



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Oswaldo Cruz

Curso de Especialização em Ensino em Biociências e Saúde

**Análise do conteúdo e da abordagem do tema Imunologia nos livros
didáticos de ciências do oitavo ano do ensino fundamental**

Aluno:

Maria da Penha Peixoto do Nascimento

Orientador (es):

Eduardo Fonseca Pinto

Rio de Janeiro

2018

Maria da Penha Peixoto do Nascimento

Análise do conteúdo e da abordagem do tema Imunologia nos livros didáticos de ciências do oitavo ano do ensino fundamental

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: ___/___/___

Assinatura do Aluno

Assinatura do Orientador

Nascimento, Maria da Penha Peixoto do .

Análise do conteúdo e da abordagem do tema Imunologia nos livros didáticos de ciências do oitavo ano do ensino fundamental / Maria da Penha Peixoto do Nascimento. - Rio de janeiro, 2018.

42 f.; il.

Monografia (Especialização) - Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, 2018.

Orientador: Eduardo Fonseca Pinto.

Bibliografia: f. 39-42

1. Imunologia . 2. livros didáticos. 3. ensino-aprendizagem. 4. ensino fundamental. I. Título.

Agradecimentos

A Deus, por me sustentar e dar forças para sempre prosseguir.

Ao meu orientador, Dr. Eduardo Fonseca Pinto pelo acompanhamento e por toda ajuda que me foi dada durante a elaboração desse trabalho. Muito obrigada por tudo.

Aos membros da banca que foram tão gentis ao aceitarem o convite para avaliar e contribuir com a etapa final desse estudo.

À Pós-graduação Lato Sensu Ensino em Biociências e Saúde pelos conhecimentos adquiridos em mais uma etapa da minha formação.

A todos, familiares e amigos que contribuíram com esse trabalho. Em particular, ao meu primo Welligton, que teve grande participação nesse processo.

Resumo

No contexto brasileiro, os livros didáticos (LD) exercem grande influência na concepção de conteúdos abordados, sendo muitas vezes o único recurso didático de apoio para o professor e para os alunos, tendo uma função determinante no processo de ensino aprendizagem nas diversas fases de formação do aluno. Nesse sentido, é preciso analisar e discutir as abordagens e os conceitos presentes nos LD utilizados nas várias fases de formação do aluno na perspectiva de detectar e corrigir possíveis erros conceituais e de abordagem encontrados nestes materiais. Pela relevância do conteúdo e da abordagem do tema Imunologia para o entendimento da atuação dos componentes do Sistema Imune (SI), na saúde e na doença, o presente trabalho tem como proposta: analisar os principais assuntos relacionados ao tema Imunologia abordados nas coleções de livros didáticos de ciências do oitavo ano do ensino fundamental aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2017 para distribuição nas escolas públicas brasileiras. Como método de pesquisa, foi utilizada a abordagem qualitativa, através da pesquisa bibliográfica e análise de conteúdo de todos os 13 livros didáticos de Ciências aprovados pelo PNLD-2017. Os resultados encontrados apontam para a diversidade de constituição e de organização do tema Sistema Imune nos livros didáticos analisados, que o apresentam de forma heterogênea, não havendo uniformidade entre as coleções, e também de forma superficial e algumas vezes equivocada. Todos os livros apresentam uma abordagem predominantemente bélica. Com isso, foi verificado que a apresentação do Sistema Imune presente nos livros analisados corrobora para instituição de uma visão confusa, limitada e fragmentada nos estudantes nesta fase inicial da formação, que pode influenciar no processo de ensino-aprendizagem do tema Imunologia nas fases posteriores de formação do aluno no ensino médio e na graduação.

Palavras-chave: Imunologia, livros didáticos, ensino-aprendizagem, ensino fundamental

Sumário

1.INTRODUÇÃO.....	10
1.1. A IMPORTÂNCIA DO LIVRO DIDÁTICO	10
1.2. O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL.....	12
1.3. SISTEMA IMUNOLÓGICO: REVISÃO DA LITERATURA.....	14
1.4. A IMUNOLOGIA NOS REFERENCIAIS QUE ORIENTAM O ENSINO NO BRASIL	17
1.5. A IMUNOLOGIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	18
2.OBJETIVOS.....	20
3. METODOLOGIA.....	21
4.RESULTADOS.....	23
5.DISSCUSSÃO.....	34
6.CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39

Lista de Figuras

Figura 1 – Imunidade ativa e passiva.....	17
Figura 2 - Texto complementar sobre transplante (livro C).....	24
Figura 3- Texto complementar sobre a falsa associação entre vacina e autismo (Livro D).....	25
Figura 4- Código QR (Livro E).....	26
Figura 5 - Texto complementar sobre gripe (Livro G)	27
Figura 6 - Indicações de leituras complementares, sites e filmes (Livro H).....	28
Figuras 7 - Texto complementar sobre a história da descoberta das vacinas (Livro J).	29
Figuras 8 - Texto complementar sobre a revolta da vacina (Livro J).	30
Figura 9 - Mapa de Conceitos (Livro K).....	31

Lista de Tabelas

Tabela 1. Livros didáticos de ciências aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)-2017.....21

Tabela 2. Classificação das informações obtidas nos livros didáticos de ciências do PNLD 2017 em relação a abordagem, conteúdo didático, atividades e recursos utilizados como estratégias de avaliação.....32

Lista de abreviaturas

FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

LD - livros didáticos

MEC - Ministério da Educação

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PNLD - Programa Nacional do Livro Didático

SI – Sistema Imune

1. INTRODUÇÃO

1.1. A IMPORTÂNCIA DO LIVRO DIDÁTICO

O Brasil é um país onde o livro didático (LD) é amplamente utilizado nas escolas, constituindo um recurso muito importante para a metodologia de ensino, influenciando fortemente a formação do estudante, abrangendo vários aspectos da educação. Essa importância se torna maior à medida que várias pesquisas têm demonstrado que o livro didático determina o modelo de ensino (SOUZA & COAN, 2013).

Segundo Andrade *et al.* (2014), o LD no cenário brasileiro tornou-se um instrumento de grande acesso às escolas e aos alunos em virtude do amplo alcance do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), exercendo grande influência no processo educacional e da cidadania.

De acordo com o Ministério da Educação, o PNLD é destinado a avaliar e a disponibilizar obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e distrital e também às instituições de educação infantil comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o Poder Público (BRASIL. Ministério da Educação).

Em relação aos livros didáticos, após um edital com todas as orientações para inscrição, os livros didáticos são inscritos pelas editoras e passam por uma avaliação pelo Ministério da Educação (MEC). Em seguida, ocorre a disponibilização do Guia de Livros Didáticos, elaborado com as resenhas referentes às coleções de livros que foram aprovadas, em seu portal na internet. Este material é enviado impresso às escolas participantes do programa, que de acordo com seu projeto pedagógico, escolhem democraticamente, via internet, dentre os livros constantes no referido Guia, aqueles que deseja utilizar. Os livros didáticos são escolhidos a cada três anos pelos professores das escolas e são utilizados pelo mesmo período, beneficiando mais de um aluno (BRASIL. Ministério da Educação).

Ao longo do tempo, o PNLD foi aperfeiçoado e reestruturado diversas vezes para atender uma demanda maior de alunos, que puderam se beneficiar com as obras disponibilizadas (BULLING *et al.*, 2015).

Com relação à compra e à distribuição dos materiais e livros didáticos selecionados pelo Ministério da Educação, no âmbito da Secretaria de Educação Básica

(SEB), a responsabilidade é do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), cabendo a este órgão também a logística do provimento e do remanejamento dos materiais didáticos para todas as escolas públicas do país cadastradas no censo escolar (BRASIL. Ministério da Educação).

No segundo segmento do Ensino Fundamental, os alunos recebem um exemplar dos livros de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História e Geografia, que são reutilizáveis, ou seja, serão utilizados por outros alunos. Já os livros de Língua Estrangeira são consumíveis (BRASIL, FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO).

Através dos livros didáticos os professores e estudantes tiveram acesso a conhecimentos centrais de diferentes áreas, numa linguagem de fácil compreensão, com imagens e recursos variados sendo apresentados, auxiliando na compreensão do conteúdo, o que criou um enaltecimento desse instrumento (SANTOS & MEIRELLES, 2014).

Mesmo diante de tantas mudanças e da grande variedade de materiais curriculares, nos tempos atuais, o livro didático continua sendo o material mais utilizado pelo professor em sala de aula, seja como fonte de pesquisa ou consulta, como proposta de exercícios e desenvolvimento de seu trabalho pedagógico ou até mesmo como único meio didático utilizado (LEÃO & NETO, 2003).

O interesse sobre o LD não se constitui um campo novo de atuação, sendo ao longo do tempo objeto de várias pesquisas sobre a análise de seus conteúdos, visando identificar suas falhas e acertos (Carneiro *et al.*, 2003).

O livro didático vem sendo objeto de debate e investigação, pois muitas vezes tem sido criticado por difundir ou reforçar idéias equivocadas, como: 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; por apresentar informações complexas, ao invés de desenvolver no aluno a capacidade de 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)

Com a ampliação do programa o PNLD, efetivamente, passou a preocupar-se com a melhoria da qualidade do LD, ao mesmo tempo em que implementou-se medidas para avaliá-lo de modo contínuo e sistemático. A definição de uma série de critérios de avaliação produziu avanços expressivos na qualidade das obras didáticas

disponibilizadas para a comunidade escolar, conferindo ao LD um controle de qualidade rígido. Essas medidas contribuíram para atualização de conteúdos; correção de erros conceituais; diversificação dos recursos didáticos-científicos e das abordagens utilizadas (PEREIRA & PENIDO, 2014).

Em contrapartida, as editoras e autores afirmam buscar a melhoria da qualidade dos livros didáticos, atualizando-os periodicamente, tendo como orientação as tendências atuais de ensino e as políticas nacionais retratadas em documentos como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Isso tudo reforça como é complexo o tratamento dado ao livro didático, que recebe influências de diferentes instâncias: as pesquisas acadêmicas que revelam as limitações e tendências do livro; os professores que o utilizam e recebem constantemente diferentes diretrizes do MEC, com suas políticas públicas para a educação e os programas de avaliação do livro didático; além das editoras que lutam para a venda de seus livros, investindo pesadamente em suas propagandas, uma vez que mais da metade da receita editorial provém da venda de livros didáticos (LEÃO & NETO, 2003).

