

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE IMUNOLOGIA EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO

ANALYSIS OF THE CONTENT OF IMMUNOLOGY IN HIGH SCHOOL BIOLOGY TEXTBOOKS

Aline Marzano Miranda*
Débora Fernandes Rodrigues**
Marcelo Diniz Monteiro de Barros***

RESUMO

No Brasil o livro didático é amplamente utilizado, representando um recurso importante no ensino, sendo muitas vezes o único recurso utilizado pelo professor. Dentre os diversos conteúdos abordados nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, o conteúdo de imunologia possui grande relevância, visto que a vacinação se encontra ameaçada pela frequente desinformação das pessoas acerca do assunto e o contraste dos movimentos anti-vacinas. O objetivo do trabalho foi analisar o conteúdo de imunologia nos livros didáticos de Biologia de Ensino Médio. Foi realizada uma análise mista de seis coleções e de um livro volume único. Entre os resultados obtidos destaca-se que todos os livros possuem conteúdos atualizados, sem distorções e as informações sobre vacinas e antisseros foram sempre presentes. Além disso, constatou-se a utilização de linguagem adequada, bem como conteúdo disperso conectando-se com outros temas. Foi observado que 57% das coleções dispunham de menos de cinco páginas para o desenvolvimento do conteúdo e 40% possuíam um bom desenvolvimento do tema.

Palavras-chave: Pesquisa em livros didáticos. Ensino de imunologia. Livros didáticos de Biologia.

ABSTRACT

In Brazil, the textbook is widely used, representing an important resource in teaching, often being the only initiative used by the teacher. Among the various contents covered in high school biology textbooks, the immunology content has great relevance, since vaccination is threatened by the frequent misinformation of people on the subject and the contrast of anti-vaccine movements. The aim of the work was to analyze the content of immunology in high school biology textbooks. A mixed analysis of six collections and a single volume book was carried out. Among the results obtained, it is noteworthy that all books have up-to-date content, without distortions and information on vaccines and antisera were always present. In addition, it was found the use of appropriate language, as well as dispersed content connecting with other themes. It was observed that 57% of

* Graduada em Ciências Biológicas - PUC Minas. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. alinemarzano8@gmail.com

** Graduada em Ciências Biológicas - PUC Minas. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. deborahfr2021@gmail.com

*** Doutor e Pós-Doutor em Ensino em Biociências e Saúde pela Fundação Oswaldo Cruz. Professor adjunto IV da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Professor da Faculdade de Educação da Universidade do Estado de Minas Gerais. Bolsista de Produtividade da Universidade do Estado de Minas Gerais (12-2021 a 12-2022). marcelodiniz@pucminas.br e marcelo.barros@uemg.br

the collections had less than five pages for the development of the content and 40% had a good development of the theme.

Keywords: Research in textbooks. Teaching of immunology. Biology textbooks.

Introdução

A importância do Livro Didático

O livro didático nasce com a própria escola estando presente em todas as sociedades, ao longo da história em todos os tempos, sofrendo influência do contexto escolar e social (SOARES, 2001). No Brasil o livro didático é amplamente utilizado nas escolas, representando um recurso muito importante no ensino, visto que, muitas vezes este é a única ferramenta utilizada pelo professor, seja como fonte de pesquisa ou consulta, como proposta de exercícios e desenvolvimento de seu trabalho pedagógico (LEÃO; MEGID NETO, 2003).

Dentre as diversas importâncias do livro didático está o aspecto sócio-cultural, pois reproduz e representa valores da sociedade (OLIVEIRA *et al.*, 1984), bem como oferece aos alunos acesso à cultura (ANDRADE; ARAÚJO-JORGE; COUTINHO-SILVA, 2014), e muitas vezes é um dos materiais para a consulta de diversos temas para os alunos (FREITAS; MARTINS, 2008). Essa importância se torna maior, uma vez que o LD tem definido o modelo de ensino (SOUZA; COAN, 2013) e têm sido compreendidos como agentes determinantes de currículos (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

O amplo acesso dos LD às escolas e alunos ocorre devido ao grande alcance do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (ANDRADE; ARAÚJO-JORGE; COUTINHO-SILVA, 2014). Este programa é destinado a avaliar e, posteriormente, disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e distrital e também às instituições de educação infantil comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público.

O Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) que visa a distribuição dos livros didáticos para os alunos do Ensino Médio público foi implantado em 2004. No início este atendeu de forma experimental 1,3 milhão de alunos da primeira série do Ensino Médio de 5.392 escolas das regiões Norte e Nordeste, que receberam, até o início de 2005, 2,7 milhões de livros das disciplinas de português e de matemática.

Entretanto, só em 2007 foram distribuídos os livros de Biologia a todos os alunos e professores do Ensino Médio das escolas públicas de todo o Brasil, exceto as escolas estaduais de Minas Gerais que tinha o programa próprio (BRASIL, 2018).

A avaliação dos LD teve início a partir de 1996 pelo Ministério da Educação, visando a qualidade do conteúdo pedagógico para os estudantes do Ensino Fundamental (FREITAG *et al.*, 1997). Atualmente, ainda ocorre a avaliação pedagógica dos livros, mas este sofreu vários aperfeiçoamentos ao longo do tempo. No momento atual, após o processo de avaliação, ocorre a disponibilização do Guia de Livros Didáticos, distribuído às escolas e também disponível on-line.

Ao longo do tempo o LD vem sendo alvo de várias pesquisas sobre a análise de seus conteúdos, sendo investigado e debatido por induzir ou reforçar preconceitos e estereótipos raciais e sociais, equívocos em relação às concepções e noções fundamentais na área de ciências e suas tecnologias, por estimular a memorização ao invés da reflexão, criatividade e análise, bem como por não valorizar o conhecimento prévio dos estudantes e não tratar situações concretas e vividas no seu cotidiano (LEÃO; NETO, 2003).

Em função da reconhecida utilização de livros didáticos no ensino, principalmente por professores que o usam como principal recurso, justifica-se plenamente a análise do conteúdo teórico dos livros didáticos, assim como as imagens fotográficas, cuja função é tornar as informações mais claras, estimulando a compreensão e a interação entre leitores e o texto científico (BRUZZO, 2004). Nesse contexto, dentre os diversos conteúdos abordados nos Livros Didáticos (LD) utilizados no Ensino Médio, o conteúdo de imunologia possui grande relevância em decorrência do seu impacto na saúde e na sociedade.

