

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PRÁTICA DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO: Trabalho de Conclusão de Curso**

ALINE GOULART RODRIGUES

**ANÁLISE DO TEMA VACINAÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE
BIOLOGIA APROVADOS PELO PNLD 2018**

Porto Alegre – Rio Grande do Sul

2018

Artigo redigido e formatado com base nas normas da revista *Ciência & Educação* - ISSN 1980-850X versão online

CIP - Catalogação na Publicação

Rodrigues, Aline Goulart
Análise do tema vacinação nos livros didáticos de
Biologia aprovados pelo PNLD 2018 / Aline Goulart
Rodrigues. -- 2018.
41 f.
Orientador: Tiago Degani Veit.

Coorientadora: Marilisa Bialvo Hoffmann.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto
de Biociências, Licenciatura em Ciências Biológicas,
Porto Alegre, BR-RS, 2018.

1. Livro didático. 2. Ensino médio. 3. Biologia.
4. Vacinação. 5. Análise de Conteúdo. I. Degani Veit,
Tiago, orient. II. Bialvo Hoffmann, Marilisa,
coorient. III. Título.

ALINE GOULART RODRIGUES

**ANÁLISE DO TEMA VACINAÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE
BIOLOGIA APROVADOS PELO PNLD 2018**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito obrigatório para obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador: Dr. Tiago Degani Veit
Co-orientadora: Dra. Marilisa Bialvo Hoffmann

Porto Alegre, 5 de julho de 2018.

ALINE GOULART RODRIGUES

**ANÁLISE DO TEMA VACINAÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE
BIOLOGIA APROVADOS PELO PNLD 2018**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito obrigatório para obtenção do grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

Aprovado em _____ de _____ de 2018.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Tiago Degani Veit (Or.)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Prof. Dra. Adriana Simon Coitinho
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

Prof. Dra. Tatiana Souza de Camargo
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

AGRADECIMENTOS

Este trabalho só foi possível graças a pessoas maravilhosas que me cercam. Agradeço primeiramente à minha família, pelo apoio para voltar a estudar e pelo amor que sempre me deram (ainda mais nas horas difíceis). Principalmente minha mãe e minha irmã, que me apoiaram na escolha de fazer a licenciatura.

Durante a graduação encontrei pessoas que me ajudaram e me ensinaram muito. A Prof. Eunice Kindel acreditou em mim quando eu estava muito insegura na minha primeira aula e isso fez muita diferença. A Prof. Russel Dutra, que desde que a conheci foi uma pessoa muito generosa, sempre disposta a ouvir e com palavras de apoio e positividade. Muito obrigada, vocês são muitos especiais para mim!

Aos meus orientadores, Prof. Tiago e Prof. Marilisa, agradeço por terem aceitado esse desafio, por todos os ensinamentos e compreensão. O processo de construção do trabalho foi muito agradável e positivo graças a vocês.

Às pessoas que fizeram um esforço fenomenal para que eu conseguisse todos os livros de que precisava, que são: Prof. Russel Dutra, Ana Maria Trevisan, Lara Martins, Prof. Caroline Savionek e Prof. Jaqueline. À Prof. Heloisa Junqueira, por todas as dicas em relação à metodologia.

Análise do tema vacinação nos livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2018

RESUMO: O movimento *antivacina* vem se difundindo no Brasil, provocando a diminuição da cobertura vacinal de várias doenças. Recursos para disseminar a eficácia da vacinação a população são importantes, especialmente no que tange a educação nas escolas, destacando-se nesse contexto o livro didático. Avaliar de que forma o tema de vacinação está sendo abordado nos livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD, pode auxiliar a compreender a dimensão do problema. Para isso, foi realizada a Análise de Conteúdo, no qual a unidade de registro foi o “tema” e a unidade de contexto foi o capítulo do livro. Os resultados mostram que a vacinação é um tema abordado nas três coleções avaliadas, porém de maneira heterogênea. A abordagem principal dos livros didáticos foi a vacinação como prevenção de doenças, com ênfase na saúde individual. Portanto, há necessidade de dar prioridade às ações que promovam a saúde coletiva e formem cidadãos mais críticos frente a informações da mídia.

Palavras-chave: Vacinação. Ensino médio. Livro didático

ABSTRACT: The anti-vaccination movement has been spreading in Brazil, causing a reduction in the vaccination coverage of several diseases. Resources to disseminate the effectiveness of vaccination to the population are important, especially with regard to education in schools, highlighting in this context the textbook. Evaluating how the issue of vaccination is addressed in Biology textbooks approved by the PNLD can help to understand the scale of the problem. For this, the Content Analysis was conducted, in which the unit of record was the "theme" and the unit of context was the chapter of the book. The results show that vaccination is a topic covered in the three evaluated collections, but heterogeneously. The main approach of textbooks was vaccination as disease prevention, with emphasis on individual health. Therefore, there is a need to prioritize actions that promote collective health and form more critical citizens in relation to media information.

Keywords: Vaccination. High school. Textbook.

Sumário

1. Introdução.....	11
2. Metodologia	13
3. Resultados	15
4. Discussão.....	23
5. Considerações finais.....	25
Referências	25
Apêndice A.....	27

Lista de quadros

Quadro 1. Livros didáticos de Biologia do ensino médio analisados no presente estudo.	13
Quadro 2. As categorias de análise e seus indicadores.	17
Quadro 3. Presença e ausência nas coleções das doenças em que há vacinas disponíveis no Calendário Nacional de Vacinação de 2018 (BRASIL, 2018f), exceto a gripe, na qual está inserida em Calendários de Vacinação específicos (como o da pessoa idosa). A presença é representada pelo “1” e a ausência pelo “0”	20
Quadro 4. Quadro de análise da coleção I.....	27
Quadro 5. Quadro de análise da coleção II.	32
Quadro 6. Quadro de análise da coleção III.....	35

Lista de tabelas

- Tabela 1.** Distribuição geral das unidades de registro relativas ao tema vacinação nas unidades de contexto nas três coleções analisadas. Nas linhas, são mostradas as unidades de contexto relativas às subdisciplinas da Biologia e, nas colunas, os tipos de elementos textuais. 15
- Tabela 2.** Distribuição das unidades de registro relativas ao tema vacinação nas unidades de contexto na Coleção I, que abrange os livros A, B e C. Nas linhas, são mostradas as unidades de contexto relativas às subdisciplinas da Biologia e, nas colunas, os tipos de elementos textuais..... 16
- Tabela 3.** Distribuição das unidades de registro relativas ao tema vacinação nas unidades de contexto na Coleção II, que abrange os livros D, E e F. Nas linhas, são mostradas as unidades de contexto relativas às subdisciplinas da Biologia e, nas colunas, os tipos de elementos textuais..... 16
- Tabela 4.** Distribuição das unidades de registro relativas ao tema vacinação nas unidades de contexto na Coleção III, que abrange os livros G, H e I. Nas linhas, são mostradas as unidades de contexto relativas às subdisciplinas da Biologia e nas colunas, os tipos de elementos textuais. 16
- Tabela 5.** Distribuição das categorias de análise nas coleções de LD. 18

Lista de figuras

Figura 1. Questão do Exame Nacional do Ensino Médio sobre imunobiológicos, presente na coleção I na seção de atividades do livro A.....	21
Figura 2. Imagens de pessoas recebendo vacinas (a) e (b) e cartaz sobre campanha de vacinação do HPV (c), presentes no livro H, coleção III.	21
Figura 3. Gráfico das respostas primárias e secundárias ao contato com um antígeno, inserido no livro I da coleção III.	22
Figura 4. Gráfico da relação entre vacinação e casos de coqueluche registrados no Brasil, ao longo do tempo. Presente na coleção III e fez parte de um exercício na subseção de atividades do livro.....	23

1. Introdução

A vacinação tem grande impacto na saúde pública e melhora na expectativa de vida, pois reduz a morbimortalidade e promove o controle e a erradicação de muitas doenças (MALAGUTTI, 2011). Entre as dez conquistas na saúde pública durante o século XX, a vacina foi uma das citadas, pela erradicação da varíola, eliminação da poliomielite nas Américas e controle do sarampo, rubéola, tétano, difteria e outras doenças infecciosas nos Estados Unidos e outras partes do mundo (CDC, 1999). Para os primeiros dez anos do século XXI, a vacinação também esteve entre as dez conquistas notáveis na saúde pública que ocorreram nos Estados Unidos. Nesse período, de 2001 a 2010, houve declínio nos casos, hospitalizações, mortes e custos relacionados a cuidados de saúde associados a doenças evitáveis pela vacinação (CDC, 2011).

Em 1973 foi criado no Brasil o Programa Nacional de Imunizações (PNI), do Ministério da Saúde. A missão desse programa é o controle, a eliminação e a erradicação de doenças. Além disso, é sua tarefa a definição do Calendário Nacional de Vacinação, de acordo com critérios de epidemiologia e a chance de adoecimento da população (BRASIL, 2018a). As vacinas são distribuídas gratuitamente à população nos postos de saúde através do Sistema Único de Saúde (SUS). No Brasil, a vacinação é regulada por legislação federal, pelo decreto nº 78.231, de 12 de agosto de 1976. Esse decreto versa sobre a obrigatoriedade da vacina em todo o território nacional, contra doenças que são controladas por essa técnica de prevenção, definidas pelo Ministério da Saúde e consideradas relevantes no âmbito nosológico do país. Além disso, aborda sobre o dever do cidadão de realizar a vacinação obrigatória em si e nos menores aos quais tenham guarda ou responsabilidade (BRASIL, 1976).

Os índices de vacinação infantil no Brasil têm se mostrado longe do ideal e a chance de reaparecimento de doenças, que estavam controladas, preocupam as autoridades. Recentemente, o Ministério da Saúde emitiu um alerta sobre 312 municípios brasileiros que estão com cobertura vacinal abaixo de 50% para a poliomielite, aumentando o risco de ressurgimento da doença – erradicada desde 1990 - na população (BRASIL, 2018b). Para as outras faixas etárias e gestantes também é preciso maior empenho para que se elevem os índices de vacinação. Para esses grupos, a desconfiança e falta de informação sobre a segurança das vacinas faz com que a aceitação das imunizações indicadas seja menor (LEVI; LEVI; OSELKA, 2018). A informação é um fator importante para implantação de programas de imunização, que deve ser adequada ao público alvo (MALAGUTTI, 2011).

A vacinação causa impacto nas ações que objetivam a saúde individual e coletiva (MALAGUTTI, 2011). Além do indivíduo vacinado ser beneficiado, a saúde pública também tem ganhos. O efeito obtido quando algumas pessoas são indiretamente protegidas pela vacinação de outras é chamado de proteção coletiva ou imunidade de rebanho ou imunidade de grupo, que ocorre quando uma porcentagem alta da população é imunizada. Para a imunidade de rebanho acontecer é necessário que a vacina impeça a transmissão do agente infeccioso, assim como impede a doença (LEVINSON, 2016). As pessoas que escolhem não se vacinar ou não vacinar seus filhos aumentam os riscos tanto de pessoas que se vacinaram, mas que não desenvolveram a imunidade, quanto de outras que também não se vacinaram, de adoecerem (LEVI; LEVI; OSELKA, 2018).

Na internet, e principalmente nas redes sociais, há grupos de pessoas que difundem informações negativas sobre vacinas e expõem motivos diversos contra o seu uso (LEVI, 2013). Os argumentos para não se adotar as vacinas são múltiplos como os de origem religiosa, ética, política ou científica. Há ainda os que não se vacinam por desinteresse ou negligência (LEVI; LEVI; OSELKA, 2018). Com a diminuição de algumas doenças que já assolaram a população no passado, as pessoas acabam reduzindo a percepção da presença da doença e se preocupam

mais com a segurança das vacinas do que com os benefícios que elas causam na prevenção de enfermidades (LEVI; LEVI; OSELKA, 2018). Na América do Norte e Europa o movimento chamado de *antivacina* tem se difundido nos últimos anos. A expansão da internet e das redes sociais virtuais como fonte de informações sobre saúde abre espaço para divulgação de discursos que muitas vezes não têm embasamento científico (VASCONCELLOS-SILVA; CASTIEL; GRIEP, 2015), e que conseqüentemente, causa prejuízo para a saúde da coletividade, de modo que notícias falsas podem fazer com que as pessoas parem de se vacinar. Portanto, é necessária a contínua conscientização da população por parte das instituições estatais e mídias populares sobre a importância da vacinação para que o problema da volta de surtos e epidemias seja minimizado em nossa sociedade.

