no seu aspecto pedagógico. A fim de observar isso, o estudo de Siganski e colaboradores (2008) trabalhou com a opinião de estudantes de licenciatura de Química, Ciências Biológicas, Ensino Fundamental e com professores de Ciências. Para isso foi realizado um questionário e uma entrevista semiestruturada para cada participante. A partir da análise realizada foi observado que os estudantes de licenciatura consideraram o livro didático um material de referência no estudo dos conhecimentos científicos; para os estudantes de Ensino Fundamental, as ilustrações dos livros didáticos ajudaram no entendimento dos conteúdos dados em aula; para os professores de Ciências, as obras didáticas eram relevantes para o planejamento pedagógico e a aprendizagem dos estudantes, porém, elas eram precárias de uma

estrutura didático-pedagógica e de conceitos científicos voltados ao alunado. Com esse estudo, observam-se opiniões a respeito do livro didático que convergem na importância pedagógica, mas diverge nas limitações que ele possui e da relevância do papel do professor nesse processo, isso ocorre quando o material não apresenta relações com a realidade do estudante (SIGANSKI *et al.*, 2008).

A partir do contexto acima relatado, aproveita-se para reforçar sobre a importância da relação do livro didático com a comunidade discente que o utilizará. Neste ponto, Nuñez e colaboradores (2006) comentam que o “livro didático se constitui no representante da comunidade científica no contexto escolar” (p. 3). Todavia, conforme esses autores, “o livro didático é produzido para uma criança genérica, que não existe” (p. 3), necessitando, assim, do professor como agente de escolha do material didático mais adequado ao público-alvo e condizente com o cotidiano escolar, ajudando assim na interação do estudante com o material e na potencialização da aprendizagem dele (NUÑEZ *et al.*, 2006).

1.1. As bases legais e curriculares do livro didático de Ciências brasileiro

Primeiramente, para saber como avaliar o livro didático, será necessário saber quais são as bases legais e curriculares brasileiras em torno desse material. A legislação voltada ao livro didático é descrita na Constituição de 1988, onde estabelece a obrigatoriedade do fornecimento de material escolar para os estudantes de escolas públicas. Para suprir essa necessidade, foi desenvolvido o PNLD em 1985 (HÖFLING, 2000). Esse programa funciona como implementador de regras voltadas à construção do livro para as editoras e como selecionador na primeira etapa de escolha desse material, que é feita por um grupo de professores oriundos de várias instituições do ensino superior, ao qual será ofertado para todas as unidades escolares da educação pública do país (HÖFLING, 2000; El-Hani *et al.*, 2011; MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2013). Em seguida, os livros selecionados são avaliados pelos professores da rede pública de ensino, de acordo com as secretárias de educação das esferas estaduais e municipais (HÖFLING, 2000) como será apresentado posteriormente na seção 1.2.

Com relação à obrigatoriedade no fornecimento dos livros didáticos, a lei 9.394 de 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, diz que é dever do Estado prover ao estudante o material didático-pedagógico necessário para cumprimento dos seus estudos. E a realização do cumprimento desse artigo é demonstrada através dos

dados estatísticos do PNLD 2014 dos anos finais do Ensino Fundamental, o número de livros fornecidos para as 50.619 escolas do último segmento do Ensino Fundamental foi de 75.657.959 livros didáticos. Esse material chega ao 11.818.117 estudantes de todo o país. Acrescenta-se que os valores de aquisição e distribuição são de R\$ 571.265.078,86 e R\$ 88.570.010,26, respectivamente, totalizando R\$ 659.835.089,12 reais (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2014a). Esses dados demonstram, em números, como é cumprida a determinação da Lei em termos de fornecimento de livros didáticos, as escolas que recebem esse benefício, a quantidade de alunos e o investimento dado ao programa. Isso conjuntura uma rede de relações institucionais e investimentos envoltos nas obras didáticas cujo significado é a demonstração da relevância desse material como objeto de valor educacional e social por viabilizar o acesso ao conhecimento para todos os estudantes das escolas públicas.

Além disso, acrescentam-se no caso da disciplina curricular ciências, a lei 9394 de 1996, citada acima, que é o objetivo do estudante conseguir uma formação básica que lhe permita ter “a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade” (BRASIL, 1998a, p.11). Isso demonstra a importância das Ciências Naturais como disciplina necessária às pessoas para exercer a Cidadania e do livro didático como meio de auxiliar o estudante no uso do saber científico para esse objetivo. Isso é ratificado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais a partir do momento que este documento estabelece a valorização de estratégias em prol do conhecimento científico e da compreensão do significado das ciências e ensinamento do que é ciência, sua história e para quem ela é destinada. Além disso, acrescenta-se a política de uma flexibilidade do currículo vinculado às particularidades de cada unidade escolar e sua respectiva comunidade escolar (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2010; BRASIL, 2013), mas que estão sobre a base de um currículo base apresentado pelo governo federal através PCN no Ensino Fundamental e da Matriz de Referência, que é utilizada no Exame Nacional do Ensino Médio, o ENEM, a partir de 2009 (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1998c; MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2009), dando assim a orientação do qual é o mínimo de conhecimento-base o alunado precisa para exercer a Cidadania.

Tendo, em termos legais, o reconhecimento como disciplina básica para a formação cidadã, os conhecimentos das Ciências Naturais são vastos e precisam ser dados parâmetros que orientem o Currículo Básico de Ciências e que respeitem as diferenças regionais e locais dos diversos grupos populacionais brasileiros. Os PCN

auxiliam na construção desse currículo, buscando organizar os conteúdos em quatro grupos (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1998a):

- Terra e Universo: Conteúdos sobre o Universo e o planeta Terra, como os corpos celestes, o Sistema Solar, a estrutura interna do planeta Terra e temas correlatos e relacionados ao ser humano como as estações do ano e uso do calendário.
- Vida e Ambiente: Conteúdos sobre ecologia e biodiversidade e temas correlatos como a Evolução e os problemas ambientais.
- Ser Humano e Saúde: Conteúdos sobre a anatomia e fisiologia do ser humano vinculado à saúde, como doenças, os meios de prevenção e tratamento dessas.
- Tecnologia e Sociedade: Conteúdos vinculados aos avanços científicos e tecnológicos, que afetam a sociedade. Os conteúdos de química e de física são trabalhados nessa parte.

Embora agrupados, os conteúdos de Ciências são estimulados a serem trabalhados de forma integrada e vinculada à realidade do estudante. Outro ponto é que essa divisão no currículo proposto pelos PCN é voltada especialmente para os terceiro e quarto ciclos, ou seja, os anos finais do Ensino Fundamental (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1998a, op. cit.).

Ademais, o currículo de Ciências proposto pelos PCN possui dois conjuntos de objetivos a serem alcançados pelos estudantes: um geral, vinculado ao Ensino Fundamental, e outro específico, vinculado à aprendizagem das Ciências Naturais. Ambos almejam as capacidades básicas que os discentes necessitam ter para conseguir uma formação cidadã adequada (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1998a).

Ao encontro dos objetivos do Ensino Fundamental e das Ciências Naturais, os PCN apresentam os temas transversais, que são assuntos relacionados ao cotidiano e que precisam ser trabalhados em conjuntos com as disciplinas pertencentes ao currículo escolar. Os temas transversais são: Ética, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural, Saúde, Orientação Sexual, Trabalho e Consumo. Eles estão vinculados à formação cidadã do estudante, além de auxiliar a formação da democracia. Eles trabalham com múltiplos aspectos e dimensões da sociedade. A escolha desses temas foi determinada por quatro itens: urgência social; abrangência nacional; possibilidade de ensino e aprendizagem no Ensino Fundamental; favorecer a compreensão da realidade e a participação social

(MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1998b). Contribuindo o assunto, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica abordam a questão da Educação voltada para a formação cidadã. Isso vem a partir do pressuposto de “a educação é um processo de socialização da cultura da vida, no qual se constroem, se mantêm e se transformam conhecimentos e valores” (BRASIL, p.21, 2013) e partir disso, o indivíduo seja capaz de participar ativamente e de forma global nas decisões da sociedade brasileira.

A partir desse contexto, pode-se observar o arcabouço das leis e do currículo envolto aos conteúdos de Ciências Naturais devem ser trabalhados dentro do ambiente escolar, juntamente com as obras didáticas. Contudo, a análise e a avaliação dos livros didáticos sob essa perspectiva proposta pelo governo brasileiro serão feitas através de vários métodos que buscam investigar a qualidade desse material.

1.2.A análise do livro didático de Ciências brasileiro

Conforme descrito anteriormente, os livros didáticos precisam trabalhar os conteúdos de Ciências, conforme a proposta curricular do Governo Brasileiro. A fim de alcançar boa qualidade na parte material e na parte didático-pedagógico dos livros didáticos oferecidos aos alunos da rede pública de ensino, o PNLD avalia as obras didáticas de Ciências. Isso acontece através da participação de equipes técnicas composta por docentes de várias instituições de ensino superior e professores da rede pública de ensino básico (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2013a).

As equipes de docentes vão avaliar as obras didáticas segundo dois conjuntos de parâmetros. O primeiro é formado por critérios eliminatórios e comuns a todas as disciplinas curriculares. Os pontos avaliados são vinculados ao respeito às políticas públicas voltadas à educação, seguir princípios éticos voltados à construção da cidadania, coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica assumida pela coleção, a correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos, a observação das características e finalidades específicas do Manual do Professor, a adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos da coleção (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2013a).

O segundo possui critérios vinculados exclusivamente para os livros de Ciências. Eles compõem um total de 15 e avaliam, de forma geral, alguns dos seguintes pontos: uso de atividades que estimulem o raciocínio científico; a adequação da linguagem científica para o público-alvo; interdisciplinaridade; a divulgação da história da Ciência; orientação

na realização de atividades experimentais; orientações no uso de diversos tipos de fontes de informação como textos, vídeos e outros (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2013a).

Após que o Ministério da Educação realize a análise das coleções didáticas, as obras aprovadas serão disponibilizadas às escolas públicas para que o material possa ser avaliado pelos professores. Além dos critérios dados pelo PNLD, existem estudos como de Garcia e Bizzo (2010) que apresentam o panorama nacional e internacional sobre os estudos voltados à análise dos livros didáticos. Nesse estudo, foi feita a avaliação de 77 estudos originados de 24 países sobre os livros didáticos, especialmente daqueles voltados ao estudo de como as obras didáticas abordam os conceitos científicos para o público-alvo e sobre a opinião dos professores a respeito desse material e de sua adequação para uso em sala de aula (GARCIA e BIZZO, 2010). Adicionando, o trabalho de Megid Neto e Fracalanza (2003) revisa quais são os critérios necessários para avaliar os livros didáticos de Ciências e quais são os agentes envolvidos no investimento, confecção e avaliação desse material. Além disso, o trabalho discute quais são os avanços percebidos na melhora da qualidade das obras didáticas e qual será o seu papel no futuro (MEGID NETO e FRANCALANZA, 2003).

Contribuindo com a ideia apontada pelo estudo discutido anteriormente, o trabalho de Nuñez e colaboradores (2006) argumenta sobre a necessidade de trabalhar os critérios de avaliação dos livros didáticos nas escolas com os professores de Educação Básica. Sendo assim, que esses trabalhos (MEGID NETO e FRANCALANZA, 2003; NUÑEZ *et al.*, 2006) auxiliam os docentes como avaliar o Manual Escolar de forma adequada de forma que auxilie no seu trabalho e no processo de aprendizagem do alunado.

Sobre a análise das obras didáticas de Ciências, várias pesquisas são realizadas para investigar a validade pedagógica dos livros didáticos. Isso é realizado investigando no material didático a presença de exercícios, experimentos, textos e do Manual do Professor. O estudo feito por Garcia e Bizzo (2010) sobre as pesquisas em livro didático de Ciências mostra que o Brasil é o país que mais investiga os conteúdos nas obras didáticas de Ciências, isso corresponde a 90% dos trabalhos publicados, sendo seguido por outros países como França e Turquia. Os autores mostram que as pesquisas que investigam os livros didáticos de Ciências brasileiros são maiores que aqueles que investigam as concepções de docentes e discentes perante esse material, correspondendo dos nove de dez estudos brasileiros investigados. Os pontos analisados sobre conteúdo nesses estudos são: conteúdos conceituais (88,9%) e conceitos de Educação (11,1%). Outro dado relatado é a avaliação da maioria dos estudos de outros países sobre os como

os conteúdos são abordados na forma de imagens, fotos e ilustrações, o que corresponde 29,2% dos estudos (GARCIA e BIZZO, 2010). O uso de imagens nos livros didáticos de Ciências é importante, pois segundo Vasconcelos e Souto (2003), “a função das ilustrações é tornar as informações mais claras, estimulando a compreensão e a interação entre leitores e o texto científico” (p. 98) e Dib e colaboradores (2007) comentam que as imagens desempenham um importante papel no ensino-aprendizagem dos alunos, esses precisam aprender a explorar esses recursos, pois isso é essencial para a aprendizagem dos conhecimentos científicos.

Apesar dos critérios utilizados e da variedade de coleções didáticas oferecidas pelo PNLD, observa-se que a apresentação de obras didáticas com métodos inovadores pode ser uma oportunidade para os professores de conhecerem novas formas de ensinar. Pode-se observar isso no estudo de Carneiro e colaboradores (2005) em que foi desenvolvido um livro didático-pedagógico de química inovador e esse material foi fornecido aos professores para que fosse utilizado nas aulas. Após essa etapa, houve uma conversa com os profissionais sobre a obra e os métodos adotados nela. Os resultados do estudo demonstram que os educadores possuem um anseio em adotar mudanças de estratégias sugeridas pelo livro escolar e enfrentar os obstáculos em adotar práticas diferenciadas das tradicionais.

Entretanto, há estudos que mostram que muitos dos livros didáticos apresentaram-se inadequados como objeto didático-pedagógico. O trabalho de El-Hani e colaboradores (2011) avaliou 18 livros de Biologia que estavam na lista de escolha do Ministério da Educação no Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM). Dentre esses livros, metade foi reprovada por uma série de critérios que foram: a parte pedagógico-metodológica e a construção do conhecimento científico. Essa situação apresenta que muitos dos produtos didáticos produzidos apresentam falhas didático-pedagógicas e conceituais que podem ter repercussões com relação ao processo de ensino-aprendizagem do estudante. Os livros aprovados no estudo, nove no total, apresentaram os seguintes critérios: aspectos conceituais, coerência metodológica, contextualização do conhecimento com o cotidiano e a construção do conhecimento (EL-HANI et al., 2011).

Outros trabalhos avaliam determinados conceitos nos livros didáticos como o estudo de Batista e colaboradores (2010) que verificam como os conteúdos voltados à virologia foram apresentados de forma incompleta como é o caso da descrição da estrutura básica de um vírus em que não há descrição de capsula e capsídeo; desatualizada como a

ausência de textos voltados a importância dos vírus na biotecnologia e limitado à descrição de doenças virais em animais, não discutindo a ação dos vírus em plantas e outros seres vivos. Outro estudo observou que entre as seis obras analisadas que foi percebido conceitos errados e na contextualização desses. Outro estudo avalia os conteúdos sobre doenças sexualmente transmissíveis nos livros de Biologia. Foi observado que os conteúdos presentes estão em tópicos de leituras complementares, tendo como ênfase a AIDS. Além do mais, foi verificado que o tema investigado apresentou falhas quanto à contextualização (CICCO et al., 2012).

Além disso, o trabalho de Bellini (2006) avalia 12 livros didáticos, sete de Ensino Médio e cinco do Ensino Fundamental, sobre o conteúdo de Evolução. Neste estudo foi verificado que os livros didáticos apresentaram tópicos errados sobre o tema de Evolução como processo evolutivo caracterizado como um evento de tempo linear sob a semelhança de uma escada em que o sentido é unidirecional e voltado ao aperfeiçoamento das espécies e colocaram Lamarck e Darwin como os criadores do termo Evolução (BELLINI, 2006).

O estudo de Vasconcelos e Souto (2003) avaliou nos livros didáticos de Ciências o tema Insetos, investigando como o conhecimento é contextualizado com as situações cotidianas, o grau de cognição e o estímulo à problematização. O princípio de progressão do conhecimento, que é disposição das informações de forma simples para a complexa, a clareza, concisão e a objetividade da linguagem utilizada, além da ausência de contradições conceituais são outros critérios avaliados no estudo que auxiliam no processo de aprendizagem do aluno, quando este se apresenta fora da sala de aula. No estudo foi observado que os livros apresentaram algumas falhas na explicação de determinado temas como as etapas de desenvolvimento dos insetos e a exploração mais rica e detalhada do papel ecológico dos Insetos, abrangendo não só a relação com os seres humanos, mas também com outros seres vivos.

1.3.A relação da Imunologia com a Saúde e a Educação

A relação da Imunologia possui com o tema Saúde é retratado na sua história. Segundo Doherty e Robertson (2004) os primeiros traços históricos da Imunologia aparecem em 2000 A.C. quando doenças aparecem no povo da Babilônia, sendo este retratado no Épico de Gilgamesh, em seguida, o historiador Thucydides descreveu a praga que atingiu Atenas em 430 A.C.. Interessante notar que nessa época a palavra

“imunidade”, que possui origem latina da palavra “immunitas”, significava dinheiro livre de pagamento de impostos e de certas obrigações como o serviço militar, mas depois o significado dessa palavra passou a ser usado para referenciar o processo de infecção livre de uma futura infecção (DOHERTY e ROBERTSON, 2004). Outros eventos históricos são relatados sobre a história da Imunologia, na China antiga, os chineses imunizavam as suas crianças contra a varíola através da inalação de um pó produzido a partir das lesões de pele de pacientes que estavam em recuperação da doença (CAO, 2008). No século dez, o médico islâmico Rhazes diferenciou a varíola da rubéola e outros tipos de doenças exantemáticas pela primeira vez e observou que a recuperação dos pacientes de varíola provia a esses uma defesa contra uma segunda infecção, fornecendo, assim, a teoria sobre a imunidade adquirida (SILVERSTEIN, 2001). E a parte da história da Imunologia mais conhecida é o relato do sucesso do procedimento realizado por Edward Jenner em 1796 contra a varíola, esse método foi nomeado vacinação, termo ainda utilizado para descrever a inoculação em indivíduos saudáveis com formas atenuadas ou fracas de agentes patogênicos, ou seja, causadores de doenças (ABBAS e JANEWAY JUNIOR, 2000). A vacinação é um meio de proteção às pessoas e como um meio de promover a saúde delas. Isso demonstra uma importante relação entre a Imunologia e a Saúde, entretanto, para que possa alcançar a relação entre a Imunologia e os textos didáticos, são necessários os fundamentos por detrás do tema Saúde e de que forma eles estão ligados à Educação e, finalmente, essas duas áreas com a Imunologia.

A saúde é um tema de relevância mundial, sendo isso demonstrado através das diversas conferências realizadas internacionalmente para discutir propostas e metas cujo fim é o alcance da Saúde por todos. A Primeira Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde, que é registrada pela Carta de Ottawa, em 1986 (BRASIL, 2002). Esse documento aborda a construção de políticas enfocadas na Promoção da Saúde. Segundo esse documento, a Carta descreve a saúde como um recurso dependente de vários fatores como a paz, habitação, alimentação, renda, justiça social, equidade, recursos sustentáveis, ecossistema estável e educação. Sendo assim, esse recurso é fundamental para o desenvolvimento social, econômico e pessoal, ou seja, uma importante peça para a qualidade de vida. A valorização e as práticas em prol da Saúde poderão ser alcançadas através de ações voltadas à Promoção da Saúde. O documento relata que a “Promoção da Saúde é o nome dado ao processo de capacitação da comunidade para atuar na melhoria de sua qualidade de vida e saúde, incluindo uma maior participação no controle desse processo” (BRASIL, op. cit., p. 19). As ações

voltadas para a Promoção da Saúde auxiliam na defesa da Saúde de modo que fatores políticos, econômicos, sociais, culturais, ambientais, comportamentais e biológicos não atuem de forma contrária à Saúde, mas a favor (BRASIL, op.cit.).

Outro documento que fortifica as ideias da Carta de Ottawa a respeito da Promoção à Saúde é a Carta de Alma-Ata de 1978. Ela reafirma a importância da Saúde como direito fundamental do ser humano e a importância da participação das pessoas no planejamento e execução dos cuidados primários com a saúde. Os cuidados primários de saúde consistem em métodos e tecnologias direcionados às práticas de saúde, cientificamente fundamentados e socialmente aceitos, estando à disposição dos indivíduos e famílias da comunidade. Esses cuidados incluem uma série de medidas voltadas ao saneamento básico, alimentação e educação. No caso desse último item, concerne o ensino sobre os problemas prevaletentes de saúde e aos métodos para a sua prevenção e controle (ALMA-ATA, 1978). Outro testemunho que deve ser destacado não somente pelo conteúdo em que ele trabalha, mas pelo enfoque dado à região da América Latina é a Carta de Santafé de Bogotá de 1992. Neste documento, ele destaca como o desenvolvimento econômico afeta as pessoas da região e como a promoção da saúde deve auxiliar no desenvolvimento de uma cultura da saúde através de transformações radicais nas atitudes e condutas das populações e seus dirigentes. Além disso, o texto reafirma a ideia dada pela Carta de Ottawa sobre a ação moderadora da promoção da saúde. Isso reflete sobre os diversos fatores que afligem a saúde e valoriza a estimulação de geração de ciência e tecnologia na área de promoção da saúde e que os conhecimentos gerados sirvam como objeto de liberdade, mudança e participação (BRASIL, 2002).

Ao observar ao que é trabalhado nesses documentos descritos anteriormente, percebe-se que para conseguir Saúde, é necessária a realização de ações individuais e coletivas das pessoas e como a Educação está envolvida nesse processo. Isso permite dissertar sobre o empoderamento e a Educação para a Saúde, neste último enfocando as políticas educacionais internacionais e brasileiras (CARVALHO e GASTALDO, 2008; FIGUEREDO *et al.*, 2008).