A imunologia e a vacinação

O sistema imunológico é constituído por uma rede de órgãos linfoides, que originam diversas células. Os produtos proteicos secretados por elas, bem como as cascatas moleculares geradas pelo sistema, são os agentes defensores do corpo. Assim, de maneira geral, a principal função do sistema imunológico é manter a homeostase do organismo e combater injúrias (CRUVINEL *et al.*, 2010).

Um dos grandes pilares em imunologia é a vacinação, uma importante ação em saúde pública que permite a erradicação e controle de inúmeras doenças (MALAGUTTI, 2011). No século XX, a vacinação foi uma das principais conquistas em saúde pública,

pela eliminação da poliomielite nas Américas e erradicação da varíola. Além disso, os efeitos da imunização foram também constatados no controle da rubéola, sarampo, difteria, tétano, entre outras doenças infecciosas (CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION [CDC], 1999).

Nesse século, notáveis ganhos referentes a vacinação, já foram relatados. Entre os anos de 2001 à 2010 houve uma diminuição no número de hospitalizações e internações por doenças infecciosas, que foram evitadas pela imunização prévia. Como efeito desse processo, é possível detectar um declínio no número de mortes e um menor custo em saúde associado ao tratamento e contenção dessas doenças (CDC, 2011). No Brasil, o Ministério da Saúde criou o Programa Nacional de Imunizações (PNI), que em 1973 tinha o objetivo de controlar o calendário de vacinação com base em critérios epidemiológicos de doenças infecciosas (BRASIL, 2017). Desde então, a vacinação passou a ser uma obrigação do cidadão, tendo em vista que as vacinas são distribuídas gratuitamente pelo Sistema Único de Saúde (SUS), amparada por uma regulamentação da legislação federal, decreto nº 78.231, de 12 de agosto de 1976.

No entanto, os índices de vacinação se apresentam longe do ideal em todas as faixas etárias e assim, a chance do ressurgimento de doenças aumenta entre a população (LEVI; LEVI; OSELKA, 2018). Além disso, segundo Véliz, Campos e Vega (2016), a vacinação encontra-se ameaçada pela frequente desinformação das pessoas acerca do assunto e o contraste dos movimentos antivacinas, que distorcem e atacam o ato de vacinar-se. Araújo e colaboradores (2010), por meio de seus estudos, afirmam que os jovens carecem de conhecimentos sobre a importância da vacinação contra inúmeras doenças.

Além disso, Carvalho e Araújo (2012), verificaram que os jovens que não apresentam conhecimentos básicos sobre as vacinas, e que além disso, não tomam ciência do seu calendário de vacinação, terão maiores chances de não aceitação da vacina como medida profilática para inúmeras doenças. E o fato de vacinar-se ou não, não prejudica somente o indivíduo que toma essa decisão, mas sim a população ao seu redor, pois quando a cobertura vacinal consegue atingir grande porcentagem da população, pessoas que não receberam a vacina ou não conseguiram reagir contra o agente infeccioso, são indiretamente protegidas pela vacinação das outras. Esse é o chamado efeito rebanho ou proteção coletiva. Para que esse processo ocorra a vacina utilizada deve impedir a transmissão do antígeno e dessa forma a doença é bloqueada e o agente etiológico não pode prosseguir sobre a população (LEVINSON, 2016).

Nesse aspecto, as pessoas que escolhem não se vacinarem ou não vacinar seus filhos, além de estarem se auto prejudicando, estão corroborando para a ampliação da doença na população exposta ao agente agressor (LEVI; LEVI; OSELKA, 2018). Compreendendo todos esses impactos, é de suma importância estudos de avaliação dos instrumentos didáticos, que visam educar e responder perguntas sobre a importância e a segurança das vacinas (VÉLIZ; CAMPOS; VEGA, 2016). Assim, é possível reforçar o papel da escola na formação de cidadãos e na construção do conhecimento voltado para a conscientização individual e coletiva, neste caso, em relação à saúde. Dessa maneira, no ambiente escolar deve ser priorizada a discussão de assuntos que evidenciam essas questões de saúde a fim de se conscientizar os jovens e adultos sobre as relações de saúde e sociedade (FREITAS; MARTINS, 2008).

OLD, na maioria dos casos, se torna o principal instrumento de ensino no ambiente escolar (FREITAS; MARTINS, 2008; ANDRADE; ARAÚJO- JORGE; COUTINHO-SILVA, 2014). Dessa forma, verificar o conteúdo, ilustrações e atividades propostas neste material, pode ser um caminho importante para compreender, em parte, como os jovens estão aprendendo a imunologia nas instituições de ensino. Levantamentos como esse são de grande importância, justamente para o aprimoramento da linguagem e do conteúdo que são apresentados nos materiais de ensino (LD), utilizados por grande parte dos alunos, a fim de proporcionar uma fonte de estudo segura, que tenha qualidade e veracidade de informações.

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo analisar o conteúdo de imunologia em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, observando se há presença de capítulos e/ou tópicos referentes a imunologia, quais são os principais itens e objetivos abordados para o ensino de imunologia, bem como, a veracidade dos conceitos e definições disponibilizados pelos livros. Além disso, é importante avaliar se há presença de informações referentes a vacinas e antisoros e verificar se nos livros há destaque para a eficiência da vacinação contra inúmeras doenças.

Materiais e Métodos

Para o desenvolvimento deste trabalho foram avaliados os conteúdos de imunologia de seis coleções de livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, a saber: Coleção Biologia Hoje, Coleção Biologia Moderna, Coleção BIO, Coleção Ser

Protagonista, Coleção Contato Biologia e Coleção Biologia. Além disso, foram incluídas nas análises um livro didático de Biologia do Ensino Médio de volume único.