Como salientado por Biar *et al.*, (2014), embora o livro didático tenha um destaque muito grande, sendo o recurso didático mais utilizado pelos professores e uma importante ferramenta pedagógica na escola, é necessário destacar que o livro deve ser utilizado como material de apoio e não como único meio de aprendizagem.

E segundo Frison *et al.*, (2009) é necessário que os docentes escolham adequadamente e corretamente o livro que será utilizado, uma vez que, na maioria das escolas, este tem sido o principal instrumento de apoio ao professor e fonte de estudo para os alunos sendo uma ferramenta de grande importância na aprendizagem dos estudantes.

1.2. O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Segundo Lima & Vasconcelos (2006), ao longo do tempo, o professor de Ciências tem sido exposto a vários desafios, exigindo do profissional constante atualização em relação aos avanços tecnológicos e científicos inseridos na sociedade, bem como profundo conhecimento da área, para aprimoramento e enriquecimento de suas aulas.

Muitos educadores relatam que tais desafios são agravados por várias deficiências, pois a rapidez com que os conceitos se renovam e o surgimento de novas tecnologias faz com que o professor se considere desatualizado em pouco tempo.

Isto poderia ser atenuado, se fosse tomadas medidas que valorizassem o profissional de educação, com mais ofertas de formação continuada nos diversos níveis, aumentando o contato das instituições de ensino com centros de pesquisa, assim como o aprimoramento do conhecimento através de metodologias e estratégias de avaliação que fujam ao tradicional. Segundo Tomio *et al.*,(2015):

Há uma necessidade de nós, profissionais da Educação, expandirmos e aprofundarmos os nossos conhecimentos dos espaços e tempos do ensino de ciências na escola, concebendo-os como constitutivos de experiências de aprendizagem dos estudantes e professores que os compartilham (TOMIO *et al.*,2015,pág.26)

A constante ebulição das ciências tem provocado no ensino e na docência uma movimentação contínua, um despertar para novos métodos de aprendizagem, agregando novos valores e potencializando os processos de ensinar e aprender (PNLD,2017).

Na atualidade, o ensino das ciências assume uma nova função: a de preparar os jovens para enfrentar e resolver diversos problemas contemporâneos, que são uma ameaça à sobrevivência dos seres vivos e do meio ambiente. Por isso, o ensino das ciências dentro das escolas precisa estar pautado em alguns alicerces, como: aprendizagem de conceitos básicos que venham possibilitar maior compreensão dos fenômenos cotidianos; análise de processos de cunho científico e nas implicações decorrentes do desenvolvimento social, científico e tecnológico (MARANHO & ALMEIDA, 2015).

É muito importante para os alunos do Ensino Fundamental o estudo do corpo humano, a sua organização, funcionamento e desenvolvimento como um todo, para a obtenção de respostas sobre as mudanças físicas que ocorrem ao longo da vida, assim como para a prevenção de doenças, que muitas vezes são causadas por descuido e falta de conhecimento.

Nesse sentido, destacamos a importância da qualidade do ensino, que deve ser aprimorada pelos setores competentes e pelos profissionais da educação para que se obtenha os efeitos desejados (MELO & HERMEL,2015).

E de acordo com Schwan & Santos (2015), constantes inovações no ensino de ciências são necessárias para acompanhar a rápida evolução tecnológica e científica que vem ocorrendo na área. Isso reflete diretamente na forma de ensinar do educador, que deve buscar novas metodologias, trocando as práticas tradicionais de ensino por outras atualizadas, assim como um olhar mais amplo para diferentes possibilidades de

currículos pedagógicos. Um bom exemplo disso é o desenvolvimento do ensino de forma interdisciplinar, que possibilita a integração com outras disciplinas para obtenção de um melhor resultado em relação ao processo de ensino-aprendizagem.

1.3. SISTEMA IMUNOLÓGICO: REVISÃO DE LITERATURA

A Imunologia é a área das ciências que estuda o sistema imunológico no organismo de todos os seres vivos e o seu funcionamento fisiológico para a manutenção da homeostasia do corpo (TOLEDO *et al.*,2016).

O sistema imunológico é composto pelo conjunto de células, moléculas e órgãos responsáveis pela interação entre o organismo humano e estímulos que venham a interferir no seu estado fisiológico normal (MICHELON *et al.*,2006).

A imunidade é muitas vezes definida como uma proteção do organismo contra os agentes causadores das doenças infecciosas, com a participação de células e moléculas especializadas que constituem o sistema imune. A resposta coletiva e coordenada que ocorre após o reconhecimento de moléculas (antígenos) é denominada resposta imune. A Imunologia é, no entanto, o estudo das respostas imunes em sua totalidade e de eventos celulares e moleculares ocorridos após o encontro do organismo com microrganismos, mas também com células e moléculas não necessariamente de microrganismos (como por exemplo: substâncias que causam alergia, células do próprio organismo etc) (ABBAS *et al.*, 2015).

As moléculas que são reconhecidas por receptores presentes nas células do sistema imune ou por anticorpos (proteínas produzida pelo linfócito B) são denominadas antígenos. Quando estas moléculas também são capazes de induzir as respostas imunes são denominadas de imunógenos (ABBAS *et al.*,2015).

Desde tempos remotos o ser humano tem sofrido os infortúnios das doenças infecciosas, fazendo com que os médicos e os cientistas travem uma luta para identificar e combater os agentes causadores das doenças infecciosas, denominados patógenos. Com o avanço da Medicina, da Genética, da Biologia Molecular, da Bioquímica e da Fisiologia, o conhecimento sobre as causas e os mecanismos das doenças infecciosas vem aumentando, propiciando novas descobertas que pode ser úteis ao desenvolvimento de estratégias de prevenção das doenças infecciosas (ALBERTS *et al.*,2010).

Com um mundo cercado de patógenos, que incluem bactérias, vírus, protozoários, fungos e helmintos (vermes), o organismo humano desenvolveu mecanismos capazes de resistir à infecção, como forma de combater esses agentes

infecciosos (ALBERTS *et al.*,2010).

O mecanismo envolvido na resposta inicial contra esses agentes infecciosos, que entra em vigor mesmo antes da instalação da infecção, é mediado pelas reações iniciais da imunidade inata. Os principais componentes da imunidade inata são: barreiras físicas (ex: pele, pêlos), barreiras químicas (ex: agentes antimicrobianos produzidos nas superfícies epiteliais, pH ácido no estômago) e barreiras biológicas (ex: microbiota normal); as células fagocíticas (por exemplo, neutrófilos e macrófagos), células dendríticas, células natural killer (células NK) e outras células como eosinófilos, basófilos, mastócitos; além de proteínas, como as proteínas do sistema complemento (ABBAS *et al.*,2015).

Entretanto, muitos patógenos resistem às ações da imunidade inata e sua eliminação necessita dos mecanismos da imunidade adaptativa que são de dois tipos: a imunidade humoral, que é o principal mecanismo contra microrganismos extracelulares e suas toxinas, sendo mediada pelos anticorpos que são produzidos pelos linfócitos B e estão presentes nas secreções (como o sangue, saliva e leite materno) e nas mucosas; e também a imunidade mediada por célula, que é mediada pelos linfócitos T (T CD4 ou T auxiliar e T CD8 ou T citotóxico), que participam na resposta contra infecções provocada por microrganismos intracelulares, promovendo auxílio para a destruição desses microrganismos que residem nos fagócitos (resposta efetora do linfócito T auxiliar) ou a morte das células infectadas para eliminar reservatórios de infecção (resposta efetora do linfócito T citotóxico). Os linfócitos T auxiliares também participam auxiliando os linfócitos B na produção efetiva de anticorpos (ABBAS *et al.*,2015).

Como resposta à estimulação antigênica, as células T auxiliares secretam citocinas, que são responsáveis por muitas das respostas celulares, estimulando a proliferação e diferenciação das próprias células T; ativando outras células, incluindo células B, macrófagos e outros leucócitos, agindo como “moléculas mensageiras” do sistema imune. Os linfócitos T citotóxicos matam células infectadas por vírus e outros microrganismos intracelulares. Alguns linfócitos T, denominados células T regulatórias, agem principalmente para inibir/regular as respostas imunes (ABBAS *et al.*,2015).

Para que as respostas imunes adaptativas se iniciem e se desenvolvam, em especial a resposta imune celular, é necessário que os antígenos sejam capturados e apresentados aos linfócitos específicos, através das células apresentadoras de antígeno (APCs, do inglês antigen-presenting cells). As APCs mais especializadas são as células

dendríticas. Outros tipos celulares funcionam como APCs em diferentes estágios de respostas imunes (ABBAS *et al.*,2015).

A capacidade do organismo de evitar uma infecção depende, em parte, do sistema imune adaptativo, que é capaz de reconhecer contatos prévios com patógenos específicos e eliminá-los quando exposto a um novo contato. Porém, as respostas imunes adaptativas, se desenvolvem devagar em uma primeira exposição à um patógeno, visto que os clones específicos de células B e T devem ser ativados e expandidos; Assim, nas primeiras horas críticas e nos primeiros dias de exposição à um novo patógeno, dependemos do sistema imune inato para uma ação efetiva, e também para ativar a resposta imune adaptativa (ALBERTS *et al.*,2010).

A imunidade adaptativa tem entre suas características a habilidade de distinguir diferentes moléculas, chamada especificidade, e a habilidade de responder mais vigorosamente a exposições repetidas ao mesmo microrganismo, conhecida como memória. Portanto, a imunidade inata e adaptativa são componentes de um sistema de reconhecimento, da qual suas respostas funcionam cooperativamente com numerosas conexões através de suas células e moléculas (ABBAS *et al.*, 2015).