O conceito de empoderamento é oriundo de vários países do Atlântico Norte como o Canadá, os Estados Unidos e vários da Europa Ocidental. Esse conceito procura inserir a ideia de promoção à saúde na população, possibilitando a autonomia do indivíduo. Isso poderá ser feito a partir da participação de diferentes sujeitos como a escola, o trabalho, o domicílio e os grupos comunitários (CARVALHO e GASTALDO, 2008). Essa ideia consiste na responsabilização individual e coletiva das pessoas sobre a Saúde e para que

se alcance isso, elas precisam aprender sobre como lidar com os problemas de forma global, aprender a pensar em saúde. Porém, segundo Czeresnia (2003) isso não envolve saber estritamente desenvolver conceitos científicos sobre saúde e seus temas correlatos ou mesmo saber simplesmente sobre eles de forma isolada e desfragmentada da realidade, mas sim saber utilizar essas informações de forma a visualizar os problemas inerentes à Saúde de forma global e resolvê-los da mesma maneira. Para complementar essa construção do raciocínio, a pesquisadora Dina Czeresnia descreve o seguinte sobre o “pensar em Saúde”:

Pensar saúde em uma perspectiva mais complexa não diz respeito somente à superação de obstáculos no interior da produção de conhecimentos científicos. Não se trata de propor conceitos e modelos científicos mais inclusivos e complexos, mas de construir discursos e práticas que estabeleçam uma relação com qualquer conhecimento científico. (CZERESNIA, 2003, p.1).

A partir do trecho acima citado, observa-se o pensamento a respeito de saúde têm que ser construído a partir de uma tessitura de discursos e práticas que desenvolvam relações com os conhecimentos científicos, sobre isso, pode-se colocar como exemplo a “educação empoderadora” que valoriza a relação horizontal entre os sujeitos de modo a propiciar um espaço de diálogo e de aprendizagem mútua entre os entes participantes, no caso a escola, a relação entre o professor e aluno e entre alunos (CARVALHO e GASTALDO, 2008). A Educação é um importante instrumento para a construção da Promoção da Saúde. E o entendimento do processo educativo com a Saúde é de fundamental para ajudar as pessoas a terem autonomia e participação na discussão dos fatores relativos à Saúde.

A história entre Saúde e Educação parte desde o século dezoito na Europa quando o modelo proposto por Peter Frank, chamado de Sistema Frank, divulgava as ideias referentes à saúde escolar como também a saúde pública e individual. Em termos de saúde escolar, o código estabelece a presença de um oficial de saúde que ensine aos alunos e professores como agir no colégio de modo a respeitar a manutenção e promoção da saúde. Esse modelo se espalhou nos Estados Unidos e em vários países da Europa (FIGUEREDO *et al.*, 2008). No Brasil, a saúde na escola começa no século dezenove quando o Barão do Lavradio faz um decreto estabelecendo a inspetoria nas escolas públicas e privadas da corte voltada à questão da Saúde, todavia, a questão da higiene nas escolas começa ter maior força no início do século vinte quando o país vivenciava um problema de saúde pública, principalmente com a emergência de doenças como a

varíola, a cólera, a peste bubônica e outras doenças. Esse cenário favoreceu a implantação da saúde escolar no Brasil, que se caracterizou pelo lado higienista e assistencialista. Ao longo do século vinte, essa visão sanitaria da Saúde foi substituída pela concepção da Iniciativa Regional Escolas Promotoras da Saúde (IREPS), que foi cunhado pela Carta de Ottawa como um processo que capacite os indivíduos a terem maior responsabilidade sobre a saúde e os fatores que podem afetá-la (FIGUEREDO *et al.*, op. cit.). Isso vem de encontro com o princípio da Promoção da Saúde, que busca maior atuação do indivíduo sobre a saúde individual e coletiva e em vários ambiente dentre eles o escolar, o familiar e do trabalho. Outro ponto a ser considerado é que as leis do Brasil propõe o ensino de Saúde no Ensino Fundamental, como isso é demonstrado nos livros didáticos. Entretanto, qual relação da conjuntura Saúde e Educação com a Imunologia?

O Brasil possui na atualidade vários fundamentos legais que valorizam a saúde de sua população, a Promoção da Saúde e seu ensino. A Constituição Federal no Título II a respeito do “Dos Direitos e Garantias Fundamentais”, Capítulo II, “Dos Direitos Sociais”, artigo 6 diz que é direito de todos a saúde e a educação. No mesmo documento na Seção II – “Da Saúde”, o artigo 196 reafirma o direito à saúde é direito da população como é dever do Estado mediante políticas sociais e econômicas voltados ao tratamento, prevenção e promoção da saúde (BRASIL, 1988). Outro documento a ser analisado é a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Lei 9394 de 1996 (BRASIL, 1996) que divulga no artigo 27, inciso I, como parte dos conteúdos curriculares da Educação Básica “a difusão de valores fundamentais ao interesse social, aos direitos e deveres dos cidadãos, de respeito ao bem comum e à ordem democrática”. O decreto número 6286 de 2007 é a referência que institui o Programa Saúde na Escola, o PSE. Esse documento decreta no primeiro artigo que “fica instituído, no âmbito dos Ministérios da Educação e da Saúde, o Programa Saúde na Escola – PSE, com finalidade de contribuir para a formação integral dos estudantes de rede pública de educação básica por meio de ações de prevenção, promoção e atenção à saúde” (BRASIL, 2007). A partir do que foi observado nesses documentos legais, observa-se que há a valorização da Promoção da Saúde, de acordo com que foi preconizado pelas Cartas de Promoção da Saúde e a tentativa de preconizar um sistema de preparo da população em termos de Saúde, enfocando a promoção e a prevenção, fortalecendo assim a ideia de cidadania preconizada tanto pelas referências jurídicas quanto pela as de caráter curricular.

A respeito da parte curricular, o Brasil, como já foi dito antes possui na Base Curricular de Ciências, mais especificamente nos PCN de Ciências Naturais, um

segmento conceitual voltado à questão da Saúde, que é intitulada Ser Humano e Saúde, e trabalha com temas vinculados à parte biológica e da saúde do ser humano como o conteúdo de sistema imunológico, buscando assim associar com outros conteúdos de Ciências como ambientes biodiversidade e tecnologia (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1998a). Além disso, os PCN apresentam também os Temas Transversais, descritos anteriormente, e um desses temas é Saúde (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1998b).

Outro ponto apresentado pelo documento é o papel da Educação para a Saúde (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1998b, p. 255): *A Educação para a Saúde para cumprir papel destacado: favorece o processo de conscientização quanto ao direito à saúde e instrumentaliza para a intervenção individual e coletiva sobre os condicionantes do processo saúde/doença.* Essa ideia vem ao encontro do conceito de empoderamento, que inclui a escola como meio de incentivar os alunos a participar como agentes individuais e coletivos na sociedade a favor da saúde. Para reafirmar isso, os PCN de Saúde diz o seguinte sobre o papel da escola: *A resposta é simples: queira ou não assumir a tarefa da educação para a Saúde, a escola está continuamente submetendo os alunos a situações que lhes permitem valorizar conhecimentos, princípios, práticas ou comportamentos saudáveis ou não* (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, op.cit., p. 260). E dentre esse conhecimentos está o da Imunologia e do papel do sistema imunológico no organismo humano em diferentes momentos, quando está doente ou não. A respeito disso, os PCN de Saúde dizem o seguinte: *Na educação para a Saúde o papel mais importante do professor é o de motivador que introduz os problemas presentes, busca informação e materiais de apoio, problematiza e facilita as discussões por meio da formulação de estratégias para o trabalho escolar* (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, op. cit, p. 261).

Interessante notar que neste último trecho que além da valorização do professor sobre o seu papel de educador para a saúde, ele dá relevância nos recursos que o profissional da Educação procura embasar as suas aulas como os livros didáticos e na forma como as informações contidas neles devem ser utilizadas de forma a promover a problematização e a contextualização dos conteúdos referentes à Saúde. Conhecer como os livros didáticos abordam essa temática será o próximo passo a ser feito.

Os estudos voltados aos livros didáticos de ciências a serem comentados aqui apresentaram uma visão de que os livros didáticos estão distantes de trabalhar o conceito de saúde no seu sentido amplo, considerando os aspectos sociais, culturais e ambientais (FREITAS e MARTINS, 2008; LIMA e MOREIRA, 2012), ou seja, de forma

contextualizada e voltada à realidade do alunado, isso contradiz o preceito divulgado pelo PCN sobre a Educação para a Saúde:

Educação para a Saúde desenvolve-se, com igual importância, em situações de convivência que se criam e no atendimento oportuno de interesses dos alunos, tanto quanto no ensino de seus conteúdos nas diferentes áreas, de forma regular e contextualizada. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1998b, p. 264).

A partir disso, verifica-se a importância da contextualização como ferramenta que auxilia na introdução dos conteúdos relativos à Saúde de modo que o alunado possa interagir com eles e construir o conhecimento, sendo a relação conteúdo e realidade parte essencial das obras didáticas de Ciências. Outro estudo, que avaliou uma coleção didática através da análise de conteúdo de Bardin, observou a falta nas coleções didáticas tratamento dado à transversalidade do tema Saúde, a Promoção da Saúde e formação à cidadania (FREITAS, 2012), o que prejudica um trabalho de conscientização e de mudança de atitudes do estudante em relação às práticas de Saúde. Outro ponto a salientar é que os trabalhos de Freitas (op. cit) e Freitas e Martins (op. cit.) relatam que nas obras didáticas os temas voltados a Imunologia como a vacinação e a AIDS. Esses assuntos são descritos de forma que a saúde individual é valorizada, em detrimento da coletiva, e voltada ao condicionante biológico.

Em termos de conteúdos de Imunologia, eles fazem parte dos conteúdos relativos à Saúde como demonstrado nos estudos mostrados anteriormente e verificado na descrição do papel do sistema imunológico no organismo humano no capítulo anterior.

1.4.A análise comparativa entre currículos escolares: o foco na Imunologia

O currículo de Ciências brasileiro como referenciado no tópico anterior possui como objetivo a formação cidadã do estudante através de um conhecimento científico envolvido com a realidade e necessidades da sociedade brasileira. Entretanto, além de uma formação voltada para os aspectos locais, os estudantes precisam estar preparados para trabalhar com situações que envolvam problemas globais, enfocando temas como a Saúde. E ao observar isso ao nível dos conteúdos de ciências, mais especificamente os de Imunologia, é necessário saber se essas informações trabalhadas pelo currículo de ciências brasileiro vêm ao encontro desse objetivo maior. Entretanto, poucos estudos

retratam a importância em estudar a Imunologia e o que os estudantes aprendem sobre esse tema. O estudo de Barreto e Teixeira (2013) avaliou alunos brasileiros ingressantes do Ensino Superior de vários cursos da área das Ciências da Vida em relação ao conhecimento prévio de Imunologia e foi observado que vários deles apresentavam déficit de conhecimento sobre o conteúdo. Outro estudo realizado com alunos do Marrocos cursando o segundo ano do *baccalauréat*, o último ano do ensino secundário, em que eles foram avaliados com relação a noções sobre vacinação e anticorpos, os resultados mostraram que os conhecimentos dos estudantes estão relacionados ao senso comum e não ao científico (AIDOUN *et al.*, 2014). Ambos os trabalhos demonstram a falta de um bom preparo dos estudantes nos conceitos de Imunologia trabalhados no Ensino Básico, isso começa com uma boa estrutura curricular por parte das instituições de ensino. A necessidade de bom preparo dos alunos no campo da Imunologia foi observada no estudo em que foi investigado a opinião do alunado que se preparava para a prova de ingresso em uma Escola de Odontologia (HUMPHREY, 2002). Nesse estudo, os alunos relataram a Imunologia como a terceira disciplina mais importante do curso preparatório depois de Microbiologia e Psicologia.

A fim de entender esse aspecto da relevância da Imunologia no Ensino Fundamental mundialmente e no Brasil e entender os enfoques presentes em cada currículo, é importante avaliar a base curricular de outro país que possua uma boa condição de Ensino voltado às Ciências. Para isso, utilizam-se os dados fornecidos pelo Programa Internacional de Avaliação de Alunos, o PISA, que avalia o desempenho de alunos de 15 anos de idade de 65 países, entre eles o Brasil, nas áreas de Linguagens, Matemática e Ciências e à capacidade de resolver problemas. O último PISA, em 2009, a Nova Zelândia ficou em quarto lugar, o Canadá ficou em décimo lugar na classificação geral do programa em relação às três áreas de conhecimento, enquanto o Brasil ficou na posição 51 (OECD, 2010), o que mostra uma disparidade entre os três países.

E a partir desse contexto, busca-se apresentar um pouco mais sobre como são abordados os conteúdos de Ciências na Nova Zelândia e no Canadá. Isso com o objetivo geral descrever os conteúdos de Imunologia que são requeridos para que sejam ensinados aos estudantes do Ensino Fundamental desses países e comparar com a proposta do currículo brasileiro.

O primeiro currículo de Ciências a ser descrito é o da Nova Zelândia. A estrutura educacional desse país é caracterizada na sua legislação através do *Educational Act* ou Ato Educacional de 1989. Esse documento descreve o funcionamento da Educação

nacional do país e o documento relativo às diretrizes curriculares do país: *National Education Guidelines* (NEW ZEALAND, 1989). Esse guia apresenta uma série de documentos que orientam as escolas com relação às regras e o currículo a ser seguido.

O currículo do país é abordado no documento intitulado *The New Zealand Curriculum*. Esse documento descreve os valores, princípios e as disciplinas a serem trabalhadas nos ensinos primário e secundário do país para crianças durante 13 anos (MINISTRY OF EDUCATION, 2007b). A base do currículo geral é colocar o estudante como centro do processo educativo, enfocando os princípios atitudinais, ou seja, voltados aos valores e ações do indivíduo, valorizando o estudante de forma que ele seja confiante, criativo, conectado e envolvido com a realidade (MINISTRY OF EDUCATION, 2007a).

A partir desse princípio, o currículo da Nova Zelândia trabalha com cinco competências a serem seguidas pelo aluno que são raciocínio; uso da linguagem, símbolos e textos; autogerenciamento; interdisciplinaridade; participação e contribuição. O objetivo dessas competências é de preparar o estudante a ser um aprendiz capaz de manter o processo de aprendizagem por longo tempo e de forma eficaz e de ser um cidadão capaz de agir efetivamente na sociedade em que vive (MINISTRY OF EDUCATION, 2007a).

Os currículos vinculados às Ciências e à Saúde estão localizados no currículo neozelandês nos seguintes áreas de aprendizagem *Science e Health and Physical Education* ou Ciência e Educação Física e de Saúde (tradução nossa). Os anos de escolaridade são divididos em oito níveis ao longo de treze anos de ensino (MINISTRY OF EDUCATION, 2007b).

Diferente de outros currículos, o currículo neozelandês não trabalha com a descrição específica dos conteúdos de Ciências a serem trabalhados, então os conteúdos de Imunologia não são descritos nas áreas de aprendizagem de Educação Física e de Saúde e Ciências. Entretanto, objetivos e temas tratados nessas duas áreas ao longo dos últimos níveis quinto ao oitavo, o que correspondem do décimo ao décimo terceiro, e apresentam relação com os conteúdos de Imunologia, embora de maneira ampla (MINISTRY OF EDUCATION, 2007c).

Isso se justifica pelos objetivos da área Educação Física e de Saúde tratarem de possíveis estratégias para manutenção da saúde e para evitar riscos ao bem-estar pessoal e das pessoas e riscos ambientais. Enquanto que na área Ciências tem apresenta objetivos que envolvem o estudo dos mecanismos biológicos dos seres vivos e de que formas esses

organismos se relacionam entre si e com o ambiente (MINISTRY OF EDUCATION, 2007b).

Para entender os objetivos do currículo de Ciências e os conteúdos voltados para Imunologia presentes na proposta de Educação do Canadá, é necessário conhecer mais sobre o sistema educacional do país. No Canadá, a Constituição de 1982 estabelece que a parte legislativa correspondente à Educação esteja sob a responsabilidade das províncias (CANADA, 1982), sendo assim, cada província é responsável tanto pelas leis como outros documentos relativos à Educação, incluindo o currículo.

A partir desse cenário, será discutido o currículo de Ciências de uma das províncias do país, Quebec, enfocando como o tema Imunologia é abordado nessa região. Os currículos de Quebec estão divididos em domínios, no caso da disciplina de Ciências, ela está incluída no Domínio da Matemática e da Ciência e Tecnologia. Os objetivos do domínio são que os estudantes comecem a adotar um ponto de vista matemático, científico ou tecnológico em diferentes situações ou fenômenos, enriquecer a cultura deles e compreender as relevâncias das atividades do domínio para o indivíduo, a sociedade e o meio ambiente (QUEBEC, 2014a).

O currículo de Ciência e Tecnologia para os alunos do Ensino Secundário, segundo ciclo, nível terceiro secundário, intitulado de *Applications technologiques et scientifiques* ou Aplicações tecnológicas e científicas, em português, é voltado a preparar o estudante para agir de forma cidadã e com o espírito científico. Além disso, o documento utiliza a interdisciplinaridade com as disciplinas Biologia, Química, Geografia e Física e almeja o desenvolvimento do senso crítico do alunado. O programa tem como objetivo principal o desenvolvimento por parte dos aprendizes de três competências que são procurar respostas ou soluções dos problemas de ordem científica; embasar os conhecimentos científicos e saber a utilizar as terminologias científicas (QUEBEC, 2014b).

Em termos dos conteúdos de Imunologia, o currículo de Quebec aborda dentre os *Compulsory Concepts*, ou seja, os conceitos essenciais que os estudantes do Quebec precisam aprender em termos dos conteúdos relacionados ao *The Living World*, ou seja, aos seres vivos, sendo essa temática abordada no primeiro ano do ciclo dois e os assuntos são voltados aos sistemas do corpo humano como os sistemas digestório, respiratório, circulatório, excretor e reprodutor. Os conteúdos voltados à Imunologia são apresentados juntamente com os dos sistemas circulatório e respiratório e com o objetivo de promover a mudança na prática dos cuidados com a saúde nos alunos (QUEBEC, 2014b). Nessa parte, descreve-se como conceito essencial a ser dados em sala de aula a explicação sobre

o sistema linfático, enfocando a descrição sobre a linfa e os anticorpos. Além disso, o documento apresenta a descrição do sistema imunológico e os conteúdos a serem tratados no documento na seguinte maneira:

O Sistema immune permite que o corpo humano se defenda contra vírus, bactérias e outras ameaças extracelulares. A imunidade ativa pode ser adquirida naturalmente (produção de anticorpos) ou artificialmente (vacinação). O desordens no sistema imune podem causar doenças como alergias e deficiência do sistema imune. (QUEBEC, 2014b, p.35, tradução nossa).

A partir desse cenário, observa-se que um dos focos o estudo do sistema imune está sobre como esse sistema pode ser estimulado pelos agentes causadores de doenças e como ele pode ser debilitado na execução de sua função. Adicionando, o trecho apresentado acima apresenta uma definição do sistema imune muito restrita e que pode influenciar na perpetuação de erros por parte dos profissionais da educação na sala de aula, sendo necessário atualizar esse.

Outro trecho do currículo que fortalece o quesito dos avanços nos estudos da Imunologia: “*A descoberta e a produção de vacinas ajudaram a erradicar doenças como a varíola e o controle na propagação do vírus influenza. As novas vacinas de DNA pode revolucionar o tratamento de doenças metabólicas como a diabetes*” (Quebec, 2014, p.35, tradução nossa). Neste trecho, há a descrição de como a descoberta e a produção de vacinas ajudaram no combate e erradicação de várias doenças como a varíola e o controle do vírus influenza, além dos estudos voltados às vacinas de DNA que podem ajudar a combater doenças metabólicas como a diabetes. Esse trecho pode lembrar ao professor a demonstrar aos estudantes como a Ciência não é algo estático e está sempre em evolução, ou seja, que os conhecimentos provenientes dela estão sempre em alteração de acordo com os estudos científicos.

Em termos de descrição do currículo de Ciências, a Base Curricular brasileira possui no segundo segmento do Ensino Fundamental, ou seja, para o oitavo ano, a seguinte descrição dos conteúdos relativos ao sistema imunológico:

A defesa do organismo humano é conteúdo a ser focado. A pele, o muco do trato respiratório e alguns sucos digestivos de todos os vertebrados são mecanismos de defesa que agem prevenindo a entrada e a ação desses agentes externos. Quando essa primeira linha de defesa é vencida, são ativadas células especializadas, que atuam de diferentes modos, incluindo a produção de anticorpos. Essas células constituem o sistema imunológico e atuam na destruição do agente infeccioso, podendo causar sintomas como inflamação e

febre. Trata-se agora de uma resposta específica, que se torna mais rápida e intensa por ocasião de um segundo ataque do mesmo agente. O mesmo efeito, ou seja, uma preparação do organismo para o contato com o agente infeccioso, pode ser conseguido pela imunização artificial, as vacinas, tanto para o ser humano como para os animais domésticos. Coqueluche, sarampo, tétano e poliomielite podem ser neutralizados por vacinas, as quais suavizam o seu primeiro contato com o organismo humano. Para outros agentes, como Aids, malária e doença de Chagas, ainda não se dispõe de vacinas. Quando as vacinas faltam ou não existem, o organismo pode sucumbir ao ataque desses agentes externos, que entram no organismo por vários tipos de contato e causam doenças de vários níveis de gravidade. Tais agentes tanto podem ser seres vivos ou substâncias injetadas por picadas de insetos, veiculadas por poeira ou outro meio, aspirados ou ingeridos. (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1998a, p.105).