Quadro 1 - Coleções didáticas avaliadas

Título	Autores	Ano de publicação	Edição	Editora	Número de páginas
Biologia Volume Único	Armênio e Ernesto	2013	4º	Harbra	1082
Coleção Biologia Moderna	Amabis e Martho	2016	1º	Moderna	807
Coleção Biologia Hoje	Sérgio Linhares, Fernando Gewandsznajder e Helena Pacca	2016	3º	Ática	864
Coleção BIO	Sonia Lopes e Sergio Rosso	2016	3º	Saraiva	864
Coleção Biologia	Vivian L. Mendonça	2016	3º	AJS	864
Coleção Contato Biologia	Marcela Ogo e Leandro Godoy	2016	1º	Quinteto Editorial	864
Coleção Ser Protagonista	André Catani, Elisa Garcia Carvalho, Fernando Santiago dos Santos, João Batista Aguilhar, Lia Monguilhott Bezerra, Sílvia Helena de Arrudas Campos	2016	3º	SM	864

Fonte: Dados da Pesquisa

Foi realizada uma análise mista, envolvendo aspectos de natureza quantitativa e qualitativa sobre o conteúdo de imunologia. Para alcançar o objetivo deste estudo, a estratégia se caracterizou por uma leitura atenta de todas as páginas dos livros avaliando os eixos apresentados no Quadro 2, como os textos, linguagem, ilustrações e atividades

disponibilizadas no material didático de acordo com a tabela de critérios avaliativos. Para cada livro folheado, foi utilizada uma ficha de análise (Quadro 3).

Quadro 2 - Critérios avaliativos

Estrutura do tema	Tamanho do texto (números de páginas); localização do tema no exemplar; Indicações de fontes complementares.
Conteúdo	Necessidade de pré-requisito para o entendimento; atualização dos tópicos abordados; correlação científica; presença ou ausência de definições e conceitos; correlação da teoria com o cotidiano; importância da imunologia para o contexto em saúde (vacinas e antisoros); correlação da vacinação com as doenças infecciosas; esclarecimento de termos desconhecidos; presença de distorções ou generalização; atividades; referenciação;
Linguagem	Clareza e objetividade; linguagem adequada ao público-alvo.
Ilustrações	Presença de ilustrações e figuras para facilitar a compreensão do conteúdo; qualidade da representação; localização adequada; autoria; escala; legenda explicativa.

Fonte: Adaptado a partir de Assis, 2012.

Para atender os requisitos de atualização e correlação científica do conteúdo, foram utilizados livros textos de apoio para o estudo do tema como as obras *Imunologia Celular e Molecular* 9ª edição e *Imunologia Básica* 5ª edição dos autores Abbas, Abul K; Lichtman, Andrew H; Pillai, Shiv publicados nos anos de 2019 e 2017.

Quadro 3 - Ficha para análise do livro didático

Desenvolvimento do conteúdo	Bom Regular Insuficiente
Número de páginas sobre o tema	Menos de cinco Em torno de cinco Mais que cinco
Veracidade dos conceitos e definições	Adequada de acordo com a literatura Inadequada (presença de erros e distorções)
Esclarecimento de conceitos desconhecidos	Presente

	Ausente
Correlação científica	Boa Aceitável Incorreta
Presença de tópicos referentes a vacinas e antisoros	Presente Insuficiente Ausente
Discussão sobre a importância das vacinas frente ao combate das diversas doenças infecciosas	Presente com boa discussão Presente com discussão aceitável Ausente
Adequação da linguagem	Boa Aceitável Incorreta
Ilustrações	Correta Aceitável Incorreta Ausente
Atividades propostas	Análises Pesquisas Resolução de problemas Cópia de texto Atividade extra-livro Trabalhos em grupo Ausentes

Fonte: Ficha avaliativa adaptada a partir de Mohr, 2000.

Para realizar uma avaliação qualitativa do conteúdo de imunologia apresentado pelas coleções, foram elencados tópicos que deveriam estar presentes para que a coleção fosse classificada como boa. Além disso, consideramos também a profundidade e detalhamento do assunto quando presente no livro. Na ausência de itens importantes a

coleção foi classificada como regular em termos de desenvolvimento do conteúdo, e na falta de muitos tópicos, ou apresentação muito concisa do assunto foi designada como insuficiente.

Quadro 4 - Itens avaliados para classificar o desenvolvimento do conteúdo

1. Linhas de defesa- primária, secundária e terciária;
2. Morfologia e função das células do sistema;
3. Órgãos linfóides- localização e função;
4. Processo de diapedese;
5. Imunidade humoral e celular;
6. Imunização ativa e passiva- natural e artificial;
7. Gráfico de concentração de anticorpos no plasma- resposta primária e secundária;
8. Discussão de vacinas e antisoros;
9. Tipos sanguíneos- sistema ABO e Rh;
10. Eritroblastose fetal.

Quadro 5 - Classificação da coleção de acordo com a presença e profundidade dos tópicos

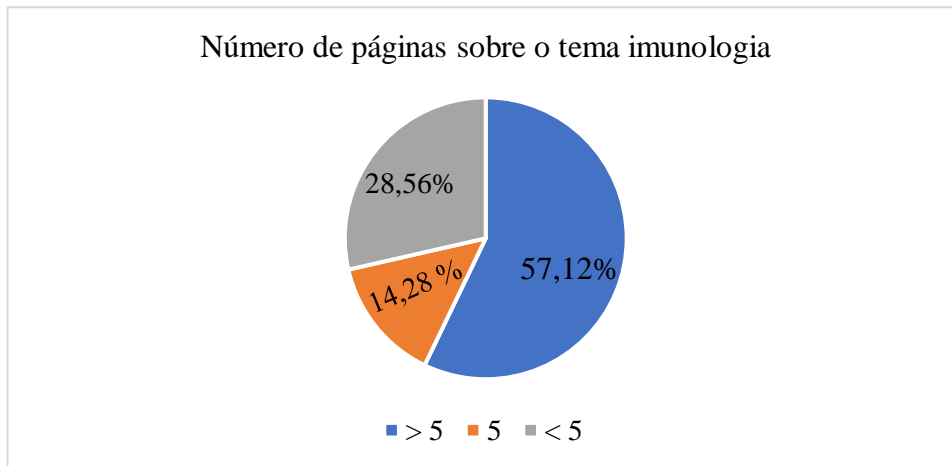
Classificação		
Boa	Regular	Insuficiente
Maioria dos tópicos presentes e detalhamento/ profundidade do assunto.	Ausência de tópicos importantes e conteúdo conciso.	Muitos tópicos ausentes, conteúdo muito resumido e insuficiente.