A imunidade pode ser adquirida através do estímulo do sistema imune de um indivíduo, a partir do contato com um agente infeccioso ou através de vacinas. Este tipo de imunidade é chamada de imunidade ativa, uma vez que o indivíduo participa ativamente na montagem dessa resposta. Um indivíduo também pode adquirir imunidade pela transferência de soro de um indivíduo previamente imunizado. O receptor de tal transferência se torna imune a um antígeno particular sem nunca ter sido exposto ou ter respondido àquele antígeno. Essa forma de imunização é chamada de imunidade passiva. A imunidade passiva é particularmente útil para conferir resistência rápida, sem precisar esperar pelo desenvolvimento de uma resposta imune. Como exemplos, temos a transferência de anticorpos maternos através da placenta para o feto e pelo leite materno e a neutralização de vírus e toxinas pela administração de anticorpos obtidos de animais imunizados, como por exemplo a administração de soro contra infecção pelo vírus da raiva (soro antirábico) e contra o veneno de cobras (soro antiofídico) (Fig. 1) (ABBAS *et al.*, 2015).

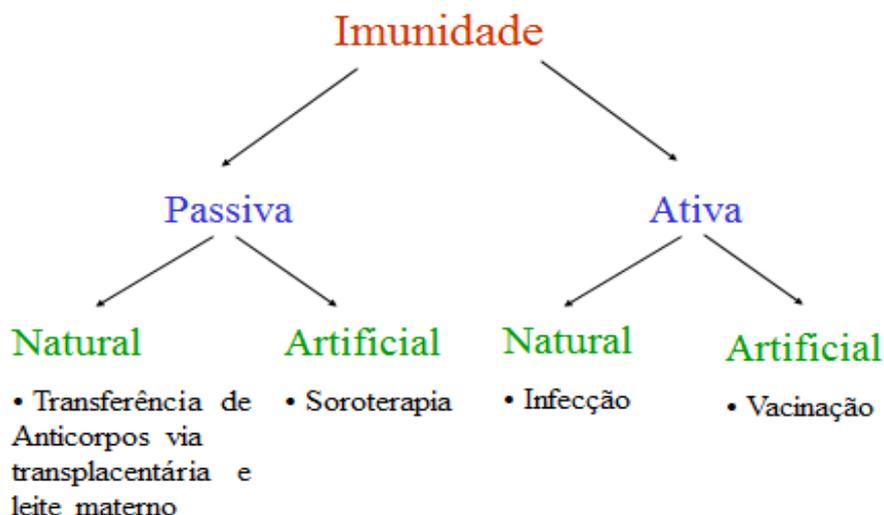


Figura 1 - Imunidade ativa e passiva

1.4. A IMUNOLOGIA NOS REFERENCIAIS QUE ORIENTAM O ENSINO NO BRASIL

Os Parâmetros Curriculares Nacionais são um conjunto de documentos que tem como objetivo aprofundar a prática pedagógica nas escolas brasileiras, contribuindo para o bom planejamento das aulas e enriquecimento curricular (BRASIL, 1998).

Com a sua publicação em 1997, integrado ao PNLD, o currículo de ciências passou a ser dividido em quatro blocos: no sexto ano a temática é Terra e Universo; no sétimo ano, Vida e Ambiente; no oitavo ano, Ser Humano e Saúde; e no nono ano, Tecnologia e Saúde. A partir desses blocos e dessa abordagem, os temas e conteúdos devem ser trabalhados de maneira integrada ao longo de um ano e articulada no ano seguinte, com uma abordagem gradualmente mais profunda e complexa. Destaca-se, assim, uma perspectiva de integração das várias áreas das Ciências da Natureza (BIAR *et al.*, 2014).

Porém observa-se que todas essas mudanças que ocorreram ao longo dos anos no ensino de Ciências não mudaram efetivamente o ensino e a proposta de trabalho em muitas escolas, que continuaram usando métodos antigos e obsoletos. A prática do trabalho interdisciplinar na educação é de suma importância, pois faz conexão entre as diferentes disciplinas e a realidade cotidiana do aluno, para que o mesmo tenha uma compreensão mais abrangente e atual do que lhe é ensinado (BIAR *et al.*, 2014)

De acordo com Andrade *et al.*, (2014) nos Parâmetros Curriculares Nacionais

(PCN), a listagem de conteúdos relacionados ao sistema imune apresenta uma visão reducionista, não abrangendo de forma completa o assunto. Além disso, a abordagem predominantemente bélica está presente nos PCNs. Tal fato pode ser observado ao analisarmos no PCN a página que aborda o assunto:

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 (BRASIL, PCN,1998, p.105).

Ainda segundo os PCN, esse efeito de preparação do organismo para o contato com o agente infeccioso, pode ser conseguido pela imunização das vacinas, e destaca que existem doenças contra as quais ainda não se dispõe de vacinas, deixando o organismo vulnerável ao “ataque” de agentes externos (BRASIL, PCN,1998).

1.5. A IMUNOLOGIA SEGUNDO OS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Os livros didáticos, particularmente os de Ciências, que são objetos desse estudo, têm passado por mudanças significativas ao longo dos anos, resultado do desenvolvimento de novas linhas de pesquisa, do aprofundamento de conhecimentos já adquiridos ou de mudanças na sociedade que reveem conceitos pré instalados.

Com isso, os livros didáticos estão sendo constantemente atualizados com as temáticas emergenciais relativas aos novos problemas de saúde, destacando-se nesse contexto, as doenças virais que tem afetado um grande número de indivíduos, como as causadas pelos vírus: zika, dengue, influenza H1N1 e o chikungunya (PNLD,2017).

Várias doenças são originadas por microorganismos, como vírus, bactérias e protozoários, sendo um grave problema de saúde pública. A prevenção e a higiene continuam sendo as formas mais eficazes para o controle dessas infecções.

Além da prevenção e dos hábitos de higiene, a atuação dos componentes do sistema imunológico também tem papel fundamental no controle de infecções. De um

modo geral, a participação das células e moléculas que fazem parte do sistema imunológico no controle dessas infecções é tratada nos livros didáticos de Ciências, mas de uma forma superficial e muitas vezes com equívocos conceituais (TOLEDO *et al.*, 2016).

Do ponto de vista da Biologia, o aprendizado sobre Imunologia costuma ser um processo natural do ensino, um fenômeno incessante, decorrente da dinâmica estrutural dos seres vivos, em que se consegue estabelecer relações paralelas entre a aprendizagem e os fenômenos biológicos que ocorrem no organismo e no ambiente. Tais relações ficam explícitas quando se citam assuntos como: adaptação; abordagem celular e molecular; evolução com as mudanças ocasionadas nos seres vivos; imunização em suas variadas formas; novidades moleculares que envolvem vírus, bactérias e as respostas imunes específicas que ocorrem no nosso corpo (VAZ, 1999).

No entanto, ensinar Imunologia sabidamente é uma tarefa complexa, pois em geral está centralizada num modelo tradicional de ensino, onde predomina a memorização e repetição de nomes, muitas vezes complicados e fora da vida cotidiana dos alunos. Com isso, torna-se muitas vezes maçante e monótona, não atraindo o interesse dos estudantes. Em contrapartida, quando o estudo é feito de uma forma que se aproxime mais do cotidiano, destacando a sua importância, como um mecanismo que permite ao nosso organismo sobreviver frente a vários desafios, o estudante passa a ter um maior interesse pelo assunto, quando lhes são dadas condições de perceber e discutir situações relacionadas ao seu corpo (CORPE & MOTA, 2014).

Assim, justificamos a importância dessa pesquisa em função da grande influência que os livros didáticos exercem no processo ensino aprendizagem e pela relevância do conteúdo e da abordagem do tema Imunologia para o entendimento da atuação dos componentes do Sistema Imunológico na saúde e na doença. Dentro desse contexto, este trabalho está direcionado para o segundo segmento do Ensino Fundamental, mais especificamente com os conteúdos do oitavo ano, por serem conteúdos importantes no ensino e na aprendizagem sobre o corpo humano, sendo o Sistema Imunológico inserido nesse contexto.

2. OBJETIVOS

Objetivo Geral

Identificar e analisar o conteúdo e a abordagem aplicada ao tema Imunologia em livros didáticos de ciências do oitavo ano do ensino fundamental aprovados pelo PNLD 2017 utilizados nas escolas públicas brasileiras.

Objetivos Específicos

1. Identificar e descrever o conteúdo relacionado ao tema Imunologia em livros didáticos de ciências do oitavo ano do ensino fundamental
2. Identificar o tipo de abordagem e os possíveis equívocos relacionados ao tema Imunologia presentes nestes livros didáticos
3. Comparar as coleções didáticas de ciências do oitavo ano do ensino fundamental em relação à abordagem, conteúdo didático, atividades propostas , bem como recursos utilizados como estratégias de avaliação

3. METODOLOGIA

Este estudo apresenta uma pesquisa de abordagem qualitativa através da pesquisa bibliográfica e análise de conteúdo e da abordagem aplicada ao tema Imunologia nas coleções de LD de ciências aprovados pelo PNLD 2017 distribuídos nas escolas públicas brasileiras.

De acordo com os eixos temáticos do PCN (no sexto ano a temática é Terra e Universo; no sétimo ano, Vida e Ambiente; no oitavo ano, Ser Humano e Saúde; e no nono ano, Tecnologia e Saúde), foi escolhida uma determinada realidade escolar, o oitavo ano do ensino fundamental II, por ser a etapa onde os alunos estudam mais profundamente e detalhadamente o corpo humano.

Quanto a amostragem, foram analisados todos os 13 livros didáticos de Ciências aprovados pelo PNLD-2017.

TABELA 1. Livros Didáticos de ciências aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) – 2017.