Observa-se no currículo brasileiro voltado aos conteúdos de imunologia possui um enfoque anatomo-fisiológico, em que há a apresentação das primeiras barreiras de defesa do organismo contra a entrada de agentes causadores de doenças como a pele e o muco, passando pelos processos de inflamação e febre até a imunidade adaptativa, caracterizada pela sua especificidade e pela presença de anticorpos. A imunização artificial é descrita através da vacinação, várias doenças são apresentadas, abrindo, assim, o segundo enfoque do currículo sobre o sistema imunológico voltado ao quesito Saúde. As doenças que são evitadas graças à vacinação, por exemplo, a coqueluche, o sarampo, tétano e a poliomielite, enquanto há doenças que não podem ser evitadas por essa técnica de prevenção, pois não existem vacinas voltadas para elas. Nesse caso, essas doenças são, por exemplo, a AIDS, a malária e a doença de Chagas. Outro ponto relatado é a forma de transmissão das doenças. Nesse ponto, o currículo mostra os diversos meios de transmissão de agentes causadores de doença, desde através de uma picada de mosquito até através da aspiração ou ingestão.

Observa-se que, no geral, o currículo de Ciências no Brasil apresenta um enfoque anatomo-fisiológico do sistema imunológico, mas que não descreve um papel de integração desse sistema com outros como, por exemplo, o sistema circulatório e o sistema endócrino. Adicionando a sua importância para a manutenção da homeostase. Um ponto de relevância dado pelo currículo é como o sistema imune é conjugado aos meios de prevenção e combate às doenças, ou seja, o lado voltado à Saúde. Isso é claramente definido pela importância da vacinação e os diferentes tipos de doenças e de que modo o sistema imune pode lidar com essas. Entretanto, o currículo não aborda de que forma o sistema imune pode estar ligado indiretamente ao aspecto social da Saúde. Isso se justifica pela importância desse sistema para a manutenção da condição de equilíbrio do corpo e da forma que os Programas de Saúde, incluindo o ensino nisso, podem ajudar na

prevenção de doenças ao momento que o cuidado do corpo ajuda a diminuir prevalência de doenças na sociedade conforme descrito em determinadas referências (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1996c; CZERESNIA, 2014).

Um ponto a descrever a respeito do currículo brasileiro voltado ao sistema imunológico é ligação entre o tema transversal Saúde, como dito anteriormente, e o eixo “Tecnologia e Sociedade”. A primeira relação é caracterizada pela apresentação aos alunos de temas e problemas locais e regionais voltados à Saúde como as causas e as políticas de saúde pública, de fundo preventivo ou emergencial, em relação às doenças conhecidas pelos estudantes a fim de eles possam atuar no controle de doenças. Observa-se que na descrição apresentada pelo currículo de Ciências brasileiro a respeito do sistema imunológico há a citação de doenças como a coqueluche, o sarampo, o tétano, a poliomielite, a AIDS, a malária e a doença de Chagas, que são doenças que acometem a sociedade brasileira. Segundo a publicação científica e técnica de 2012 da Organização Pan-Americana da Saúde (PAHO), a taxa de morte causada por doenças infecciosas e parasitárias no Brasil apresentou uma diminuição de 5,8% a 4,3% entre 1996 e 2010, o que demonstra a melhoria nos sistemas de informação sobre a mortalidade no Brasil (PAHO, 2012). Pode-se observar que essas doenças são relacionadas à população desfavorecida socioeconomicamente, o que é a população que é assistida pelas escolas públicas, sendo assim, a importância dos Programas de Saúde nesses estabelecimentos para instruir os alunos sobre a importância dos cuidados com a Saúde. Segundo a mesma publicação da PAHO (2012) relatou a melhoria nas condições socioeconômicas da população menos favorecida, sendo isso registrado no período de 2001 a 2009 através do indicador de Gini, que serve como indicador de distribuição de renda nos países. Isso, segundo o mesmo estudo sugere que com a melhoria das condições socioeconômicas das pessoas, elas ficam motivadas a procurar pelos serviços de educação e serviços de saúde. Isso permite sugerir que com a procura maior pelos serviços de saúde, favorece o tratamento e a orientação das pessoas com relação às doenças infecciosas e parasitárias, provocando assim a diminuição da taxa de mortalidade causada por esse tipo de doença no país.

A segunda ligação é com o eixo “Tecnologia e Sociedade”, conforme dito anteriormente. Segundo os PCN de Ciências Naturais (1998a), o eixo de “Tecnologia e Sociedade” pode ser trabalhado com o alunado no ponto de vista da investigação sobre a fabricação de vacinas e medicamentos. Esse tema está estritamente ligado à Imunologia e a Saúde. As vacinas possuem a função de induzir a imunidade de proteção contra

infecções, entretanto, um relatório da PAHO descreve a ocorrência de eventos adversos supostamente relacionados com a vacinação. Esses eventos são reações locais, febre e mal-estar generalizado. Em relação aos remédios, eles são preparações químicas que contêm uma ou várias substâncias que, quando administrados, produzem um efeito terapêutico (RANG, H.P. *et al.*, 2012). A partir do conjunto de informações apresentadas acima, verifica-se que as vacinas e os remédios são fármacos cujo objetivo principal é a prevenção e o tratamento de doenças, respectivamente. A partir disso, pode-se sugerir que a investigação de como são fabricados esses itens possui o objetivo de mostrar como esses são desenvolvidos, como seus potenciais efeitos (adversos ou não) são investigados e como liberação de uso deles para a população é feita. Isso vem ao encontro ao conteúdo principal preconizado pelo PCN de Ciências Naturais (1998a):

compreensão do organismo humano como um todo, interpretando diferentes relações e correlações entre sistemas, órgãos, tecidos em geral, reconhecendo fatores internos e externos ao corpo que concorrem na manutenção do equilíbrio, as manifestações e **os modos de prevenção de doenças comuns em sua comunidade e o papel da sociedade humana na preservação da saúde coletiva e individual.** (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1998a, p.107, grifo nosso).

O trecho acima citado demonstra a importância dos alunos conhecerem e investigarem os modos de prevenção de doenças com a finalidade de que eles possam relacionar esse conhecimento às doenças que acometem a comunidade em que eles vivem, assim podendo agir como participantes ativos na melhoria e preservação da saúde coletiva e individual.

A partir da análise dos currículos neozelandês, canadense e brasileiro, principalmente a respeito à abordagem dos conteúdos de Imunologia, percebe-se semelhanças e diferenças significativas nas perspectivas dadas por esses três países em relação aos conteúdos. Com relação às semelhanças, percebe-se que os currículos valorizam o critério Saúde, o papel do uso de medidas na prevenção de doenças e o preparo do alunado para que sejam agentes ativos na promoção da Saúde.

Interessante notar que o Canadá é o país que utiliza o conceito de *empowerment*, ou português, empoderamento e da “educação empoderadora”, descritos anteriormente, mostrando a importância do educar a população para atuar de forma cidadã para com os temas correlatos à Saúde. A partir dessas semelhanças entre os dois currículos, o canadense e o brasileiro, os conceitos sobre empoderamento e a educação empoderadora, conclui-se o quanto esses dois países valorizam a relação entre o sistema imunológico e

Saúde como fundamental para a formação dos seus cidadãos de modo que eles participem ativamente na preservação da Saúde coletiva e individual nos seus países.

Entretanto percebe-se que o currículo neozelandês não se detém às medidas de prevenção de doenças que afligem a sua população, mas também ele coloca de forma ampla estratégias que possibilitem o bem-estar físico e mental de sua população. Além disso, o currículo não trabalha diretamente com os conteúdos de Imunologia que precisam ser abordados, deixando, assim em aberto às escolas a forma como esses objetivos devem ser abordados e com quais conteúdos eles podem ser trabalhados.

Enquanto as diferenças residem no enfoque da descrição do sistema imunológico, o currículo de Quebec é restrito a parte função do sistema, já o brasileiro, a parte anatofisiológica; o currículo canadense aponta sobre os transplantes como método de tratamento médico, o brasileiro, não comenta sobre os transplantes; outra diferença é o comentário sobre a importância dos avanços de técnicas médicas no tratamento de doenças no currículo canadense, mas o brasileiro, não aborda esses avanços. O currículo canadense aborda temas como alergias e deficiências ao sistema imune, enquanto que o currículo brasileiro não aborda esse tema, embora a AIDS seja referenciada. A AIDS é uma síndrome que não possui prevenção via vacinação; por último, o currículo canadense exemplifica doenças crônicas, enquanto o brasileiro, as doenças infecciosas e parasitárias. A partir das diferenças apresentadas, pode-se verificar que o currículo canadense valoriza os avanços tecnológicos da medicina e de que modo eles podem propiciar a prevenção e o tratamento das doenças crônicas e a visão sintética do sistema imunológico e de sua possível debilidade, enquanto o currículo brasileiro apresenta uma visão analítica do sistema imunológico e à prevenção de doenças infecciosas.

Vindo desse cenário a respeito da relação do currículo de Ciências brasileiro com a Imunologia, é interessante saber sobre o panorama das pesquisas sobre os livros didáticos de Ciências e os conteúdos de Imunologia, analisando a possível correspondência entre o que é preconizado no currículo e o que é observado nos estudos científicos.

1.5. Os estudos sobre os temas de Imunologia nos livros didáticos

No ano de 2013, houve o PNLD 2014, ou seja, a escolha do livro didático do Ensino Fundamental para o seu uso em 2014 pelas escolas públicas de todo o país. A escolha desse material influenciará o processo de ensino e aprendizagem do aprendiz como o

planejamento das aulas pelo docente. Isso faz com que o docente selecione esse recurso de forma criteriosa, consciente e correspondente à realidade do alunado, enfocando os preceitos valorizados pela Educação para a Saúde e a Promoção da Saúde.

Sobre os livros didáticos de Imunologia, há não estudos voltados à avaliação dos conteúdos de Imunologia como um todo no livro didático de Ciências, contudo existem estudos que avaliam as obras didáticas, analisando conteúdos pontuais de Imunologia como a vacinação e a AIDS. Sobre vacinação, o estudo de Succi e colaboradores (2005) avaliou cinquenta livros de Biologia e Ciências com o auxílio de um equipe formada por duas alunas de Medicina e uma professora de Medicina. Foram observados 34% dos títulos avaliados não abordavam o tema vacinação e dentre aqueles que tratavam do tema, 57,6% apresentavam informações incorretas, dentre elas, a citação de vacinas inexistentes e erro no calendário de vacinação. Ao mesmo tempo que nos trabalhos de Batista et al. (2010) e Cicco e Vargas (2011), que trabalham os temas Virologia e Doenças Sexualmente Transmissíveis, respectivamente, investigaram livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. Em termos da discussão sobre o tema AIDS, o primeiro comenta falhas na apresentação do retrovírus, tipo de vírus que é causador da AIDS, enquanto há o maior destaque na história da doença, patogenia, sintomas, transmissão, prevenção e tratamento (BATISTA *et al.*, 2010). O segundo estudo trata do tema AIDS mostrando como a síndrome está relacionada ao câncer, incluindo enunciados sobre o conteúdo nos exercícios e nos textos complementares. Nesses enunciados apresentam o agente etiológico e sua ação no organismo (CICCO e VARGAS, *op.cit.*).

Observa-se que os estudos mostram a inadequação de determinadas informações sobre Imunologia e abordagem conceitual descontextualizada com a realidade do alunado o que prejudica a construção de uma visão global de saúde por parte do estudante, essencial para a construção da cidadania e Promoção da Saúde. A partir desse contexto e com a chegada dos novos livros didáticos de Ciências oriundos da seleção do PNLD nas unidades escolares, o estudo sobre como o tema Imunologia é abordado nesse novo material.

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar o conteúdo de Imunologia nos livros didáticos de Ciências de oitavo ano do Ensino Fundamental que fazem parte do PNLD 2014.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar o conteúdo de “Sistema Imunológico” é apresentado nos livros didáticos nos aspectos científicos e didáticos-pedagógicos.
- Avaliar o que livro do professor quanto ao fornecimento e validade pedagógica do material complementar, presente no livro do professor, sobre o tema.
- Analisar a validade das figuras e esquemas referentes à Imunologia.

3. METODOLOGIA

O presente estudo foi feito através de análise documental, que analisou como material as seis obras didáticas de Ciências do oitavo ano do Ensino Fundamental das coleções mais requisitadas no PNLD 2014 (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2014b), apresentados no quadro 1. A análise documental foi escolhida como cerne metodológico do trabalho por conta da natureza dos documentos e pela utilização dos segmentos de texto selecionados como alvo do estudo (GÜNTHER, 2006). A parte procedimental do trabalho foi feita em duas etapas: a avaliação geral dos livros didáticos e a análise de conteúdo.

3.1.Primeira etapa: Avaliação dos conteúdos de Imunologia

Os livros foram analisados minuciosamente sobre os principais aspectos requeridos, principalmente no campo do tratamento conceitual de Imunologia, nos aspectos textuais e nas representações visuais. A metodologia utilizada neste estudo teve como base os trabalhos de Mohr (2000), Luz (2003) e Assis (2012).

Os parâmetros de análise foram: Estrutura e Formatação; Conteúdo; Linguagem; Ilustrações, constituindo assim um questionário de avaliação dos materiais (Apêndice 1). Cada uma dessas categorias e seus tópicos serão apresentados a seguir.

A parte voltada à Estrutura e Formatação tem como parâmetros: a) tamanho do texto (número de páginas); b) citação da fonte de informação (autores, colaboradores, instituições); c) localização do tema no material (texto, exercícios, texto complementar, anexo e outro); d) tipos de atividades propostas no livro (análise; resolução de problemas; cópia de texto; atividade extra-livro; resposta aberta; inexistente).

Quadro 1. Livros didáticos analisados

Número	Código da coleção	Coleção da obra	Edição	Editores	Ano
1	27334COL04	Não tem	Quinta	Ática	2013
2	27339COL04	Ciências Naturais – Aprendendo com o cotidiano	Quarta	Moderna	2012
3	27344COL04	Novo Pensar	Primeira	FTD	2012
4	27347COL04	Companhia das Ciências	Segunda	Saraiva	2012
5	27455COL04	Projeto Araribá	Terceira	Moderna	2010
6	27465COL04	Projeto Teláris	Primeira	Ática	2013

Fonte: MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2013.

Quanto à categoria de Conteúdos, ela tem como foco os conteúdos de Imunologia, segundo o preconizado pelos PCN de Ciências Naturais (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1996a), que são:

- a) Sistema linfático e órgãos linfoides;
- b) Células do Sistema Imunológico;
- c) Resposta inata e barreiras;
- d) Resposta adaptativa;
- e) Resposta humoral;
- f) Resposta celular;
- g) Imunoglobulinas ou anticorpo;
- h) Imunização;
- i) Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS).

Os parâmetros que foram utilizados para a análise da parte conceitual das obras didáticas são: possuir necessidade de pré-requisitos para compreensão; a validade científica da informação; a adequação da informação à série do público-alvo; apresentação de explicação de termos desconhecidos; a correspondência entre a informação apresentada e a realidade do público-alvo; a existência de falta ou excesso de definições; apresentação de referências bibliográficas e conceitos atuais; apresentação de quais conteúdos de Imunologia. Com relação à validade conceitual dos conteúdos de Imunologia foram fundamentadas a partir da obra de Paul (2013).

O tema AIDS foi adicionado por ser um conteúdo de relevância no país. Por exemplo, o número de casos detectados no ano de 2012 foi de 39.185, sendo a taxa de detecção nacional é de 20,2 casos para cada 100.000 habitantes. No mesmo ano foram notificados 11.896 óbitos por AIDS (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013). No campo da Educação, os PCN dentro do tema transversal Saúde abordam o assunto, objetivando a conscientizar os adolescentes sobre a patologia, os meios de obtenção e prevenção da doença (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1998c).

A parte correspondente à Linguagem foi avaliada a partir dos seguintes critérios: clareza e objetividade; linguagem compreensível e adequada ao público-alvo; presença de ideias tendenciosas ou preconceituosas. Enquanto que a parte relacionada às ilustrações, os seguintes critérios foram investigados: a pertinência ou redundância das

imagens em relação ao texto; apresentação de escala e autoria; se a apresentação é organizada; a qualidade e quantidade da imagem; a qualidade da legenda.

O modelo utilizado para a coleta de dados no estudo, segundo Assis (2012) permite avaliar as obras didáticas de modo a favorecer uma análise crítica sobre o material oferecido ao alunado e professorado das escolas públicas do país. Outro ponto importante a reforçar é que o presente trabalho busca investigar como os conteúdos de Imunologia estão sendo trabalhados nos livros didáticos e de que forma isso chega aos professores e alunos através dos textos e imagens oferecidos.

3.2.Segunda etapa: Análise de conteúdo

A segunda parte da pesquisa foi voltada a investigar como os livros didáticos do oitavo ano abordam os conteúdos de Imunologia e entender como a mensagem apresentada no texto das obras é transmitida aos seus receptores (estudantes e professores). A análise realizada tanto no livro do aluno quanto no manual do professor dos livros didáticos apresentados no quadro 1. O método de estudo escolhido para a análise do material foi análise de conteúdo, segundo Bardin (2011).

A análise de conteúdo, segundo Bardin (2011), é “um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a “discursos” (conteúdos e continentes) extremamente diversificados”(p. 15) e esse método é “dependente do tipo de “fala” a que se dedica e do tipo de interpretação que se pretende como objetivo”(p.36). A partir disso, observa-se que esse método busca investigar a mensagem dada pelo enunciado e de que forma ele expressa os conteúdos inerentes a essa.

A técnica de análise de conteúdo utilizada foi análise temática, que se caracteriza na “contagem de um ou vários temas ou itens de significação, numa unidade de codificação previamente determinada” (BARDIN, 2011, p.77). A partir dessa técnica, buscam-se “núcleos de sentidos” que estão incluídos dentro das mensagens que constituem a comunicação e cuja frequência de aparição possui um significado de algo que vem ao encontro com o objetivo do trabalho proposto (BARDIN, 2011).

Além disso, segundo Bardin (2011), os temas servem como unidade de registro com o objetivo de estudar as motivações por detrás de alguma mensagem, já a unidade de significação serve para a codificação da unidade de registro. Neste estudo, o modelo seguido de análise de conteúdo de Bardin, seguiu o roteiro utilizado no estudo de Freitas

e Martins (2008), a unidade de registro foi representada em parágrafos, que possuíam palavras-chaves relacionadas com os conteúdos de Imunologia.

Para selecionar as unidades de registro, os recortes dos parágrafos foram realizados em torno das palavras-chaves apresentadas a seguir: linfa, sistema linfático, células brancas, glóbulos brancos, leucócitos, células de defesa, linfócitos, anticorpos, inflamação, vacinação, vacina, soro, AIDS, HIV, antígenos, monócitos, macrófago, eosinófilo, mastócito, basófilo, órgãos linfoides, linfonodo, medula óssea, timo, baço, tonsilas palatinas, vasos linfáticos e defesa. A seleção dos enunciados seguiu critérios, que auxiliaram a fazer uma análise que responda aos objetivos do estudo: tratam dos conteúdos de Imunologia, segundo as concepções cientificamente corretas; utilizam as palavras-chaves descritas acima; não extrapolem os limites de um parágrafo. O programa Excel 2010 foi utilizado para obter as frequências e as percentagens durante o tratamento do material coletado.

A análise foi realizada a partir de uma leitura criteriosa do livro para identificar os textos que trabalham com os conteúdos de Imunologia. Após essa parte, foi construída uma grade analítica para organizar os textos, onde são apresentados os seguintes pontos: na coluna chamada **enunciado** onde os trechos do livro didático que trabalham os conceitos de Imunologia são apresentados; na coluna **contexto** mostra onde o trecho selecionado está localizado; a coluna **tipos de enunciado** destaca os tipos de padrões que o enunciado pode apresentar que são: o descritivo, o explicativo, o prescritivo, o argumentativo, o informativo e o avaliativo; a coluna **localização** apresenta a localização do trecho (texto principal, exercícios ou textos complementares); a coluna referente à **fonte** e à **natureza das referências** possibilita verificar se o texto apresenta citações de fontes de informações externas e se elas são citadas diretamente; a coluna ligada aos **conceitos** possibilita a identificar os conceitos e assuntos vinculados aos conceitos de Imunologia preconizados ou não pelos PCN de Ciências Naturais (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1996a); a coluna **observação** onde foram registrados os comentários sobre os significados provenientes da análise das outras colunas.

Os tipos de enunciados que foram analisados neste trabalho seguiram as descrições apresentadas no trabalho de Freitas e Martins (2007):

- a) Descritivo – Apresentam características e propriedades de conceitos. Estes enunciados correspondem a sentenças que utilizam verbos ser, ter (possuir, conter etc.), geralmente no presente simples.

- b) Explicativos – Apresenta um fenômeno descrevendo seu mecanismo, destacando suas causas, suas condições de funcionamento.
- c) Prescritivo – Texto que de certa forma aponta procedimentos a serem seguidos, geralmente contém instruções.
- d) Argumentativo - De forma geral, este tipo de texto contém descrições de cenários ou situações que contextualizam o problema e, a seguir, colocam perguntas diretas para o leitor. Geralmente abordam de forma a problematizar uma situação do cotidiano do aluno, ou que de certa forma despertam a curiosidade dos mesmos fazendo-os pensar sobre a questão proposta.
- e) Informativo - Trazem dados relevantes sobre o conteúdo abordado, geralmente agrega dados estatísticos sobre uma determinada situação ou mencionam resultados obtidos por organizações confiáveis.
- f) Avaliativo - Tem a função de verificar a aprendizagem e envolvem análise, resolução de problemas, cópia do texto, atividade extra-livro, resposta aberta, a serem realizadas individualmente ou em grupo.

4. RESULTADOS

Os resultados apresentados aqui foram organizados de acordo com duas etapas do trabalho descritas na metodologia: a primeira etapa apresentará os dados obtidos com relação à análise geral do material. Enquanto, a segunda etapa mostrará as informações obtidas através da análise de conteúdo feita no livro do aluno e no manual do professor.