Fonte: Dados da Pesquisa

Resultados

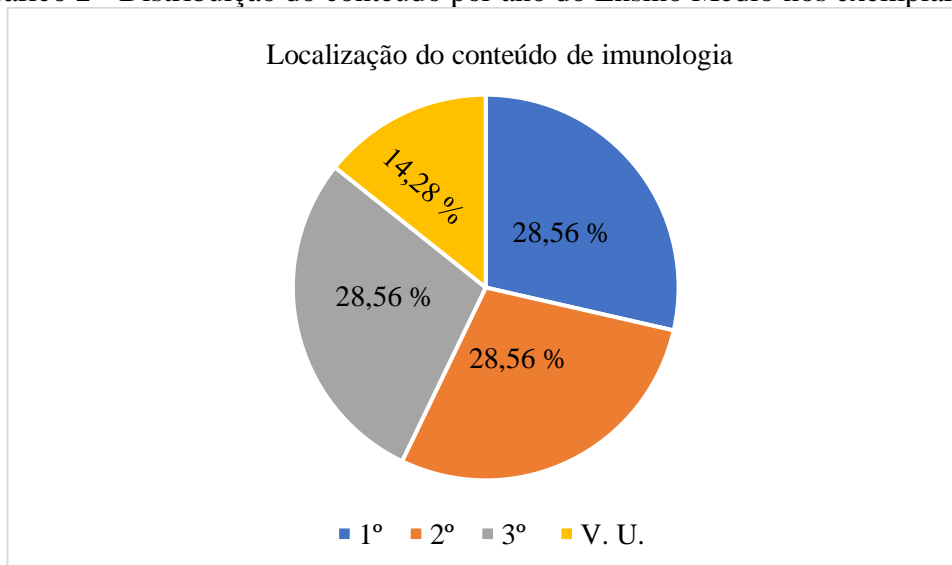
Os resultados referentes à estruturação do tema nas coleções estão apresentados nos gráficos de um a três. Foi observado que 57% das coleções apresentaram menos de cinco páginas para o desenvolvimento do conteúdo e 43 % apresentaram cinco ou mais de cinco páginas.

Gráfico 1 - Número de páginas referentes ao conteúdo de imunologia nas coleções.



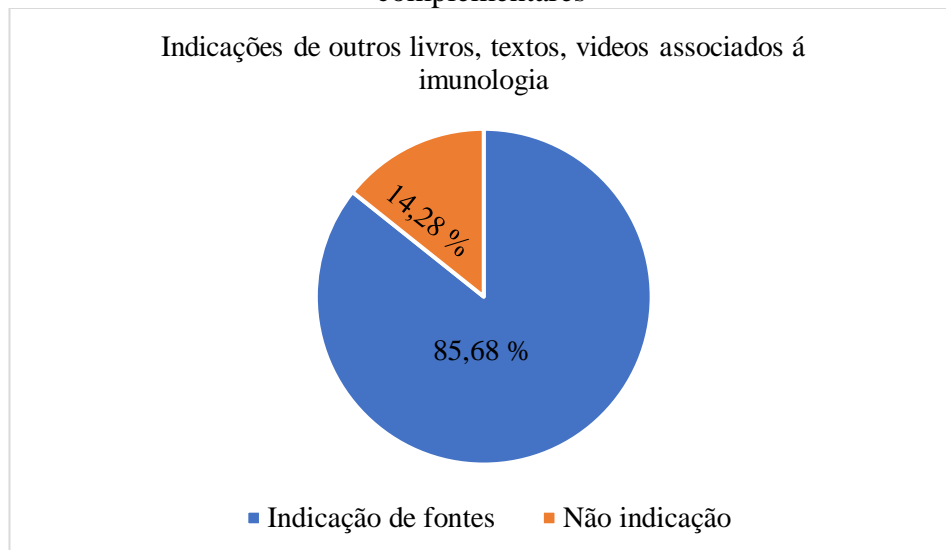
Além disso, foi observado que a localização do conteúdo nos exemplares é bastante variada. Há coleções que apresentaram o conteúdo predominantemente no livro de primeiro ano do Ensino Médio, bem como, outras que apresentaram tanto no terceiro como no segundo ano. Portanto não obtivemos um padrão para a inserção do conteúdo nos livros. Entretanto, vale ressaltar que em todas as coleções e no livro de volume único foram evidenciados tópicos do conteúdo de imunologia fora do capítulo do sistema imune, realizando uma conexão com outras matérias. Pode-se destacar que em todos os livros conceitos de imunologia apareceram ao mencionar os elementos figurados do sangue, os leucócitos foram citados e explicados. Além disso, no capítulo de microbiologia, mais especificamente ao discutir doenças infecciosas, foi citada a importância das vacinas para o combate de inúmeras doenças.

Gráfico 2 - Distribuição do conteúdo por ano do Ensino Médio nos exemplares.



Outro aspecto foi verificar se os exemplares apresentavam indicações extras para o estudo complementar. Foi observado que 85,6 % das coleções e o livro de volume único recomendaram outras fontes de estudo, como links para acessar vídeos, referências de textos e livros complementares para aprofundar o tema. Apenas uma das coleções avaliadas não expunha indicações para o aluno sobre o conteúdo de imunologia.

Gráfico 3: Porcentagem das coleções que apresentaram indicações de fontes complementares



Quadro 6 - Resultados obtidos associados aos conteúdos de imunologia

Coleções	Atualização	Correlação científica	Vacina e antissoro	Importância da vacinação
Biologia	Sim	Aceitável	Presente	Presente
Contato biologia	Sim	Boa	Presente	Presente
Ser protagonista	Sim	Boa	Presente	Aceitável
Volume único	Sim	Boa	Presente	Aceitável
Biologia moderna	Sim	Boa	Presente	Presente
Biologia hoje	Sim	Boa	Presente	Presente
BIO	Sim	Boa	Presente	Presente

Fonte: Dados da Pesquisa

Com relação a atualização do conteúdo exposto, todos os livros apresentaram-se atualizados e em grande maioria com uma boa correlação científica. Foi verificado em todas as coleções e no livro de volume único que há discussão sobre vacinas e antissoros, frente ao combate de doenças infecciosas. Além disso, a importância da vacinação foi um tópico presente na maioria dos exemplares, sendo mencionado no capítulo de doenças infecciosas.