Identificação	Título do livro	Editora	Autores
A	Investigar e conhecer - Ciências da natureza	Saraiva	Sônia Lopes
B	Ciências Naturais - Aprendendo com o cotidiano	Moderna	Eduardo Leite do Canto
C	Projeto Teláris - Ciências	Ática	Fernando Gewandsznajder
D	Projeto Araribá - Ciências	Moderna	Maíra Rosa Carnevalle
E	Projeto Apoema - Ciências	Editores do Brasil	Ana Maria Pereira Ana Paula Bemfeito Carlos Eduardo Margarida Santana Mônica Waldhelm
F	Ciências Novo Pensar	FTD	Demétrio Gowdak Eduardo Martins
G	Companhia das Ciências	Saraiva	Eduardo Schechtmann Herick Martin Velloso José Manoel Luiz Carlos Ferrer USBERCO

H	Para Viver Juntos Ciências da Natureza	SM	Ana Luiza Petillo Nery André Catani Fernando Tapajós Roselino Gustavo Isaac Killner João Batista Aguilar Lia Monguilhott Bezerra Paula Signorini
I	Universos - Ciências da Natureza	SM	Ana Fukui Denise Loli Fernando Santiago dos Santos Maria Martha Argel de Oliveira Lia Monguilhott Bezerra
J	Jornadas.Cie - Ciências	Saraiva	Isabel Rebelo Roque
K	Ciências	Ática	Carlos Barros Wilson Paulino
L	Ciências	Quinteto	Carlos Kantor José Trivellato Júlio Foschini Lisboa Marcelo Motokane Silvia Trivellato
M	Tempo de Ciências	Editores do Brasil	Angela Sillos Eduardo Passos

Fonte: Guia de Livros Didáticos PNLD 2017.

Para alcançar o objetivo deste estudo, a estratégia utilizada para identificar o conteúdo do tema Imunologia nos livros selecionados foi a consulta ao índice de cada livro, a fim de identificar os capítulos onde o tema Imunologia ou palavras-chaves afins eram discutidos. As palavras-chaves utilizadas foram: sistema imunológico, sistema linfático, vacina, soro, leucócitos, anticorpo.

Em seguida foi feita a leitura direta dos textos dos livros e realizada a análise dos seguintes elementos: o direcionamento da abordagem dos conceitos de Imunologia; a organização dos assuntos nos capítulos, os possíveis equívocos conceituais e as estratégias de avaliação do ensino/aprendizagem.

4. RESULTADOS

É possível perceber algumas diferenças com relação à organização nos livros didáticos analisados. O livro H está dividido em capítulos e dentro destes há uma subdivisão de temas (módulos). O livro B está dividido em capítulos e dentro destes as unidades. Os livros A, C, E, F, G, I, K, L por sua vez, estão divididos em unidades e dentro destas estão os capítulos. Os livros D e J estão divididos em unidades e dentro destas os conteúdos divididos em temas. Já o livro M está organizado em temas e divididos em capítulos.

Dentre os Livros Didáticos analisados, o livro A (Investigar e conhecer - Ciências da natureza) não trata do Sistema Imunológico de forma detalhada. A abordagem é superficial dentro do capítulo relacionado ao sangue e ao sistema cardiovascular. Contém figuras com representações simplificadas do sistema cardiovascular, mostrando os vasos linfáticos, alguns vasos sanguíneos e os linfonodos, assim como representação dos elementos figurados do sangue, dos leucócitos e da formação dos elementos do sangue que ocorre na medula óssea vermelha. Comenta de maneira fragmentada toda a atividade imunológica. Define que todos os leucócitos estão envolvidos com a defesa do organismo, o que demonstra a visão bélica dada ao tema. Há um texto complementar e exercícios para resolução, assim como são propostas atividades práticas e indicações de sites para consulta (LOPES, 2015).

No livro B (Ciências Naturais - Aprendendo com o cotidiano) o Sistema Imunológico está relacionado ao sistema linfático e aborda a ação imunológica, quando apresenta os temas sangue e sistema linfático. Apresenta uma linguagem bélica, na qual os dois sistemas trabalham para a defesa do organismo. Algumas doenças também são comentadas, como: anemia e alergias (tratada no sistema respiratório) e cita o aspecto inchado de um linfonodo, popularmente chamado de íngua. Contém mapas conceituais ao final do conteúdo para ajudar na identificação dos conceitos chaves de cada temática; um esquema de separação do sangue em centrífuga; uma tabela com explicações dos componentes do sangue e algumas de suas características. Propõe a criação de um blog como estímulo a pesquisa de informações sobre temas de relevância. Os textos complementares, indicações de sites, atividades experimentais e os exercícios propostos complementam o conteúdo apresentado (CANTO, 2015).

Em relação ao Livro Didático C (Projeto Teláris - Ciências), embora o sistema imunológico seja abordado dentro do conteúdo de outros sistemas, como o sistema

linfático e o sangue, tem uma linguagem com direcionamento para temas da área, como o ato de doar sangue contribuindo para salvar vidas, a vacinação, grupos sanguíneos e algumas doenças como : anemia, leucemia e hemofilia. Contém figuras explicativas para compreensão do assunto, como : o coração e o sistema linfático; macrófagos; separação dos componentes do sangue após a centrifugação; esquema de leucócitos saindo de um capilar sanguíneo e englobando bactérias que penetraram no corpo; locais de produção dos elementos do sangue e formação de um coágulo. O SI é associado a mecanismos de defesa. Há também indicações de sites para consulta, textos complementares, como por exemplo sobre a importância do transplante (Fig. 2), questões para resolução e sugestões de atividades para serem desenvolvidas em grupos, algumas com a participação da comunidade e de outros professores (GEWANDSZNAJDER,2016).

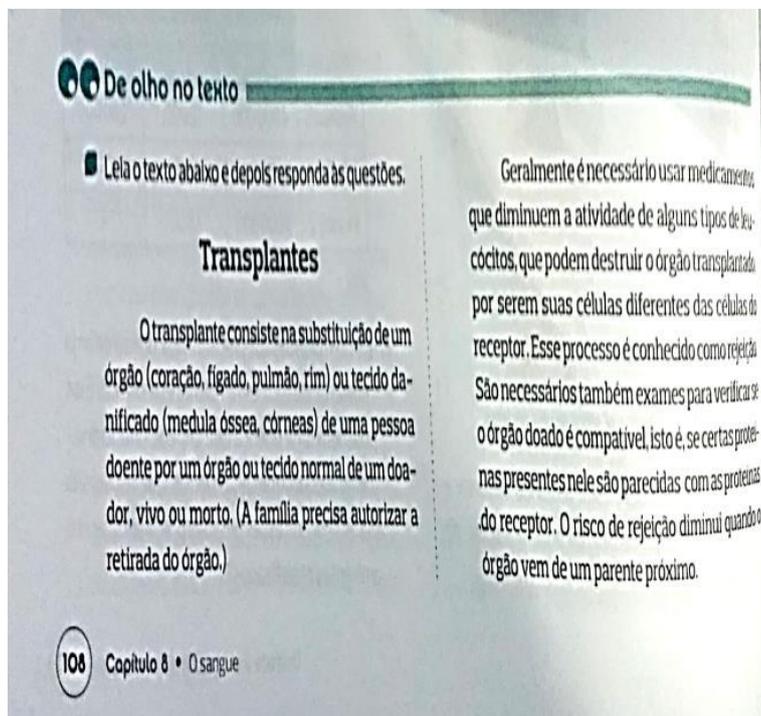


Figura 2 - Texto complementar sobre transplante (livro C)

Fonte: Gewandsnajder,2016,p.108

No livro D (Projeto Araribá - Ciências), a unidade 3 intitulada como: sistema cardiovascular, linfático e imunitário é dividida em vários temas. O sistema imunológico é tratado nos temas que abordam o sangue, o sistema linfático e a saúde dos sistemas. A abordagem conferida é considerada bélica, com o SI apresentado com a função de defesa contra agentes estranhos ao organismo, como bactérias, vírus e

substâncias tóxicas, destruindo-os, juntamente com os órgãos linfáticos, conferindo imunidade ao corpo. Tem uma linguagem objetiva, articulada com os sistemas cardiovascular, circulatório e linfático, com descrição do conteúdo do sistema, contendo ilustrações de algumas ações como a produção de anticorpos, fases líquida e sólida do sangue, origem das células sanguíneas e das plaquetas, resposta inflamatória, soros, vacinas, doação de sangue e doenças como: AIDS, alergias, lúpus, linfoma e leucemia. São propostas atividades experimentais, textos complementares (Fig. 3), endereços de internet e exercícios para fixação do conteúdo (CARNEVALLE,2014).

COLETIVO CIÊNCIAS

Retração de estudo que associava vacina ao autismo

A revista médica britânica *The Lancet* se retratou formalmente nesta terça-feira [2 fev. 2010] de um estudo de 1998 que vinculava a vacina tríplice viral (contra sarampo, rubéola e caxumba) com o autismo.

A *Lancet* já havia reconhecido em 2004 que não devia ter publicado o estudo de Andrew Wakefield, que gerou uma forte polêmica no país.

"Retiramos totalmente esse estudo de nossos arquivos", afirmaram os editores da *Lancet* em comunicado publicado *on-line*.

A decisão da revista chega dias depois de Wakefield ter sido desautorizado pelo conselho médico do país (*General Medical Council* ou GMC) por não ter obtido a devida aprovação do comitê ético para efetuar seus testes clínicos.

A principal conclusão de sua pesquisa foi desmentida muitas vezes em estudos posteriores. A afirmação de que a vacina tríplice viral estava ligada ao autismo provocou uma alarmante queda nas vacinações no Reino Unido, além de um debate político entre os profissionais de medicina.

O GMC, que mais adiante deverá decidir se suspende a licença de Wakefield, só avaliou o procedimento empregado na pesquisa - não seu resultado - e concluiu que o médico havia "abusado de seu poder".

Fonte: Revista médica *The Lancet* se retrata de estudo que ligava vacina a autismo. G1, 2 fev. 2010. Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Ciencia/0,MUL1473789-5603,00-REVISTA+MEDICA+THE+LANCET+SE+RETRATA+DE+ESTUDO+QUE+LIGAVA+VACINA+A+AUTISMO.html>>. Acesso em: maio 2015.

Figura 3: Texto complementar sobre a falsa associação entre vacina e autismo (Livro D)

Fonte: Carnevalle,2014,p.83

Em relação ao Livro Didático E (Projeto Apoema - Ciências), a linguagem é considerada superficial. Tem uma visão predominantemente bélica, na qual os leucócitos são apresentados como as principais células de defesa do organismo e que destroem os agentes estranhos através da fagocitose e da produção de anticorpos. Contém algumas imagens das células sanguíneas e da medula óssea, como proposta de compreensão do conteúdo. Propõe indicações de leitura; texto complementar; site para pesquisa; atividades práticas para trabalho em equipe com a participação da comunidade em geral; exercícios para resolução, assim como trata de questões inerentes a alguns tipos de câncer. Uma inovação presente no livro é o código QR (Fig. 4), código de

barras bidimensional que pode ser escaneado pela maioria dos celulares e ser convertido em texto ou em um endereço na internet. Para quem não disponibiliza dessa tecnologia, no final do livro é disponibilizado os links contidos nos códigos (PEREIRA *et al.*, 2015).