4.1. Primeira etapa: análise geral dos livros.

As informações a seguir referente aos seis livros analisados serão apresentadas nos seguintes blocos: Estrutura e Formatação; Conteúdo; Linguagem; Ilustrações. Cada bloco apresentará o que foi observado nos livros didáticos com relação a cada um dos pontos analisados.

4.1.1. Estrutura e Formatação

O primeiro tópico que foi avaliado desse tópico foi o tamanho do texto, representado aqui pelo número de páginas em que os conteúdos de Imunologia foram abordados (Tabela 1), o que pode servir de indicativo para a importância dada pelo autor ao conteúdo (ASSIS, 2012). Nesse aspecto, os livros 4, 5 e 6 apresentaram o tamanho de texto com número de páginas de 46, 35 e 43 de números totais de 335, 376 e 376 páginas, o que correspondem, em percentual, a 14%, 9% e 11%, respectivamente. Enquanto que os livros 1, 2 e 3 abordam os temas de Imunologia em 16, 27 e 24 páginas de números totais de 328, 456 e 416 páginas, em percentual, 5%, 6% e 6%.

Tabela 1. Relação de páginas que abordam temas de Imunologia nos livros didáticos

	Número total de páginas do livro	Número total de páginas que abordam os temas de Imunologia	Número total de páginas que abordam os temas de Imunologia, em percentual (%)
Livro 1	328	16	5%
Livro 2	456	27	6%
Livro 3	416	24	6%
Livro 4	335	46	14%
Livro 5	376	35	9%
Livro 6	376	43	11%

Outro tópico avaliado foi presença de fontes de informação como autores ou instituições de pesquisa. A maioria dos livros apresentaram essas fontes de informação nos textos, exceto o livro 6 onde não foram localizados essas fontes nem no texto principal e nem nos textos complementares e exercícios. A figura 1 exemplifica a ausência de fontes de informação nos textos do livro 6 em comparação ao texto complementar do livro 3, ambos os textos trabalham o conteúdo inflamação.

Os temas sobre o sistema imunológico são encontrados em vários lugares no livro didático. Em todos os livros, os conteúdos foram encontrados no texto principal, no texto complementar e nos exercícios. No livro 2, os conteúdos de Imunologia, especificamente sobre células imunológicas e anticorpos foram abordados em um quadro conceitual.

A)



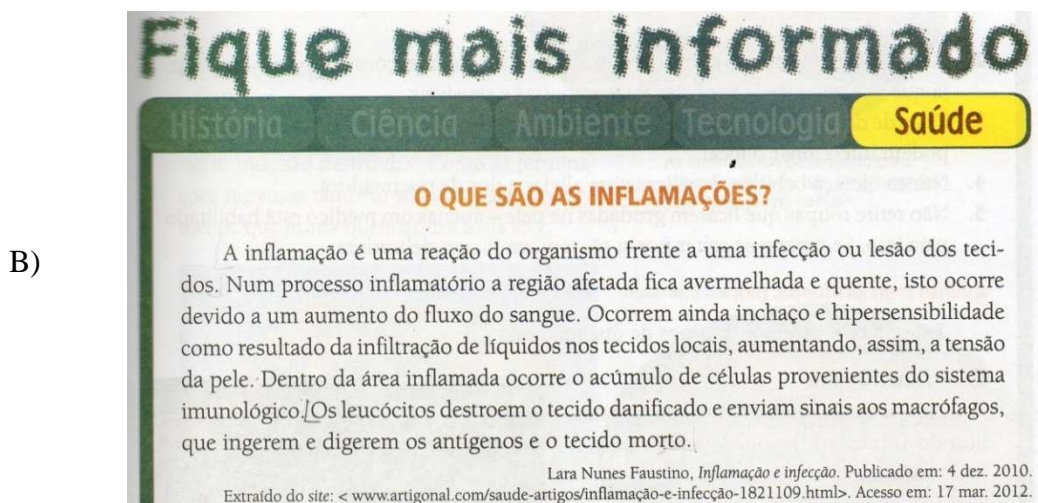
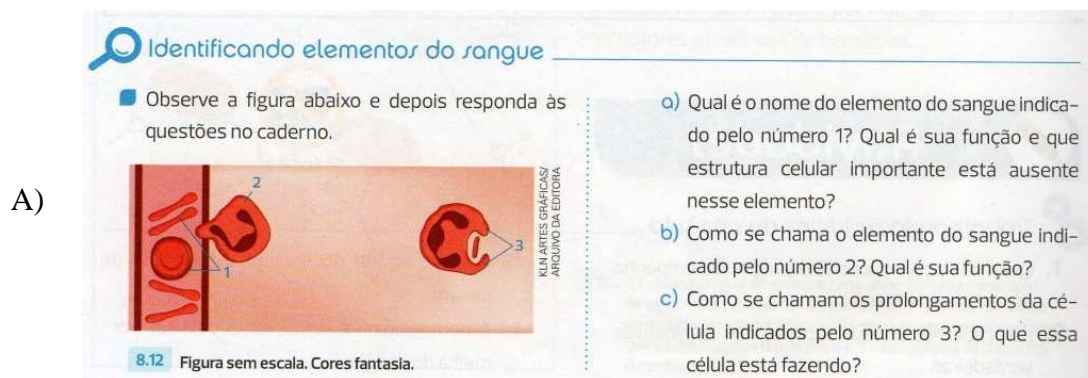


Figura 1. A utilização de fontes de informação no livro didático para abordar os conteúdos de Imunologia. A imagem A apresenta o texto complementar que trabalha com o tema inflamação, mas não há referência da origem desse texto, enquanto a imagem B, que trabalha o mesmo conteúdo que a imagem A, apresenta a referência após o texto.

Os conteúdos de Imunologia são abordados nos exercícios em diversas maneiras no material didático analisado (Figura 2):

- Todos os livros que trabalham com exercícios utilizam a análise como meio de resolução do exercício;
- Cinco livros (2, 3, 4, 5 e 6) trabalham com atividades extra livro como pesquisas ou trabalhos em grupo;
- Quatro livros (1, 4, 5 e 6) utilizam atividades voltadas à resolução de problemas;
- Quatro obras (2, 3, 4 e 5) utilizam exercícios que trabalham com a cópia de texto;
- Dois materiais (5 e 6) utilizam exercícios cuja resposta é aberta.



DESAFIO

Busque informações da atual situação em relação às pesquisas de vacinas contra a Aids.

Procure descobrir quais países as desenvolvem, como são testadas e se o Brasil desenvolve pesquisas nesse campo. Depois, elabore um texto com os principais dados obtidos em seu trabalho.



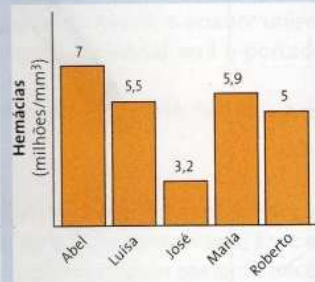
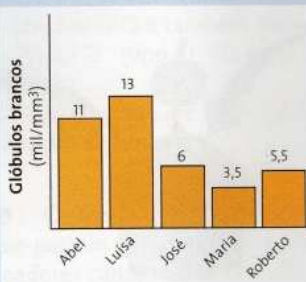
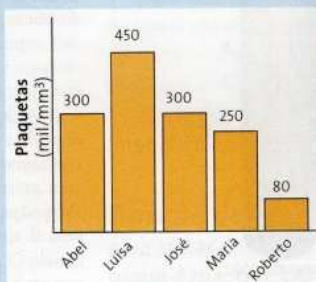
B)



EXERCÍCIOS-SÍNTESE

- 1 (Enem) O hemograma é um exame laboratorial que informa o número de hemácias, glóbulos brancos e plaquetas presentes no sangue. A tabela ao lado apresenta os valores considerados normais para adultos. Os gráficos abaixo mostram os resultados do hemograma de 5 estudantes adultos. Todos os resultados são expressos em números de elementos por mm^3 de sangue.

	Valores normais para adultos
Hemácias	4,5 a 5,9 milhões/ mm^3
Glóbulos brancos	5 a 10 mil/ mm^3
Plaquetas	200 a 400 mil/ mm^3



C)

Pode estar ocorrendo deficiência no sistema de defesa do organismo, prejuízos no transporte de gases respiratórios e alterações no processo de coagulação sanguínea, respectivamente, com os estudantes:

- a) Maria, José e Roberto. c) Maria, Luísa e Roberto. e) Luísa, Roberto e Abel.
 b) Roberto, José e Abel. d) Roberto, Maria e Luísa.

D) **14.** Transcreva em seu caderno o texto a seguir, completando-o de modo que o torne correto. O sistema ■ humano é formado por uma rede de vasos linfáticos que recolhe a ■ (um líquido formado por água, substâncias dissolvidas, células mortas e, eventualmente, agentes infecciosos) e a conduz para se incorporar ao ■. Os ■ (estruturas presentes no trajeto dos vasos linfáticos) eliminam da ■ as impurezas, as células mortas etc. Neles, há grande quantidade de glóbulos ■, que combatem agentes infecciosos. Assim, o sistema ■ trabalha para a defesa do organismo.

E) **Refletir** “[...] As brigadas sanitárias, acompanhadas por policiais, entravam nas casas e vacinavam as pessoas à força.”

6 Discuta com seus colegas: o que vocês fariam se fossem o comandante de um navio estrangeiro e tivessem que atracar em um porto brasileiro naquela época? *Resposta pessoal.*

7 Vocês consideram necessárias as campanhas de vacinação? Por quê? *Resposta pessoal.*

8 O que vocês fariam se fizessem parte do governo naquela época e tivessem que convencer a população sobre os benefícios da vacinação? *Resposta pessoal.*

Figura 2. Os tipos de exercícios utilizados para trabalhar os conteúdos de Imunologia: análise (A), atividades extra-livros (B), resolução de problemas (C), cópia de texto (D) e resposta aberta (E).

4.1.2. Conteúdo

A presente parte é voltada abordagem dos conteúdos de Imunologia nos livros de Ciências do Ensino Fundamental. Os resultados são apresentados na tabela abaixo (Quadro 2).

Quadro 2. Análise conceitual dos livros didáticos de Ciências de oitavo ano do Ensino Fundamental

Critério investigado	Livros identificados
Pré-requisitos necessários para a compreensão dos conteúdos de Imunologia pelos alunos	3,4,5 e 6
Validade da informação científica	1,2,4 6 (conceitos corretos)/ 3 e 5 (conceitos errados)
Adequação do livro para o ano de escolaridade proposto	1, 2, 3, 4, 5 e 6
Relação do conteúdo com a realidade do alunado	1, 5 e 6
Nível de adequação das definições dos conteúdos de Imunologia	1, 4, 5 e 6
Referências bibliográficas no livro	1, 2, 3, 5 e 6
Conteúdos de Imunologia	1, 3, 4 e 5 (maioria dos conteúdos)

A respeito da validade da informação científica, os livros 1, 2, 4 e 6 apresentaram os conceitos científicos corretos sobre o sistema imunitário, enquanto os livros 3 e 5 apresentaram erros conceituais como, por exemplo no livro 3, falha na descrição da inflamação e do papel das células imunológicas no processo inflamatório e no livro 5 onde não é encontrada a descrição da função dos linfonodos e do processo inflamatório, não há a definição funcional do processo de fagocitose e a descrição anatômica do baço está inadequada.

Em termos de adequação do livro para o ano de escolaridade proposto, que é caracterizado da forma que os conteúdos são abordados a fim de que facilite o seu entendimento para o seu público-alvo, todos os livros avaliados estão adequados. Sobre o fornecimento de explicação de termos desconhecidos, a maioria do material didático apresentou glossários ou definições dos termos nas páginas dos capítulos onde os conteúdos de Imunologia são abordados, exceto o livro 3. No caso dessa obra, embora ele apresente glossário, várias das definições de termos de Imunologia estavam ausentes, exceto pelo termo “vaso linfático”.

Sobre a correspondência dos conteúdos de Imunologia apresentados com a realidade dos alunos, observa-se que metade dos livros atingiu esse propósito, que foram os livros 1, 5 e 6, contudo, as obras 2, 3 e 4 não desenvolveram esse tipo de relação entre informação e realidade. Outro ponto averiguado foi falta ou excesso de definições de Imunologia nas obras didáticas. A maioria dos livros apresentou adequado nível de definições, mas o livro 2 e o 3 apresentaram falta de definições dos temas de Imunologia preconizados pelos PCN. É importante notar que manual do professor do livro 2 descreve como os conhecimentos de Imunologia são trabalhados no livro à nível de noções sobre o sistema linfático. Porém, o conteúdo AIDS é discutido em outros volumes da coleção referentes aos sétimo e nono anos.

As referências bibliográficas são apresentadas na maioria dos manuais escolares avaliados, exceto no livro 4. Em relação aos conteúdos de Imunologia (Quadro 3), o tema mais trabalhado nos livros é Sistema linfático e órgãos linfoides, Imunidade inata e barreiras e Anticorpos, sendo seguido pelo conteúdo Imunização e AIDS que são apresentados em cinco livros, exceto no livro 2. Os temas Células imunológicas e Resposta adaptativa são trabalhados em quatro dos seis livros os quais o livro 2 e 6 não descrevem os tipos celulares que participam na defesa do organismo. E, finalmente, os conteúdos Resposta celular e Resposta humoral são encontrados em três livros analisados, as obras 1, 4 e 5.

Quadro 3 – Descrição dos conteúdos de Imunologia e em quais livros escolares eles estão sendo abordados

Conteúdos de Imunologia abordados	Livros identificados
Sistema linfático e órgãos linfoides, Imunidade inata e barreiras e Imunoglobulinas e Anticorpos	1, 2, 3, 5 e 6
Imunização e AIDS	1, 3, 4, 5 e 6
Células imunológicas e Resposta adaptativa	1, 3, 4 e 5
Resposta celular e Resposta humoral	1, 4 e 5

4.1.3. Linguagem

O bloco Linguagem é composto por três itens: clareza e objetividade; compreensão e adequação; tendenciosidade e preconceito. Em relação ao primeiro item, foi observado que todos os livros analisados apresentavam clareza e objetividade na apresentação textual dos conteúdos de Imunologia abordados. Em relação ao segundo item, todas as obras didáticas possuem textos cuja linguagem favorece a compreensão e adequação dos temas sobre o sistema imunológico. E, sobre o terceiro item, nenhum livro avaliado possui uma linguagem tendenciosa e preconceituosa.

4.1.4. Ilustrações

As imagens, esquemas e outros tipos de ilustrações foram avaliados de acordo com os critérios apresentados. O primeiro critério avaliado foi pertinência em relação ao texto. Com relação a esse item, foi observado que os seis manuais escolares avaliados possuem imagens relacionadas ao texto. A respeito da escala, foi verificado que todos os livros analisados não apresentavam escala, embora isso seja sinalizado pelas obras estudadas (Figura 3).

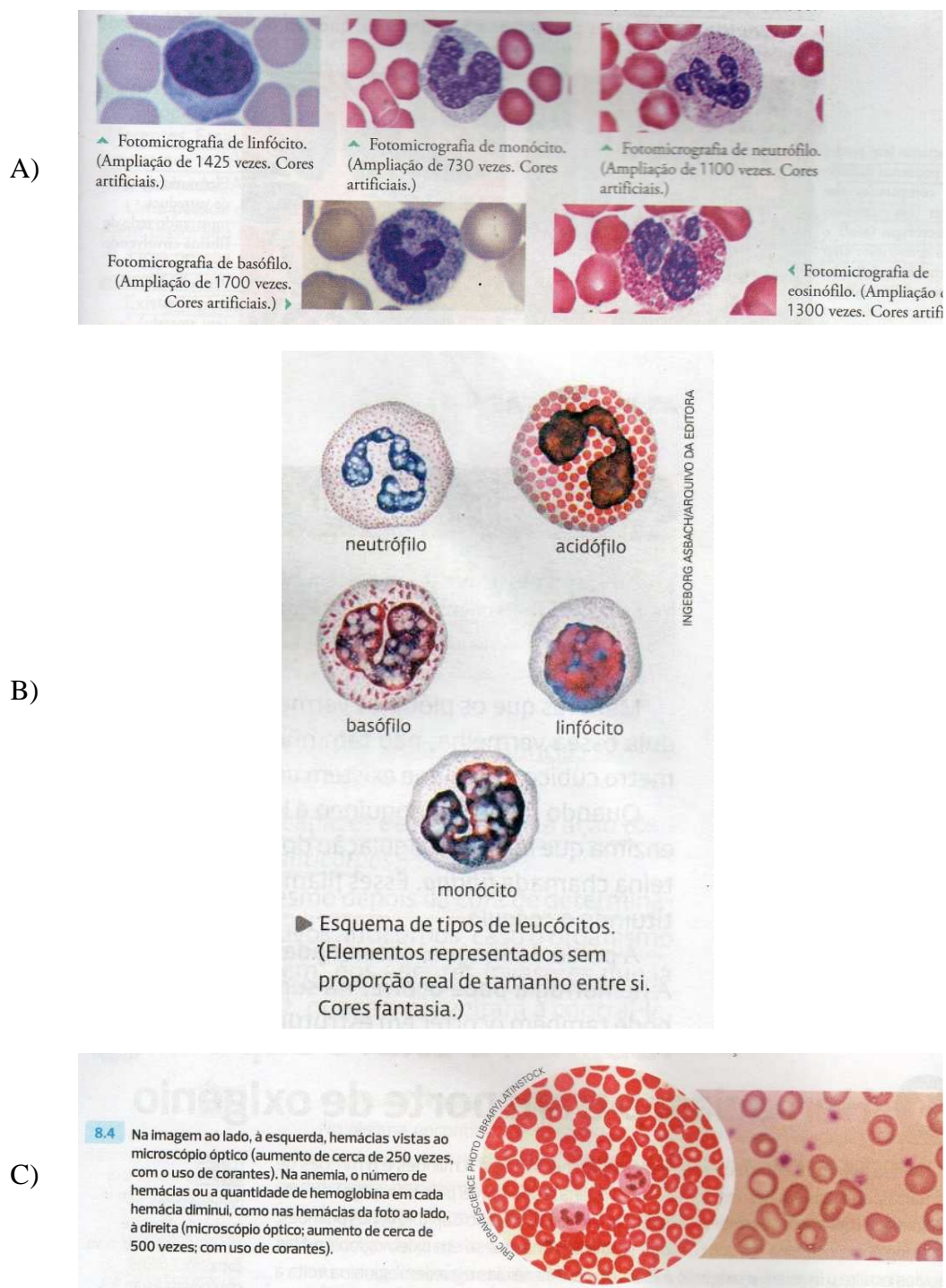


Figura 3. A ausência de escala nas imagens. A - Fotomicrografia dos vários tipos de células de defesa. B - Esquema de vários tipos de glóbulos brancos. C - Fotomicrografia de células sanguíneas.

Outro ponto a respeito das imagens que foi avaliado foi autoria desse recurso. Neste estudo foi verificado que a maioria dos livros estudados apresenta a autoria das figuras, sendo ela localizada ao lado da imagem. Entretanto, no livro 4, não foi observado a

autoria em nenhum das ilustrações e esquemas apresentados, conforme exemplificado na figura 4.

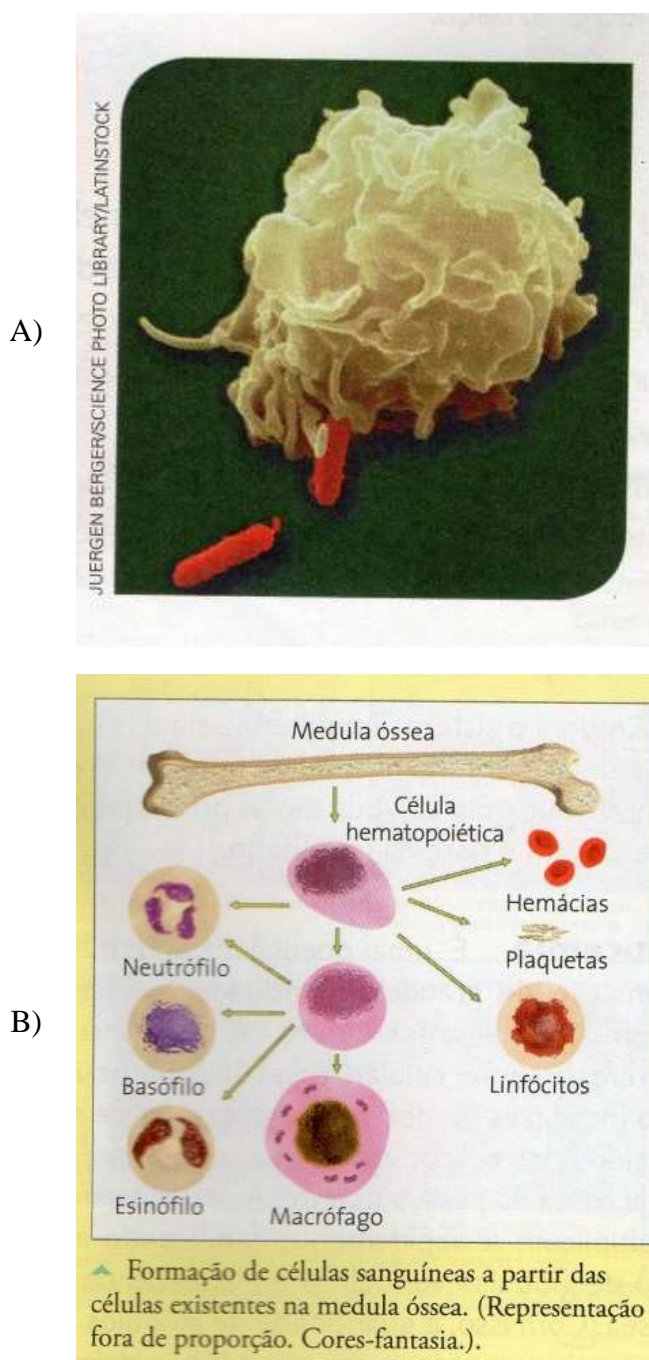


Figura 4. A autoria das imagens utilizadas nos livros didáticos. A imagem A possui a sua autoria localizado no lado esquerdo da imagem, enquanto a imagem B não possui autoria.