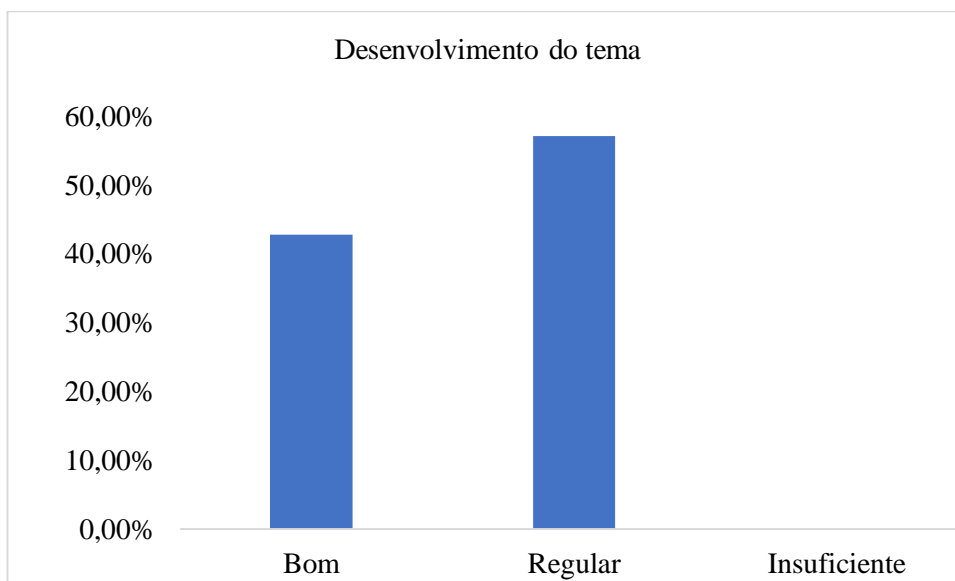
Quadro 7 - Resultados obtidos associados aos conteúdos de imunologia

Coleções	Distorções	Linguagem	Atividades	Esclarecimento de conceitos desconhecidos
Biologia	Não	Adequada	Discursivas e objetivas	Presente
Contato biologia	Não	Adequada	Discursivas	Presente
Ser protagonista	Não	Adequada	Discursivas e objetivas	Presente
Volume único	Não	Adequada	Dissertativas e objetivas	Presente
Biologia moderna	Não	Adequada	Discursivas e objetivas	Presente
Biologia hoje	Não	Adequada	Trabalhos e objetivas	Presente
BIO	Não	Adequada	Pesquisas e objetivas	Presente

Fonte: Dados da Pesquisa

Além disso, nenhum dos materiais verificados apresentou distorções ou conceitos inadequados e a linguagem de todos os livros estava condizente com o público-alvo a que se destinava. Os exercícios disponibilizados foram variados, desde coleções que apresentaram atividades objetivas e discursivas, até as dissertativas, pesquisas e trabalhos em grupo sobre o tema.

Gráfico 4 - Classificação das coleções em bom, regular ou insuficiente de acordo com a presença e profundidade dos tópicos sobre o conteúdo



É importante mencionar que a maioria das coleções se dedicaram a aprofundar em determinados itens e deixaram outros com a abordagem mais superficial. Vale ressaltar, que varia de autor para autor, o que é considerado essencial da matéria de imunologia para se detalhar no livro didático. No entanto, tiveram um peso maior a falta de elementos que julgamos indispensáveis para o aluno compreender a vacinação e a sorologia.

Quadro 8 - Correlação das coleções com o desenvolvimento dos tópicos de imunologia básica

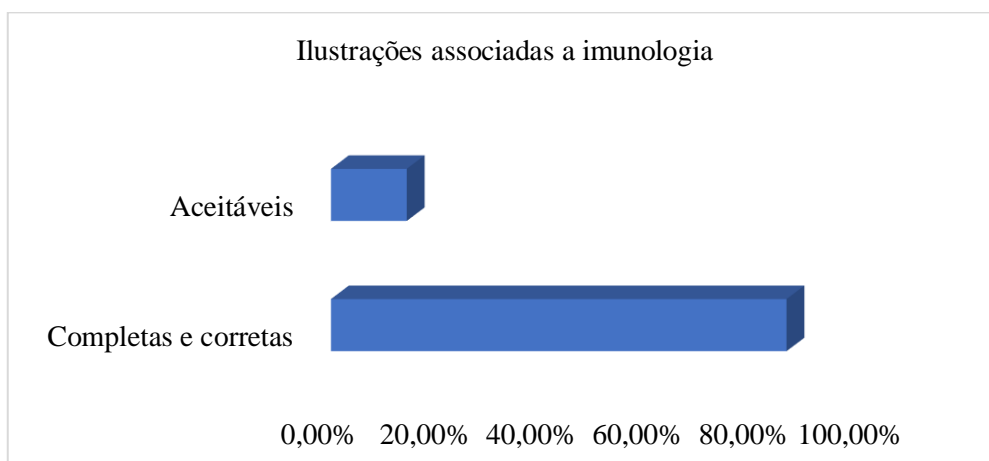
Desenvolvimento do Tema							
	Biologia	Contato biologia	Ser protagonista	Biologia moderna	Biologia hoje	BIO	Volume único
1	Presente	Presente com detalhes	Presente com detalhes	Presente	Presente	Presente	Presente
2	Presente com detalhes	Presente com detalhes	Presente com detalhes	Presente com detalhes	Presente com detalhes	Presente com detalhes	Presente com detalhes
3	Presente	Presente com detalhes	Presente	Presente com detalhes	Presente	Ausente	Presente

4	Ausente	Presente com detalhes	Presente com detalhes	Presente com detalhes	Presente	Presente	Ausente
5	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente com detalhes	Presente	Presente
6	Presente com detalhes	Presente	Presente	Presente	Presente com detalhes	Presente com detalhes	Presente
7	Presente	Ausente	Presente	Presente	Ausente	Presente	Presente
8	Presente com detalhes	Presente com detalhes	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente
9	Presente com detalhes	Presente com detalhes	Presente com detalhes	Presente	Presente com detalhes	Ausente	Presente com detalhes
10	Presente	Presente	Ausente	Presente com detalhes	Presente	Ausente	Presente

Fonte: Dados da Pesquisa

Em termos de presença, ausência e profundidade dos itens sobre o conteúdo, cerca de 40 % das coleções, ou seja, um total de três, foram classificadas como boas, a saber: *Biologia Hoje*, *Ser protagonista* e *Biologia Moderna*, que desenvolveram a maioria dos tópicos elencados e aprofundaram o conhecimento sobre a imunologia com detalhes e imagens representativas. As outras três coleções: *BIO*, *Contato Biologia* e *Biologia e o livro de volume único* foram classificadas como regulares, pela ausência de tópicos importantes e pouca profundidade de conteúdo ou que apresentaram os mesmos de forma muito concisa.