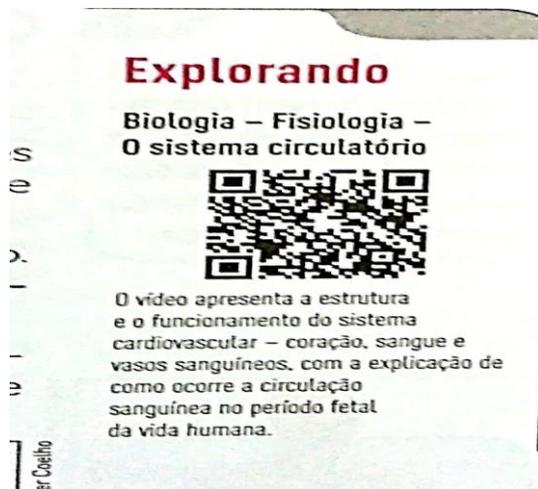


Figura 4 - Código QR (livro E)

Fonte: Pereira *et al.*,2015,p.193

Em relação ao Livro Didático F (Ciências Novo Pensar), o sistema imunológico é relacionado a temas, como circulação, sistema cardiovascular, linfa e sangue. Tem uma linguagem clara, porém bélica, na qual o SI realiza a defesa do organismo combatendo vários tipos de invasores. A inflamação e a fagocitose são apresentadas como eventos que desempenham papel importante na remoção de partículas estranhas. São apresentadas imagens de diferentes leucócitos, com suas funções. Aborda alguns assuntos importantes, como: leucemia e transplante de medula óssea. Propõe atividades experimentais e pesquisas diversificadas, textos complementares para leitura e exercícios para resolução (GOWDAK & MARTINS,2015)

Em relação ao Livro Didático G (Companhia das Ciências) o Sistema Imunológico é abordado em dois capítulos: O sangue e o sistema imunitário. Tem uma abordagem ampliada, abrangendo diversos conteúdos, mencionando sobre as defesas primárias ou inatas, defesas secundárias ou adquiridas, os tipos de imunização e a saúde do sistema imunitário, havendo correlação entre os temas saúde, ciência e tecnologia. Também trata de questões inerentes a algumas doenças, como: anemia carencial, hemofilia, leucemia, AIDS, doação de sangue, tipos sanguíneos, transfusão de sangue, vacinação, soro e transplantes de medula óssea. Contém fotografias e imagens diversas dos conteúdos de imunologia. O SI é apresentado como mecanismo de defesa,

conferindo uma abordagem bélica. No final de cada capítulo há um texto complementar (Fig. 5) sobre uma temática importante com questões para resolução e pesquisa para ser trabalhada em forma de texto (USBERCO *et al.*, 2015).

EM PRATOS LIMPOS

É possível evitar a gripe?

A gripe é uma doença que pode trazer prejuízos à vida dos doentes, que muitas vezes precisam faltar às aulas e ao trabalho. Além disso, podem ocorrer complicações respiratórias que resultem em internações hospitalares e até em morte.

Hábitos de higiene da população e a imunização contra o vírus *Influenza*, causador da doença, podem reduzir a propagação da gripe.

No século XX ocorreram três pandemias de *Influenza*.

- Entre 1918 e 1919: gripe espanhola, causada pelo vírus H1N1.
- Entre 1957 e 1958: gripe asiática, causada pelo vírus H2N2.
- Entre 1968 e 1969: gripe de Hong Kong, causada pelo vírus H3N2.

No século XXI, em 2009, ocorreu uma nova pandemia de gripe causada pelo vírus H1N1. Com sintomas parecidos com os da gripe comum, o vírus H1N1 ataca principalmente os pulmões e pode provocar pneumonia e morte.

Diante da gravidade de epidemias de gripe, o Ministério da Saúde forneceu as orientações a seguir para prevenção da gripe H1N1 e de outros tipos de gripe.

Pandemia: manifestação de uma doença que ataca simultaneamente um grande número de pessoas e é mundialmente disseminada.



Lavar as mãos frequentemente com água e sabão, especialmente depois de tossir ou espirrar.

Ao tossir ou espirrar, cobrir o nariz e a boca com um lenço, preferencialmente descartável.

Não compartilhar alimentos, copos, toalhas e objetos de uso pessoal.

Pessoas com qualquer gripe não devem frequentar ambientes fechados e com aglomeração de pessoas.

UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE

Procurar o seu médico ou uma unidade de saúde em caso de gripe, para diagnóstico e tratamentos adequados.

Não usar medicamentos sem orientação médica. A automedicação pode ser prejudicial à saúde.

Os cuidados recomendados para evitar contaminação por vírus da gripe.
Fonte: Ministério da Saúde.

Figura 5 - Texto complementar sobre gripe (Livro G)

Fonte: Usberco *et al.*, 2015, p.99

No livro Didático H (Para Viver Juntos Ciências da Natureza) o Sistema Imunológico é tratado no módulo intitulado “O sistema linfático e o sistema imunitário”, embora esteja abordado também no módulo intitulado o sangue. A linguagem é considerada objetiva, com direcionamento para visão bélica da atuação do sistema imunológico no organismo, comparado a uma grande batalha. As abordagens utilizadas dão enfoque para temas como: vacinas, soros, grupos sanguíneos, transfusões sanguíneas, doenças hereditárias, leucemia, anemia falciforme, hemofilia e

alergias. O livro também propõe atividades, tanto práticas quanto escritas para resolução em cada módulo, textos complementares, questões globais que ampliam os conteúdos apresentados, indicações de livros para leitura, sites com conteúdos atualizados e indicações de filmes que abordam o tema (Fig. 6) (AGUILAR *et al.*, 2015).

PARA SABER MAIS

Livros

Pelos caminhos do sangue, de Rogério G. Nigro. São Paulo: Atual, 2010. –
Obra sobre o sistema circulatório que enfatiza as descobertas históricas das funções de cada órgão. Abrange também as principais anomalias e doenças relacionadas ao sangue.

Por dentro do sistema imunológico, de Paulo Cunha. São Paulo: Atual, 2004.
Como o organismo se defende de microrganismos invasores? Quem foi Louis Pasteur? O que é vacina e como ela foi descoberta? Essas e outras questões poderão ser respondidas com a leitura desse livro, que apresenta painéis com a história das descobertas e pesquisas científicas.

O sangue, de Lucila Marcondes. São Paulo: Ática, 2003. –
Com uma abordagem objetiva e em tom jornalístico, a autora apresenta informações sobre o sangue: do que ele é composto, que funções desempenha e que cuidados precisamos ter para manter a saúde do sistema circulatório.

Sites

Banco Internacional de Objetos Educacionais
<<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/2317>>
No Banco Internacional de Objetos Educacionais, há uma animação que explica o funcionamento do sistema circulatório humano.

PlanetaBio
<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/objetos_de_aprendizagem/CIENCIAS/sistcardiov.swf>
Por meio de esquemas, animações e textos, é possível compreender o funcionamento do sistema circulatório humano, identificar o sangue rico em gás oxigênio e o sangue pobre nesse gás, compreender o papel do coração, entre outras informações.

DST-AIDS
<<http://www.aids.gov.br>>
O site do Ministério da Saúde traz informações sobre a aids, uma doença que afeta as células do sistema imunitário. Quais são os sintomas e as fases da doença, o que é janela imunológica e quais os direitos dos soropositivos são algumas das muitas dúvidas esclarecidas nesse portal.

Acessos em: 30 Jan. 2015.

Filmes

Osmose Jones. Direção: Peter e Bobby Farrelly, Piet Kroon, Tom Sito, EUA, 2001. –
Mistura de cenas filmadas com atores e trechos de animação, essa produção apresenta Osmose Jones, um policial "glóbulo branco" que luta contra o "malvado vírus" que planeja tomar conta do corpo do personagem Frank.

Três irmãos de sangue. Direção: Kati Almeida Braga, Brasil, 2006. –
Os irmãos Betinho, Henfil e Chico Mário são considerados símbolos do combate à aids no Brasil. O documentário retrata a vida dos três, que, hemofílicos, foram contaminados pelo vírus HIV por transfusões de sangue.

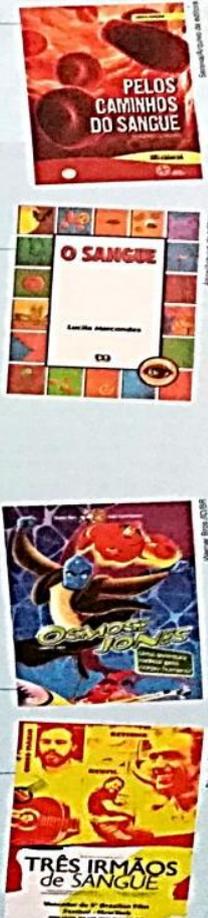


Figura 6 - Indicações de leituras complementares, sites e filmes (Livro H)

Fonte: Aguilar *et al.*, 2015, p.10

O livro I (Universos- ciências da natureza) tem um capítulo próprio que trata dos sistemas circulatório e imunitário, com uma linguagem ampliada, objetiva e de fácil compreensão, com variedades de imagens e ilustrações do sistema bem articuladas. Comenta sobre a atuação da barreira primária, secundária e terciária, soros, vacinas, imunodeficiências, AIDS, doenças autoimunes, alergias. De acordo com o livro, o SI e o sistema linfático desempenham papel importante na defesa do organismo contra microorganismos invasores. Há textos complementares com temáticas atuais e importantes, exercícios, indicações de livros, sites, diferentes espaços não formais de

ensino para ampliação do conhecimento, e atividades práticas (LOLI,2015).