Além da autoria das imagens, outros itens foram avaliados como a apresentação a organização e a qualidade gráfica. No segundo quesito, foram observadas imagens bem

organizadas, porém duas obras didáticas, as de número 1 e 3, apresentaram ilustrações pouco organizadas, apresentando, assim pouca clareza na informação apresentada (Figura 5). No terceiro quesito, a maioria das obras avaliadas possuem imagens de qualidade gráfica satisfatória, exceto as encontradas no livro 3 (Figura 6).

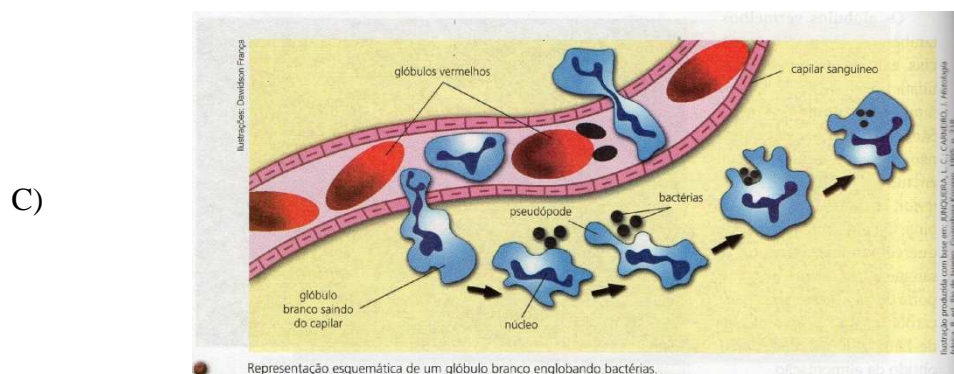
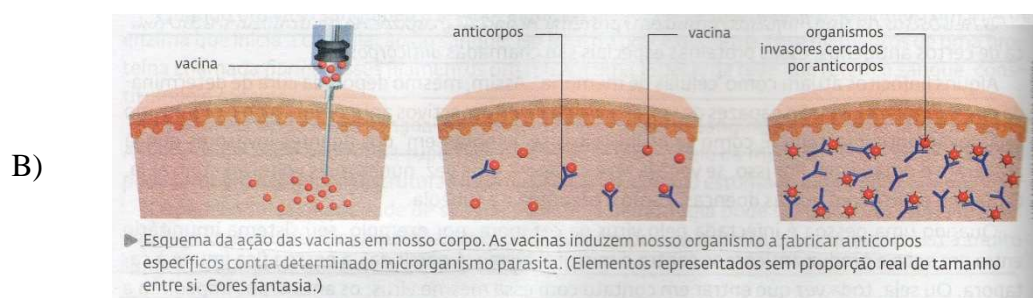
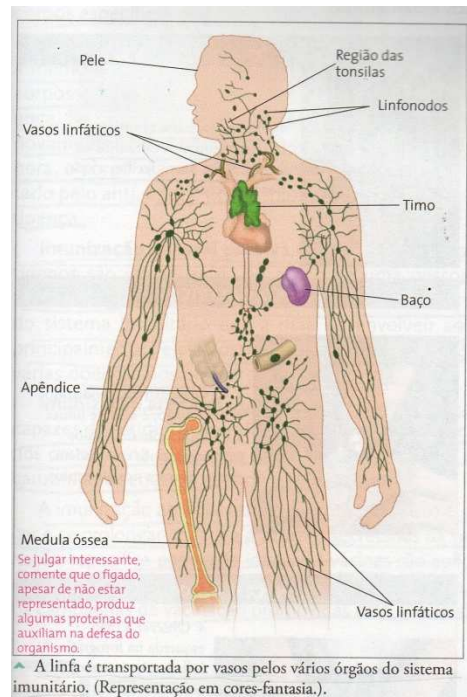


Figura 5. A organização das imagens dos conteúdos de Imunologia. A imagem A apresenta um esquema que descreve como acontece a produção de soro antiofídico. Essa imagem é organizada, pois descreve cada etapa do processo proposto. Enquanto que as imagens B e C descrevem, respectivamente, a ação das vacinas no corpo humano e o

processo inflamatório. Essas duas imagens são consideradas não organizadas, pois elas não descrevem como cada processo imunológico acontece.

A)



B)

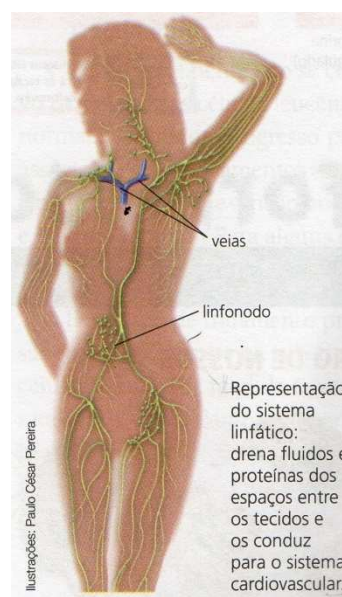


Figura 6. A qualidade das figuras. As figuras A e B apresentam o tema sistema linfático. A figura A possui qualidade na apresentação dos detalhes maior e de definição melhor que a figura B.

Os dois últimos quesitos investigados a respeito das imagens foram a quantidade e a legenda. A maioria dos livros didáticos, em relação ao primeiro quesito, apresenta

quantidade pertinente de imagens sobre vários conceitos de Imunologia, exceto o livro 2. Ademais, sobre o segundo item avaliado, todas as obras didáticas avaliadas apresentam legendas adequadas para as respectivas imagens oferecidas (Figura 7).

A)



B)

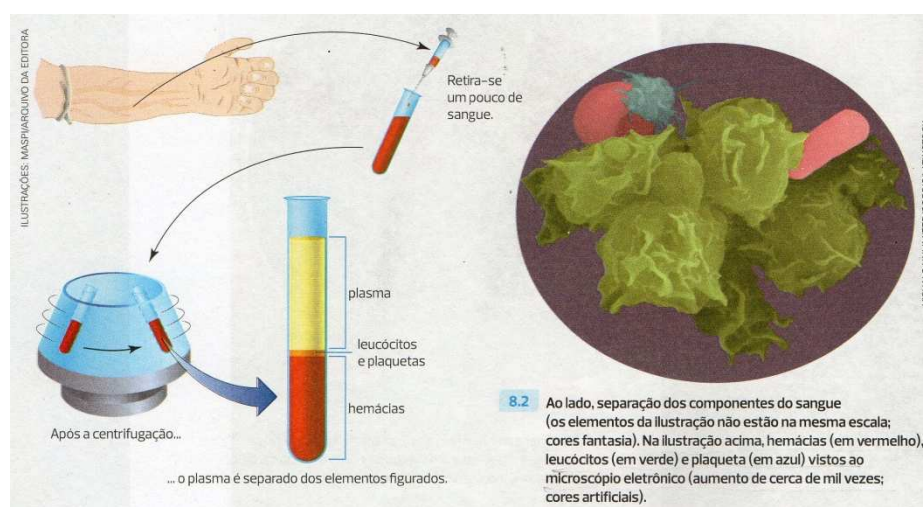


Figura 7. A adequação das legendas das figuras. As figuras A e B apresentam os seguintes temas: vacinação (imunização) e componentes do sangue (células imunológicas). Em ambas as figuras, existem legendas que explicam sobre o que as figuras representam e dão informações complementares sobre a temática que cada ilustração trabalha.

4.2. Segunda etapa: análise de conteúdo dos livros

A presente etapa compreende na apresentação dos resultados obtidos através da análise de conteúdo dos vários enunciados coletados dos livros escolares analisados, conforme descrito na seção metodologia deste estudo. Os primeiros dados obtidos são referentes ao número de enunciados coletados contendo os conteúdos de Imunologia e quantos capítulos eles são trabalhados (Tabela 2).

Tabela 2. Relação de capítulos e enunciados que abordam os conteúdos de Imunologia nos livros didáticos de Ciências

Livros	Número total de capítulos	Número total de capítulos que abordam imunologia	Número de enunciados que trabalham com imunologia	Número de enunciados no livro do aluno	Número de enunciados no manual do professor
1	18	6	85	78	7
2	15	2	63	24	39
3	12	5	140	101	39
4	21	10	213	131	82
5	61*	10	162	138	24
6	19	7	147	135	12

*O livro 5 divide os conteúdos de Ciências em temas e não em capítulos.

A partir das análises, pode-se sugerir que foram localizados no livro 1 85 enunciados, sendo 78 encontrados no livro do aluno e 7, no livro do professor. O número de capítulos que abordam os conteúdos de Imunologia são 6 de 18 existentes no livro. Os capítulos são os seguintes: capítulo 2 – “A célula: uma visão geral”; capítulo 4 – “Níveis de organização do corpo humano”; capítulo 6 – “Como nascemos”; capítulo 7 – “Corpo e mente: os cuidados na adolescência”; capítulo 13 – “A circulação”; capítulo 15 – “Locomoção: ossos e músculos”.

No livro 2 foram encontrados 63 enunciados, 24 encontrados no livro do aluno e 39, no livro do professor. O número de capítulos que abordam os conteúdos de Imunologia são 2 de 15 existentes no livro. Os capítulos do livro do aluno analisados foram: capítulo 4 – “Circulação e excreção”; capítulo 5 – “Respiração pulmonar”.

No livro 3 foram encontrados 140 enunciados, 101 encontrados no livro do aluno e 39, no livro do professor. Os capítulos analisados foram: capítulo 2 – “Níveis de organização do ser humano”; capítulo 5 – “Respiração, circulação e excreção”; capítulo

8 – “Sexualidade e reprodução”; capítulo 9 – “Mecanismo de herança”; capítulo 11 – “Saúde e tecnologia”.

O livro 4 possui 213 enunciados voltados ao tema de Imunologia, sendo 131 encontrados no livro do aluno e 82, no livro do professor. O número de capítulos que abordam os conteúdos de Imunologia são 5 de 12 existentes no livro. Os capítulos analisados foram: capítulo 1 – “As células”; capítulo 2 – “Os tecidos do corpo humano”; capítulo 4 – “Composição dos alimentos”; capítulo 6 – “Sistema respiratório”; capítulo 8 – “Sangue”; capítulo 9 – “Sistema imunitário”; capítulo 10 – “Sistema urinário”; capítulo 12 – “Sistema tegumentar”; capítulo 17 – “Gravidez e parto”; capítulo 19 – “Doenças sexualmente transmissíveis”.

No livro 5 foram encontrados 162 enunciados, 138 encontrados no livro do aluno e 24, no livro do professor. O livro 5 não é dividido em capítulos, mas sim em unidades e temas. O número de temas que abordam os conteúdos de Imunologia são 10 dos 61 existentes no livro. As unidades e temas avaliados foram: Unidade 1, tema 6 – “Métodos anticoncepcionais”; unidade 4, tema 4 – “Os tecidos animais”; unidade 4, tema 6 – “O sistema esquelético”; unidade 7, tema 1 – “De olho nas notícias”; unidade 7, tema 3 – “O sangue e os seus componentes”; unidade 7, tema 5 – “A circulação do sangue e da linfa”; unidade 7, tema 6 – “O sistema imunitário”; unidade 7, tema 7 – “A saúde do sistema cardiovascular”; unidade 7, tema 8 – “A saúde do sistema linfático”; unidade 8, tema 4 – “A entrada e a saída de ar do corpo humano”.

No livro 6 foram encontrados 147 enunciados, 135 encontrados no livro do aluno e 12, no livro do professor. O número de capítulos que abordam os conteúdos de Imunologia são 7 dos 19 existentes no livro. Os capítulos avaliados foram: capítulo 2 – “Os tecidos”; capítulo 3 – “Os alimentos”; capítulo 5 – “A alimentação equilibrada”; capítulo 7 – “O sistema cardiovascular ou circulatório”; capítulo 8 – “O sangue”; capítulo 16 – “O sistema genital”; capítulo 18 – “Doenças sexualmente transmissíveis”.

Outro ponto avaliado foi o tipo de enunciado encontrado nos livros didáticos. Seis tipos de enunciados (descritivo, explicativo, prescritivo, informativo e argumentativo) foram identificados e coletados nos livros dos alunos, conforme apresentado na tabela 3. Observa-se que os tipos de enunciados mais encontrados nos livros foram o tipo descritivo, seguido pelo explicativo e avaliativo, com 340, 117 e 83 enunciados, no total, respectivamente. Exemplos desses tipos de enunciados são esses: “O líquido que entra

nos vasos linfáticos, chamado linfa, contém água, substâncias dissolvidas, células mortas e, eventualmente, agentes infecciosos, como vírus e bactérias” (enunciado do tipo descritivo, livro 2, página 86); “O HIV se multiplica dentro dessas células e acaba por comprometer a atividade do sistema imunitário (sistema de defesa do organismo) da pessoa” (enunciado do tipo explicativo, livro 1, página 79); “Qual é a principal função dos leucócitos? Explique as duas maneiras pelas quais os leucócitos exercem essa função” (enunciado do tipo avaliativo, livro 4, página 97). Porém, os enunciados dos tipos argumentativo, informativo e prescritivo foram pouco explorados pelas obras didáticas com 30, 27 e 10 enunciados, respectivamente. Exemplos desses tipos de enunciados são: “Sempre que entramos em contato com substâncias estranhas ou microrganismos, além dos mecanismos gerais de defesa do nosso corpo, é acionado um sistema constituído por vários tipos de leucócitos. [...] b) O que fazem os leucócitos?” (enunciado do tipo argumentativo, livro 5, página 196); “Pela primeira vez, o Boletim Epidemiológico de Aids do Ministério da Saúde traz informações sobre a doença, segundo cor e raça, revelando que a epidemia vem crescendo entre população negra e parda” (enunciado informativo, livro 5, página 198); “As mães portadoras do vírus da Aids também devem evitar a amamentação, segundo a orientação médica para a escolha e preparo do leite comercial” (enunciado prescritivo, livro 6, página 125).

Tabela 3. Relação dos tipos de enunciado encontrados no livro do aluno que abordam os conteúdos de Imunologia

Livros	Descritivo	Explicativo	Prescritivo	Informativo	Argumentativo	Avaliativo
1	41	20	2	5	7	3
2	12	5	0	1	0	6
3	60	14	2	4	7	14
4	87	17	0	2	4	21
5	81	19	0	14	4	20
6	59	42	6	1	8	19
Total	340	117	10	27	30	83

Os tipos de enunciados analisados no manual do professor apresentaram um panorama diferente (Tabela 4). Os principais tipos encontrados foram o descritivo, avaliativo, informativo e explicativo, com 77, 76, 27 e 22 enunciados, respectivamente. Exemplos de cada tipo de enunciado serão apresentados a seguir: “As proteínas atuam, basicamente, na construção do corpo. Há proteínas especiais – as enzimas, [...], além de

proteínas relacionadas com a defesa do organismo (anticorpos)” (enunciado descritivo, livro 1, página 63); “Sugestão. Os leucócitos são células nucleadas que combatem a infecção” (enunciado avaliativo, livro 4, página 45); “De 2005 a 2007, a porcentagem de mulheres grávidas HIV-positivo recebendo medicamentos antirretrovirais para prevenir a transmissão materno-infantil (PTMI) subiu 14% para 33%” (enunciado informativo, livro 5, página 113); “Essas são questões direcionadas à imunologia, a qual estudamos para entender nossas defesas corporais contra infecções a nível celular e molecular” (enunciado explicativo, livro 2, página 64). O enunciado do tipo prescritivo foi encontrado uma vez e o do tipo argumentativo, nenhuma.

Tabela 4. Relação dos tipos de enunciado encontrados no manual do professor que abordam os conteúdos de Imunologia

Livros	Descritivo	Explicativo	Prescritivo	Informativo	Argumentativo	Avaliativo
1	3	0	0	0	0	4
2	25	10	0	1	0	3
3	7	5	1	18	0	8
4	32	6	0	1	0	43
5	10	1	0	7	0	6
6	0	0	0	0	0	12
Total	77	22	1	27	0	76

A localização dos enunciados ao longo dos livros dos alunos avaliados é diversa (tabela 5). Os enunciados estão localizados principalmente no texto principal, no texto complementar e exercícios com a quantidade de 271, 124 e 105, no total, respectivamente. Exemplos de enunciados identificados nesses locais: “A medula óssea produz as hemácias, as plaquetas e alguns tipos de leucócitos.” (texto principal, livro 3, página 26); “Os leucócitos destroem o tecido danificado e enviam sinais aos macrófagos, que ingerem e digerem os antígenos e o tecido morto.” (texto complementar, livro 3, página 27); “O que são células imunitárias? Cite exemplos de defesas imunitárias primárias.” (exercícios, livro 4, página 107). Os outros tipos de localização identificados foram legendas de figura, quadro, figura, referências e tabela, com 51, 31, 18, 6 e 1 enunciados, respectivamente. Os exemplos de cada tipo serão apresentados a seguir: “Esquema de linfócitos em ação, fagocitando e destruindo microrganismos invasores” (legenda de figura, livro 1, página 155); “A vacina obrigatória era considerada um caminho para acabar com epidemias que retardavam o progresso da cidade do Rio de

Janeiro” (quadro, livro 5, página 201); “Sistema imunitário: especializado na defesa do organismo” (figura, livro 4, página 25); “Esta obra informa como a jovem pode prevenir o contágio pelo HIV” (referências, livro 6, página 285); “Casos de Aids no Brasil, segundo raça/cor, por sexo e ano de diagnóstico” (tabela, livro 5, página 199). Não há enunciados de atividades sugeridas e gabarito.

Tabela 5. Relação da localização dos enunciados que abordam conteúdos de Imunologia no livro do aluno

Livros	Texto principal	Texto complementar	Exercícios	Atividades sugeridas	Gabarito
1	48	14	7	0	0
2	9	5	6	0	0
3	37	28	19	0	0
4	60	20	24	0	0
5	50	31	21	0	0
6	67	26	28	0	0
Total	271	124	105	0	0
Livros	Figura	Referências	Quadro	Tabela	Legenda
1	0	0	1	0	8
2	0	0	4	0	0
3	3	1	2	0	11
4	6	1	3	0	17
5	8	0	21	1	6
6	1	4	0	0	9
Total	18	6	31	1	51

No manual do professor foi averiguada uma variedade menor de enunciados encontrados em diversos tipos de locais (Tabela 6). Os principais lugares onde os enunciados são identificados são o texto complementar e o gabarito com 99 e 73 enunciados, respectivamente. Exemplos de enunciados nesses lugares: “Ambas as respostas imunes, inata e adaptativa dependem de atividades das células sanguíneas brancas ou de leucócitos” (texto complementar, livro 2, página 65); “Leucócito. Sua função é a defesa contra germes” (gabarito, livro 6, página 61). Outros tipos de locais onde são encontrados enunciados que trabalham os conteúdos de Imunologia são o texto principal, quadro, exercícios e atividades sugeridas com 16, 11, 2 e 2 enunciados, respectivamente. Exemplos desses enunciados são: “Identificar as defesas imunitárias primárias e as secundárias” (texto principal, livro 4, página 46); “[...] Coordenado por Almir Santana, o Programa DST/AIDS busca conscientizar e levar aos cidadãos a

importância do uso de proteção durante o sexo.[...]” (quadro, livro 4, página 850; “Qual é a diferença entre infecção e inflamação?” (exercícios, livro 2, página 117); “Três laboratórios podem ser visitados: Vigilância Sanitária (animais peçonhentos); Ambiental e Epidemiológica (Museu de Ciências), e Desenvolvimento e produção de medicamentos e soros (Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento).” (atividade sugerida, livro 4, página 48).

Tabela 6. Relação da localização dos enunciados que abordam conteúdos de Imunologia no manual do professor

Livros	Texto principal	Texto complementar	Exercícios	Atividades sugeridas	Gabarito
1	3	0	0	0	4
2	0	35	0	0	3
3	0	31	0	0	8
4	11	19	0	2	43
5	2	14	2	0	3
6	0	0	0	0	12
Total	16	99	2	2	73
Livros	Figura	Referências	Quadro	Tabela	Legenda
1	0	0	0	0	0
2	0	0	1	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	7	0	0
5	0	0	3	0	0
6	0	0	0	0	0
Total	0	0	11	0	0

Além dos tipos de enunciados e onde eles estão localizados, foram investigados quais condicionantes, ou seja, os conteúdos de Imunologia, que os enunciados abordam e, além disso, foi analisado se os enunciados trabalham com um condicionante ou vários condicionantes no livro do aluno (Tabela 7) e no manual do professor (Tabela 8). Tanto em um quanto no outro, percebe-se que a maioria dos enunciados trabalha com um único condicionante, enquanto uma minoria, com vários condicionantes. Isso é demonstrado através da quantidade de enunciados que trabalham com um condicionante no livro do aluno, que são 517, e no manual do professor, 90 quando comparado com o caso dos enunciados que abordam vários condicionantes os quais no livro do aluno há 168 e no manual do professor, 35. Adicionando, o livro do aluno apresentou em todos os livros enunciados trabalhando com um ou vários condicionantes, enquanto no manual do professor a maioria dos livros trabalharam com um ou vários condicionantes, exceto o livro 5 onde não foi encontrado enunciado que abordasse vários condicionantes.