Gráfico 5 - Classificação das ilustrações presentes nos exemplares



De modo geral, cerca de 80 % das ilustrações presentes sobre o conteúdo de imunologia foram consideradas completas e corretas, e, desse modo, estas auxiliavam na compreensão do conteúdo e representavam bem o que estava sendo explicado nas partes textuais. No entanto, 20% das figuras presentes foram apontadas como aceitáveis, pois não demonstravam detalhes, ou seja, estavam simplificadas.

Discussão

Succi e colaboradores no ano de 2005, evidenciaram por meio da análise de 50 livros didáticos correspondentes ao ensino fundamental, que 94% apresentaram conteúdos sobre a saúde e destes 66% tinham informações referentes às vacinas. No entanto, mais da metade dos livros (57,6%), apresentaram algum tipo de erro ao discorrer sobre as informações. Dentre as inadequações pode-se destacar: erros de conceitos, erros de definição, erro no calendário vacinal, desatualização do conteúdo, omissão de informações e ilustração inadequada. Além disso, apenas 21,2 % dos livros avaliados citaram a importância da vacinação para a faixa etária acima da pediátrica, bem como, o combate e erradicação de inúmeras doenças pela ação da mesma.

Assim como Rodrigues (2018), os dados obtidos neste trabalho, não demonstraram distorções de conteúdo, desatualização ou inadequação da linguagem nas Coleções Didáticas avaliadas. Sobretudo, destacamos que todos os livros averiguados apresentaram correlação científica e de alguma forma demonstraram a importância e eficiência da vacinação como prevenção a doenças como gripe, tétano, meningite e poliomielite. Assim, é perceptível que as atualizações e edições realizadas ao longo dos anos tem, aos poucos, melhorado a qualidade dos materiais didáticos, embora alguns exemplares ainda tratem dos conceitos de forma superficial e com ausência de informações importantes referentes a imunologia básica (GUESHI; CUNHA, 2020).

Em 2009, Montagnani, Menezes e Pinge-Filho realizaram uma linha temporal com vistas na análise dos principais livros didáticos indicados pelo MEC (Ministério da Educação), e os mais escolhidos pelos professores. O estudo contou com exemplares correspondentes ao Ensino Fundamental desde o ano de 1999 até o ano de 2006, e os resultados obtidos demonstram uma carência e superficialidade no que diz respeito ao conteúdo de imunologia presente nesses livros. Os autores mencionam a não correlação dos demais conteúdos com o sistema imune e, além disso, a ausência da discussão de importantes conceitos nesse campo de estudo. Nesse sentido, também verificamos um

escasso desenvolvimento dos tópicos que listamos como essenciais, pois cerca de 55% das coleções tiveram o desenvolvimento do assunto Regular, o que significa que deixaram de abordar pelo menos dois dos itens elencados, e no que diz respeito à discussão e profundidade dos demais tópicos trabalhados nos livros, foram considerados mínimos e superficiais. Ao realizar uma análise parecida do conteúdo de imunologia em livros didáticos de Ensino Médio, Fonseca (2018) e Gueshi e Cunha (2020), também verificam ausência de tópicos essenciais, inadequações e abordagens vagas.

No ano de 2014, com a avaliação de livros de EM, foi corroborado que poucas páginas eram destinadas ao desenvolvimento do conteúdo de imunologia nos LD averiguados, com uma média de 8,5% de páginas destinadas a esse tema (LOPES, *et al.*, 2014). No nosso estudo, verificamos também que a maioria das Coleções Didáticas avaliadas, que correspondeu a 57%, tinham poucas páginas disponibilizadas para a apresentação do conteúdo, menos de cinco, evidenciando que os autores deram pouca ênfase e detalhamento ao assunto, quando compara-se com outras matérias. Embora o tema esteja presente, a quantidade reduzida de páginas representa um conteúdo resumido diante da importância do sistema imunológico, sua transversalidade em relação aos conteúdos da área da saúde, bem como a relevância do papel na formação em educação em saúde dos alunos.

O tema de imunologia apresentou uma ampla distribuição nos livros de Ensino Médio. Verificou-se que, a depender da coleção avaliada, o assunto pode estar presente nos livros de 1º, 2º ou 3º ano do Ensino Médio. Como observado por Lopes *et al.*, (2014) e Rodrigues (2018) também evidenciamos que o conteúdo tem localização variada dentro do exemplar, na maioria dos casos não apresentando um capítulo ou tópico próprio. De modo geral observamos pequenos textos, exercícios, quadrinhos de curiosidades, tópicos de discussão e de pesquisas abordando o assunto, o que corrobora com o que já tinha sido descrito anteriormente, no que diz respeito a variada localização. Ao analisar livros de 8º ano Nascimento (2018) evidencia uma abordagem bélica na maioria dos resultados, ou seja, frequentemente os autores comparam o sistema imune com cenários de guerra e, nesse aspecto, nossos achados são concordantes às pesquisas deste autor.

Um estudo com o objetivo de comparar o aprendizado dos alunos com a disponibilidade do conteúdo nos livros foi realizado. Os alunos de 2º e 3º ano do Ensino Médio (EM) responderam um questionário referente ao entendimento de conceitos básicos sobre sistema imunológico. Foi observado que mesmo o conteúdo sendo escasso no livro didático adotado no EM, cerca de 66,6% dos alunos responderam as questões de

forma satisfatória ou parcialmente correta, o que demonstra que o professor pode ter utilizado recursos adicionais ao livro didático para lecionar o conteúdo (QUINTANS, 2009). Nesse sentido, é preciso destacar a importância do professor utilizar em sala outros métodos de ensino, que sejam complementares às informações contidas nos LD, visando satisfazer e compensar a defasagem desses materiais em relação a alguns conteúdos, a exemplo do estudo do sistema imunológico.