O livro J (Jornadas.Cie - Ciências) tem uma linguagem clara. Aborda o sistema imune de forma objetiva, e o associa a defesa contra qualquer elemento estranho que tente penetrar no corpo. Conecta diferentes assuntos, articulando com os sistemas cardiovascular e linfático. Os conteúdos são abordados em textos explicativos, com imagens, fotografias e ilustrações com um visual diversificado. Descreve a resposta imunológica no processo de imunização e inflamação. Comenta sobre a vacina, soro, doação de sangue e doenças, como: AIDS e anemia falciforme. Há textos complementares (Fig. 7 e 8), atividades para fixação do conteúdo, atividades que instigam o estudante à reflexão, atividade experimental em grupo e faz indicações de livros para complementar o aprendizado (ROQUE,2016).

+ SAIBA MAIS

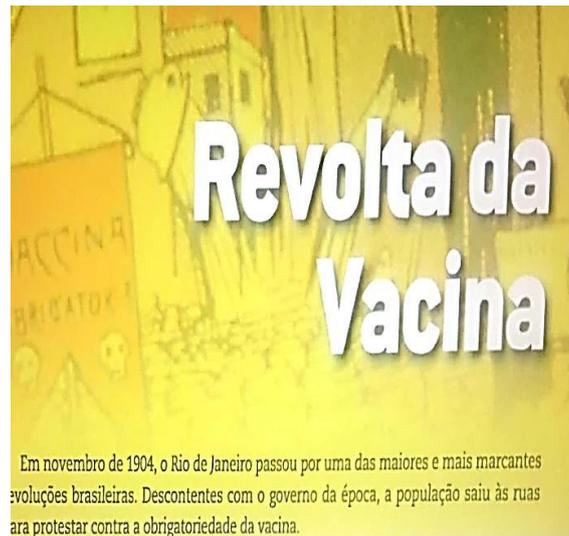
Um pouco sobre a história das vacinas

“ Edward Jenner, um médico inglês, observou que um número expressivo de pessoas mostrava-se imune à varíola. Todas eram ordenhadoras e tinham se contaminado com *cowpox*, uma doença do gado semelhante à varíola, pela formação de pústulas, mas que não causava a morte dos animais. Após uma série de experiências, constatou que estes indivíduos mantinham-se refratários à varíola, mesmo quando inoculados com o vírus. Em 14 de maio de 1796, Jenner inoculou James Phipps, um menino de 8 anos, com o pus retirado de uma pústula de Sarah Nelmes, uma ordenhadora que sofria de *cowpox*. O garoto contraiu uma infecção extremamente benigna e, dez dias depois, estava recuperado. Meses depois, Jenner inoculava Phipps com pus varioloso. O menino não adoeceu. Era a descoberta da vacina.

A partir de então, Jenner começou a imunizar crianças, com material retirado diretamente das pústulas dos animais e passado braço a braço. Em 1798, divulgava sua descoberta no trabalho *Um Inquérito sobre as Causas e os Efeitos da Vacina da Varíola*.



Figuras 7 - Texto complementar sobre a história da descoberta das vacinas (Livro J)



Figuras 8 - Texto complementar sobre a revolta da vacina (Livro J).

Fonte: Roque, 2016,p.94 e 100

Em relação ao livro K (Ciências, o corpo humano) o SI é comentado superficialmente no capítulo que aborda o tecido conjuntivo sanguíneo e no tópico do sistema linfático, tendo uma ênfase maior no capítulo de circulação, dentro do tema sangue. Tem um direcionamento voltado para atuação bélica do SI no organismo, o qual é associado à defesa contra agentes externos, como microorganismos. Tem uma linguagem simples, descrevendo sobre a produção de anticorpos, grupos sanguíneos, doação de sangue, vacinas e soro. Há textos complementares, versando sobre temáticas atuais, exercícios para fixação, atividades que promovem debates e reflexões e mapa conceitual (Fig. 9) para melhor compreensão do assunto. Porém a abordagem em relação a questões inerentes à saúde humana é muito superficial, assim como alguns tipos de doença do SI não são citadas, o que caracteriza uma ausência de relação com a atividade imunológica (BARROS &PAULINO,2015)

O livro L (Ciências) não trata do sistema imunológico num capítulo próprio. Tem uma abordagem superficial dentro do capítulo que retrata a composição e as funções do sangue. E também fica explícita a visão bélica dada à dinâmica de funcionamento do sistema imunológico, ao descrever como os leucócitos defendem o nosso corpo, podendo ser evidenciado num esquema do processo da fagocitose por um leucócito e a ação de anticorpos sobre agentes invasores. Trata de assuntos como: AIDS com todo o histórico da doença, transfusão e doação de sangue. Conta também com texto complementar e atividade experimental(TRIVELLATO *et al.*, 2015).

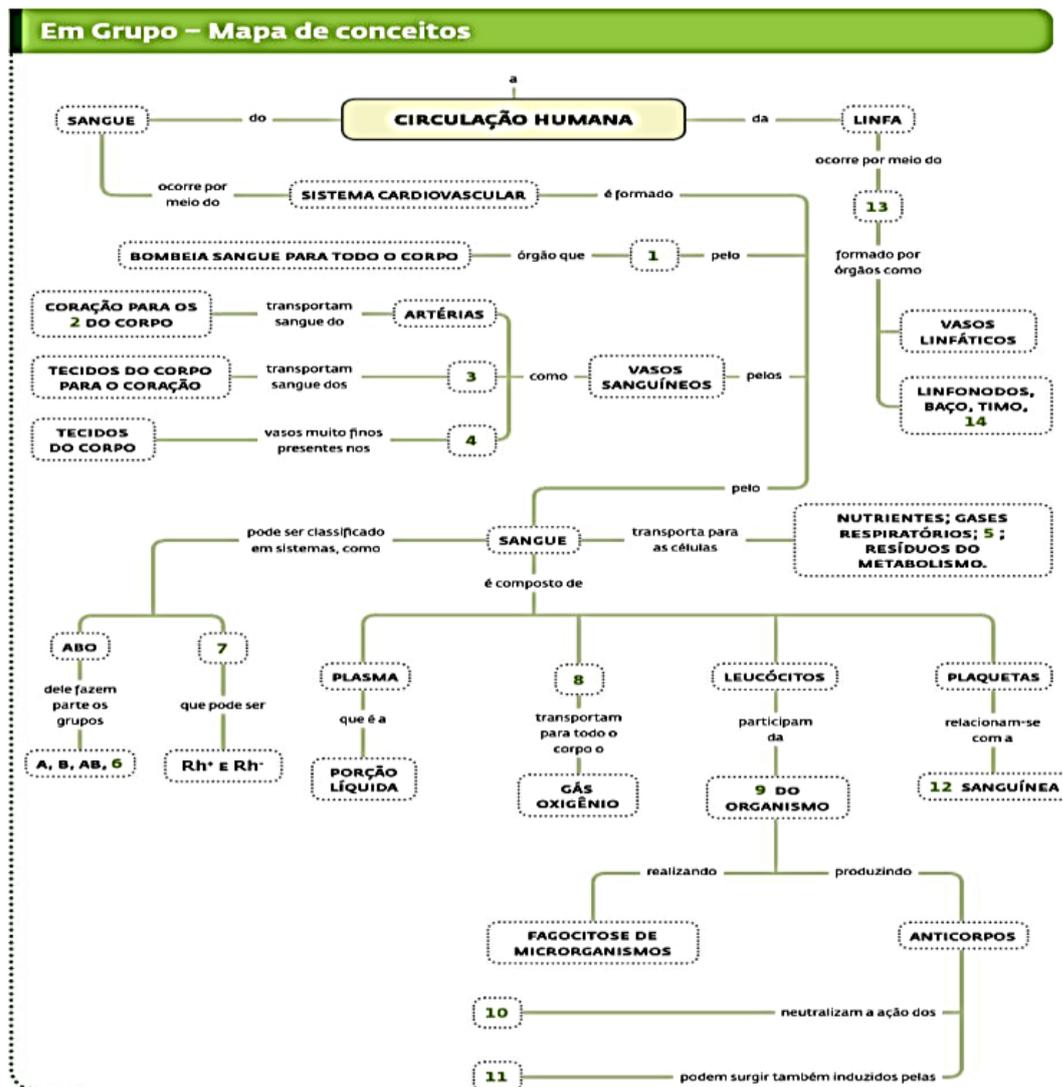


Figura 9 - Mapa de Conceitos (Livro K)

Fonte: Barros & Paulino, 2015, p. 162

Em relação ao livro M (Tempo de Ciências) a abordagem é clara, com descrição de algumas ações como a produção de anticorpos, a resposta inflamatória e algumas doenças nos capítulos que tratam da excreção, circulação sanguínea, circulação linfática, saúde dos sistemas cardiovascular e do sistema linfático. Tem um direcionamento bélico do SI, ao definir o papel dos leucócitos como defesa do organismo, destruindo agentes estranhos. O conteúdo do livro conta com imagens bem explicadas. Há também textos complementares quanto à temática abordada, atividades para resolução, visita a museu, indicações de leitura, filme e site para consulta. (PASSOS & SILLOS, 2015)

TABELA 2. Classificação das informações obtidas nos livros didáticos de ciências do PNLD 2017 em relação a abordagem, conteúdo didático, atividades e recursos utilizados como estratégias de avaliação

Identificação	Abordagem	Conteúdo Didático	Atividades, recursos complementares apresentados e estratégias de avaliação
Livro A	Bélica	De forma geral o conteúdo é abordado de maneira superficial e simplificado, dentro do tema sangue e do sistema cardiovascular	Texto complementar, exercícios para resolução, atividades práticas e sites para consulta
Livro B	Bélica	Relacionado com o sistema linfático e o sangue, conteúdo passado de forma simples	Textos complementares, indicações de sites, atividades experimentais, exercícios
Livro C	Bélica	Embora a abordagem seja feita dentro do conteúdo de outros sistemas, há um direcionamento para temáticas atuais	Textos complementares, questões para resolução, sites para consulta ,atividades práticas em grupos
Livro D	Bélica	Linguagem objetiva. Conteúdo articulado com vários temas	Textos complementares, atividades experimentais, exercícios e sites de consulta
Livro E	Bélica	Linguagem superficial, porém traz a inovação da tecnologia do código QR	Texto complementar, indicações de leitura, sites para consulta, exercícios para resolução, atividades práticas em equipe
Livro F	Bélica	Linguagem clara, com o S I sendo apresentado dentro de outros sistemas. Cita temas importantes	Textos complementares, exercícios para resolução, atividades experimentais e pesquisas diversificadas