Tabela 7. Relação do número de enunciados por quantidade de condicionante – livro do aluno

Volumes	Um condicionante	Vários condicionates
1	67	11
2	22	2
3	75	26
4	115	16
5	135	3
6	103	32
Total	517	90

Tabela 8. Relação do número de enunciados por quantidade de condicionante – manual do professor

Volumes	Um condicionante	Vários condicionates
1	6	1
2	26	13
3	23	16
4	78	4
5	24	0
6	11	1
Total	168	35

A partir do cenário acima que foi demonstrado quantidade de enunciados que trabalham com um ou vários condicionantes, foi investigado qual é a frequência de condicionantes nos enunciados que abordam um condicionante, tanto no livro do aluno quanto no manual do professor. No livro do aluno (Tabela 9), observou-se que as maiores frequências foram dos seguintes condicionantes: AIDS, 27%; Sistema linfático e órgãos linfoides, 21%; Imunização, 21%; Células do Sistema Imunológico, 18%. Exemplos de enunciados que apresentam esses condicionantes são: “Quais são as principais formas de contaminação pela AIDS?” (condicionante – AIDS, livro 4 – página 216); “A linfa é transportada por vasos pelos vários órgãos do sistema imunitário” (condicionante – sistema linfático e órgãos linfoides, livro 4, página 101); “A vacina contém microrganismos mortos ou atenuados ou ainda partes desses microrganismos que podem ser reconhecidos pelo corpo como antígenos” (condicionante – imunização, livro 6, página 117); “Glóbulos brancos ou leucócitos – defender o organismo contra bactérias, vírus e possíveis invasores” (condicionante – células do sistema imunológico, livro 3, página 25). Entretanto, poucos enunciados foram encontrados que abordam os seguintes temas: Resposta inata, 5%; Anticorpos, 5%; Resposta adaptativa, 2%. Os exemplos desses condicionantes são: “A inflamação é caracterizada por vermelhidão, inchaço,

temperatura elevada e dor, causados pelos mecanismos de combate a elementos agressores do organismo (microrganismos, corpos estranhos)” (condicionante – resposta inata, livro 4, página 102); “O que é um anticorpo?” (condicionante – imunoglobulinas ou anticorpos, livro 3, página 246); “Quando há uma infecção no corpo, os linfonodos próximos ao local da infecção produzem mais linfócitos e aumentam de tamanho, formando pequenos caroços, as “ínguas”” (condicionante – resposta adaptativa, livro 6, página 117). Os condicionantes Resposta humoral e Resposta celular apresentaram frequência um e nula, respectivamente, sendo que o primeiro tema foi encontrado em um enunciado.

Tabela 9. Frequência de cada tipo de condicionante no livro do aluno

Condicionantes/Livro	1	2	3	4	5	6	Frequência (%)
Sistema linfático e órgãos linfoides	12	13	25	12	26	21	21%
Células do Sistema Imunológico	12	3	16	28	17	19	18%
Resposta inata	4	5	5	7	1	4	5%
Resposta adaptativa	2	0	0	3	2	3	2%
Resposta celular	0	0	0	0	0	0	0%
Resposta humoral	0	0	0	0	0	1	1%
Imunoglobulinas ou anticorpos	2	0	1	8	0	15	5%
Imunização	12	0	1	27	57	9	21%
AIDS	21	1	27	29	32	31	27%

A frequência dos condicionantes, de acordo com os enunciados do manual do professor, é semelhante a observada no livro do aluno (Tabela 10). As principais condicionantes e suas respectivas frequências são: Imunização, 30%; AIDS, 22%; Sistema linfático e órgãos linfáticos, 15%; Células do Sistema Imunológico, 12%; Imunoglobulinas ou anticorpos, 11%. Os exemplos de cada enunciado e os respectivos condicionantes são: “Caso seja possível, pode-se organizar uma visita a um órgão público responsável pela pesquisa e produção de vacinas, como o Instituto Butantan, em São Paulo e a Fundação Oswaldo Cruz, no Rio de Janeiro.” (condicionante – imunização, livro 5, página 110); “A atividade pretende aumentar o conhecimento dos alunos sobre a situação da Aids no Brasil e sobre a participação do governo nessa questão, além de reforçar as noções sobre as formas de transmissão e os modos de prevenção das DST.” (condicionante – AIDS, livro 6, página 76); “Os órgãos do sistema imunitário são: pele, timo, tonsilas, baço, fígado, medula óssea [...]. Cada um desses órgãos executa funções específicas.” (condicionante – sistema linfático e órgãos linfoides, livro 4, página 49);

“Os glóbulos brancos são capazes de fagocitar microrganismos” (condicionante – células do sistema imunológico, livro 5, página 132); “Os anticorpos, também chamados imunoglobulinas, circulam no plasma sanguíneo e atuam na defesa do organismo.” (condicionante – imunoglobulinas ou anticorpos, livro 4, página 50). Os enunciados menos frequentes são aqueles que abordam os temas resposta inata e resposta adaptativa com 5% cada, os exemplos desses são: “Pus. Líquido resultante da inflamação. Contém glóbulos brancos ou seus restos e outras células mortas.” (componente – resposta inata, livro 5, página 195); “[...] Consumir alimentos que ajudam na manutenção e equilíbrio da flora intestinal como iogurte e leite fermentado. Esses alimentos promovem ativação dos linfócitos e a produção de anticorpos.” (condicionante – resposta adaptativa, livro 4, página 50). Além disso, não foram encontrados enunciados que trabalham com a resposta celular e resposta humoral.

Tabela 10. Frequência de cada tipo de condicionante no manual do professor

Condicionantes/Livro	1	2	3	4	5	6	Frequência (%)
Sistema linfático e órgãos linfáticos	3	8	0	12	1	1	15%
Células do Sistema Imunológico	1	2	2	8	3	4	12%
Resposta inata	0	6	0	3	0	0	5%
Resposta adaptativa	0	3	0	5	0	0	5%
Resposta celular	0	0	0	0	0	0	0%
Resposta humoral	0	0	0	0	0	0	0%
Imunoglobulinas ou anticorpos	1	2	2	14	0	0	11%
Imunização	0	5	16	12	17	0	30%
AIDS	1	0	3	24	3	6	22%

Os enunciados que trabalhavam com vários condicionantes foram identificados com relação à ocorrência com que os vários condicionantes se apresentavam em conjunto. No livro do aluno foram encontrados 90 enunciados e não foram identificados enunciados que abordassem todos os condicionantes, mas sim dois a quatro, no máximo, conforme apresentado no quadro 2. Os três principais tipos de conjuntos de condicionantes identificados foram Imunoglobulinas ou anticorpos/Resposta adaptativa/Resposta humoral, Células do Sistema imunológico/Sistema linfático e órgãos linfoides e Imunoglobulinas ou anticorpos/Resposta adaptativa com 30, 14 e 12 ocorrências, respectivamente e o conjunto de condicionantes com quatro condicionantes

foi Células do Sistema imunológico/Resposta Inata/ Resposta Adaptativa/Sistema linfático e órgãos linfóides que tem uma ocorrência no livro 1.

Quadro 4. A ocorrência de enunciados com múltiplos condicionantes – livro do aluno

Condicionantes	Ocorrência	Exemplo
Imunoglobulinas ou anticorpos/Resposta adaptativa/ Resposta humoral	30	“Esses anticorpos fazem as hemácias do grupo A se aglutinarem, isto é, se reunirem em grupos que podem entupir vasos sanguíneos e interromper a circulação em certos órgãos” (Livro 6, página 118)
Células do Sistema imunológico/Sistema linfático e órgãos linfóides	14	“A falta de leucócitos normais resulta um aumento das infecções no organismo. Os linfonodos podem ficar aumentados em decorrência do acúmulo de células anormais em seu interior” (Livro 4, página 105)
Imunoglobulinas ou anticorpos/Resposta adaptativa	12	“Mecanismo de eritroblastose fetal, filho Rh ⁺ e a mãe Rh ⁻ : o organismo da mãe produz anticorpos anti-Rh, os anticorpos penetram na circulação do feto e destroem as hemácias” (Livro 4, página 99)
Células do Sistema imunológico/ Imunoglobulinas ou anticorpos	8	“O consumo de alimentos que ajudam na manutenção e equilíbrio da flora intestinal, como iogurte e leite fermentado, promove a ativação dos linfócitos e a produção de anticorpos.” (Livro 4, página 105)
Células do Sistema imunológico/Resposta inata	6	“Quando alguém corta um dedo, certos leucócitos se dirigem até o local do ferimento, fagocitando bactérias. Mas muitos deles morrem juntamente com as bactérias” (Livro 1, página 155)
Imunoglobulinas ou anticorpos/Resposta humoral	4	“Se o ataque é desferido por moléculas, vírus ou substâncias, a nossa defesa também é realizada por moléculas, os anticorpos, fabricados por certos glóbulos brancos.” (Livro 3, página 121)
Imunoglobulinas ou anticorpos/Imunização	3	“Anticorpos, vacinas e soros” (Livro 1, página 158)
Células do Sistema imunológico/AIDS	2	“O HIV parasita principalmente os linfócitos, tipo de glóbulo branco responsável pela produção de anticorpos.” (Livro 4, página 214)
Células do Sistema imunológico/Resposta celular	2	“A bactéria é grande demais para simplesmente atravessar a membrana plasmática do glóbulo.” (Livro 1, página 25)
Resposta adaptativa/Resposta humoral/Imunização	2	“Além disso, alguns linfócitos ativados pelo antígeno invadir o corpo novamente, algumas dessas células transformam-se e, em poucas horas, passam a produzir anticorpos.” (Livro 6, página 117)
Células do Sistema imunológico/Resposta inata/Resposta adaptativa	1	“Uma pesquisadora descobriu que centenas de focas estavam morrendo em consequência de um tipo de vírus que invadia o organismo delas e destruía os leucócitos, tornando-os muito vulneráveis ao ataque de outros microrganismos parasitas. Explique por que as focas tornavam-se vulneráveis aos microrganismos parasitas.” (Livro 1, página 47)
AIDS/Imunização	2	“Não há vacinas para Aids, pois o HIV sofre mutações muito rapidamente, mas o uso de uma combinação de medicamentos, sempre indicados pelo médico, pode prolongar bastante a vida do doente” (Livro 6, página 153)
Células do Sistema imunológico/Resposta Inata/	1	“Entretanto, muitos tipos de microrganismos podem ultrapassar essas “linhas de defesa” e penetrar em nosso organismo. Nesse caso entra em ação o

Resposta Adaptativa/Sistema linfático e órgãos linfoides		sistema imunitário (ou imune) – representado pelo conjunto de órgãos associados com a produção de leucócitos. Essas células, como vimos, combatem microrganismos fagocitando-os ou produzindo anticorpos” (Livro 1, página 156)
Resposta inata/Resposta adaptativa	1	“Como funcionam as defesas do corpo humano contra agentes causadores de doenças como vírus e bactérias?” (Livro 2, página 117)
Resposta adaptativa/Resposta humoral	1	“Quando uma mulher Rh negativa tem um filho Rh positivo, ela produz anticorpos que podem provocar a destruição das hemácias do feto, causando sérios problemas no recém-nascido.” (Livro 6, página 123)

O manual do professor apresentou a ocorrência de 35 enunciados, abordando de 2 a 5 conjuntos de condicionantes. O conjunto de condicionantes com maior ocorrência foi o que trabalhou com os temas AIDS e imunização com ocorrência de 13 enunciados. O conjunto de maior número de condicionantes foi Células do Sistema imunológico/Sistema linfático e órgãos linfoides/Resposta inata/Resposta adaptativa/Imunização, seguido por Células do Sistema imunológico/Resposta inata/Resposta adaptativa com quatro condicionantes, ambos com uma ocorrência cada. O conjunto de condicionantes, a ocorrência deles e os exemplos são encontrados no quadro 3.

Quadro 5. A ocorrência de enunciados com múltiplos condicionantes – manual do professor

Condicionantes	Ocorrência	Exemplo
AIDS/Imunização	13	“O Conselho Superior de Pesquisa Científica (CSIC, na sigla em espanhol) anunciou nesta quarta-feira uma vacina capaz de provocar uma resposta imunológica contra o vírus HIV em 90% dos casos” (Livro 3, página 64)
Resposta inata/Resposta adaptativa	4	“As respostas imunes adaptativa e inata juntas proporcionam um sistema de defesa extraordinariamente eficaz.” (Livro 2, página 65)
Imunoglobulinas ou anticorpos/Resposta adaptativa/Resposta humoral	3	“Essas substâncias foram chamadas de antígenos porque poderiam estimular a produção de anticorpos (antibody generation, produção de anticorpos).” (Livro 2, página 65)
Imunoglobulinas ou anticorpos/Resposta inata/Resposta adaptativa	2	“As substâncias que fazem parte do vírus ou de células invasoras e que desencadeiam respostas imunes são chamadas de antígenos.” (Livro 2, páginas 73)
Imunoglobulinas ou anticorpos/Resposta adaptativa	1	“Muito depois, foi descoberto que a produção de anticorpos não é a única

		função da resposta imune adaptativa e o termo antígeno agora é utilizado para descrever qualquer substância que pode ser reconhecida e combatida pelo sistema imune adaptativo.” (Livro 2, página 65)
Células do Sistema imunológico/Sistema linfático e órgãos linfoides/Resposta inata/Resposta adaptativa/Imunização	1	“Ressaltamos o papel de defesa dos leucócitos e o papel das plaquetas na coagulação sanguínea. Nesse contexto, abordamos ainda as diferentes linhas de defesa contra agentes infecciosos e a atuação do sistema imunitário, destacando a junção dos linfócitos na produção de anticorpos, na infecção, na indução por vacinas ou com o fim de se obter soros terapêuticos. Por fim, apresentamos os sistemas ABO e Rh de classificação dos grupos sanguíneos e sistema linfático” (Livro 1, página 47)
Células do Sistema imunológico/Resposta adaptativa	1	“Esta etapa é realizada pelas células sanguíneas brancas do sistema imune adaptativo.” (Livro 2, página 65)
Células do Sistema imunológico/AIDS	1	“As células B são responsáveis pela chamada imunidade humoral, que ataca as partículas de HIV antes que elas infectem as células.” (Livro 3, página 64)
Células do Sistema imunológico/ Imunoglobulinas ou anticorpos	1	“[...] São apresentados glóbulos brancos atacando células e bactérias e a produção de anticorpos, principiando a guerra química do corpo.” (Livro 4, página 49)
Células do Sistema imunológico/Imunização	1	“Novamente, testes feitos um ano após a aplicação da vacina mostraram que, em 85% dos voluntários, 50% das células de defesa eram linfócitos T com memória.” (Livro 3, página 64)
Células do Sistema imunológico/Resposta inata	1	“Mastócitos (outro tipo de glóbulo branco) liberam histamina e outras substâncias que provocam inflamação de tecidos, vasodilatação e produção de muco.” (Livro 2, página 66)
Células do Sistema imunológico/Resposta inata/Resposta adaptativa	1	“Ambas as respostas imunes, inata e adaptativa, dependem de atividades das células sanguíneas brancas ou de leucócitos.” (Livro 2, página 65)
Células do Sistema imunológico/Sistema linfático e órgãos linfoides/ Imunoglobulinas ou anticorpos	1	“Os componentes do sistema imunitário são: células e substâncias, que atuam na defesa do organismo. Os órgãos são: linfonodos, timo, baço, fígado, apêndice, medula óssea e amígdalas. As células são os glóbulos brancos (leucócitos), e as substâncias, os anticorpos.” (Livro 4, página 49)

Resposta adaptativa/Resposta humoral	1	“A sensibilização ocorre em um primeiro contato, no qual o sistema imune reconhece o alérgeno como algo não próprio ao organismo e desencadearia uma reação que leva à produção de anticorpos e de células de memória, glóbulos brancos que retêm a memória da exposição inicial ao alérgeno.” (Livro 2, página 66)
Resposta celular/Resposta humoral	1	“Essas são questões direcionadas à imunologia, a qual estudamos para entender nossas defesas corporais contra infecções a níveis celular e molecular.” (Livro 2, página 64)
Resposta inata/Resposta adaptativa/ Resposta celular/Resposta humoral	1	“A segunda tarefa é conter a infecção e, se possível, eliminá-la por completo, o que traz à tona as funções imunes efetoras assim como o sistema complemento de proteínas sanguíneas, anticorpos, e a capacidade destrutiva dos linfócitos e outras células sanguíneas brancas.” (Livro 2, página 65)
Resposta adaptativa/Imunização	1	“Memória – Para que a vacina seja realmente eficaz, é preciso que ela produza linfócitos especiais com “memória”, formados após primeiro ataque do vírus.” (Livro 3, página 64)

5. DISCUSSÃO

O livro didático é um objeto de extrema importância para a educação, sendo isto compreendido em termos históricos pelas suas funções comerciais, pelo investimento do governo em programas de avaliação, por auxiliar os professores no planejamento das aulas e por proporcionar conhecimentos consolidados disponíveis aos estudantes (MARTINS, 2012). Além disso, o livro didático possui a função no aspecto social através ao trabalhar com temas vinculados à Cidadania (INSIATA, 2013). Essa miríade de papéis realizada por esse material didático-pedagógico faz com que o processo de avaliação da qualidade desse objeto seja feito de forma contínua. Assim, os conteúdos discutidos por ele sejam apresentados de forma adequada.

Percebe-se também que a constituição gráfica e conceitual do livro didático está passando por um processo de mudança devido ao apelo dado à sociedade ao uso de imagens dinâmicas e virtuais. Inclui-se a isso a necessidade pedagógica de que a obra didática apresente uma abordagem conceitual relacionada ao cotidiano, formulando, assim, situações-problema para o aluno, favorecendo o desenvolvimento de um

raciocínio crítico (GERARD, 2003), ou seja, que venha ao encontro com a construção do conhecimento pelo estudante (LEBRUN *et al.*, 2004). Isso leva com que a obra didática passe por melhorias na qualidade gráfica, textual e didático-pedagógica.

A partir disso, neste presente estudo, foram analisados seis livros de Ciências do oitavo ano das coleções mais requisitadas pelos colégios públicos nacionais durante PNLD 2014, voltado para o Ensino Fundamental. O objetivo dessa análise foi de avaliar a abordagem sobre o conteúdo Imunologia nesse material. O presente trabalho utilizou dois tipos de análise. A primeira análise consistiu na avaliação de quatro tipos de parâmetros – estrutura e formatação; conteúdo; linguagem; ilustrações – segundo os trabalhos de Mohr (2000), Luz (2003) e Assis (2012). A segunda análise consistiu no estudo de diversos enunciados presentes nos livros didáticos que abordam os temas sobre o sistema imunitário, segundo o método de análise de conteúdo de Bardin (2011).

A partir dos métodos utilizados, diversos resultados foram obtidos mostrando distintos aspectos das obras avaliadas descritos anteriormente, principalmente com relação aos conteúdos de Imunologia. A realização de duas etapas metodológicas fez com que os resultados obtidos se mostrassem alguns isolados e outros, uma intrínseca relação entre si, constituindo, assim, uma tessitura.

Primeiramente, o que será discutido é a relevância dos conteúdos de Imunologia como item curricular integrante nos livros de Ciências avaliados. Ademais, o livro didático é o representante do currículo escolar, sendo este de forma geral, o que possui como objetivo alcançar a eficácia do ensino para todos os alunos presentes na rede de ensino de um país (LERNER, 2000; JONNAERT, 2009). A partir dessa constatação, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Ciências Naturais descrevem que uma das capacidades a serem desenvolvidas pelos alunos e que devem ser objetivada na organização das atividades e nos temas de estudo das Ciências Naturais é “compreender o corpo humano e sua saúde como um todo integrado por dimensões biológicas, afetivas e sociais, relacionando a prevenção de doenças e promoção da saúde das comunidades a políticas públicas adequadas” (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1998a, p. 90). Além disso, os PCN afirmam que o tema sobre “a defesa do organismo é um conteúdo a ser focado” (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1998a, p. 105). Em relação a ambas as informações, observa-se a importância curricular dada à integração dos conteúdos, especialmente aqueles relativos ao Sistema Imunológico é valorizada pelas Bases Curriculares Nacionais. Com base nos resultados obtidos, foi observado que os conteúdos

relativos à Imunologia são apresentados em diferentes quantidades entre os livros didáticos analisados (Tabela 1). Isso demonstra como a importância dada ao tema Imunologia pelos diferentes autores. Esse ponto é importante salientar desde que a forma que os conteúdos de Imunologia são explorados pelos livros pode influenciar na forma e no enfoque com o conteúdo será trabalhado na sala de aula. Isso é justificado pelo argumento que as obras didáticas servem como referencial de currículo para o professor e como referencial para o planejamento de suas aulas e práticas de ensino (CARNEIRO *et al.*, 2005; NUÑEZ *et al.*, 2006).

Outro ponto observado foi quantidade de capítulos e enunciados que abordam o sistema imunológico de forma geral na maioria dos Manuais Escolares analisados. Foi observado que os conteúdos de Imunologia estão vinculados a capítulos que trabalham outros temas de biologia do corpo humano como o “sistema circulatório”, “sistema respiratório” e “tecidos”. As exceções foram observadas em duas obras, os livros 4 e 5, que possuem um capítulo específico sobre o sistema imunitário (Tabela 2). Isso sugere que os livros didáticos ainda não apresentam o devido enfoque para os conteúdos de Imunologia, sendo considerado um conteúdo subjacente a outros como o sistema circulatório e tecidos. Isso representa a opinião de que esse sistema possui funções que estão interligadas a outros sistemas, auxiliando na homeostase do organismo e a manutenção do estado de saúde do mesmo. Esse tipo de visão favorece a inter-relação entre diferentes conhecimentos das ciências biológicas, o que favorece uma visão mais global por parte do estudante a respeito do sistema imunológico. Isso pode ser ratificado com o que Rincón e Robledo (2011) dissertam sobre como a integração de conhecimentos favorece a aprendizagem dos alunos, encaminhando assim a uma reflexão crítica sobre de que forma determinados conteúdos tratados nos livros didáticos podem ser aplicados no cotidiano.