A escola apresenta importante função na formação de cidadãos e construção da consciência individual e coletiva em relação à saúde. Assim, o ensino deve priorizar assuntos e atividades que proporcionem a conscientização do indivíduo em relação às questões sociais (FREITAS; MARTINS, 2008). O ensino médio, etapa final da educação básica, tem como objetivos a consolidação e aprofundamento dos aprendizados advindos do ensino fundamental, preparação básica para o trabalho e cidadania, aprimoramento do educando para formação ética, autonomia intelectual e pensamento crítico, e desenvolvimento da capacidade de relacionar teoria com a prática em cada disciplina (BRASIL, 1996).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino médio, é imprescindível que o ensino de Biologia desenvolva habilidades que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las e atuar com autonomia, utilizando os aprendizados advindos da Biologia e da tecnologia. Além disso, no ensino de Biologia é indispensável que se desenvolvam atitudes e valores que colaborem para uma educação que formará indivíduos que sejam cidadãos conscientes e capazes de realizar ações práticas, de fazer julgamentos e de tomar decisões (BRASIL, 2000).

A vacinação está prevista como conteúdo oficial do ensino fundamental. Como ainda está sendo discutida a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino médio, não há informações se esse tema será tratado de maneira primária ou secundária nessa etapa. A Base Nacional Comum Curricular prevê que no sétimo ano do ensino fundamental seja tratado o tema da vacinação e as principais habilidades que devem ser desenvolvidas nessa etapa em relação ao assunto são: discutir sobre a importância da vacinação para a saúde pública, tomando como pressuposto informações sobre como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças (BRASIL, 2018c).

Os adolescentes podem apresentar interesse na participação ativa dos cuidados da própria saúde somente por meio de informações adequadas, apresentadas de forma objetiva e em linguagem acessível. O jovem poderá aceitar mais facilmente uma vacina quando mais informado estiver sobre a gravidade da doença, o risco de ser infectado, o quanto a vacina é segura, mesmo que essa cause desconforto momentâneo. Os profissionais da área da saúde, as instituições governamentais e de ensino, além dos pais e familiares, precisam se envolver para criar canais de comunicação para atingir esses jovens (FEIJÓ, 2014). Há significativas melhoras nos níveis de saúde e bem-estar com a propagação de informação sobre higiene e formas de prevenção de doenças. A criança ou adolescente tem a oportunidade de pôr em prática as medidas de proteção à saúde que aprendeu na escola e se transforma em agente de saúde no âmbito familiar (SUCCI; WICKBOLD; SUCCI, 2005).

O livro didático (LD), em muitos casos, se torna a principal referência de trabalho no espaço escolar (FREITAS; MARTINS, 2008; ANDRADE; JORGE; SILVA, 2014), além de oferecer aos alunos acesso à cultura (ANDRADE; JORGE; SILVA, 2014). Para os jovens, constitui valioso material para a consulta sobre diversos assuntos (FREITAS; MARTINS, 2008) e com presença constante nas escolas públicas brasileiras (ANDRADE; JORGE; SILVA,

2014). O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) foi instituído pelo decreto nº 91.542 de 19 de agosto de 1985. Sua principal finalidade, atualmente, é avaliar e distribuir obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma gratuita às escolas públicas da educação básica. Os materiais são escolhidos pelas escolas, que precisam estar inscritas no programa. As obras são inscritas de acordo com critérios estabelecidos em edital e são avaliadas por especialistas. Se aprovadas, compõem o Guia Digital do PNLD, que serve de orientação para os professores e equipe diretiva das escolas na escolha das coleções para cada etapa de ensino (BRASIL, 2018d).

Analisar como a vacinação está inserida nos LD do ensino médio pode nos dar uma perspectiva do quanto o aluno desta etapa está tendo acesso a informações sobre o tema e se estas são suficientes para construção da consciência de saúde individual e coletiva. A partir do que foi exposto, o objetivo geral deste trabalho é analisar livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD 2018 acerca do tema da vacinação. A hipótese é que esse tema seja abordado novamente no ensino médio, pois nesta etapa acontece o aprofundamento dos conteúdos que foram vistos no ensino fundamental.

Os objetivos específicos são: 1) verificar como os conceitos de vacina, vacinação e imunização ativa são abordados nos livros didáticos de Biologia do ensino médio - a finalidade desse passo é constatar se as informações colocadas estão adequadas; 2) analisar em quais subdisciplinas da Biologia os conceitos estão inseridos nos livros, se referentes à genética, virologia, por exemplo; 3) registrar a presença e ausência dos conceitos em cada coleção e verificar em qual volume ocorrem; 4) ponderar se as informações apresentadas auxiliam no entendimento por parte do aluno da importância da vacinação para ele e para a coletividade.

2. Metodologia

A metodologia adotada para a avaliação dos LD foi a Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977) e a técnica utilizada foi Análise Categrorial. Foram avaliadas três coleções de LD de Biologia aprovadas pelo PNLD de 2018. Nove livros foram analisados e as informações sobre cada coleção estão apresentadas no Quadro 1. No Apêndice A constam os quadros de análise de cada coleção.

A escolha dos livros didáticos para este trabalho foi baseada nos dados estatísticos mais recentes sobre a distribuição das coleções por componente curricular para o ensino médio (BRASIL, 2018e). Os dados mais recentes para o ensino médio referem-se ao Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) de 2015; ainda não foram divulgados números referentes ao PNLD de 2018. Foram escolhidas três coleções de LD de Biologia do ensino médio mais solicitadas pelas escolas daquele ano, cada uma delas composta por três livros – um para cada etapa do ensino médio. As coleções que foram mais solicitadas em 2015 se mantiveram entre as que são indicadas no Guia do PNLD de 2018 e, dessa forma, foram avaliados os livros das edições mais recentes dessas coleções.

Quadro 1. Livros didáticos de Biologia do ensino médio analisados no presente estudo.

Código da coleção	Livros Analisados		
	Código do livro	Referência completa	ISBN
I	A	LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. Biologia hoje 1: citologia, reprodução e desenvolvimento, histologia e origem da vida. Manual do Professor. 3.ed. São Paulo: Ática, 2016.	978-85-08-17956-5

	B	LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. Biologia hoje 2: os seres vivos . Manual do Professor. 3.ed. São Paulo: Ática, 2016.	978-85-08-17958-9
	C	LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. Biologia hoje 3: genética, evolução e ecologia . Manual do Professor. 3.ed. São Paulo: Ática, 2016.	978-85-08-17960-2
II	D	AMABIS, J.A.; MARTHO, G.R. Biologia moderna: Amabis & Martho 1 . Manual do Professor. São Paulo: Moderna, 2016.	978-85-16-10521-1
	E	AMABIS, J.A.; MARTHO, G.R. Biologia moderna: Amabis & Martho 2 . Manual do Professor. São Paulo: Moderna, 2016.	978-85-16-10523-5
	F	AMABIS, J.A.; MARTHO, G.R. Biologia moderna: Amabis & Martho 3 . Manual do Professor. São Paulo: Moderna, 2016.	978-85-16-10525-9
III	G	MENDONÇA, V. L. Biologia volume 1: ecologia, origem da vida e biologia celular, embriologia e histologia . Manual do Professor 3.ed. São Paulo: AJS, 2016.	978-85-8319-119-3
	H	MENDONÇA, V. L. Biologia volume 2: os seres vivos . Manual do Professor 3.ed. São Paulo: AJS, 2016.	978-85-8319-121-6
	I	MENDONÇA, V. L. Biologia volume 3: o ser humano, genética e evolução . Manual do Professor 3.ed. São Paulo: AJS, 2016.	978-85-8319-123-0

Fonte: elaborado pela autora.

As unidades de análise da Análise de Conteúdo são divididas em *unidades de registro* e *unidades de contexto*. A unidade de registro é a unidade de significação a codificar, objetivando a análise categorial e a contagem de frequências (BARDIN, 1977). A unidade de registro selecionada foi o *tema*. O tema é uma proposição sobre determinado assunto, que pode ser uma frase, um conjunto delas ou um parágrafo. Reflete o aspecto pessoal em relação a um significado de uma palavra ou conotações atribuídas a um conceito (FRANCO, 2008). No presente trabalho, o tema que foi analisado é o de *vacinação*, este podendo incluir uma gama de conceitos como “imunização”, “vacinação”, “vacina”, entre outros. A unidade de contexto é a parte mais ampla do conteúdo, que contém a unidade de registro, e que auxilia na compreensão do significado exato da mesma (BARDIN, 1977; FRANCO, 2008). A unidade de contexto escolhida foi o capítulo do livro no qual o tema de vacinação estava sendo citado. Os capítulos de livro foram reagrupados em subdisciplinas da Biologia, como Virologia, Fisiologia, Citologia, por exemplo, de maneira a unificar a nomenclatura entre as coleções. Além disso, foi observado em qual tipo de elemento textual o tema estava inserido, se no texto principal ou complementar, por exemplo. Esse tipo de distribuição, em capítulos por subdisciplinas da Biologia e em elementos textuais, foi baseado no estudo de Martins, Santos e El-Hani (2012), que analisou abordagens em saúde em um livro de Biologia amplamente utilizado no ensino médio brasileiro.

As categorias foram definidas *a posteriori* e baseadas nos objetivos do trabalho, bem como na leitura “*flutuante*” dos livros didáticos. A leitura “*flutuante*” é o primeiro contato que o pesquisador tem com os documentos que serão analisados e este proporciona melhor dimensão dos textos e dos dados que serão gerados (FRANCO, 2008). Esse tipo de contato com o material se deu percorrendo todas as seções dos LD à procura de menções ao tema de forma escrita ou em imagens.

Nas imagens, como estão em quantidade menor que o conteúdo escrito, foram analisadas as descrições delas dentro da Análise de Conteúdo. Optou-se por mostrar as imagens e relacionar a presença e ausência delas nas coleções, mas sem o intuito de fazer análises profundas.

A imunização passiva, que é um tipo de imunização na qual não gera resposta imunitária secundária, não fez parte da análise deste trabalho, pois não está incluída no Calendário Nacional de Vacinação e também é utilizada de maneira ocasional pela população.

3. Resultados

A presença do tema da vacinação nos LD foi heterogênea. A coleção I apresentou conteúdos relativos a vacinas nos três volumes, livros A, B e C. A coleção II apresentou o tema no livro E, estando ausentes nos livros D e F. A coleção III teve o tema presente nos livros H e I, e ausente no livro G. Os volumes referentes ao segundo ano do ensino médio foram os mais representados nessa análise; os temas estavam presentes nos livros B, E e H.

Foram encontradas 71 unidades de registro no total. A coleção I apresentou 25 unidades de registro, equivalente a 35% da análise. A coleção II foi a menos representativa, com 10 unidades de registro, equivalente a 14% da análise. A coleção III foi a mais representativa, com 36 unidades de registro, que equivalem a 51% da análise. As unidades de registro estavam inseridas na sua maioria em capítulos sobre Virologia/Bacteriologia (44) e em textos principais desses capítulos (30). Os capítulos sobre Histologia/Fisiologia também foram onde as unidades de registro mais apareceram, presentes nos textos principais e também nas atividades. As unidades de contexto menos representadas foram as de Zoologia, Citologia e Embriologia e os elementos menos presentes foram as imagens e suas descrições e as tabelas. A distribuição geral das unidades de registro nas unidades de contexto está representada na Tabela 1, a seguir:

Tabela 1. Distribuição geral das unidades de registro relativas ao tema vacinação nas unidades de contexto nas três coleções analisadas. Nas linhas, são mostradas as unidades de contexto relativas às subdisciplinas da Biologia e, nas colunas, os tipos de elementos textuais.