Livro G	Bélica	Abordagem ampliada, com o SI sendo abordado em dois capítulos, abrangendo temas, como saúde, ciência e tecnologia	Texto complementar com questões para resolução, pesquisa para ser trabalhada em forma de texto
Livro H	Bélica	Linguagem objetiva, sendo abordado em dois módulos, com enfoque para temas atuais da área	Textos complementares, atividades práticas e escritas, questões globais para resolução, indicações de livros e filmes, sites para consulta
Livro I	Bélica	Abordagem ampliada, objetiva, de fácil compreensão e num capítulo próprio. Conteúdo bem articulado	Textos complementares, exercícios, indicações de livros, sites e espaços para visitar, atividades práticas
Livro J	Bélica	Abordagem articulada com os sistemas cardiovascular e linfático. Conteúdo diversificado	Textos complementares, variadas atividades para complementar o aprendizado, atividade experimental em grupo, indicações de livros
Livro K	Bélica	Simples e superficial, embora tenha um conteúdo objetivo em certos aspectos, há ausência de alguns tópicos importantes da área	Textos complementares, exercícios para fixação, atividades variadas
Livro L	Bélica	Simples e superficial, com alguns temas atuais	Texto complementar, atividade experimental
Livro M	Bélica	Abordagem Clara. Conteúdo articulado com outras áreas, sendo detalhado em alguns aspectos	Textos complementares, atividades para resolução, indicações de leitura, filmes e museus, sites para consulta

5. DISCUSSÃO

Historicamente, ao longo dos anos, o livro didático tornou-se um instrumento de grande importância no processo da aprendizagem dos alunos, como norteador do conhecimento. Segundo Montagnani *et al.*,(2009):

Os professores(as) utilizam o livro como o instrumento principal que orienta o conteúdo a ser administrado, a seqüência desses conteúdos, as atividades de aprendizagem e avaliação para o ensino das Ciências. O uso do livro didático pelo(a) professor(a) como material didático, ao lado do currículo, dos programas e outros materiais, instituem-se historicamente como um dos instrumentos para o ensino e aprendizagem (Montagnani *et al.*, 2009)

Porém, de acordo com o mesmo autor, ao analisar o material didático utilizado atualmente no ensino de ciências, bem como relatos de professores, foi verificado que a maioria dos livros didáticos dão pouca ênfase ao tema Imunologia. O assunto geralmente é abordado juntamente com outros sistemas do organismo, e não como um sistema próprio, sendo observado a ausência de conceitos essenciais no conteúdo, causando falhas e déficits no aprendizado. O autor defende que o tema Imunologia precisa ser mais comentado nos livros didáticos, com a participação ativa dos estudantes ,para melhoria das condições de vida(MONTAGNANI *et al.*,2009).

Após a leitura e análise dos textos dos livros obtivemos resultados semelhantes, pois grande parte das coleções de LD aprovadas pelo PNLD 2017 apresentam o sistema imunológico de forma heterogênea, não havendo uniformidade entre as coleções, sendo abordado em capítulos relacionados a outros sistemas do organismo, mas sem destacar a interrelação entre as partes associadas de um sistema com outros sistemas. É nítido também na maioria dos livros a ausência do SI no corpo do texto de introdução , bem como menção de apresentação ao SI no início dos tópicos.

Assim foi encontrado um modelo discordante das orientações e diretrizes que orientam o ensino no Brasil, como o PCN, que destaca a importância da “compreensão do organismo humano como um todo, estabelecendo correlações entre sistemas, órgãos e tecidos, com reconhecimento dos vários fatores que promovem a manutenção do equilíbrio ,os meios de prevenção de doenças e a preservação da saúde coletiva e individual”(PCN,1998,pág. 107).

É nítido que a fragmentação das partes que constituem o corpo é uma opção didática do conhecimento, porém, a ausência de relação entre as partes associadas a um sistema com outros sistemas, e do organismo em conjunto pode contribuir para aumentar as dificuldades no aprendizado. Tudo isso pode gerar confusões acerca da

constituição e funcionamento do sistema imune , além de comprometer a compreensão global dos sistemas e do próprio corpo humano de maneira integral. O organismo humano apresenta componentes que atuam de maneira integrada, em conjunto. Assim, o conhecimento das estruturas que constituem o organismo subsidia o entendimento das propriedades que emergem em um nível de organização mais amplo e complexo (ANDRADE, 2014).

Como já abordado, o objetivo deste trabalho foi pesquisar como os livros didáticos do Ensino Fundamental II abordam o tema Imunologia, dada a sua relevância e importância para que os alunos tenham pleno conhecimento do funcionamento do seu corpo, podendo com isso tomar medidas preventivas para o controle de diversas doenças, assim como compreender de maneira mais ampla as interações entre organismo e o meio ambiente que o cerca.

Observando os resultados é possível perceber que os livros A , E, K e L foram os que abordaram o Sistema Imunológico com menor ênfase e de forma mais simplista. Porém, um aspecto interessante observado no livro E, foi a utilização do código QR, podendo ser escaneado pela maioria dos celulares, e que pode ser um estimulador da aprendizagem do estudante. Assim , como o livro K, que embora tenha um conteúdo objetivo em certos aspectos, há ausência de tópicos relacionados à saúde humana. Os livros G e I foram os que abordaram o Sistema Imunológico de forma mais ampliada, abrangendo mais conteúdos. Já os outros livros contêm abordagens similares, com poucas diferenças entre as coleções, pois o Sistema Imunológico geralmente é comentado sem muito aprofundamento, sendo passado somente conceitos básicos.

Nesta pesquisa também foi verificado que todos os livros contêm em seus capítulos algumas atividades e textos complementares, versando sobre tópicos relacionados ao Sistema Imunológico. Os livros B e K contêm mapas conceituais para melhor entendimento do assunto. A maioria dos livros, exceto os livros F, G,K,L indicam outras fontes complementares para que o aluno possa buscar mais informações sobre o assunto.

Foi observado também, de acordo com a tabela 2, que em todos os livros a abordagem conferida é considerada bélica. Outras pesquisas apontam o mesmo resultado, como a descrita por Andrade *et al.*, (2015) :

a perpetuação das visões bélica, marcial e humoral (aquela associada à resposta imune humoral, cuja atuação no organismo é associada à produção de anticorpos, as Imunoglobulinas) são favorecidas no segundo segmento do

Ensino Fundamental da Educação Básica brasileira (Andrade *et al.*,2015)

E a de Siqueira *et al.*, (2009) ,que afirma:

A Imunologia, como disciplina científica, tem se constituído em torno de um paradigma caracterizável como predominantemente “marcial”, “belicoso” ou “beligerante”, segundo o qual as interações hospedeiro-microrganismo são vistas segundo uma concepção de processos de ataque-defesa – ou seja, uma narrativa sobre a guerra inter e intraorganismos –, em que se estabelecem os termos de um discurso capazes de constituir uma genuína cosmovisão(Siqueira *et al.*,2009)

Entretanto, tais pensamentos faz com que os alunos tenham uma visão pouco abrangente do sistema imune, o que somado ao conteúdo simplificado que a maioria dos livros do Ensino Fundamental II dão ao tema, pode ser um fator limitante ao aprendizado, não alcançando na totalidade as necessidades pretendidas para uso didático.

Também é importante que se utilizem modelos didáticos menos bélicos e mais focados no concreto, com a compreensão da atuação do sistema imunológico conferida à recuperação ou à manutenção do equilíbrio do organismo (ANDRADE *et al.*,2014).

O distanciamento do conhecimento científico referente aos conhecimentos da imunologia acarreta em baixa compreensão pelos alunos da participação do organismo humano nos processos de manutenção da vida. Isso gera consequências para a cidadania, como , por exemplo, o uso abusivo e sem aconselhamento médico de antibióticos e antiinflamatórios, agravando muitas vezes o quadro clínico das pessoas.

Segundo Vaz (1999), ao analisarmos os fenômenos imunológicos como fenômenos biológicos e não simplesmente ligados à saúde, haverá uma mudança em vários aspectos que envolvem a imunologia. A visão que se tem de uma luta do organismo contra agentes externos, assim como as noções de ataque e defesa desaparecem, passando a ser uma visão de interações do organismo consigo mesmo e com o meio, ao qual encerra a oposição ao ambiente, que deixa de ser visto como um agressor, não representando mais uma ameaça. Essa dinâmica é que participa da definição do organismo, em vez de ser definida por ele e assim como o meio externo, também o meio interno recupera seu caráter dinâmico relacional.

O professor, como norteador do saber, deve buscar alternativas capazes de ampliar o aprendizado dos alunos ,tendo em vista a maneira superficial e restrita que grande parte dos livros didáticos dispensam ao sistema imunológico como um todo (LUZ *et al.*,2015).

Como bem colocado por Neto & Fracalanza (2003), o livro didático não é uma versão fidedigna das diretrizes e programas curriculares oficiais, nem corresponde fielmente o conhecimento científico. Existem muitas deficiências no tocante aos fundamentos teórico- metodológicos do ensino de ciências nas coleções de livros didáticos hoje existentes no Brasil.

Com isso, o ideal seria que os professores não utilizassem o livro didático apenas da forma intentada pelos autores e editores, deixando assim de usá-lo como manual e usando apenas como material de consulta e apoio pedagógico ao seu trabalho em sala de aula, fazendo adaptações das coleções, tentando moldá-las à sua realidade escolar e às suas convicções pedagógicas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos com esse estudo que a apresentação do Sistema Imunológico nas coleções de livros didáticos de ciências do oitavo ano do ensino fundamental distribuídos pelo PNLD 2017 apresenta-se de forma geral, simplista e com pouco aprofundamento do sistema como um todo. A maioria dos livros apresentam características comuns em relação ao modo como abordam o Sistema Imune.