Em contrapartida, isso segrega a importância de focar de forma específica o sistema imunológico como sistema que tem as funções de proteger o organismo, combater contra microrganismos invasores e manter a homeostase do corpo (Paul, 2013). Isso é importante não só para clarificar como esse sistema funciona, tanto na sua forma e funções biológicas, quanto na sua relevância indireta no ambiente social. Isso pode ser exemplificado pelos conteúdos imunização e AIDS, que são intrinsecamente relacionados ao tema Saúde (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 1998c). Sendo assim, é importante que o tema fosse trabalhado em um capítulo específico como foi observado nos livros 4 e 5.

Assim, permitindo uma maior atenção ao tema no planejamento do professor e na leitura do livro por parte do aluno.

Embora os conteúdos de Imunologia sejam representados nos livros didáticos, existem poucos trabalhos publicados vinculados aos conteúdos de Imunologia no campo do Ensino Básico. O trabalho de Barreto e Teixeira (2013) é um exemplo. Esse estudo avaliou os conhecimentos prévios de Imunologia dos alunos de primeiro ano de universidade de vários cursos da área de Ciências da Vida. O trabalho comenta sobre a ausência de maior enfoque dos livros didáticos em considerar o Sistema Imunológico como possuidor de características específicas e por ser responsável, juntamente com os sistemas nervoso e endócrino, pela homeostase do corpo. Isso causa o prejuízo do aprendizado dos discentes sobre esse sistema. Outro exemplo de trabalho envolvendo os conhecimentos de Imunologia é o estudo de Aidoun *et al.* (2014). Esse avalia o conhecimento de Imunologia de alunos marroquinos no segundo ano de *baccalauréat* e foi verificado déficit nos conhecimentos dos estudantes sobre o assunto. A sugestão dada pelos autores é a revisão das obras didáticas sobre os conteúdos do sistema imunológico de modo a prevenir algum erro científico por parte das informações transmitidas.

Outro ponto observado foi a localização dos temas de Imunologia ao longo dos componentes que fazem parte da diagramação do manual didático como o texto principal, os textos complementares, figuras, quadros e outros. A análise de vários aspectos do livro didático é realizada de forma conjunta ou isolada em diversos estudos. O exemplo de trabalho os quais diversos aspectos do livro didático são analisados é o trabalho de Mohr (2000) ela analisa livros para estudantes do primeiro segmento do Ensino Fundamental a respeito do tema Saúde e nesse estudo, ela avalia esse material em diversos aspectos como os conceitos, as ilustrações e os tipos de exercícios apresentados. Outro exemplo de artigo é o trabalho de Razera *et al.* (1999). Esse trabalho analisou livros didáticos e paradidáticos de Ciências do Ensino Fundamental e como o tema vacinação era abordado em termos de conceitos e sua abordagem didático-pedagógica. Os resultados mostraram diferenças e inadequações com relação ao uso de termos ligados à vacinação foram observadas em vários livros analisados. A partir desses exemplos, percebe-se que vários aspectos do livro didático são avaliados sob a perspectiva da forma como conteúdo-alvo investigado é abordado.

No presente estudo, a primeira etapa do estudo foi observada que os conteúdos sobre o sistema imunitário é apresentado em específicos lugares nas páginas do material

avaliado. Foi observado que todos os livros abordavam os conteúdos de Imunologia no texto principal, no texto complementar e nos exercícios. No caso do livro 2, os temas sobre células imunológicas e anticorpos foram apresentados em um quadro conceitual. Isso sugere que os livros buscam abordar os conteúdos usando poucos recursos didáticos.

Essa observação vem ao encontro à segunda etapa do estudo onde foram verificados enunciados que trabalham conteúdos sobre o sistema imunológico principalmente no texto principal, nos textos complementares e exercícios no livro do aluno das obras estudadas. Porém pouco foi encontrado nas legendas de figuras, quadros, figuras, referências e tabelas. Esse resultado reforça o que foi observado a restrição dos conhecimentos sobre Imunologia a poucos elementos que configuram o livro didático.

Isso se torna mais claro, quando analisamos o manual do professor das obras didáticas, neles se observa a apresentação dos conteúdos em textos complementares e no gabarito e, em menor quantidade, no texto principal, quadros, exercícios e atividades sugeridas. Neste panorama, sugere-se que a baixa quantidade de tipos de elementos no material didático-pedagógico os conteúdos de Imunologia causa o direcionamento sobre os papéis do estudante, que são o de aprender e de ser avaliado, e o professor, que é de se atualizar e de avaliar o aluno. Essa situação vem ao encontro da ideia de que o livro didático serve como guia para o planejamento e execução das atividades de ensino realizadas dentro da sala de aula como, por exemplo, leituras, resolução de exercícios, observação de imagens e produção de resumos, conforme relatado no trabalho de Perrelli *et al.* (2013). Isso exemplifica um papel de diretriz que o livro didático realiza sobre o ensino-aprendizagem dos conteúdos de Imunologia. Porém o que não sugere que o método apresentado por esse seja o mais adequado para a aprendizagem do aluno e na prática didática do instrutor em sala de aula.

Além disso, argumenta-se que o manual do professor adquire o papel de material de apoio para que o professor aperfeiçoe as aulas através da leitura e da preparação das aulas, além de servir como fonte de recursos de atividades pedagógicas para os estudantes como exercícios e textos para leitura complementar (MEDIG NETO e FRANCALANZA, 2013).

Acrescentando, os exercícios analisados na primeira etapa são principalmente os de análise e de atividade extra livro, enquanto que o tipo de exercício menos trabalhado pelos livros são aqueles que trabalham com resposta aberta, o que sugere a preferência

por atividades que priorizem a observação e a atividades voltadas à procura por informações, entretanto, há poucas atividades que estimulam à escrita e o desenvolvimento de respostas a partir do conhecimento trazido pelo aluno. Isso demonstra que os manuais escolares avaliados preferem atividades que valorizem a análise e pesquisa de fontes de informação, de modo a fortificar o senso de análise e de investigação do estudante, contudo, as obras avaliadas pouco valorizaram os exercícios que exploravam a capacidade de resolver problemas e expressar ideias a partir do conhecimento construído pelo aluno ao longo das aulas, o que prejudica a capacidade de conclusão e de opinião do indivíduo, além de demonstrar a pouca diversidade de tipos de exercícios. Essa limitação das atividades propostas pelos livros didáticos é também observada no trabalho de Vasconcelos e Souto (2003) onde foi verificado nos livros de Ciências, na parte voltada ao tema insetos, que há poucas atividades práticas como a experimentação e quando há ela fica reduzida a algo meramente mecânico.

A Educação auxilia na construção do cidadão e no caso do ensino de Ciências isso se desenvolve através da alfabetização científica (KRASILCHICK e MARANDINO, 2004). A alfabetização científica consiste em um processo que busca formar um indivíduo cientificamente letrado, o que significa que a pessoa “não só sabe ler e escrever sobre ciência, mas também cultivar e exercer as práticas sociais envolvidas com a ciência; em outras palavras, fazer parte da cultura científica” (KRASILCHICK e MARANDINO, 2004, p. 22). Isso se caracteriza pela interação do indivíduo pelos conhecimentos de ciências ao ponto de intervir na realidade utilizando cognitivamente eles. Para que isso aconteça, os estudantes precisam ser estimulados a se interessar pelos assuntos trazidos pela ciência e perceber como essas informações influenciam a vida cotidiana deles (KRASILCHICK e MARANDINO, 2004). No caso das obras didáticas, elas precisam apresentar uma linguagem que cativa o leitor a se interessar pelo que está sendo apresentado. No presente trabalho, os textos dos livros didáticos analisados apresentaram uma linguagem clara e objetiva, além de fácil compreensão. Isso sugere que o material textual das obras permite que o aluno e professor tenha o acesso às informações contidas ali, de forma a ajudar a entender os conceitos e definições apresentados, além de servir como um importante recurso para trabalhar em sala de aula, estimulando, assim, a prática da leitura de textos de Ciências. A coerência e a coesão dos textos nas obras didáticas é fundamental para auxiliar o estudante a entender os conteúdos de Ciências. Isso foi demonstrado através do estudo feito por Hall *et al.* (2014), que avaliou a relação

entre as diferenças individuais de 60 alunos de uma escola secundária da Inglaterra com idade entre 12 e 14 anos na compreensão de textos de baixo nível e os de alto nível de coesão dos livros didáticos de ciências. A partir dos resultados obtidos nesse estudo, foi sugerido que as crianças possuíam uma maior compreensão dos textos quando eles apresentavam alto nível de coesão, caracterizados pela repetição de substantivos e frases. A leitura é uma via de extrema importância para compreender os conteúdos de Imunologia. Entretanto, para esse método alcance êxito no processo de aprendizagem dos alunos, os docentes precisam auxiliar os estudantes nesse processo, pois como dito por Espinoza e colaboradores (2009, p. 173, tradução nossa): “Ensinar a ler é gerar condições para que os alunos tenham experiência de tomar decisões em torno da leitura. Interpretamos que esta consiga se manifestar pela intenção da professora em distribuir direitos em torno de como ler”.

Outro item de relevância é a uso de uma linguagem tendenciosa ou preconceituosa nas obras didáticas. A respeito disso, foi averiguado que os textos didáticos estudados não apresentam nenhuma ideia tendenciosa ou preconceituosa, o que pode sugerir que os autores e editoras têm buscado cada vez mais diminuir qualquer tipo de discriminação nos livros didáticos, favorecendo um lado mais inclusivo e respeitoso com a diversidade humana, o que favorece a valorização dos pressupostos de Cidadania entre os estudantes. O trabalho de Silva (2005) conta o seguinte a respeito do papel do livro didático em relação às ideias tendenciosas e preconceituosas, especialmente aquelas de aspecto étnico/racial e seus efeitos na Educação: “A desconstrução da ideologia que desumaniza e desqualifica pode contribuir para o processo de reconstrução da identidade étnico/racial e auto-estima dos afro-descendentes, passo fundamental para a aquisição dos direitos de cidadania” (p. 33). Esse trecho descreve como a ausência de escritas tendenciosas e preconceituosas atua de forma a promover os valores da Cidadania para os alunos, exemplificada pela respeito a diversidade étnica. Em termos legais, a Lei brasileira cobra isso em duas frentes, em termos das obras didáticas, através das leis 9394 de 1996 (BRASIL, 1996) e a 13.010 de 2014 (BRASIL, 2014), ambas cobram por parte dos materiais didáticos, conteúdos relativos aos direitos humanos e à prevenção de todos os tipos de violência contra a criança e o adolescente. Finalizando, o livro didático atua como fornecedor de informações, que segundo o trabalho de Carneiro e colaboradores (2005), seria uma das três funções desse instrumento, além do seu papel como estruturador e organizador da aprendizagem dos estudantes e de guia da aprendizagem

dos discentes na construção das relações entre os conteúdos escolares e os contextos diversos que estão fora da escola.

A forma com os conteúdos de Imunologia são trabalhados ao longo do livro é importante para auxiliar os discentes a conhecerem as características e funções do sistema imunológico. Além disso, segundo o guia PNLD 2014 de Ciências (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2013), as obras didáticas precisam apresentar textos que levem ao aluno a participar de debates sobre as repercussões e aplicações dos conhecimentos científicos na sociedade, demonstra a necessidade das obras didáticas de tratarem os conteúdos de Ciências de forma a estimular os estudantes a refletirem e comentar a respeito da relevância desse tipo de conhecimento na sociedade.

No presente estudo, a análise de diferentes enunciados apresentou como os diferentes temas sobre o sistema imunológico são abordados nas obras didáticas de Ciências do Ensino Fundamental. Tanto no livro do aluno quanto no manual do professor, os principais enunciados encontrados trabalham como os conteúdos de forma descritiva, explicativa e avaliativa. Enquanto que os enunciados do tipo argumentativo, informativo e prescritivo são menos encontrados no material. Observa-se que os conteúdos de Imunologia apresentados valorizam a descrição e explicação dos componentes do sistema imunitário e consequente avaliação da aquisição das informações adquiridas pelos alunos e depois confirmadas pelo professor. Esse tipo de trabalho didático proposto pelas obras didática favorece o acesso ao conhecimento de Imunologia, mas não relação desses com a realidade. Essa desvantagem faz com o aluno não aprenda os conteúdos de forma completa, através de construções feitas com a realidade, o que se configura novamente com um prejuízo ao processo de aprendizagem do estudante. Siganski e colaboradores (2008) dissertam sobre a opinião de professores a respeito dos livros didáticos de ciências e esses relatam a falta de contextualização desse material com a realidade do aluno, pois utilizam referências de outras realidades na explicação dos conceitos ou pouca informação somente. A consequência disso é um processo educativo pouco significativo para o alunado e para o professorado.

Além disso, as obras apresentam poucos dados oriundos de fontes de informação, meios que estimulem os alunos a refletir e dar opiniões sobre determinado tema e sugestões de atitudes que eles podem realizar no cotidiano e que tenham relação com os conteúdos de Imunologia. A baixa quantidade de enunciados argumentativo, informativos e principalmente, prescritivos é também observada no trabalho de Freitas e

Martins (2007) onde é feita a análise de conteúdo dos livros de Ciências de sexto ao nono ano de uma coleção para investigar as concepções de saúde. Esse trabalho relata os enunciados como estimuladores da reflexão e da mudança de atitudes por parte dos alunos sobre a realidade, porém essa propriedade não é explorada pelos manuais escolares, prejudicando a formação de indivíduos autônomos. Ademais, pode-se sugerir que a ausência desse tipo de enunciado prejudica a formação de estudantes capazes de mudar a suas realidades de forma ativa.

Neste estudo, foi verificado que a maioria dos livros apresenta pré-requisitos necessários para a compreensão dos conteúdos. A maioria dos livros apresenta os conteúdos científicos corretos e adequados para o ano de escolaridade proposto. Outro ponto apresentado é que a maioria dos livros explica os termos desconhecidos e apresenta bibliografia para o aprofundamento dos estudos. A metade dos livros corresponde o conteúdo com a realidade do alunado e metade dos livros apresenta falta de definições de Imunologia. Essas circunstâncias prejudicam a relação do alunado com as informações presentes no livro, de forma que essas se apresentam distantes do cotidiano desse e, conseqüentemente, tornando-se assuntos sem fundamento e importância. A partir desses resultados, verifica-se que o material analisado precisa de melhoria na forma como os conteúdos precisam ser abordados e contextualizados com a realidade.

Adicionando, o trabalho de Medig Neto e Francalanza (2003) relata a opinião dos professores a respeito do Manual Escolar. A opinião desses profissionais se conjuga na importância dos livros escolares como fonte de referência para os alunos a respeito dos conteúdos trabalhados em sala de aula. Isso é relacionado especialmente na realização das “pesquisas” bibliográficas escolares e sobre da indicação dos discentes de um material que possua informações atualizadas, o que demonstra a importância de que os conteúdos de Imunologia estejam cientificamente corretos, permitam a compreensão deles e seja contextualizado. Além disso, os livros didáticos apresentam, segundo Nuñez e colaboradores (2006), uma visão de que existe um modelo único de aluno e trabalham com a o panorama de realidade restrita à região sudeste, o que contradiz o cenário educacional e populacional brasileiro, sendo assim necessária a reformulação dos livros nos aspectos envolvidos na contextualização e atualização dos conteúdos científicos. O que pode ser sugerido é a formulação de livros didáticos para o Ensino Fundamental que seja específico de cada município ou região, a partir do que for acordado entre os

municípios, que são responsáveis pelo as escolas de Ensino Fundamental, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996).

A respeito dos conteúdos de Imunologia preconizados pelos PCN de Ciências Naturais (1998a), percebe-se no presente estudo que esses vêm ao encontro ao que foi apresentado pelos livros. Os conteúdos foram os seguintes: “Sistema linfático e órgãos linfoides”, “Células do Sistema Imunológico”, “Resposta inata”, “Resposta adaptativa”, “Resposta humoral e resposta celular”, “Imunoglobulinas ou anticorpos”, “Imunização” e “AIDS”. A partir disso, foi observado que, em geral, os livros abordam, em ordem de prioridade, os seguintes temas: “Sistema linfático e órgãos linfoides”; “Resposta inata”; “Imunoglobulinas ou anticorpos”; “Imunização”; “AIDS”; “Células imunológicas”; “Resposta adaptativa”; “Resposta humoral”; “Resposta celular”. Observa-se que em geral os livros didáticos apresentam como primeira prioridade a apresentação da parte anato-fisiológica do sistema que será estudado, que no caso, é o sistema linfático, seguido por uma parte mais funcional e primária, que é representado pela resposta inata e uma parte mais voltada à Saúde que são os temas sobre anticorpos, imunização e AIDS. Entretanto, percebe-se que os temas como células imunológicas, resposta adaptativa e principalmente respostas celular e humoral não são desenvolvidas de forma aprofundada e didática. Enquanto que na segunda etapa do estudo foi verificado que a maioria dos enunciados localizados nos livros do aluno trabalha principalmente como os temas “AIDS”, “Imunização”, “Sistema linfático e órgãos linfoides” e “Células do sistema imunitário” e nos manuais do professor são observados os mesmos temas mais “Imunoglobulinas ou anticorpos”. Em ambos, tanto os livros dos alunos quanto nos manuais do professor foram observados que os temas “Resposta inata”, “Resposta adaptativa”, “Resposta celular” e “Resposta humoral” são menos abordados (Tabelas 9 e 10). Observa-se nesses dados uma relação de semelhança ao que foi encontrado na primeira etapa do estudo, que consiste na análise geral dos livros. Isso é representado pela valorização da parte anato-fisiológica do sistema imunitário e de seu papel para a saúde do organismo. A partir desse cenário apresentado acima, sugere-se que os conteúdos de Imunologia nos livros didáticos avaliados são trabalhados de forma simples e focados aos seus princípios básicos e sua importância para a Saúde. Contudo, o pouco desenvolvimento de temas mais específicos pode prejudicar o alunado em saber os mecanismos pelos quais o sistema imunológico funciona e como eles estão relacionados aos temas envolvidos com a Saúde. Isso faz com que o estudante não entenda a

importância das vacinas e soros para a prevenção de doenças e os efeitos da AIDS sobre os componentes do sistema imunitário mais especificamente os linfócitos.

Isso demonstra que as obras didáticas possuem um importante papel na formação do conhecimento do aprendiz sobre os assuntos de Imunologia de modo a preparar o indivíduo para os desafios da vida. Isso se justifica pela questão da obra didática seja uma fonte primária de informação para o alunado (CARNEIRO e SANTOS, 2005), sendo necessário que exista qualidade na informação apresentada por esse material. Ratificando, segundo o trabalho de Siganski e colegas (2008), o livro didático é um recurso que serve como fonte impressa de conhecimento e de pesquisa para os alunos e professores o que permite o a melhoria do aprendizado e do trabalho pedagógico, respectivamente. Entretanto, a falta e/ou baixo aprofundamento de determinados conteúdos nos livros didáticos são suplantados pelos professores nas aulas, de forma a fornecer o conteúdo ao estudante e completar a sua formação (TEJADA, *et al.*, 2008). Sendo assim, os Manuais Escolares, de forma geral, demonstraram pouco aprofundamento e abrangência nos conteúdos de Imunologia preconizados pelo Currículo Nacional, sendo necessário que eles sigam de forma harmoniosa esse documento a fim de que o livro didático tenha os conhecimentos básicos necessários.

Outro ponto relativo aos conteúdos foi sobre os temas Resposta celular e Resposta humoral que não são trabalhados em enunciados específicos, mas nos enunciados que trabalham com vários condicionantes voltados à Imunologia. Ao longo dos livros do aluno investigados, foram verificados 90 enunciados que trabalham dois a quatro conjuntos de condicionantes são abordados, no máximo e que três principais tipos de conjuntos de condicionantes identificados foram Imunoglobulinas ou anticorpos/Resposta adaptativa/Resposta humoral, Células do Sistema imunológico/Sistema linfático e órgãos linfoides e Imunoglobulinas ou anticorpos/Resposta adaptativa e o conjunto de condicionantes com quatro condicionantes foi células do sistema imunológico/resposta inata/ resposta adaptativa/sistema linfático e órgãos linfoides. Enquanto nos manuais do professor investigados, os 35 enunciados investigados trabalham com 2 a 5 conjuntos de condicionantes e o conjunto de condicionantes com maior ocorrência foi que trabalhou com os temas AIDS e imunização e o conjunto de maior número de condicionantes foi células do sistema imunológico/sistema linfático e órgãos linfoides/resposta inata/resposta adaptativa/imunização, seguido por células do sistema

imunológico/resposta inata/resposta adaptativa. Observam-se nas obras didáticas nenhuma relação entre todos os conteúdos de Imunologia, de forma a mostrar como o sistema imune funciona de forma integrada. Embora haja conjuntos variados de relações entre os temas sobre o sistema imunitário. As mensagens que abarcam o maior número de condicionantes são aquelas que apresentam uma ocorrência apenas. Isso confirma o isolamento dos conteúdos de Imunologia tratados, o que desfavorece a visão global dos processos imunológicos pelo estudante, prejudicando a compreensão do funcionamento dinâmico do sistema e de integração com outros sistemas presentes no corpo humano. Sendo essa observação vem ao encontro do que foi observado no trabalho de El-Hani e colaboradores (2011) na análise dos Manuais Escolares de Biologia segundo os Parâmetros do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM) onde foi observado que nove dos dezoito obras analisadas apresentavam “ausência de tratamento conceitual que favoreça construção de corpos integrados de conhecimento” (p. 226).