Unidades de contexto	Texto principal	Texto complementar	Descrição de imagem	Tabela	Atividades	Total
Virologia/ Bacteriologia	30	4	3	2	5	44
Histologia/ Fisiologia	8	1	1	2	8	20
Genética	4	-	-	-	-	4
Zoologia	-	1	-	-	-	1
Citologia	-	1	-	-	-	1
Embriologia	-	-	-	-	1	1
Total	42	7	4	4	14	71

Fonte: elaborado pela autora.

A coleção I apresentou 25 unidades de registro, em sua maioria, presentes em capítulos de Virologia/Bacteriologia e Fisiologia/Histologia (Tabela 2). Teve unidades de registro em 5 das 6 unidades de contexto. Apresentou uma imagem, mas como esta fazia parte de uma atividade, não tinha descrição.

A coleção II foi a mais escassa em relação ao tema, com apenas 10 unidades de registro, que estavam inseridas em capítulos de Virologia/Bacteriologia e Fisiologia/Histologia (Tabela 3). O livro E foi o único da coleção que possuía o tema. Não apresentou imagens nem tabelas.

A coleção III foi a que apresentou o maior número de unidades de registro (36) distribuídas, em sua maioria, em capítulos sobre Virologia/Bacteriologia (27) e inseridas em textos principais (22) (Tabela 4). Apresentou cinco imagens, uma delas fazendo parte de uma atividade e sem descrição.

Tabela 2. Distribuição das unidades de registro relativas ao tema vacinação nas unidades de contexto na Coleção I, que abrange os livros A, B e C. Nas linhas, são mostradas as unidades de contexto relativas às subdisciplinas da Biologia e, nas colunas, os tipos de elementos textuais.

Coleção I - Livros A, B e C						
Unidades de contexto	Texto principal	Texto complementar	Descrição de imagem	Tabela	Atividades	Total
Virologia/ Bacteriologia	10	-	-	-	2	12
Histologia/ Fisiologia	5	-	-	-	5	10
Genética	1	-	-	-	-	1
Zoologia	-	-	-	-	-	-
Citologia	-	1	-	-	-	1
Embriologia	-	-	-	-	1	1
Total	16	1	-	-	8	25

Fonte: elaborada pela autora.

Tabela 3. Distribuição das unidades de registro relativas ao tema vacinação nas unidades de contexto na Coleção II, que abrange os livros D, E e F. Nas linhas, são mostradas as unidades de contexto relativas às subdisciplinas da Biologia e, nas colunas, os tipos de elementos textuais.

Coleção II - Livros D, E e F						
Unidades de contexto	Texto principal	Texto complementar	Descrição de imagem	Tabela	Atividades	Total
Virologia/ Bacteriologia	2	2	-	-	1	5
Histologia/ Fisiologia	2	1	-	-	2	5
Genética	-	-	-	-	-	-
Zoologia	-	-	-	-	-	-
Citologia	-	-	-	-	-	-
Embriologia	-	-	-	-	-	-
Total	4	3	-	-	3	10

Fonte: elaborada pela autora.

Tabela 4. Distribuição das unidades de registro relativas ao tema vacinação nas unidades de contexto na Coleção III, que abrange os livros G, H e I. Nas linhas, são mostradas as unidades de contexto relativas às subdisciplinas da Biologia e nas colunas, os tipos de elementos textuais.

Coleção III - Livros G, H e I						
Unidades de contexto	Texto principal	Texto complementar	Descrição de imagem	Tabela	Atividades	Total
Virologia/ Bacteriologia	18	2	3	2	2	27
Histologia/ Fisiologia	1	-	1	2	1	5
Genética	3	-	-	-	-	3
Zoologia	-	1	-	-	-	1
Citologia	-	-	-	-	-	-
Embriologia	-	-	-	-	-	-
Total	22	3	4	4	3	36

Fonte: elaborado pela autora.

As categorias e seus indicadores, ambos resultantes da leitura “*flutuante*” dos LD estão representados no Quadro 2. Tentou-se seguir as características de categorias “boas” sugeridas por Bardin (1977), porém houve alguns trechos em que coincidiram-se duas categorias, principalmente em unidades de registro que estavam inseridas em atividades. Quando isso ocorreu, quantificou-se as duas categorias.

As categorias que emergiram da análise referem-se a aspectos conceituais de vacina e também a abordagens em saúde individual e da coletividade. A categoria 1 refere-se à definição e aos mecanismos de ação das vacinas e é uma categoria mais estrita a termos conceituais da vacinação e imunização ativa. As categorias 2 e 3 referem-se a citações nos LD de vacina como meio de prevenção de doenças, expostas de maneira geral (categoria 2) e expostas de maneira específica, citadas as doenças e/ou os seus agentes etiológicos (categoria 3). A categoria 4 aborda tecnologias recentes tanto para a produção de vacinas quanto para o desenvolvimento de vacinas novas. A categoria 5 tem como base a vacinação como promotora da saúde pública, abrangendo unidades de registro onde são enfatizadas a importância da vacinação para a saúde da população e erradicação de doenças, além de citar os calendários e campanhas de vacinação para diferentes faixas etárias.

Quadro 2. As categorias de análise e seus indicadores.

Nº	Categorias	Indicadores
1	Definição e mecanismo de ação das vacinas	1a - Definição de vacina, e/ou imunização ativa e/ou reforço vacinal; 1b - Mecanismo de ação das vacinas; 1c - Como a vacina é produzida, com partes ou microrganismos inteiros, por exemplo.
2	Vacina como forma de prevenção de doenças - geral	2a - Vacina sendo uma forma de prevenção de doenças, mas exposto de maneira geral;
3	Vacina como forma de prevenção de doenças - específico	3a - Vacina sendo uma forma de prevenção de doenças, mas citadas de maneira específica, como a vacina para prevenção da tuberculose, por exemplo.
4	Pesquisas e tecnologias sobre novas vacinas	4a – Desenvolvimento de vacinas para doenças que ainda não as possuem como forma de prevenção; 4b – Desenvolvimento de novas técnicas de produção de vacinas, como as vacinas de DNA, por exemplo.
5	Vacinação como promoção de saúde coletiva	5a - Ênfase na importância da participação da população nas campanhas de vacinação e/ou menção a calendários de vacinação e a campanhas de vacinação; 5b - A vacinação como estratégia para a erradicação de uma doença em uma população; 5c – Vacina como medida para promover a saúde de uma população.

Fonte: elaborado pela autora.

A distribuição das categorias de análise nas coleções de LD é apresentada na Tabela 5.

Tabela 5. Distribuição das categorias de análise nas coleções de LD.

Categorias	Coleção I	Coleção II	Coleção III
1	7	6	4
2	3	2	1
3	11	2	19
4	1	-	6
5	6	3	8

Fonte: elaborado pela autora.

A análise dos livros didáticos mostrou que o tema de vacinação está em sua maioria relacionado a prevenção de doenças específicas, concernentes a categoria 3. Esta categoria diz respeito à vacinação como prevenção, mas citando as doenças ou seus agentes etiológicos. A unidade de registro do livro B, sobre poliomielite, ilustra um exemplo dessa categoria:

A transmissão do vírus pode ocorrer por meio de água ou alimentos contaminados ou por contato com a saliva ou fezes de um doente. Para evitar a doença, é muito importante que todas as crianças sejam vacinadas na época recomendada pelo médico. Também são importantes medidas de higiene e saneamento básico. A vacinação é fundamental porque a doença ainda existe em alguns países. (Livro B, p. 23)

As categorias 1 e 2 não apresentaram variação expressiva no número de unidades de registro entre as coleções, tendo aparecido em todas ao menos uma unidade. Isso se deve ao fato de que são categorias introdutórias, ou seja, ou que definem conceitos ou citam a vacinação como prevenção de forma geral. Para a categoria 1, o exemplo de unidade de registro do livro I ilustra conceitos de vacinação e imunização ativa e como é produzida uma vacina:

A vacinação permite ativar o sistema imunitário e a formação de células de memória. Uma vacina é produzida com micro-organismos causadores de uma doença, na forma inativa ou atenuada, ou ainda com substâncias produzidas por eles. Assim, formam-se anticorpos específicos no combate daquele micro-organismo e, com o surgimento das células de memória, adquire-se imunidade contra a doença por ele causada. Esse processo é chamado imunização ativa (Livro I, p. 99).

A categoria 2, na qual enuncia a vacinação como forma de prevenção, mas de maneira geral, é representada, por exemplo, no livro B:

Muitos dos remédios que tomamos quando temos uma infecção viral combatem apenas os sintomas e não a infecção em si. Mas há vacinas, soros terapêuticos e outros medicamentos específicos contra certos tipos de vírus, como o do herpes, o da gripe e o da Aids (Livro B, p.23).

A categoria 4 foi a menos representada nas unidades de registro e isso pode ser um obstáculo para o entendimento do tema ou para o aprofundamento esperado para a etapa. Essa categoria diz respeito às citações sobre a produção de vacinas para doenças que ainda não as possuem como forma de prevenção e/ou desenvolvimento de novas técnicas de produção de vacinas. A coleção II foi a única que não apresentou qualquer menção sobre tecnologias em relação a vacinas. Um exemplo de abordagem dessa categoria é encontrado na unidade de registro: “A vacina gênica, ou vacina de DNA, é mais uma promissora técnica em desenvolvimento. Estima-se que possa ser usada no combate de doenças infecciosas, como herpes, malária, aids e tuberculose” (Livro I, p. 211).

Foram citadas nas coleções, mesmo algumas de maneira sucinta, pesquisas com vacinas para doenças que ainda não as possuem como forma de prevenção como a AIDS e a esquistossomose. O livro H, pertencente a coleção III, cita um exemplo de pesquisa de vacinas para a esquistossomose:

No ano de 2014, o desenvolvimento de uma vacina contra *Schistosoma mansoni* pela Fundação Oswaldo Cruz recebeu apoio financeiro da Organização Mundial da Saúde (OMS). Em fase de testes em seres humanos, a vacina poderá salvar muitas vidas no Brasil e na África. Segundo a pesquisadora Miriam Tandler, da Fiocruz, o reconhecimento do projeto pela OMS mostra a importância de uma vacina que será acessível às populações pobres e acarretará melhora na qualidade de vida das pessoas (Livro H, p. 164).

A categoria 5, que representa como tem sido discutida a vacinação como meio de promoção em saúde pública também foi pouco representada nas coleções. As campanhas de vacinação foram citadas em 12 unidades de registro, como mencionada no exemplo a seguir:

A gripe é transmitida por via respiratória e costuma evoluir de maneira benigna, mas podem ocorrer complicações sérias, principalmente as pulmonares em idosos. Por essa razão, o governo tem desenvolvido campanhas visando à vacinação em massa dos cidadãos acima de 60 anos de idade (Livro H, p. 29).

Algumas propostas de atividades foram interessantes para discussão da vacinação como promotora da saúde, de forma a conscientizar os estudantes e também a comunidade que envolve a escola:

Em grupo, escolham um dos temas a seguir para pesquisar. Depois, apresentem o resultado do trabalho para a classe e para a comunidade escolar (alunos, professores, funcionários da escola e pais ou responsáveis). Se possível, os resultados das pesquisas devem ser expostos também fora da escola, como forma da conscientização.

[...] b) A Revolta da Vacina: qual era a situação social do Rio de Janeiro em 1904, quem foi o médico envolvido na campanha de vacinação, etc.

[...]d) Calendário básico de vacinação: visitem um posto de saúde, peçam um calendário de vacinação e façam um resumo das doenças listadas que podem ser prevenidas por vacinas (Livro B, p. 36).

Houve oito unidades de registro que foram mistas em seu conteúdo e foram encaixadas em duas categorias. Nesta unidade de registro, por exemplo, pode-se observar que há elementos da categoria 5, quando se refere a vacinação como uma forma de promover a saúde de uma população, e elementos da categoria 1, que conceitua vacina e apresenta os agentes que são utilizados para produzi-la:

Uma medida importante para promover a saúde de uma população é a vacinação. Vacinar é injetar no organismo agentes que estimulem a produção de defesas sem, no entanto, causar a doença. Esses agentes podem ser bactérias mortas ou suas toxinas desativadas, vírus atenuados ou partes desses vírus que possam ser reconhecidas pelo corpo como antígenos (Livro A, p. 235).