Foi observado no trabalho de Fonseca (2018) que os livros analisados possuíam ilustrações complementares ao texto, em maior proporção em alguns livros do que em outros. Porém, essas figuras não respeitavam as escalas entre as estruturas. No presente trabalho, 80% das ilustrações presentes no conteúdo de imunologia foram consideradas completas e corretas e 20% foram consideradas aceitáveis, mas não ideais, devido à simplificação e não representação do conteúdo de acordo com a profundidade e detalhamento que deveriam ser mais explorados na figura para o melhor entendimento do assunto. Segundo Oliveira e Coutinho (2009) as imagens são importantes recursos para facilitar o ensino e a aprendizagem, contribuindo para o melhor entendimento de conceitos, estruturas e de processos que são representados, no qual, sem figuras ilustrativas torna-se abstrato para os alunos.

No que diz respeito às atividades propostas para fixação do conteúdo, de modo geral, os livros apresentam questões para discussão e poucos apresentam exercícios de múltipla escolha (FONSECA, 2018). Não foi diferente nesse trabalho, pois a maioria das coleções apresentaram questões discursivas e objetivas. Entretanto, algumas coleções possuíam trabalhos em grupo e pesquisas como forma de atividades para a fixação do conteúdo.

A imunologia possui uma linguagem complexa e o esclarecimento dos conceitos permite entender o conjunto de mecanismos que promovem a imunidade e a homeostase do organismo. Foi visto que em todas as coleções analisadas a explicação de termos desconhecidos estavam presentes, bem como o uso de uma linguagem adequada ao público-alvo (alunos do Ensino Médio), de modo que, a apresentação textual continha clareza e objetividade. Dessa forma, ao ler o livro a compreensão do conteúdo de imunologia pelos alunos pode ser mais efetiva.

Em relação a indicação de recursos extras para o estudo complementar, mais de 80% dos exemplares recomendaram outras fontes de estudo, como links para acessar vídeos, referências de textos e livros complementares. Essas sugestões de materiais são muito importantes para que os alunos possam aprofundar o conhecimento sobre

determinado assunto, uma vez que os livros nem sempre possuem o conteúdo detalhado. De acordo com Santos e Vasconcelos (2019) as indicações de fontes complementares aumentam a disposição de recursos que o aluno pode utilizar como fonte de estudo. Essa prática auxilia na efetivação do processo de aprendizagem do aluno e faz com que os mesmos tenham mais chances de relacionar os temas estudados nos livros com o contexto do dia a dia.

Considerações Finais

A partir da análise do conteúdo de imunologia nos livros didáticos de Biologia utilizados nesta pesquisa, conclui-se que a maioria das coleções ainda dão pouca ênfase e detalhamento do assunto e, como consequência, algumas informações importantes de imunologia ficaram ausentes. Foi evidenciado que os livros didáticos investigados não apresentaram distorções ou conceitos inadequados, indicando que há revisão e atualização das informações nas obras didáticas no que diz respeito ao conteúdo de imunologia.

Foi possível detectar que as obras analisadas possuem explicações sobre vacinas e antisoros, bem como que destacam a importância e eficiência da vacinação contra inúmeras doenças. Reitera-se a importância do livro didático na formação dos alunos, como um material auxiliar de consulta e de estudo. Nesse contexto, a conscientização do cidadão sobre o que é a vacina e a sua importância, bem como sobre o que é um soro e a sua importância, é fundamental para a saúde pública e uma maior adesão a essas ações fortalecem a saúde coletiva.

Assim, a presença dessas informações nos livros didáticos, juntamente com o acesso do aluno ao material, contribui para a formação do cidadão e diminui as chances do indivíduo ser defensor dos grupos antivacina. Assim, todos podem contribuir na condição de adeptos às medidas de saúde pública que favorecem a erradicação, o controle e a não reemergência de diversas doenças.

Referências

ABBAS, A. K.; LICHTMAN, A; H.; PILLAI, S. **Imunologia Básica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2019.

ABBAS, A. K.; LICHTMAN, A.; H.; PILLAI, S. **Imunologia Celular e Molecular**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

ANDRADE, V. A.; ARAÚJO-JORGE, T. C. de; COUTINHO-SILVA, R. O sistema imune no organismo humano segundo os livros didáticos da Educação Básica Brasileira. **Latin American Journal of Science Education**, n. 1, p.1-14, 2014. Disponível em: http://www.lajse.org/nov14/LAJSE_Nov_2014.pdf. Acesso em: 18 abr. 2020.

ARAÚJO, J. B. *et al.* **A política do livro didático**. Campinas: Editora da UNICAMP, 1984.

ARAUJO, T. M. E.; SÁ, L. C.; SILVA, A. A. de S.; COSTA, J. P. Cobertura vacinal e fatores relacionados à vacinação dos adolescentes residentes na área norte de Teresina/PI. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 12, n. 3, p. 503, 2010. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/fen/article/view/6934>. Acesso em: 18 abr. 2020.

ASSIS, S. S. de. **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. 239 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biociências e Saúde) – Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/6956>. Acesso em: 18 abr. 2020.

BRASIL. Decreto nº 78.231, de 12 de agosto de 1976. Regulamenta a Lei nº 6.259, de 30 de outubro de 1975, que dispõe sobre a organização das ações de Vigilância Epidemiológica, sobre o Programa Nacional de Imunizações, estabelece normas relativas à notificação compulsória de doenças, e dá outras providências, **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília-DF, 12 ago. 1976. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1970-1979/d78231.htm. Acesso em: 18 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **A vacinação ainda é a melhor forma de prevenir doenças**, 2017. Disponível em: http://www.blog.saude.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=52650&ca tid=579&Itemid=50218. Acesso em: 18 abr. 2020.

BRASIL. PNLD. Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/busca-geral/318-programas-e-aco-es-1921564125/pnld-439702797/12391-pnld> Acesso em: 18 abr. 2020.

BRASIL. PNLEM. Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/31954>. Acesso em: 24 ag. 2020.

BRUZZO, C. Biologia: educação e imagens. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 25, n. 89, p. 1359-1378. 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/es/v25n89/22624.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2020.