Todos apresentam uma abordagem predominantemente bélica, com pouca relação entre o Sistema Imunológico e os outros sistemas do organismo, o que pode vir a dificultar o aprendizado futuro de tópicos relacionados à imunologia. Uma proposta a ser trabalhada seria o direcionamento da compreensão da atuação do sistema imunológico na recuperação ou manutenção do equilíbrio do organismo.

Pôde ser verificado também que a apresentação do SI presente nos livros analisados corrobora para instituição de uma visão confusa e limitada aos estudantes. Isso contribui para uma compreensão pouco abrangente dos fenômenos imunológicos e sua relação com a saúde como um todo.

O tema sistema imune é negligenciado nos livros didáticos e é negligenciado nas aulas uma vez que os professores também não dão ênfase ao tema. A maior ênfase dada, por exemplo, ao sistema digestório, circulatório e reprodutor acaba se refletindo no maior interesse e facilidade relacionadas à estes temas no ensino médio e na graduação.

O estudo do tema Imunologia é um tanto complexo, com relativo grau de dificuldade. Portanto, diferentes abordagens, que propiciem a formação de conceitos significativos, devem ser consideradas. Para isso a formação docente é fundamental. Como na graduação os alunos possuem dificuldade e às vezes saem das universidades com uma formação insuficiente em Imunologia, os professores de ensino Fundamental também acabam sendo apenas repetidores do que está escrito nos livros, não tendo conhecimento suficiente para questionar o livro e propor uma abordagem diferente em sala de aula.

Por isso, ressaltamos a importância da orientação adequada que deve ser dada aos estudantes para que o ensino sobre imunologia surta os efeitos desejados, devido a relevância do tema e da importância do livro didático enquanto ferramenta de ensino.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ABBAS, A. K.; LITCHMAN, A. H.; PILLAI, S. Imunologia celular e molecular. Rio de Janeiro:Elsevier,8ª ed.,2015.
- AGUILAR, J.B.; SIGNORINI, P.; BEZERRA, L.M. Para viver juntos ciências da natureza.8º ano,4ª ed. São Paulo, SM, 2015.
- ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. Biologia Molecular da célula.Artmed,5ª ed.,2010.
- ANDRADE, V.A.; JORGE, T.A.; SILVA, R.C. (2014). O sistema imune no organismo humano segundo os livros didáticos da Educação Básica Brasileira. Lat.Am.J.Sci.Educ.1; 22026,.
- ANDRADE, V.A.; PAULA, L.M.; NICOLINI, L.B.; JORGE, T.C.A.; SILVA, R.C. A imunologia no segundo segmento do Ensino Fundamental Brasileiro. Ciências&Cognição, 20(1),142-154,2015.
- BARROS, C.; PAULINO,W.R. Ciências o corpo humano. 8º ano,6ª ed. São Paulo, Ática, 2015.
- BIAR, J.; NOGUEIRA, M.L.S.; NETO, J. Abordagem interdisciplinar em livros didáticos de ciências dos anos finais do ensino fundamental.SP, Faculdade de educação Unicamp,didática e prática de ensino na relação com a sociedade,2014.
- BRASIL, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Disponível em: www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro-didatico/guia-do-livro-didatico.
- BRASIL. Ministério da Educação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/busca-geral/318-programas-e-aco-es-1921564125/pnld-439702797/12391-pnld>
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. (1998). Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF
- BULLING, N.F.; GÜLLICH, R.I.C; PERSON, V.A. Ensino de Biologia nos livros didáticos. VII Encontro Regional Sul de ensino de biologia, Santa Catarina,pág.86-96,set.2015.
- CANTO, E.L. Ciências Naturais-Aprendendo com o Cotidiano. 8º ano, 4ª ed. São Paulo, Moderna, 2012.
- CARNEIRO, M.H.S. SANTOS, W.L.P. MÓL, G.S; CARDOSO, E.G. A inovação do livro didático de ciências e a visão dos professores: análise da visão dos professores de um livro didático de química inovador. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003.

- CARNEVALLE, M.R. Projeto Araribá Ciências.8º ano, 4ª ed. São Paulo,Moderna, 2014.
- CHIZZOTTI, A. (2003). A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais:evolução e desafios. Revista Portuguesa de Educação, 16 (2), 221-236,.
- CORPE, F.P.; MOTA, E.F. (2014).Utilização de modelos didáticos no ensino-aprendizado em imunologia. Revista da SBENBio (Associação Brasileira de Ensino de Biologia), 7,
- EWER, I.; RIZZO, L.V.; FILHO, J.K. (2008). Imunologia e Envelhecimento. Einstein Suplemento, 6 (1): .13-20
- FRISON, M.D.; VIANNA, J., CHAVES, J.M.; BERNARDI, F.N. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais.VIIEnpec-Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências,2009.
- FUKUI, A.; LOLI, D.; SANTOS,F.S., OLIVEIRA, M. M. A. BEZERRAL, M. Universos- Ciências da Natureza. 8º ano,2ª ed. São Paulo, SM, 2015.
- GEWANDSZNAJDER, F. Projeto Teláris - Ciências nosso corpo. 8º ano,2ª ed. São Paulo, Ática, 2016.
- GOWDAK, D.O.; MARTINS, E.L. Ciências Novo Pensar.8º ano, 2ª ed. São Paulo, FTD, 2015.
- KANTOR, C.A., TRIVELLATO, J.; LISBOA, J.F.; MOTOKANE, M.T e TRIVELLATO, S.L.F.;; Ciências.8º ano,1ª ed. São Paulo, Quinteto, 2015.
- LEÃO, F.B.F.; NETO, J. M. O que avaliam as avaliações de livros didáticos de ciências-1ª à 4ª séries do Programa Nacional do Livro Didático? IV Encontro Nacional de Pesquisa de Educação em Ciências, 2003.
- LIMA, K.E.C.; VASCONCELOS, S.D. (2006). Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. Aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, 14 (52):. 397-412
- LOPES, S. Investigar e Conhecer -Ciências da Natureza.8º ano,1ª ed. São Paulo, Saraiva, 2015.
- LUZ, L. J. ; SILVA, A. T. e BEZERRA, M.L.M. Análise de vídeos e animações para o ensino de ciências. I Congresso de inovação pedagógica em Arapiraca. VII Seminário de estágio. Perspectivas atuais dos profissionais de educação: desafios e possibilidades.Universidade Federal de Alagoas,mai,2015.

- MARANHO, M.P.; ALMEIDA, H.A. Reflexões sobre a prática pedagógica no estágio supervisionado de biologia.VII Encontro Regional Sul de ensino de biologia, Santa Catarina,pág.285-295,set.2015.
- MELO, J.B.; HERMEL, E.E.S. O corpo humano em imagens: uma análise dos livros didáticos de ciências recomendados pelo PNLD 2014.VII Encontro Regional Sul de ensino de biologia, Santa Catarina,pág.319-330,set.2015.
- MICHELON, T.; SILVEIRA, J.G.; GRAUDENZ, M.; NEUMANN, J. (2006). Imunologia da gestação.Revista da AMRIGS, Porto Alegre,50(2);.145-151.
- MONTAGNANI, J.M.; MENEZES, C.R.S.; PINGE, F. 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”, Londrina, Paraná. Universidade Estadual de Londrina, Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), 2009.
- NETO, J.M.; FRACALANZA, H. (2003). O livro didático de ciências: problemas e soluções. Ciência & Educação, 9(2):147-157.
- PEREIRA, A.M.; SANTANA, W.M. Projeto Apoema -Ciências. 2ª ed. São Paulo, Editora do Brasil, 2015.
- PEREIRA, M.G.; PENIDO, M.C.M. O que dizem os guias do PNLD sobre o laboratório no livro didático de ciências e biologia: enfoques e finalidades. Revista da SBEnBIO-V Enebio e II Erebio Regional I,n 7,2014.
- PNLD 2017: ciências - Ensino fundamental anos finais/. Ministério da Educação – Secretária de Educação Básica – SEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento .
- ROQUE, I.R. Jornadas.Cie - Ciências.8º ano,4ª ed. São Paulo, Saraiva, 2015.
- SANTOS,T.T.; MEIRELLES, R.M.S. Análise das representações visuais sobre as doenças negligenciadas disponíveis em uma coleção de livro didático do PNLD 2014.Revista da SBEnBIO-V Enebio e II Erebio Regional I,n 7,2014.
- SCHWAN, G.; SANTOS, R.A. Currículos com enfoque CTS e práticas educativas interdisciplinares: possibilidades e desafios.VII Encontro Regional Sul de ensino de biologia, Santa Catarina,pág.210-218,set.2015.
- SILLOS, A. e PASSOS, E. Tempo de Ciências.8º ano,2ª ed. São Paulo, Editora do Brasil, 2015.

SIQUEIRA-BATISTA, R.; GOMES, A.P.; ALBUQUERQUE, V.S.; FRAGA, R.M.; ALEKSANDROWICZ, A.M.C.; GELLER, M. (2009). Ensino de Imunologia na Educação Básica: lições de Akira Kurosawa. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 33(2): 186-190.

SOUZA, S.L.; COAN, C.M. Abordagem da sexualidade humana em livros didáticos de biologia. *Anais do Simpósio Internacional de Educação Sexual*, 2013.

TOLEDO, K.A.; MAZALI, G.S.; PEGORARO, J.A.; ORLANDO, J.; ALMEIDA, D.M. (2016). O uso de histórias em quadrinhos no ensino de imunologia para educação básica de nível médio. *Inter-Ação, Goiânia*, 41 (3):. 565-584.

TOMIO, D.; SCHROEDER, E.; RUPP, A. A formação inicial de professores na atuação em clubes de ciências: uma experiência no PIBID. VII Encontro Regional Sul de ensino de biologia, Santa Catarina, pág.25-36, set.2015.

USBERCO, J.; MARTINS, J.M.; SCHECHTMANN, E.; FERRER, L.C.; VELLOSO, H.M. *Companhia das Ciências*. 8º ano, 4ª ed. São Paulo, Saraiva, 2015.

VAZ, N. (1999). O ensino e a saúde: um olhar biológico. *Cad. Saúde Pública*, 15(Sup.2):, 169-176.