Nenhum LD referiu-se a segurança da vacina e efeitos adversos, nem sobre o movimento *antivacina* especificamente. Além disso, somente em dois livros (livros A e E), havia seção específica sobre vacinação no texto principal.

Com relação às doenças infecciosas que podem ser prevenidas pela vacinação, o Quadro 3 apresenta a presença ou ausência delas nas coleções, tomando como base o Calendário Nacional de Vacinação (BRASIL, 2018f). A coleção mais completa em relação a citação dessas doenças é a coleção III (82,3%), as outras coleções revelam escassez no que concerne esse assunto (principalmente a coleção II). Todas as coleções citaram gripe, tétano, meningite e poliomielite. Contudo, dessas doenças citadas, somente a vacina do tétano e difteria estão inseridas como vacinas obrigatórias para adolescentes e adultos, que são as faixas que abrangem a maioria dos estudantes do ensino médio. Nenhum LD citou as doenças difteria e rotavírus, que possuem vacinas que estão incluídas no Calendário Nacional de Vacinação e também distribuídas gratuitamente à população.

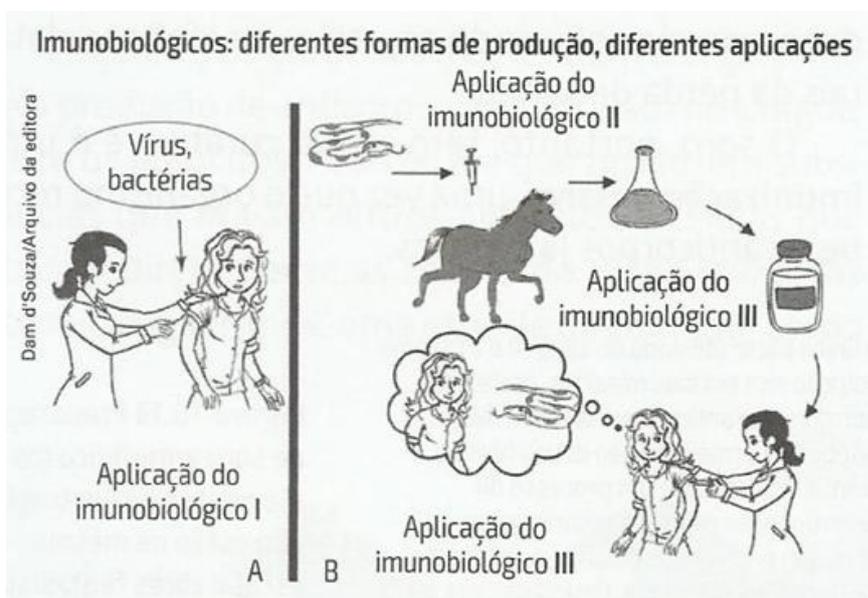
Quadro 3. Presença e ausência nas coleções das doenças em que há vacinas disponíveis no Calendário Nacional de Vacinação de 2018 (BRASIL, 2018f), mais a gripe, a qual está inserida em Calendários de Vacinação específicos (como o da pessoa idosa). A presença é representada pelo “1” e a ausência pelo “0”.

Doenças	Coleção I	Coleção II	Coleção III
Rotavírus	0	0	0
Difteria	0	0	0
Gripe	1	1	1
Tétano	1	1	1
Coqueluche	0	1	1
Pneumonia pneumocócica	1	1	0
Meningite	1	1	1
Febre amarela	1	0	1
Poliomielite	1	1	1
Hepatite B	1	0	1
Hepatite A	0	0	1
Caxumba	0	0	1
Catapora/Varicela	0	0	1
Rubéola	0	0	1
HPV	1	0	1
Tuberculose	1	0	1
Sarampo	0	1	1
TOTAL	9 (52,9%)	7 (41,2%)	14 (82,3%)

Fonte: elaborado pela autora.

As imagens relativas ao tema da vacinação foram diversificadas, abrangendo fotografias, ilustrações e gráficos. Contudo, tiveram um baixo número nas coleções, exceto na coleção III, que apresentou 5 das 6 imagens registradas. A coleção II não apresentou nenhuma imagem e a coleção I apresentou a imagem da Figura 1, representada abaixo. Essa imagem pertence a uma questão do Exame Nacional do Ensino Médio e ilustra as duas formas de imunização: a ativa e passiva. Se fossemos classificar essa imagem dentro de nossas categorias de análise usadas para os textos, trata-se de uma ilustração pertencente a categoria 1, de definição de vacina ou de imunização.

Figura 1. Questão do Exame Nacional do Ensino Médio sobre imunobiológicos, presente na coleção I na seção de atividades do livro A.

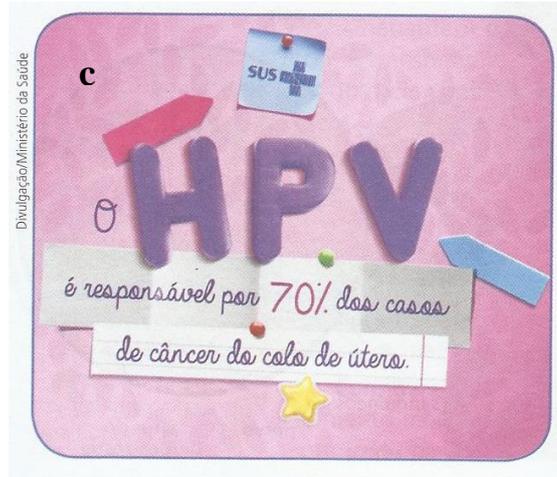


Fonte: Livro A.

Foram encontradas cinco imagens sobre o tema na coleção III, três no livro H e duas no livro I. As imagens do livro H estão representadas na Figura 2 e apresentam semelhanças em alguns pontos. Todas elas se encontram em capítulos de Virologia/Bacteriologia e, embora estejam inseridas em tópicos de doenças específicas, elas proporcionam uma abordagem voltada para a saúde da coletividade (como a categoria 5 da análise dos textos), pois mostram pessoas recebendo vacinas em campanhas de vacinação para determinadas faixas etárias (a e b) e também cartaz de campanha de vacinação para o HPV (c).

Figura 2. Imagens de pessoas recebendo vacinas (a) e (b) e cartaz sobre campanha de vacinação do HPV (c), presentes no livro H, coleção III.

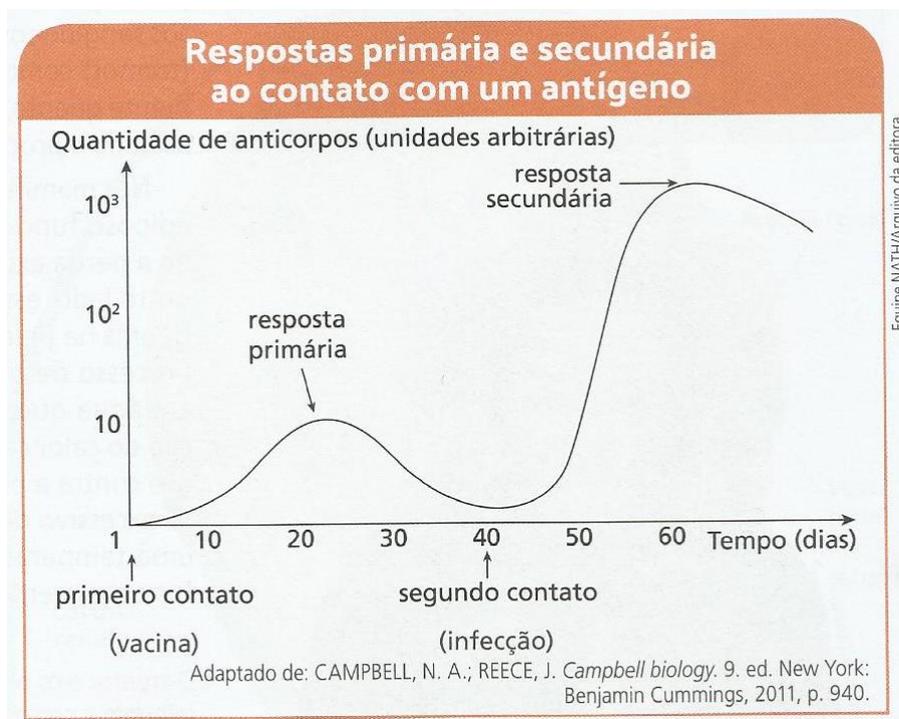




Fonte: Livro H

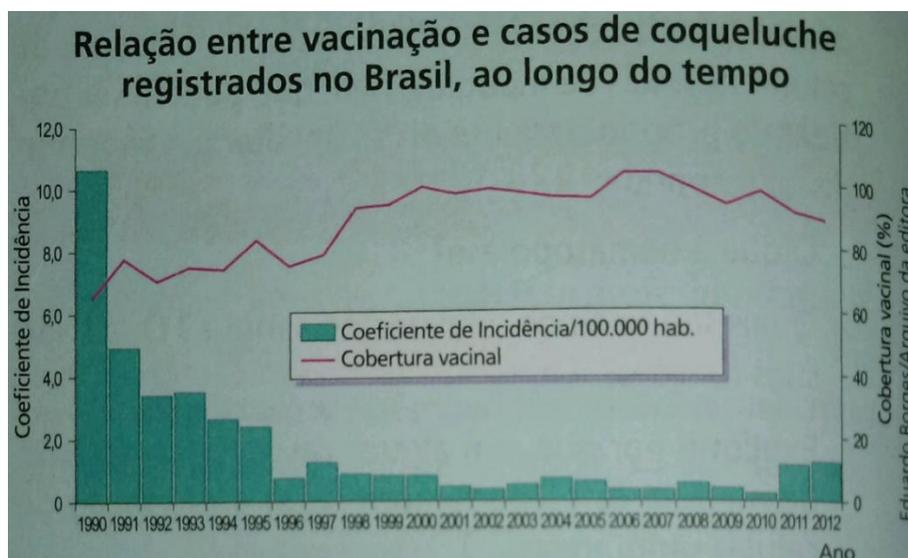
A Figura 3 e Figura 4 são gráficos presentes no livro I da coleção III. Ambas figuras estão inseridas em capítulos de Fisiologia/Histologia e a Figura 4 fazendo parte da subseção de atividades como parte de um exercício. Se fossemos analisá-las pela ótica que adotamos para os textos, a Figura 3 está inserida na categoria 1, pois apresenta conteúdo explicativo sobre o efeito da vacinação na resposta imunitária. Já a Figura 4, apresenta conteúdo voltado a categoria 5, pois revela dados de cobertura vacinal, o que envolve diretamente a população.

Figura 3. Gráfico das respostas primárias e secundárias ao contato com um antígeno, inserido no livro I da coleção III.



Fonte: Livro I

Figura 4. Gráfico da relação entre vacinação e casos de coqueluche registrados no Brasil, ao longo do tempo. Presente na coleção III e fez parte de um exercício na subseção de atividades do livro.



Fonte: Livro I

4. Discussão

Na literatura, há poucos estudos que analisam LD em relação a vacinação e estes têm como foco livros de Ciências do ensino fundamental, onde esse assunto deve obrigatoriamente ser citado. O presente estudo traz o foco para o ensino médio, etapa final da educação básica, onde os conteúdos devem ser revistos e detalhados. Nossos resultados demonstraram que o tema de vacinação está sendo abordado, mas de forma heterogênea e dispersa entre as coleções. O que predominou nas coleções foi a vacinação como forma de prevenção, citando microrganismos e/ou nomes das doenças específicas. O cerne dos livros foi uma abordagem individual da saúde e prevenção de doenças; a visão de saúde da coletividade não foi tratada da maneira esperada, que possibilitasse a discussão de temas polêmicos e que visasse a importância da vacinação. Não houve problemas em relação a erros conceituais nas coleções, mas a discrepância na frequência do tema entre os volumes e coleções pode prejudicar o aprofundamento dos conhecimentos, dependendo da coleção utilizada. Ocorreu também discrepância na apresentação do tema em forma de imagens nos livros, sendo a coleção III a detentora da maioria das imagens.