CARVALHO, A. M. C.; ARAUJO, T. M. E. Conhecimento do adolescente sobre vacina no ambiente da Estratégia Saúde da Família. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 65, n. 2, p. 230, 2012.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Ten great public health achievements--United States, 1900-1999. **Morbidity and Mortality Weekly Report.**, v. 48, n.(12, p. 241-243, 1999. Disponível em: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00056796.htm>. Acesso em: 14 abr. 2020.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Ten Great Public Health Achievements --- United States, 2001--2010. **Morbidity and Mortality Weekly Report.**, v. 60, n. 19, p. 619-623, 2011. Disponível em: <https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6019a5.htm>. Acesso em: 14 abr. 2020.

CRUVINEL, W. de M.; MESQUITA JUNIOR, D.; ARAÚJO, J. A. P.; CATELAN, T. T. T.; SOUZA, A. W. S. de; SILVA, N. P. da; ANDRADE, L. E. C. Sistema imunitário: Parte I. Fundamentos da imunidade inata com ênfase nos mecanismos moleculares e celulares da resposta inflamatória. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 50, n. 4, p. 434-447, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbr/a/QdW9KFBP3XsLvCYRJ8Q7SRb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 abr. 2020.

FONSECA, R. D. **Avaliação do conteúdo e da abordagem do tema Imunologia nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio e o possível impacto no processo de ensino-aprendizagem dos conceitos de Imunologia nos cursos de Ensino Superior.** 2018. 51 f. Monografia (Especialização em Ensino em Biociência e Saúde) - Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/34416/2/romario_fonseca_ioc_espec_2018.pdf. Acesso em: 14 abr. 2020.

FREITAG, B.; COSTA, W. F. da; MOTTA, V. R. **O livro didático em questão.** 3. ed. São Paulo: Cortez, 1997.

FREITAS, E. O. de; MARTINS, I. Transversalidade, formação para a cidadania e promoção da saúde no livro didático de ciências. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 1, n. 1, p. 12-28, 2008. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/21018/12493>. Acesso em: 14 abr. 2020.

GUESHI, A. H. M.; DA CUNHA, F. B. **A vacina e outros conceitos da imunologia em livros didáticos do Ensino Médio.** In: CONGRESSO SOBRE AMBIENTE, TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO (CATE)-V. 3., **Anais[...]**, Tupã, 2020. Disponível em: <http://sis.tup.ifsp.edu.br/ocs/index.php/CATE-2020/CATE-2020/paper/viewFile/135/63>. Acesso em: 14 abr. 2020.

LEÃO, F. de B. F; MEGID NETO, J. O que avaliam as avaliações de livros didáticos de Ciências--1ª a 4ª séries do Programa Nacional do Livro Didático. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, IV., **Atas[...]**, Bauru, 2003. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/Arquivos/Orais/ORAL119.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2020.

LEVI, G. C.; LEVI, M.; OSELKA, G. **Vacinar, Sim ou Não? Um Guia Fundamental**. São Paulo: MG editores, 2018.

LEVINSON, W. **Microbiologia Médica e Imunologia**. Porto Alegre: AMGH, 2016.

LOPES, A. de A. Análise do conteúdo Imunologia nos livros didáticos de ciências do oitavo ano do Ensino Fundamental aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático. 2014. 92 f. Monografia (Especialização em Ensino em Biociências e Saúde) - Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2014.

MALAGUTTI, W. **Imunização, Imunologia e Vacinas**. Rio de Janeiro: RuBIO, 2011.

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

MONTAGNANI, J. M.; MENEZES, C. R. S; PINGE-FILHO, P. **Abordagem do alcoolismo e do sistema imunológico nos livros didáticos de ciências e fatores associados ao consumo de álcool por estudantes no colégio estadual “barão do rio branco”**. 2009. Disponível em:

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1817-8.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

MURPHY, K. **Imunobiologia de Janeway**. 8. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2014.

NASCIMENTO, M. da P. P. do. Análise do conteúdo e da abordagem do tema imunologia nos livros de ciências do oitavo ano do ensino fundamental. 2018. 42 f. Monografia (Especialização em Ensino em Biociências e Saúde) - Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2018.

OLIVEIRA, N. M. F.; COUTINHO, F. Â. **A influência das cores na identificação e interpretação de imagens no ensino de ciências**. Disponível em:

https://www.academia.edu/9996396/A_INFLUENCIA_DAS_CORES_NA_IDENTIFICACAO_E_INTERPRETACAO_DE_IMAGENS_NO_ENSINO_DE_CIENCIAS_THE_INFLUENCE_OF_THE_COLORS_IN_THE_IDENTIFICATION_AND_INTER. Acesso em: 20 abr. 2020.

QUINTANS, A. P. **O que os alunos do ensino médio sabem sobre Sistema Imunitário**. 2009. 46 f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) -

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <http://www.decb.uerj.br/arquivos/monografias/alexandraquintans.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

RODRIGUES, A. G. **Análise do tema vacinação nos livros didáticos de biologia aprovados pelo PNLD 2018**. 2018. Disponível em:

<http://hdl.handle.net/10183/198176>. Acesso em: 14 abr. 2020.

SANTOS, Alex de Almeida; DE VASCONCELOS, Francisco Fábio Pinheiro. **Análise de livros didáticos de escolas da rede estadual de Feira de Santana-Bahia: um olhar sobre a citologia**. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/59030>. Acesso em: 23 abr. 2020.

SOARES, M. B. **Livro didático**: uma história mal contada. São Paulo: Editora Moderna, 2001. (Fazendo Escola).

SOUZA, S. L.; COAN, C. M. **Abordagem da sexualidade humana em livros didáticos de biologia**. 2013. Disponível em: http://www.sies.uem.br/anais/pdf/educacao_sexual_escolar/4-17.pdf. Acesso em: 24 abr. 2020.

SUCCI, C. de M.; WICKBOLD, D.; SUCCI, R. C. de M. A vacinação no conteúdo de livros escolares. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 51, n. 2, p. 75-79, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-42302005000200013>. Acesso em: 24 abr. 2020.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132003000100008>. Acesso em: 25 abr. 2020.

VÉLIZ, L.; CAMPOS, C.; VEGA, P. Conocimiento y actitudes de los padres en relación a la vacunación de sus hijos. **Revista chilena de infectología**, v. 33, n. 1, p. 30-37, 2016. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182016000100005>. Acesso em: 25 abr. 2020.