Um dos principais critérios investigados pelos pesquisadores de livros didáticos dos outros países são as ilustrações e as imagens, correspondendo o segundo critério mais investigado depois dos conteúdos conceituais (GARCIA e BIZZO, 2010). Neste presente trabalho foram observados que as imagens dos livros avaliados estão relacionadas aos textos e não apresentam escala. A maioria das figuras apresenta autoria, exceto no livro 4 e a maioria dos livros apresenta quantidade pertinente de imagens sobre conceitos de Imunologia. As legendas estão adequadas em todas as obras. Esse cenário mostra como as imagens estão valorizadas nas obras didáticas como instrumentos pedagógicos, sugerindo que elas possuem um papel de relevância no tratamento dos temas sobre o sistema imunológico de modo que as imagens estão em sintonia com os textos. Segundo o PNLD 2014 de Ciências apresenta como um dos seus critérios para a escolha do livro didático a adequação das imagens (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2014). Segundo Nuñez e colaboradores (2006) e Jonnaert (2009), as imagens são utilizadas para facilitar o entendimento dos conteúdos teóricos pelos alunos e, para esse fim, muitos livros apresentam imagens contextualizadas. A imagem no material didático precisa “ser redundante ao conteúdo explicado pela linguagem escrita” (CARNEIRO, et al., 2005), facilitar a compreensão e a interação entre os discentes e o conhecimento científico (VASCONCELOS E SOUTO, 2003) e tornar a obra didática mais agradável para o leitor (JONNAERT, 2009)

A partir dos resultados obtidos e da discussão desses, observa-se que os livros didáticos analisados apresentaram um perfil que permite prescrever a necessidade de constante reavaliação desse material. Isso se demonstra em diversos aspectos: conteúdos, linguísticos, ilustrativos e estruturais, enfocando nos aspectos didático-pedagógicos e da contextualização com realidade do estudante.

Apesar de o processo de avaliação das obras didáticas possui diversos agentes envolvidos, diversos erros são passados ilesos por essa análise. Isso não corresponde ao investimento dado pelo governo brasileiro a esse material, algo que chega por volta de 660 milhões de reais (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2014b). A solução para isso não seja tão direta e de fácil resolução, mas poderá ter o seu início através da contratação de consultores, ou seja, especialistas de diversas áreas de Ciências e de ensino pelas editoras, o que auxiliaria na revisão dos livros antes de sua publicação.

6. CONCLUSÃO

Os livros didáticos de Ciências analisados neste presente estudo foram os pertencentes às seis coleções mais requisitadas do PNLD 2014 – Ensino Fundamental. A partir da investigação desse material sob a ótica dos conteúdos de Imunologia, foram concluídas as seguintes proposições:

- A maioria das obras didáticas analisadas apresentam os conteúdos de Imunologia localizados em vários capítulos;
- Os enunciados dos materiais analisados apresentaram um “direcionamento” dos papéis a serem realizados pelo estudante e professor.
- Os tipos de exercícios dos livros analisados são pouco diversos e valorizam o senso de análise e de pesquisa, entretanto, não valorizam a construção de opiniões pelos estudantes.
- A linguagem dos livros é coesa, de fácil compreensão e não apresenta ideias tendenciosas e preconceituosas.
- Os livros apresentam vários enunciados que descrevem e explicam os conteúdos e são poucos os enunciados que trabalham com a reflexão do estudante sobre determinado assunto tratado de Imunologia.
- Os livros são aptos para serem usados no oitavo ano, porém apresentam falta de contextualização.

- Dentre os principais conteúdos analisados nos livros, a preferência sobre uma abordagem anato-fisiológica e voltada à Saúde (Imunização e AIDS).
- Os livros não abordam os conteúdos Resposta celular e Resposta humoral em enunciados isolados, mas sim nos enunciados com condicionantes múltiplas.
- Nos livros didáticos avaliados, não foram observados alta interligação entre os próprios conteúdos de Imunologia.
- As obras didáticas apresentam ilustrações adequadas ao ensino dos conteúdos de Imunologia, embora haja a falta de escalas.

A partir do que apresentado acima, pode-se concluir que os livros de Ciências analisados trabalham os conteúdos de Imunologia de forma adequada, porém eles não estimulam a reflexão dessa informação pelos estudantes. Este presente trabalho apresenta uma visão geral e específica a respeito dos conteúdos de Imunologia tratados nos seis livros de ciências das seis coleções mais requisitadas no PNLD 2014 – Ensino Fundamental.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAS, A.K.; JANEWAY JUNIOR, C. A. Immunology: improving on nature in the twenty-first century. *Cell*. V. 100, p. 129-138, jan. 2000.

AIDOUN, A.; ZERHANE, R.; DARDRI, M.; MADRANE, M.; JANATI-IDRISSI, R.; LAAFOU, M. Diagnostic des conceptions des apprenants marocains relatives à certains concepts d'immunologie. *Info CRDE*, n. 17, p. 13-14, jan. 2014.

ASSIS, S.S. *Análise de livros didáticos, materiais impressos e das percepções e práticas de professores e profissionais de saúde: subsídios para a estratégia integrada de prevenção e controle da dengue*. 2012. 219 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biociências e Saúde) – Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2012.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. 1ª edição. 2ª reimpressão. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARRETO, C.M.B.; TEIXEIRA, G.A.P.B. Concepções prévias de universitários sobre o Sistema Imunológico. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Paraná, v. 6, n. 1, p. 1-18, jan-abr. 2013.

BARROS, C.; PAULINO, W. *Ciências: o corpo humano*. 8º Ano. 5ª Edição. 1ª impressão. São Paulo: Ática, 2013.

BATISTA, M.V.A.; CUNHA, M.M.S.; CÂNDIDO, A.L. Análise do tema virologia em livros didáticos de biologia do ensino médio. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 145-158, jan.-abr. 2010.

BELLINI, L.M. Avaliação do Conceito de Evolução nos Livros Didáticos. *Estudos em Avaliação Educacional*, v. 17, n. 33, p. 7-28, jan.-abr. 2006.

BELLINI, M.; FRASSON, P.C. A metáfora guerra na comunicação das idéias de HIV/AIDS em livros didáticos. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v. 87, n. 217, p. 327-338, set/dez. 2006.

BIZZO, N. *Ciências: fácil ou difícil?* São Paulo: Biruta, 2009. P. 154.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 21 de maio de 2014.

_____. *Decreto nº 6.286*: Institui o Programa Saúde na Escola – PSE, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6286.htm>. Acesso em: 24 de maio de 2014.

_____. *Lei nº 13.010*: Altera a Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990 (Estatuto da Criança e do Adolescente), para estabelecer o direito da criança e do adolescente de serem educados e cuidados sem o uso de castigos físicos ou de tratamento cruel e degradante, e altera a Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Brasília: Diário Oficial da União, 2014.

_____. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*: promulgada em 20 de dezembro de 1996. Brasília: Diário Oficial da União, 1996.

_____. Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Secretária de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Conselho Nacional de Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica*. Brasília: MEC, SEB, DICEI. 2013.

_____. Ministério da Saúde. Secretária de Políticas de Saúde. *As Cartas da Promoção da Saúde*. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

CANADA. *Constitution Act, 1982*. Disponível em: <<http://www.uottawa.ca/constitutional-law/docs.html>>. Acesso em: 10 maio de 2014.

CANTO, E.L. *Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano*. 8º Ano. 4ª Edição. São Paulo: Moderna, 2012.

CAO, X. Immunology in china: the past, presente and future. *Nature Immunology*. V. 9, n. 4, p. 339 – 342, abr. 2008.

CARNEIRO, M.H.S.; SANTOS, W.L.P.; MÓL, G.S. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, v.07, n. 2, dez. 2005.

CARVALHO, S.R.; GASTALDO, D. Promoção à saúde e empoderamento: uma reflexão a partir das perspectivas crítico-social pós-estruturalista. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 13, sup. 2, 2008.

CICCO, R.R.; VARGAS, E.P. As Doenças Sexualmente Transmissíveis em livros didáticos de biologia: aportes para o ensino de ciências. *Revista eletrónica de investigación em educación em ciencias*, v. 7, n. 1, jul. 2012.

CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE CUIDADOS PRIMÁRIOS DE SAÚDE.ATA, 1978, Alma-Ata. **Declaração de Alma-Ata**. [S.I.:s.n.]. 3 p.

CZERESNIA, D. *O conceito de Saúde e a diferença entre prevenção e promoção*. Disponível em: < http://143.107.23.244/departamentos/social/saude_coletiva/AOconceito.pdf>. Acesso em: 24 de maio de 2014.

DELVES, P.J.; MARTAN, S.J.; BURTON, D.R.; ROITT, J.M.. *Roitt's essential immunology*. 12ª Edição. Reino Unido: Willey-Blackwell, 2011.

DIB, S.M.F.; MENDES, J.R.S.; CARNEIRO, M.H.S. Texto e imagens no Ensino de Ciências. *IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Disponível: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL166.pdf>>. Acesso em: 12 de nov. 2013.

DOHERTY, M.; ROBERTSON, M.J. Some early Trends in Immunology. *Trends in Immunology*. V. 25, n. 12, dec. 2004.

EDITORA MODERNA (org.). *Projeto Araribá: ciências*. 8º Ano. 3ª Edição. São Paulo: Moderna, 2010.

EL-HANI, C.N.; ROQUE, N.; ROCHA, P.L.B. Livros didáticos de biologia do ensino médio: resultados do PNLEM/2007. *Educação em Revista*, Minas Gerais (Belo Horizonte), v.27, n.01, p.211-240, abr. 2011.

ESPINOZA, A.; CASAMAJOR, A.; PITTON, E. Enseñar a ler textos de ciências. Buenos Aires: Paidós. 2009. 216 p. (Voces de la Educación).

FIGUEIREDO, T.A.M.; MACHADO, V.L.T.; ABREU, M.M.S. A saúde na escola: um breve resgate histórico. *Ciência & Saúde Coletiva*. v.12, n.2, p.397-402. 2010.

FREITAS, E.O. A saúde no livro didático de Ciências: transversalidade, formação para a cidadania e a promoção da saúde. In: MARTINS, I. GOUVÊA, G.; VILANOVA, R. [Editoras]. *O livro didático de Ciências: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula*. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012. P. 127-137.

FREITAS, E.O.; MARTINS, I. Concepções de saúde no livro didático de ciências. *Revista Ensaio*, v.10, n.02. 2009.

GARCIA, P.S.; BIZZO, N. A pesquisa em livros didáticos e as inovações no ensino. *Educação em foco*, ano 13, n. 15, jul. 2010.

GERARD, F.M. Les manuels scolaires d'aujourd'hui, de l'enseignement à l'apprentissage. *Option*, n. 4, p. 27-28, 2003.

GEWANDSNAJDER, F. *Ciências: nosso corpo*. 8º Ano. São Paulo: Ática, 2013. (Coleção Projeto Teláris).

GOWDAK, D.O.; MARTINS, E.L. *Ciências novo pensar – Edição renovada: corpo humano*. 8º Ano. São Paulo: FTD, 2012.

GUNTHER, H.. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão? *Psicologia: Teoria e Prática*: v.22, n. 2, pp. 201-210. 2006.

HÖFLING, E.M. Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o Programa Nacional do Livro Didático. *Educação & Sociedade*, ano XXI, n.70, p.159-170, abr. 2000.

HUMPHREY, S.P.; MATHEWS, R.E.; KAPLAN, A.L.; BEEMAN, C.S. Undergraduate basic science preparation for Dental School. *Journal of Dental Education*, v. 66, n. 11, p. 1252-1259, 2002.

INSIATA, G.O.K. Les notions du vivre-ensemble dans les manuels scolaires de l'enseignement de base em Côte D'Ivoire et leurs perceptions par les acteurs. *McGill Journal of Education*, v. 48, n. 1, p.115-129, 2013.

JONNAERT, P. *Élaborer et évaluer des manuels scolaires*. Ndjamena: Atelier OIF, 2009. 30 p.

SILVA, A.C. A desconstrução da discriminação no livro didático. In: MUNANGA, K. (org.). *Superando o racismo na escola*. 2ª Edição. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2005.

KRASILCHIK, M; MARANDINO, M. *Ensino de ciências e cidadania*. São Paulo: Moderna, 2004.

LIMA, A.; MOREIRA, M.C. Abordagem de Saúde: o que encontramos nos livros didáticos de Ciências. In: MARTINS, I. GOUVÊA, G.; VILANOVA, R. [Editoras]. *O livro didático de Ciências: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula*. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012. P. 117-125.

LEBRUN, J.; LENOIR, Y.; DESJARDINS, J. Le manuel scolaire "réformé" ou le danger de l'illusion du changement: analyse de l'évolution des critères d'évaluation des manuels scolaires de l'enseignement primaire entre 1979 et 2001. *Revue des sciences de l'éducation*, v. 30, n. 3, p. 509-533, 2004.

LERNER, L.S. Good and bad Science in U.S. schools: one-third of U.S. states have unsatisfactory standards for teaching evolution. *Nature*, v. 407, n. 21, set., 2000.

LUZ, Z.M.P.; PIMENTA, D.N.; RABELLO, A.; SCHALL, V. Evaluation of informative materials on leishmaniasis distributed in Brazil: criteria and basis for the

production and improvement of health education materials. *Caderno de Saúde Pública*, v. 19, n.2, p. 561-569, 2003.

MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. In: MARTINS, I. GOUVÊA, G.; VILANOVA, R. [Editoras]. *O livro didático de Ciências: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula*. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012. Introdução: p. 11-30.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Resolução Nº 4, de 13 de julho de 2010. Diário Oficial da União, Brasília, 14 jul. 2010. Seção 1, p. 824.

_____. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Secretária de Educação Básica. Edital de Convocação 06/2011. Edital de Convocação para o processo de inscrição e avaliação de coleções didáticas para o Programa Nacional do Livro Didático PNLD 2014. Brasília. 105 p.

_____. Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior. Matriz de Referência do ENEM 2009. Deliberação, 2009.

_____. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p.

_____. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução*. Brasília: MEC/SEF, 1998. 174 p.

_____. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Temas transversais*. Brasília: MEC/SEF, 1998. 436 p.

_____. *PNLD 2014: Ciências: Ensino Fundamental: anos finais*. Brasília: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2013. 144 p.

_____. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE. Programa Nacional do Livro Didático – PNLD/2014. Coleções mais distribuídas por componente escolar. Disponível em: < <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-dados-estatisticos>>. Acesso em 02 jun. de 2014.

_____. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE. Programa Nacional do Livro Didático – PNLD/2014. Dados Estatísticos por Estado. Disponível em: < <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-dados-estatisticos>>. Acesso em 29 abr. de 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretária de Vigilância em Saúde. Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais. *Boletim Epidemiológico: Aids e DST*. Brasília: 2013.

MINISTRY OF EDUCATION. *The New Zealand curriculum*. New Zealand: Crown, 2007. 44 p.

_____. *The New Zealand curriculum: Chart 1*. New Zealand. 2007.

_____. *The New Zealand curriculum: Chart 2*. New Zealand. 2007.

MOISÉS, H.N. *Ciências da Natureza*. O corpo humano: nossa vida na Terra. 3ª Edição. São Paulo: IBEP, 2012.

MOHR, A. Análise do conteúdo de “saúde” em livros didáticos. *Ciência & Educação*, v. 6, n. 2, p. 89-106, 2000.

NEW ZEALAND. *Education Act*: n.8. 1989.

NÚÑEZ, I.B.; RAMALHO, B. L.; SILVA, I.K.P.; CAMPOS, A.P.N. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de ciências. *Revista Iberoamericano de Educación*, 2006. Disponível em: <http://www.comperve.ufrn.br/conteudo/observatorio/arquivos/artigos/selecao-livros.pdf>.

OECD. *PISA 2009 Results: Executive Summary*. 2010.

PAHO. Pan American Health Organization. *Health in the Americas*, 2012 Edition: Country Volume. Disponível em: < <http://www.paho.org/hq/>>. Acesso em 20 de maio de 2014.

PERRELLI, M.A.S.; LIMA, A.A.; BELMAR, C.C. A escolha e o uso do livro didático pelos professores das áreas de Ciências Naturais e Matemática: as pesquisas que abordam essa temática. *Série-Estudos - Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB*: n. 35, p. 241-261, jan./jun. 2013.

QUEBEC. *Programme de formation de l'école québécoise*. Domaine de la mathématique, de la science et de la technologie. Disponível em: < <http://www1.mels.gouv.qc.ca/sections/programmeFormation/secondaire2/index.asp?page=math>>. Acesso em: 10 de maio de 2014.

_____. *Programme de formation de l'école québécoise*. Domaine de la mathématique, de la science et de la technologie. Applications technologiques et scientifiques. Disponível em: < <http://www1.mels.gouv.qc.ca/sections/programmeFormation/secondaire2/index.asp?page=math>>. Acesso em: 10 de maio de 2014.

RANG, H.P. *Rang's & Dale's Pharmacology*. 7ª Edição. Elsevier Inc. 2012.

RAZERA, J.C.C.; TEIXEIRA, P.M.M.; CAMPOS, M.C.A.; CONTI, S.R.; ARRUDA, M.S.P. Aspectos evolutivos do conceito de vacina nos livros didáticos do Ensino Fundamental. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2, 1999, Valinhos. *Atas II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Rio de

Janeiro: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 1999. Artigo completo.

RINCÓN, L.; ROBLEDO, J. La enseñanza de las ciencias naturales: una mirada desde el análisis de unidades didácticas em relación com la integración de las ciencias naturales, em el ciclo dos de enseñanza. *Asociación Colombia para la investigación em Educación em Ciencias y Tecnología*. V. 4, jun-dec, 2011.

SIGANSKI, B.P.; FRISON, M.D.; BOFF, E.T.O. O livro Didático e o Ensino de Ciências. XIV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, n. 15, 2008. Curitiba. *Ensino e aprendizagem*. Curitiba: UFPR, 2008.

SILVERSTEIN, A.M. History of immunology. *Encyclopedia of life sciences*. 2001.

SUCCI, C.M.; WICKBOLD, D.; SUCCI, R.C.M. A vacinação no conteúdo de livros escolares. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v.51, n.2, p.75-9. 2005.

TEJADA, M.P.J.; GARCÍA, F.G.; HÓDAR, J.A. El aprendizaje del concepto biológico de población: como pueden las ciencias sociales y las matemáticas colaborar com la didáctica de la biología. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, n. 22, p. 103-114, 2008.

UBERSCO, J.; MARTINS, J.M.; SCHECHTMANN, E.; FERRER, L.C.; VELLOSO, H.M. *Companhia das Ciências*. 2ª Edição. São Paulo: Saraiva, 2012.

VASCONCELOS, S.D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Ciência & Educação*, v.9, n.1, p. 93-104, 2003.

WHO. World Health Organization. *Preventing chronic diseases: a vital investment: WHO global report*. Geneva: WHO Press, 2005.

_____. *Preventing chronic diseases: a vital investment: Facing the facts: The impact of chronic disease in Canada*. Disponível em: <http://www.who.int/chp/chronic_disease_report/media/CANADA.pdf>. Acesso em: 19 maio de 2014.

8. APÊNDICE 1 – FOLHA DE AVALIAÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS DE OITAVO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Número da coleção: _____

Capítulo e páginas de análise: _____

ESTRUTURA E FORMATAÇÃO

- a) Tamanho do texto - () Satisfatório () Insatisfatório () Parcialmente satisfatório
- b) Citação da fonte de informação (autores, colaboradores, instituições) - () Sim () Não
- c) Localização do tema: () Texto () Exercícios () Texto complementar () Anexo () Outro
- d) Tipos de atividades propostas - () Análise () Resolução de problemas () Cópia de texto () Atividade extra-livro () Resposta aberta () Inexistente

CONTEÚDO

- e) Pré-requisitos para compreensão? - () Sim () Não
 - f) A informação está cientificamente correta? - () Sim () Não
 - g) A informação está adequada à série do público-alvo? - () Sim () Não
 - h) Apresenta explicação de termos desconhecidos? - () Sim () Não
 - i) A informação apresentada corresponde à realidade do público-alvo? - () Sim () Não
 - j) Existe falta ou excesso de definições? - () Sim () Não () Adequado
 - k) Apresenta referências bibliográficas e conceitos atuais? - () Sim () Não
 - l) Quais conteúdos de Imunologia foram abordados? -
-
-

LINGUAGEM

- m) Todos os conceitos são abordados de forma clara e objetiva? - () Sim () Não
- n) A linguagem é compreensível e adequada ao público-alvo? - () Sim () Não
- o) Presença de ideias tendenciosas ou preconceituosas sobre as informações? - () Sim () Não

ILUSTRAÇÕES

- p) São pertinentes ou redundantes em relação ao texto? - () Sim () Não
- q) Apresenta escala? - () Sim () Não
- r) Apresenta autoria? - () Sim () Não
- s) A apresentação é organizada? - () Sim () Não
- t) A qualidade é satisfatória? - () Sim () Não
- u) A quantidade é pertinente? - () Sim () Não
- v) A legenda é adequada? - () Sim () Não

POSSIBILIDADES DE MELHORIA: _____

OUTROS: _____

10. ANEXOS – BIBLIOGRAFIA UTILIZADA NA ANÁLISE DOCUMENTAL

BARROS, C.; PAULINO, W. *Ciências: o corpo humano*. 8º Ano. 5ª Edição. 1ª impressão. São Paulo: Ática, 2013.

CANTO, E.L. *Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano*. 8º Ano. 4ª Edição. São Paulo: Moderna, 2012.

EDITORA MODERNA (org.). *Projeto Araribá: ciências*. 8º Ano. 3ª Edição. São Paulo: Moderna, 2010.

GEWANDSNAJDER, F. *Ciências: nosso corpo*. 8º Ano. São Paulo: Ática, 2013. (Coleção Projeto Teláris).

GOWDAK, D.O.; MARTINS, E.L. *Ciências novo pensar – Edição renovada: corpo humano*. 8º Ano. São Paulo: FTD, 2012.

UBERSCO, J.; MARTINS, J.M.; SCHECHTMANN, E.; FERRER, L.C.; VELLOSO, H.M. *Companhia das Ciências*. 2ª Edição. São Paulo: Saraiva, 2012.