Esse padrão heterogêneo de apresentação de temas em relação à saúde já foi observado em outros estudos envolvendo LD do ensino médio, como o de Andrade, Jorge e Silva (2014), que analisaram a inserção do tema “sistema imune no organismo humano” em oito coleções de livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLD para distribuição nas escolas de ensino médio de 2012 a 2014. A análise apontou para uma apresentação do sistema imune fragmentada, limitada e heterogênea nas coleções e pouca relação com o organismo como um todo ou partes (ANDRADE; JORGE; SILVA, 2014). Nosso estudo também apresentou estas características, além de o tema não estar distribuído uniformemente em todas as coleções, dentro dos capítulos também esteve fragmentado, apenas dois livros (dos nove analisados) apresentavam seções específicas sobre vacinação no texto principal. Isso pode prejudicar o entendimento do tema em sua completude, pois somente uma citação sobre vacinas sem retomar

o que foi aprendido em outras etapas está longe de ser suficiente para o aluno construir uma posição crítica em torno do assunto.

No ensino fundamental, a vacinação também não tem sido tratada de forma adequada nos LD, conforme estudo de Razera et al. (1999), que analisaram, conforme o nível de cognição das etapas do ensino fundamental, 26 livros didáticos e paradidáticos de Ciências sobre o conteúdo de vacinas. Verificaram que a principal informação sobre vacina referiu-se ao seu caráter preventivo e que livros de diferentes seriações utilizaram citações parecidas, como se os alunos estivessem no mesmo nível de aprendizado e tivessem domínio dos conceitos. Os autores sugeriram que fosse feita abordagem progressiva dos conceitos nos livros didáticos, pois poder-se-ia promover a difusão da ciência a alunos de diferentes idades e estes estariam mais preparados para entender e aplicar os conceitos na prática social (RAZERA et al., 1999). A informação transmitida de forma inadequada para o nível de cognição do aluno pode ser um desafio para as etapas seguintes da escolarização, como no ensino médio, onde os conteúdos precisam ser mais detalhados. Em nossa pesquisa, houve presença do tema em todos os volumes concernentes ao segundo ano de ensino médio, poder-se-ia abordá-lo em todos os livros das coleções, como aconteceu com a coleção I, de maneira a construir e aprofundar entendimentos sobre vacinação conforme a etapa. A categoria 4, relativa a tecnologias em relação a vacinas, foi pouco abordada nas coleções I e III e ausente na coleção II, o que mostra que o tema não está sendo revisto em cada etapa do ensino médio.

A não citação, por parte das coleções, da segurança da vacina, efeitos adversos e polêmicas para discussão, como o movimento *antivacina*, pode ser um obstáculo para o entendimento do tema e também para consciência da importância da vacinação da população. Nas coleções que analisamos, há somente uma menção à importância da participação efetiva da população nas campanhas de vacinação e uma sobre a vacina como uma estratégia eficaz para erradicação de doenças, e isso é muito pouco para que o aluno possa problematizar o assunto e relacionar com seu cotidiano. As outras citações da categoria 5, que abrangem a importância da coletividade na vacinação, são, na maioria, unidades de registro que aludem sobre campanhas de vacinação, mas são também insuficientes em argumentação. Nenhum livro ressalta a imunidade de grupo, que poderia ser um tópico importante para fundamentar a importância da cobertura vacinal ser ampla em uma população. Essa observação está em consonância com o estudo de Freitas e Martins (2008), que utilizaram a Análise de Conteúdo em uma coleção de livros didáticos de Ciências a fim de estudar temáticas relacionadas à saúde e se elas fazem relação à transversalidade, à formação para a cidadania e à promoção da saúde. Pouco mais de 5% dos enunciados que abordaram temas relacionados à saúde o fizeram de forma a problematizá-los, articulando-os a situações do cotidiano do aluno e induzindo-o a pensar. Não houve destaque para a saúde do ponto de vista coletivo e fraca relação entre formação para a cidadania e saúde em contextos que dizem respeito a direitos do cidadão como, por exemplo, a vacinação gratuita. A ênfase sobre a doença e a valorização dos comportamentos individuais para evitá-la, faz com que o indivíduo não desenvolva o entendimento de que as condições sociais, que favorecem a instalação de doenças, também podem ser mudadas (FREITAS; MARTINS, 2008).

A recusa à vacina advém de muitos fatores e o principal deles é a falta de informação. É necessário que se discuta o problema da não vacinação, de maneira a entendê-lo e em conjunto (alunos, professores e comunidade) encontrar soluções, além de afastar falsas proposições sobre as vacinas. O LD, pela sua importância dentro das escolas públicas, como principal guia e fonte de informações deveria trazer mais propostas de atividades ou textos complementares que promovessem a participação da comunidade escolar ou salientassem a importância da saúde da coletividade. Além disso, a falta de homogeneidade das coleções pode ser um problema para um aluno que recebe uma determinada coleção na escola, que pode ser escassa em informações sobre a vacina, como a coleção II. Sugerimos que o tema da vacinação entre na Base Nacional

Comum Curricular para o ensino médio, que ainda está em construção, para que dessa forma possa ser discutido com mais intensidade e frequência em sala de aula, pois o que podemos observar é que este tema está sendo visto de forma secundária nos livros didáticos. Entendemos também que a construção do conhecimento por parte do aluno não se limita somente ao livro didático e que depende de muitas variáveis, como a abordagem do professor e materiais complementares, por exemplo. Contudo, a presença no LD de abordagens em relação à saúde pode ser relevante na formação de alunos mais críticos a informações vinculadas na internet. São necessários mais estudos em relação ao conteúdo de vacinação e de que forma ele tem sido abordado nas escolas, principalmente na fase final da educação básica, para que possamos detectar com maior precisão o que os alunos aprenderam de fato sobre esse assunto.

5. Considerações finais

Através da Análise de Conteúdo pudemos observar que o tema da vacinação esteve presente nas três coleções, porém de maneira heterogênea e secundária. A abordagem principal dos LD foi relacionada à vacinação como prevenção de doenças apresentada de maneira específica, com ênfase na saúde individual. Há necessidade de um diálogo maior dos textos e imagens presentes nos livros com a visão de imunidade de rebanho, dando prioridade às ações e sugestões de ações, dentro da escola e fora dela, que promovam a saúde da coletividade e formem cidadãos mais críticos frente a informações da mídia.

Referências

ANDRADE, V.A.; JORGE, T.C.A.; SILVA, R. C. 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/nov14/22026_Abreu.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2018.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

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, 12 ago. 1976. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1970-1979/d78231.htm>. Acesso em: 15 abril 2018.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 20 dez. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 14 mar. 2018.

BRASIL. **PCNEM: Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, Parte III. Brasília: MEC-SEMTEC. 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **A vacinação ainda é a melhor forma de prevenir doenças.** Disponível em: <http://www.blog.saude.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=52650&catid=579&Itemid=50218>. Acesso em: 09 jun 2018a

BRASIL. Ministério da Saúde. **Alerta: 312 cidades têm baixa cobertura vacinal da pólio.** Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/43797-ministerio-da-saude-alerta-para-baixas-coberturas-vacinais-para-polio>>. Acesso em: 07 jul 2018b.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>>. Acesso em: 09 jun 2018c.

BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD.** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12391:pnld>>. Acesso em: 14 mar. 2018d.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Histórico do Programa Nacional do Livro Didático.** Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/programas-do-livro/livro-didatico/historico>>. Acesso em: 03 jun 2018e.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Calendário Nacional de Vacinação.** Disponível em: <<http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/jpg/2018/janeiro/30/calendario-vacinal-2018.jpg>>. Acesso em: 11 jun 2018f.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Ten great public health achievements--United States, 1900-1999. **Morbidity and Mortality Weekly Report.** v.48(12), p. 241-243, 1999. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00056796.htm>>. Acesso em: 01 jun 2018.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Ten Great Public Health Achievements --- United States, 2001--2010. **Morbidity and Mortality Weekly Report.** v. 60(19), p.619-623, 2011. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6019a5.htm>>. Acesso em: 01 jun 2018.

FEIJÓ, R. B. Vacinação de adolescentes: desafios, estratégias e benefícios. **Revista Imunizações**, v.7, n.4, p. 13-20, 2014. Disponível em: <<https://sbim.org.br/images/revistas/revista-imuniz-sbim-v7-n4-2014.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo.** 3. ed. Brasília: Liber Livro, 2008.

FREITAS, E. O.; 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.

LEVI, G. C. **Recusa de vacinas: causas e consequências.** São Paulo: Segmento Farma, 2013.

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.

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

MARTINS, L; SANTOS, G. S.; EL-HANI, C. N. Abordagens de saúde em um livro didático de Biologia largamente utilizado no ensino médio brasileiro. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.17, n.1, p. 249-283, 2012.

RAZERA, C. C.; TEIXEIRA, P. M. M.; CAMPOS, M. C. A; CONTI, S. R.; ARRUDA, M. S. P. Aspectos evolutivos do conceito de vacina nos livros didático no ensino fundamental. **Atas II Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências**. Valinhos (SP), 1999. Disponível em: < <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/ii-enpec/trabalhos/A30.pdf>>. Acesso em 14 mar. 2018.

SUCCI, C. D. M., WICKBOLD, D.; SUCCI, R. C. D. M. A vacinação no conteúdo de livros escolares. **Rev Assoc Med Bras**, v. 51, n. 2, p. 75-79, 2005. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302005000200013>. Acesso em 14 mar. 2018.

VASCONCELLOS-SILVA, P. R.; CASTIEL, L. D.; GRIEP, R. H. A sociedade de risco midiaticizada, o movimento antivacinação e o risco do autismo. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, n. 2, p. 607-616, 2015. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232015000200607&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em 14 mar. 2018.

Apêndice A

Quadro 4. Quadro de análise da coleção I.

Coleção I – Livro A					
Nº	Unidade de registro	Pág.	Unidade de contexto	Tipo de elemento	Categoria
1	O tétano é uma infecção provocada pela contaminação de ferimentos pela bactéria <i>Clostridium tetani</i> , que se reproduz em feridas profundas, com pouco suprimento de oxigênio, ou em ferimentos não tratados, com células mortas e detritos do ambiente na superfície. O doente precisa ser logo tratado com soro antitetânico, antibióticos e relaxante muscular, porque a doença causa contrações musculares que podem provocar asfixia e morte. O mais recomendável é prevenir a doença com uma vacina tomada na infância em três doses, com intervalo de um mês, e, depois, um reforço a cada dez anos.	103	Unidade 3: Célula: unidade da vida Biologia e saúde – Botulismo e tétano (capítulo 8 - Respiração celular e fermentação)	Texto complementar	3
2	A mulher que teve condiloma e ficou grávida deve avisar ao médico, uma vez que, no momento do parto, o vírus pode passar para a criança e provocar problemas respiratórios. O médico pode indicar também a vacina que protege contra alguns tipos de HPV.	177	Unidade 4: Reprodução, desenvolvimento e tecidos Condiloma acuminado (Capítulo 12 – reprodução)	Texto principal	3
3	A hepatite B pode ser transmitida por transfusão de sangue, contato sexual ou	178	Unidade 4: Reprodução,	Texto principal	3

	<p>entre tecidos que forram a boca e outras cavidades (mucosas) que tenham secreções, como a saliva e as lágrimas. Pode passar também de mãe para o filho no momento do parto. Há o risco de o vírus provocar, em alguns casos, cirrose (destruição do fígado) ou câncer de fígado.</p> <p>Por isso, logo ao nascer, a criança deve tomar a primeira dose da vacina, que será repetida em um mês depois e, novamente, seis meses depois da primeira dose. Adultos também podem tomar a vacina.</p>		desenvolvimento e tecidos Hepatite B (Capítulo 12 – reprodução)		
4	<p>Em grupo, escolham um dos temas a seguir para pesquisar (em livros, na internet, etc.). Depois, exponham as conclusões da pesquisa na escola e, se possível, para a comunidade.</p> <p>Procurem também entrevistar pesquisadores e outros profissionais da área de saúde sobre o tema que vocês escolheram para investigar. Verifiquem a possibilidade de convidá-los para ministrar palestras sobre o tema para a comunidade escolar.</p> <p>Finalmente, verifiquem se na região existe alguma universidade, centro médico ou instituição que desenvolva atividades de educação da população sobre os cuidados na gravidez, os problemas da gravidez na adolescência e a importância das pesquisas com células tronco e vejam se é possível visitar o local.</p> <p>2. Os cuidados necessários, sobretudo durante os primeiros anos do bebê: exames importantes, vacinação, primeiras consultas ao pediatra, alimentação, a importância da amamentação, higiene em geral, a importância dos banhos de sol e os cuidados relacionados, as horas de sono, etc.</p>	204	<p>Unidade 4: Reprodução, desenvolvimento e tecidos</p> <p>Atividades - Trabalho em equipe (capítulo 13 – Desenvolvimento embrionário dos animais)</p>	Atividades	2
5	<p>Uma medida importante para promover a saúde de uma população é a vacinação. Vacinar é injetar no organismo agentes que estimulem a produção de defesas sem, no entanto, causar a doença. Esses agentes podem ser bactérias mortas ou suas toxinas desativadas, vírus atenuados ou partes desses vírus que possam ser reconhecidas pelo corpo como antígenos.</p>	235	<p>Unidade 4: Reprodução, desenvolvimento e tecidos</p> <p>Vacinas e soros: defesas artificiais (capítulo 16 – Sangue, linfa e sistema imunitário)</p>	Texto principal	5 e 1
6	<p>Algumas vezes, para obter um volume razoável de anticorpos, é necessária a vacinação por três ou mais vezes, pois o tempo que os anticorpos permanecem no</p>	235	<p>Unidade 4: Reprodução, desenvolvimento e tecidos</p>	Texto principal	1

	organismo é variável. Assim, dependendo do tipo de vacina, é conveniente, após algum tempo, a aplicação de uma dose suplementar - o chamado reforço . Depois disso, o organismo produz de imediato um nível alto de anticorpos, o que torna a conferir resistência contra a infecção.		Vacinas e soros: defesas artificiais (capítulo 16 – Sangue, linfa e sistema imunitário)		
7	A vacina é um caso de imunização ativa porque o próprio corpo fabrica os anticorpos contra o agente infeccioso. Em geral, tem a função de prevenir uma doença, embora algumas vacinas sejam dadas ao indivíduo doente para aumentar suas defesas contra microrganismos.	235	Unidade 4: Reprodução, desenvolvimento e tecidos Vacinas e soros: defesas artificiais (capítulo 16 – Sangue, linfa e sistema imunitário)	Texto principal	1
8	5. (Enem) Embora sejam produzidos e utilizados em situações distintas, os imunobiológicos I e II atuam de forma semelhante nos humanos e equinos, pois: a) conferem imunidade passiva. b) transferem células de defesa. c) suprimem a resposta imunológica. d) estimulam a produção de anticorpos. e) desencadeiam a produção de antígenos.	236	Unidade 4: Reprodução, desenvolvimento e tecidos Atividades (capítulo 16: Sangue, linfa e sistema imunitário)	Atividades	1
9	9. (UFRGS-RS) Quando uma pessoa é picada por um animal peçonhento, deve procurar socorro através de: a) soro, que induzirá a formação de anticorpos. b) soro, porque é composto de antígenos específicos. c) soro, porque contém anticorpos prontos. d) vacina, porque fornecerá ao organismo elementos de defesa. e) vacina, para eliminar quimicamente o veneno.	237	Unidade 4: Reprodução, desenvolvimento e tecidos Atividades (capítulo 16: Sangue, linfa e sistema imunitário)	Atividades	1
10	11. (UFMG) A Campanha Nacional de Vacinação do Idoso, instituída pelo Ministério da Saúde do Brasil, vem se revelando uma das mais abrangentes dirigidas à população dessa faixa etária. Além da vacina contra a gripe, os postos de saúde estão aplicando, também, a vacina contra pneumonia pneumocócica. É correto afirmar que essas vacinas protegem porque: a) são constituídas de moléculas recombinantes. b) contêm anticorpos específicos. c) induzem resposta imunológica. d) impedem mutações dos patógenos.	237	Unidade 4: Reprodução, desenvolvimento e tecidos Atividades (capítulo 16: Sangue, linfa e sistema imunitário)	Atividades	5 e 1
11	17. (Cesgranrio – RJ) Os meios de comunicação têm noticiado que a Unicef (Fundo das Nações Unidas para a Infância) estabeleceu como uma das	238	Unidade 4: Reprodução, desenvolvimento e tecidos	Atividades	5 e 1

	<p>metas, a serem cumpridas até o ano 2000, a imunização de 90% das crianças, o que reduzirá a mortalidade infantil em pelo menos um terço.</p> <p>Para que essa meta seja atingida, é necessária a vacinação, que consiste em injetar no organismo:</p> <p>a) vírus ou bactérias vivas para provocar a doença de forma branda. O corpo, imunizado, produzirá antígenos específicos.</p> <p>b) um medicamento eficaz no combate à doença já instalada e que produza no corpo uma reação para a fabricação de anticorpos específicos e resistentes.</p> <p>c) vírus ou bactérias mortos ou atenuados que reconhecidos pelo corpo como antígenos, induzam a produção de anticorpos específicos.</p> <p>d) o plasma, retirado de pessoas que já tiveram a doença, para que o corpo produza antígenos e anticorpos específicos.</p> <p>e) o soro obtido através do sangue de animais, como os cavalos, criados em laboratório, onde recebem grande quantidade de antígenos.</p>		Atividades (capítulo 16: Sangue, linfa e sistema imunitário)		
12	<p>Em grupo, escolham um dos temas a seguir para pesquisar (em livro, na internet, em CD – ROMs, etc.). Depois, exponham o resultado da pesquisa para a classe e para a comunidade escolar. Se possível, os professores de Arte e de Língua Portuguesa podem colaborar na organização da exposição.</p> <p>- Providenciem um calendário de vacinação obrigatória em postos de saúde e pesquisem as doenças que podem ser prevenidas por vacinas. Façam um resumo das principais características dessas doenças. Elaborem uma campanha, com folhetos, cartazes e frases de alerta que ressaltem a importância da vacinação. A campanha pode ser veiculada na internet por meio das redes sociais, por exemplo.</p>	238	<p>Unidade 4: Reprodução, desenvolvimento e tecidos</p> <p>Atividades – Trabalho em equipe (capítulo 16: Sangue, linfa e sistema imunitário)</p>	Atividades	5
Coleção I – Livro B					
Nº	Unidade de registro	Pág.	Unidade de contexto	Tipo de elemento	Categoria
13	<p>Entre 1918 e 1920, a gripe espanhola, que surgiu na Ásia, espalhou-se pelo mundo e matou cerca de 40 milhões de pessoas. No Brasil, provocou aproximadamente 300 mil mortes, incluindo, em 1919, a do então presidente da República, Rodrigues Alves, que acabara de ser reeleito. Hoje dispomos de vacinas contra a gripe e contra várias outras doenças virais; porém, todos os anos surgem novas</p>	19	<p>Unidade 2 - Vírus e seres de organização mais simples</p> <p>Capítulo 2 – Vírus e procariontes</p>	<p>Texto principal – apresentação do capítulo</p>	5

	epidemias causadas por vírus, o que evidencia a importância de estudá-los.				
14	Muitos dos remédios que tomamos quando temos uma infecção viral combatem apenas os sintomas e não a infecção em si. Mas há vacinas, soros terapêuticos e outros medicamentos específicos contra certos tipos de vírus, como o do herpes, o da gripe e o da Aids.	23	Unidade 2 - Vírus e seres de organização mais simples Capítulo 2 – Vírus e procariontes Doenças causadas por vírus	Texto principal	2
15	No caso da gripe, a vacina oferece uma proteção limitada, de cerca de um ano. Isso acontece porque os vírus da gripe sofrem tantas mutações que, depois de um ano, novos vírus mutantes já estarão no ambiente.	23	Unidade 2 - Vírus e seres de organização mais simples Capítulo 2 – Vírus e procariontes Gripe e resfriado comuns	Texto principal	3
16	A vacina é indicada, geralmente, para pessoas com mais chances de ter complicações decorrentes da gripe, como os maiores de 60 anos, adultos e crianças portadoras de doenças pulmonares crônicas, entre outros. Também devem tomar a vacina os médicos, enfermeiros e outros profissionais que trabalham com pessoas com a saúde debilitada.	23	Unidade 2 - Vírus e seres de organização mais simples Capítulo 2 – Vírus e procariontes Gripe e resfriado comuns	Texto principal	3
17	A transmissão do vírus pode ocorrer por meio de água ou alimentos contaminados ou por contato com a saliva ou fezes de um doente. Para evitar a doença, é muito importante que todas as crianças sejam vacinadas na época recomendada pelo médico. Também são importantes medidas de higiene e saneamento básico. A vacinação é fundamental porque a doença ainda existe em alguns países.	23	Unidade 2 - Vírus e seres de organização mais simples Capítulo 2 – Vírus e procariontes Poliomielite	Texto principal	3
18	A prevenção é feita com combate ao mosquito e vacinação, principalmente das pessoas que habitam ou visitam as regiões onde a doença é endêmica. No Brasil, a febre amarela é endêmica em partes das regiões Norte e Centro-Oeste.	24	Unidade 2 - Vírus e seres de organização mais simples Capítulo 2 – Vírus e procariontes Febre amarela	Texto principal	3
19	Quando uma pessoa é mordida por qualquer animal, deve-se lavar a área ferida com água e sabão e procurar imediatamente um posto de saúde para, se necessário, receber soro, vacina antirrábica e outros medicamentos.	24	Unidade 2 - Vírus e seres de organização mais simples Capítulo 2 – Vírus e procariontes Raiva	Texto principal	3
20	Ao contrário dos vírus, as bactérias são sensíveis a antibióticos, que devem ser usados somente com orientação médica. Também há vacinas e soros contra alguns tipos de bactérias.	30	Unidade 2 - Vírus e seres de organização mais simples Capítulo 2 – Vírus e procariontes Doenças causadas por bactérias	Texto principal	2
21	As medidas preventivas incluem vacinação das crianças - a vacina é a BCG (bacilo de Calmet-Guérin) – e melhorias dos padrões de vida das populações mais pobres. O tratamento é feito com antibióticos.	31	Unidade 2 - Vírus e seres de organização mais simples Capítulo 2 – Vírus e procariontes Tuberculose	Texto principal	3

22	O tratamento é feito à base de antibióticos, mas alguns tipos de meningite podem ser prevenidos com o uso de vacinas.	31	Unidade 2 - Vírus e seres de organização mais simples Capítulo 2 – Vírus e procariontes Meningite meningocócica	Texto principal	3
23	2 – Que fato explica tanto a dificuldade de se conseguir produzir uma vacina contra o HIV como a necessidade de se repetir a vacinação contra a gripe todos os anos?	33	Unidade 2 - Vírus e seres de organização mais simples Capítulo 2 – Vírus e procariontes	Atividades	3
24	1. Em grupo, escolham um dos temas a seguir para pesquisar. Depois, apresentem o resultado do trabalho para a classe e para a comunidade escolar (alunos, professores, funcionários da escola e pais ou responsáveis). Se possível, os resultados das pesquisas devem ser expostos também fora da escola, como forma da conscientização. b) A Revolta da Vacina: qual era a situação social do Rio de Janeiro em 1904, quem foi o médico envolvido na campanha de vacinação, etc. d) Calendário básico de vacinação: visitem um posto de saúde, peçam um calendário de vacinação e façam um resumo das doenças listadas que podem ser prevenidas por vacinas.	36	Unidade 2 - Vírus e seres de organização mais simples Capítulo 2 – Vírus e procariontes Atividades – Trabalho em equipe	Atividades	5

Coleção I – Livro C

Nº	Unidade de registro	Pág.	Unidade de contexto	Tipo de elemento	Categoria
25	Além da insulina, são produzidos outros hormônios, como o hormônio do crescimento, a eritropoietina (que estimula a produção de glóbulos vermelhos) e diversos tipos de vacina, como a contra a hepatite B. Os fatores obtidos por engenharia genética estão livres de contaminação por vírus que podem estar presentes no plasma humano.	96	Unidade 2: A genética depois de Mendel Clonagem do DNA e construção do DNA recombinante (capítulo 7 – As aplicações da genética molecular)	Texto principal	4

Fonte: elaborada pela autora.

Quadro 5. Quadro de análise da coleção II.

Coleção II – Livro E					
Nº	Unidade de registro	Pág.	Unidade de contexto	Tipo de elemento	Categoria
26	O combate mais efetivo às doenças virais é a prevenção , que deve ser realizada de vários modos: pela vacinação, por medidas de saneamento básico e de preservação do ambiente, pela ação da saúde pública e por cuidados pessoais.	29	Módulo 1 – Classificação biológica e os seres mais simples Capítulo 2 - Vírus e bactérias Tratamento e prevenção de doenças virais	Texto principal	2

27	<p>Vacinas antivirais são preparadas com vírus previamente mortos ou atenuados por tratamentos físicos e químicos. Ao entrar em contato com os componentes virais presentes na vacina, o organismo reage produzindo anticorpos específicos contra aquele tipo de vírus. Se a pessoa vacinada é infectada pelo vírus causador de uma doença contra a qual ela foi imunizada, os anticorpos presentes no sangue combatem rapidamente a infecção. As amplas campanhas de vacinação contra a varíola humana, por exemplo, levaram à sua total erradicação no mundo. Entre as vacinas atualmente utilizadas, as que previnem a poliomielite e o sarampo têm se mostrado bastante eficazes.</p>	29	<p>Módulo 1 – Classificação biológica e os seres mais simples Capítulo 2 - Vírus e bactérias Tratamento e prevenção de doenças virais</p>	Texto principal	1 e 5
28	<p>6 No Brasil, o Ministério da Saúde atua preventivamente contra a gripe, ministrando à população uma vacina antigripal produzida com uma mistura das formas virais mais comuns, em particular das que causaram gripe nos últimos anos, preferencialmente aos maiores de 60 anos, gestantes, crianças de 6 meses a 5 anos, indígenas, mulheres no período de até 45 dias após o parto e trabalhadores da área da saúde.</p> <p>8 A Organização Mundial da Saúde mantém vigilância rigorosa e permanente sobre os surtos de gripe, tentando identificar rapidamente os novos vírus que surgem. Se são identificados logo, é possível produzir vacinas e imunizar grande parte da população antes que a epidemia atinja maiores proporções.</p>	31	<p>Módulo 1 – Classificação biológica e os seres mais simples Capítulo 2 - Vírus e bactérias Ciência e cidadania – Um problema mundial de saúde: gripe</p>	Texto complementar	5
29	<p>14 A prevenção de certas doenças bacterianas é feita pela vacinação. Há vacinas eficazes, por exemplo, contra o tétano e a coqueluche. A vacina antitetânica estimula nosso sistema de defesa por mais ou menos 10 anos, durante os quais ficamos protegidos das bactérias que causam a doença. Depois desse tempo, é necessária uma dose de reforço para continuar imunizado.</p>	37	<p>Módulo 1 – Classificação biológica e os seres mais simples Capítulo 2 - Vírus e bactérias Ciência e cidadania – A importância das bactérias para a humanidade</p>	Texto complementar	2 e 3
30	<p>16. A vacinação contra um vírus consiste em</p> <p>a) impedir que vírus ativos penetrem no corpo.</p> <p>b) injetar na pessoa agentes infecciosos atenuados, ou parte deles, que ativam as defesas corporais.</p> <p>c) injetar na pessoa drogas especiais contra os vírus (quimioterapia).</p> <p>d) injetar na pessoa antibióticos específicos contra doenças virais.</p>	38	<p>Módulo 1 – Classificação biológica e os seres mais simples Capítulo 2 - Vírus e bactérias</p>	Atividades	1

31	Quando um organismo tem anticorpos específicos contra determinados invasores, diz-se que ele está imunizado contra esses antígenos. Há duas maneiras de se promover a imunização de uma pessoa contra certas doenças ou substâncias prejudiciais: a ativa e a passiva.	223	Módulo 4 – Anatomia e Fisiologia Humanas Capítulo 10 – Nutrição, respiração, circulação e excreção Sistema imunitário – Imunizações ativa e passiva: vacinas e soros	Texto principal	1
32	A imunização ativa é feita por meio da vacinação , que consiste em introduzir no corpo da pessoa antígenos provenientes de microrganismos causadores de certa doença ou mesmo microrganismos vivos previamente atenuados; esses antígenos injetados são as vacinas . Os antígenos da vacina desencadeiam uma resposta imunitária primária, em que há produção de células de memória. Se mais tarde o organismo for invadido pelo patógeno contra o qual foi imunizado, as células de memória imunitária desencadearão a resposta imunitária secundária, mais rápida e mais intensa que a primária, e os invasores podem ser destruídos antes mesmo de aparecerem sintomas da doença.	223	Módulo 4 – Anatomia e Fisiologia Humanas Capítulo 10 – Nutrição, respiração, circulação e excreção Sistema imunitário – Imunizações ativa e passiva: vacinas e soros	Texto principal	1
33	8. (UFMG) A Campanha Nacional de Vacinação do Idoso, instituída pelo Ministério da Saúde do Brasil, vem se revelando uma das mais abrangentes dirigidas à população dessa faixa etária. Além da vacina contra a gripe, os postos de saúde estão aplicando, também, a vacina contra pneumonia pneumocócica. É correto afirmar que essas vacinas protegem porque: a) são constituídas de moléculas recombinantes. b) contêm anticorpos específicos. c) induzem resposta imunológica. d) impedem mutações dos patógenos.	232	Módulo 4 – Anatomia e Fisiologia Humanas Capítulo 10 – Nutrição, respiração, circulação e excreção	Atividades	5 e 1
34	14. (UFG-GO) As respostas imunológicas constituem mecanismos de defesa vitais para os organismos. A esse respeito, a) explique a diferença entre a resposta ativa e a passiva; b) apresente um exemplo de imunização ativa artificial e um de imunização passiva natural.	232	Módulo 4 – Anatomia e Fisiologia Humanas Capítulo 10 – Nutrição, respiração, circulação e excreção	Atividades	1
35	15 Infecções bacterianas também podem causar meningites. As principais bactérias causadoras de meningite são <i>Neisseria meningitidis</i> (responsável pelos surtos epidêmicos) e <i>Haemophilus influenzae</i> . Embora sejam mais comuns em crianças, as meningites bacterianas também podem atingir pessoas adultas. Os sintomas são semelhantes aos das meningites virais,	243	Módulo 4 – Anatomia e Fisiologia Humanas Capítulo 11 – Integração e controle corporal Ciência e cidadania – Cuidados com a	Texto complementar	3

	porém mais graves, podendo levar ao estado de coma e à morte. As meningites bacterianas podem ser prevenidas pela vacinação e tratadas com antibióticos.		saúde do sistema nervoso		
--	--	--	--------------------------	--	--

Fonte: elaborada pela autora.

Quadro 6. Quadro de análise da coleção III.

Coleção III – Livro H					
Nº	Unidade de registro	Pág.	Unidade de contexto	Tipo de elemento	Categoria
36	Para muitas das doenças humanas causadas por vírus já existem vacinas e essa é uma forma eficiente de prevenção. No entanto, o processo de desenvolvimento das vacinas é longo, havendo doenças para as quais ainda não existe esse recurso preventivo.	28	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Vírus e saúde humana (capítulo 2: vírus)	Texto principal	2
37	A vacinação é um dos mais importantes mecanismos utilizados pela medicina preventiva. A importância da participação efetiva da população nas campanhas de vacinação pode ser demonstrada pelo sucesso obtido com a vacinação de âmbito mundial contra a varíola, uma terrível doença que assolou a humanidade por muitos anos e que hoje é considerada erradicada. No Brasil, os últimos casos da doença foram registrados em 1971.	28	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Vírus e saúde humana (capítulo 2: vírus)	Texto principal	5
38	A gripe pode ser causada por diferentes tipos de vírus, mas, apesar disso, já existe vacina capaz de oferecer uma cobertura ampla, embora de duração relativamente curta.	29	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Gripe e resfriado (capítulo 2: vírus)	Texto principal	3
39	A gripe é transmitida por via respiratória e costuma evoluir de maneira benigna, mas podem ocorrer complicações sérias, principalmente as pulmonares em idosos. Por essa razão, o governo tem desenvolvido campanhas visando à vacinação em massa dos cidadãos acima de 60 anos de idade.	29	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Gripe e resfriado (capítulo 2: vírus)	Texto principal	5
40	A vacinação é a melhor forma de prevenir a gripe . Todos os anos são realizadas campanhas de vacinação para pessoas acima dos 60 anos de idade e outros grupos da população considerados mais vulneráveis à doença.	29	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Gripe e resfriado (capítulo 2: vírus)	Descrição de imagem	3 e 5
41	A vacinação consiste na administração de um agente patogênico na forma inativada ou atenuada (ou de partes desse agente). Esse agente, por ser uma partícula estranha ao organismo, é chamado antígeno . O corpo responde a essa	29	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Gripe e resfriado (capítulo 2: vírus)	“RECORDE-SE” – Texto complementar	1

	infecção “artificial” produzindo anticorpos específicos contra os antígenos presentes na vacina. Se a pessoa vacinada entrar em contato com o antígeno em situações naturais, a produção de anticorpos será rápida, combatendo o agente invasor antes que a doença se instale. Existem vacinas para certas doenças causadas por vírus e bactérias.				
42	Até o momento, não há cura para a aids, embora já existam medicamentos capazes de controlar a replicação do HIV, reduzindo assim a imunodeficiência e melhorando a qualidade de vida das pessoas vivendo com HIV/aids. A vacina ainda não existe, e um dos maiores obstáculos para o seu desenvolvimento é o fato de o vírus causador da aids apresentar altas taxas de mutação. Existem, no entanto, pesquisas com resultados promissores em diversos laboratórios do mundo.	31	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Aids (capítulo 2: vírus)	Texto principal	4
43	Febre amarela – Existe vacina, que pode ser aplicada a partir dos 6 meses de idade e é recomendada a quem viaja ou vive nas áreas de ocorrência da doença. Tem validade por 10 anos.	32	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Febre amarela e dengue (capítulo 2: vírus)	Tabela comparativa	3
44	Dengue – Não há vacina, mas existem pesquisas em andamento (dados de 2016).	32	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Febre amarela e dengue (capítulo 2: vírus)	Tabela comparativa	4
45	Dentro do corpo humano, esses vírus atravessam a parede do intestino, chegam ao sangue e são levados até o sistema nervoso, reproduzindo-se nos neurônios. A melhor garantia contra a doença é a vacinação, que é eficiente e simples de ser administrada. A mais utilizada no Brasil é a vacina Sabin , conhecida como “a gotinha que salva”.	33	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Poliomielite (capítulo 2: vírus)	Texto principal	3
46	Além da vacinação, outras medidas higiênicas devem ser tomadas, especialmente por ocasião de surtos da doença: lavar rigorosamente os alimentos a serem ingeridos crus, evitar piscinas coletivas, ferver água para consumo, desinfetar os vasos sanitários.	33	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Poliomielite (capítulo 2: vírus)	Texto principal	3
47	Graças à vacinação, a poliomielite é considerada uma doença erradicada no Brasil desde 1989. As campanhas de vacinação são mantidas, porque ainda há locais de incidência da doença no mundo.	33	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Poliomielite (capítulo 2: vírus)	Texto principal	5

48	Criança recebendo a vacina Sabin . Todos os anos são realizadas campanhas de vacinação gratuita no Brasil, para crianças de até cinco anos de idade.	33	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Poliomielite (capítulo 2: vírus)	Descrição de imagem	5
49	As hepatites B e C atingem mais ou adultos, sendo o tipo C a mais grave. Essas duas formas de hepatite são transmitidas principalmente por meio da relação sexual com parceiro contaminado pelo vírus, transfusões de sangue contaminado e uso de seringas, materiais cortantes ou de higiene pessoal não esterilizados. Também podem ser transmitidas do organismo materno para o feto, durante a gestação. Existem vacinas contra as hepatites A e B, mas não para a hepatite C, embora trabalhos científicos estejam permanentemente sendo feitos em busca dessa vacina.	34	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Hepatite (capítulo 2: vírus)	Texto principal	3
50	A transmissão se faz pela saliva e por objetos contaminados pelo doente: copos e talheres, por exemplo. Além dos cuidados usuais de higiene, é recomendável a vacina, para prevenção da doença.	35	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Caxumba (capítulo 2: vírus)	Texto principal	3
51	A catapora é causada pelo vírus varicela-zoster. Também conhecida por varicela , é outra virose transmitida pela saliva. A doença é caracterizada pelo aparecimento de pequenas vesículas na pele, que se rompem, secam e desaparecem, geralmente não deixando vestígios. Assim, a catapora costuma ter evolução benigna e pode ser evitada pela vacinação e por medidas higiênicas.	35	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Catapora ou varicela (capítulo 2: vírus)	Texto principal	3
52	A prevenção da doença é feita pela vacinação e por higiene pessoal adequada.	36	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Sarampo (capítulo 2: vírus)	Texto principal	3
53	A principal gravidade da doença em adultos diz respeito à mulher gestante, especialmente nos primeiros meses de gravidez, período em que pode provocar malformações no feto. Por isso, recomenda-se a vacinação em mulheres jovens ou que pretendem ter filhos. Mulheres já em gestação não podem ser vacinadas. Crianças pequenas também devem ser vacinadas.	36	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Rubéola (capítulo 2: vírus)	Texto principal	3
54	No Brasil, a prevenção contra o HPV também conta, desde 2014, com uma vacina, que deve ser administrada em meninas de 11 a 13 anos de idade, com dose de reforço após 5 anos. Apesar de a vacinação proteger contra a infecção pelo HPV e o câncer de colo de útero	36	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Condiloma acuminado – HPV (capítulo 2: vírus)	Texto principal	3

	relacionado ao vírus, os exames regulares, prescritos por ginecologistas, são essenciais para a saúde da mulher.				
55	Cartaz de campanha do Ministério da Saúde incentivando a vacinação de meninas contra o HPV .	36	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Condiloma acuminado – HPV (capítulo 2: vírus)	Descrição de imagem	5
56	(Enem-2015) Tanto a febre amarela quanto a dengue são doenças causadas por vírus do grupo dos arbovírus, pertencentes ao gênero <i>Flavivirus</i> , existindo quatro sorotipos para o vírus causador da dengue. A transmissão de ambas acontece por meio da picada de mosquitos, como o <i>Aedes aegypti</i> . Entretanto, embora compartilhem essas características, hoje somente existe vacina, no Brasil, para a febre amarela e nenhuma vacina efetiva para a dengue. Esse fato pode ser atribuído à: a) a maior taxa de mutação do vírus da febre amarela do que do vírus da dengue. b) alta variabilidade antigênica do vírus da dengue em relação ao vírus da febre amarela. c) menor adaptação do vírus da dengue à população humana do que do vírus da febre amarela. d) presença de dois tipos de ácidos nucleicos no vírus da dengue e somente um tipo no vírus da febre amarela. e) baixa capacidade de indução da resposta imunológica pelo vírus da dengue em relação ao da febre amarela.	39	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Capítulo 2 - vírus	Atividades	3
57	(Enem – 2013) A contaminação pelo vírus da rubéola é especialmente preocupante em grávidas, devido à síndrome da rubéola congênita (SRC), que pode levar ao risco de aborto e malformações congênitas. Devido a campanhas de vacinação específicas, nas últimas décadas houve uma grande diminuição de casos de rubéola entre as mulheres, e, a partir de 2008, as campanhas se intensificaram e têm dado maior enfoque à vacinação de homens jovens. Considerando a preocupação com a ocorrência da SRC, as campanhas passaram a dar enfoque à vacinação dos homens, porque eles a) ficam mais expostos a esses vírus. b) transmitem o vírus a mulheres gestantes. c) passam a infecção diretamente para o feto. d) transferem imunidade às parceiras grávidas.	39	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Capítulo 2 - vírus	Atividades	5

	e) são mais suscetíveis a esse vírus que as mulheres.				
58	A melhor proteção contra a meningite consiste na vacinação e no cuidado com a utilização de talheres, copos, pratos etc. Em época de surtos da doença, é especialmente importante evitar permanecer em ambientes fechados e malventilados.	47	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Meningite (capítulo 3: Moneras)	Texto principal	3
59	Com relação à tuberculose existe vacina, geralmente aplicada na infância: é a vacina BCG, que significa Bacilo Calmette e Guérin, sigla derivada dos nomes dos cientistas que a desenvolveram: Albert Calmette e Camille Guérin .	48	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Tuberculose (capítulo 3: Moneras)	Texto principal	3
60	Essa é uma doença grave, com alto índice de mortalidade se não houver atendimento hospitalar logo aos primeiros sintomas. O tratamento geralmente inclui o soro antitetânico, que neutraliza a toxina produzida pelo bacilo. Devido à vacinação, sua incidência diminuiu consideravelmente ao longo dos anos de 1980 a 2000.	48	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Tétano (capítulo 3: Moneras)	Texto principal	3
61	Do ponto de vista da prevenção, é importante andar sempre com os pés calçados e não entrar em contato com terra que contenha estrume ou outros materiais provavelmente contaminados. A vacina antitetânica também é fundamental na prevenção dessa grave doença e deve ser administrada na infância com reforço a cada dez anos durante toda a vida.	48	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I Tétano (capítulo 3: Moneras)	Texto principal	3
62	Qual é a diferença entre soro e vacina? Para evitar muitas doenças causadas por micro-organismos, os cientistas já desenvolveram vacinas eficientes, que constituem uma importante medida de prevenção. As vacinas são produzidas com base nos próprios agentes etiológicos da doença, modificados para uma forma atenuada ou inativada. A administração da vacina faz com que células do sistema imune produzam anticorpos específicos contra o agente contido na vacina. Assim, uma vacina desenvolvida para prevenção do tétano não será eficiente na prevenção contra outras doenças. A vacinação é chamada imunização ativa , pois é o próprio organismo vacinado que produz os anticorpos.	50	Unidade 1 - Classificação dos seres vivos; biodiversidade I capítulo 3: Moneras – Vamos criticar o que estudamos?	Texto complementar	1
63	Vacina contra esquistossomose No ano de 2014, o desenvolvimento de uma vacina contra <i>Schistosoma mansoni</i> pela Fundação Oswaldo Cruz recebeu apoio financeiro da Organização Mundial da Saúde (OMS). Em fase de testes em	164	Unidade 3 – Biodiversidade III: Animais Capítulo 10 – Platelmintos e nematódeos	Texto complementar – “CURIOSIDAD E”	4

	seres humanos, a vacina poderá salvar muitas vidas no Brasil e na África. Segundo a pesquisadora Miriam Tandler, da Fiocruz, o reconhecimento do projeto pela OMS mostra a importância de uma vacina que será acessível às populações pobres e acarretará melhora na qualidade de vida das pessoas.				
Coleção III – Livro I					
Nº	Unidade de registro	Pág.	Unidade de contexto	Tipo de elemento	Categoria
64	A vacinação permite ativar o sistema imunitário e a formação de células de memória. Uma vacina é produzida com micro-organismos causadores de uma doença, na forma inativa ou atenuada, ou ainda com substâncias produzidas por eles. Assim, formam-se anticorpos específicos no combate daquele micro-organismo e, com o surgimento das células de memória, adquire-se imunidade contra a doença por ele causada. Esse processo é chamado imunização ativa .	99	Unidade 1 – Ser humano: fisiologia e saúde Defesa do organismo contra antígenos (capítulo 4: respiração, circulação e excreção)	Texto principal	1
65	Gráfico ilustrando efeito da vacinação na resposta imunitária a uma infecção. Observe que a quantidade de anticorpos aumenta rapidamente após o primeiro contato do organismo com o antígeno, por meio da vacina.	99	Unidade 1 – Ser humano: fisiologia e saúde Defesa do organismo contra antígenos (capítulo 4: Respiração, circulação e excreção)	Descrição de imagem	1
66	A coqueluche é uma doença causada pela bactéria <i>Bordetella pertussis</i> , causando tosse seca persistente e podendo levar à morte. Existe vacina, que deve ser aplicada a partir dos 2 meses de idade, em 3 doses. Analise o gráfico abaixo. a. Qual é a relação entre a vacinação e o número de casos de coqueluche no Brasil? b. Em 2011 e 2012, houve um súbito aumento de casos de coqueluche, em sua maioria atingindo bebês com menos de 2 meses. Em 2012, foram registradas 74 mortes por coqueluche no Brasil. Elabore uma explicação para este fato. c. Por que a vacinação é uma estratégia eficaz para a erradicação de uma doença em uma população?	106 e 107	Unidade 1 – Ser humano: fisiologia e saúde Capítulo 4: Respiração, circulação e excreção) Trabalhando com gráficos	Atividades	3 e 5
67	Doença: Condiloma acuminado – Tratamento (sempre sob orientação médica) A partir de 2014, o Sistema Único de Saúde (SUS) disponibiliza uma vacina anti-HPV, para meninas entre 11 e 13 anos. Mulheres de outras idades também podem se vacinar segundo orientação médica.	121	Unidade 1 – Ser humano: fisiologia e saúde Doenças sexualmente transmissíveis (Capítulo 5 – Controle hormonal e reprodução)	Tabela – próxima ao texto principal	3

68	Doença: Hepatite C – Tratamento (sempre sob orientação médica) Há medicamentos recentemente desenvolvidos e disponíveis no Brasil com chances de até 90% de cura, desde que o tratamento seja seguido de modo correto e contínuo, sempre com acompanhamento médico. A pessoa também deve receber vacinas contra as hepatites A e B.	121	Unidade 1 – Ser humano: fisiologia e saúde Doenças sexualmente transmissíveis (Capítulo 5 – Controle hormonal e reprodução)	Tabela – próxima ao texto principal	3
69	A vacina gênica , ou vacina de DNA, é mais uma promissora técnica em desenvolvimento. Estima-se que possa ser usada no combate de doenças infecciosas, como herpes, malária, aids e tuberculose.	211	Unidade 2 – Genética Terapia gênica (capítulo 10: Biologia molecular do gene: síntese proteica e engenharia genética)	Texto principal	4
70	Uma equipe de cientistas brasileiros vem, desde 1990, pesquisando e aprimorando uma vacina gênica contra tuberculose, capaz de prevenir o desenvolvimento da doença e também de tratá-la quando ela já está estabelecida. Para a produção dessa vacina, os cientistas retiraram do agente causador da doença – a bactéria conhecida como bacilo de Koch – o fragmento de DNA que comanda a produção de antígenos que induzem o sistema imunitário humano a produzir anticorpos contra esse agente. Esses fragmentos de material genético são inoculados no ser humano e incorporados por células do sistema imunitário, que passam a produzir os anticorpos específicos.	211	Unidade 2 – Genética Terapia gênica (capítulo 10: Biologia molecular do gene: síntese proteica e engenharia genética)	Texto principal	4
71	Ainda na fase de testes, a vacina de DNA poderá ser tão ou mais eficiente que as vacinas convencionais, nas quais o próprio agente causador da doença, na forma inativada ou atenuada, é inoculado no sangue da pessoa; além disso, as vacinas gênicas são duradouras, sem necessidade de doses de reforço.	212	Unidade 2 – Genética Terapia gênica (capítulo 10: Biologia molecular do gene: síntese proteica e engenharia genética)	Texto principal	4

Fonte: elaborada pela autora.