

O conceito de vacina: uma análise em livros didáticos

The vaccine concept: an analysis in textbooks

Aisla Hitomi Matubara Gueshi

IFSP – Câmpus Tupã
aislagueshi@gmail.com

Fanley Bertoti da Cunha

IFSP – Câmpus Tupã
fanley.cunha@ifsp.edu.br

Resumo

A compreensão do conceito de vacina é fundamental para a tomada de decisão em relação às campanhas de imunização e controle de doenças infecciosas e tornou-se ainda mais relevante no contexto da pandemia de COVID-19. O objetivo do trabalho foi investigar o conceito de vacina em livros didáticos de biologia, pensando na sua construção e como ela contribui para a alfabetização científica. A análise permitiu compreender que o conceito de vacina está bastante relacionado a outros conceitos científicos da imunologia e que algumas categorias que aparecem nos livros, como especificidade, memória e reconhecimento, são fundamentais para a compreensão do conceito analisado.

Palavras chave: alfabetização científica, vacina, livro didático

Abstract

Understanding the vaccine concept is essential for decision making in relation to immunization campaigns and control of infectious diseases and has become even more relevant in the context of the COVID-19 pandemic. The objective of the work was to investigate the concept of vaccine in biology textbooks, thinking about its construction and how it contributes to scientific literacy. The analysis, allowed us to understand that the vaccine is closely related to other scientific concepts of immunology and that some categories that appear in books, such as specificity, memory and recognition, are fundamental for understanding the analyzed concept.

Key words: scientific literacy, vaccine, textbook

Introdução

Segundo Silva (2012), um livro é considerado didático quando é utilizado para fins educativos, no processo de ensino e de aprendizagem do âmbito escolar. Na educação brasileira, os livros didáticos são praticamente a base para o ensino, tanto como recurso

didático único ou principal na sala de aula quanto como fonte de informação para professores que preparam o conteúdo. Utilizada na grande maioria das escolas brasileiras, essa ferramenta determina a aprendizagem da maioria da população, principalmente após a criação do PNLD (Programa Nacional do Livro Didático). Segundo o Ministério da Educação (2020), esse projeto governamental permitiu que os livros didáticos fossem avaliados e distribuídos gratuitamente para os alunos e professores do ensino público. Porém, dada a importância que o material didático tomou no ensino, diversos pesquisadores discutem acerca do uso cego do livro didático em detrimento da autonomia do professor na sala de aula, no qual os papéis desses elementos pedagógicos se confundem. Segundo Silva (1996), o meio, que deveria ser o livro apenas como um recurso, acaba se tornando e sendo utilizado como o fim, enquanto o professor perde cada vez mais seu lugar de interlocução entre o conteúdo e o contexto vivido, o que permitiria o aprendizado de fato. A falta de investimento e de credibilidade dada ao ensino e, conseqüentemente, a precarização da educação básica pública abriu espaço para que o livro ocupasse tal lugar. De qualquer maneira, a relevância dos livros didáticos na educação do país é indiscutível e, portanto, sua qualidade é essencial para uma aprendizagem mais efetiva.

Nesse sentido, segundo Vygotski (2001), o pensamento e a linguagem apenas são possíveis de serem entendidas quando analisadas juntamente. Assim, a própria palavra e seu significado, no nível da consciência, se encontram unidas, já que, ao serem observadas de forma independente, não fazem sentido: o significado se mantém apenas como uma representação, apenas “o puro ato do pensamento” (VYGOTSKY, 2001, p. 7); e a palavra, por sua vez, é meramente um som ou, na escrita, um conjunto de letras, que não se insere na modalidade da linguagem. Os conceitos científicos são formados a partir de um processo, no qual se cria uma explicação lógica de entendimento. O significado por trás do termo precisa criar um raciocínio em relação às explicações do senso comum que o aluno já havia desenvolvido ao longo de sua vida e que, apesar de não ser científico, é lógico e não pode ser substituído sem um processo lógico também. Como explicita Vygotski (2001), a falta de entendimento dos alunos é pressuposto da falta de compreensão e de criação do conceito que, nos casos em que ocorrem, são facilmente associados com a palavra e constroem esse todo.

Portanto, é essencial que os materiais de estudo façam essa relação entre o conceito ou a nomenclatura com o cotidiano. É assim que se produz um significado de forma aliada à palavra, permitindo o entendimento completo do assunto e fazendo uso disso conscientemente em seu dia a dia. O aluno que detém dessas capacidades é um indivíduo alfabetizado cientificamente, ou seja, é capaz de relacionar os conteúdos científicos com os fenômenos do seu cotidiano e é capaz também de discutir sobre o assunto, entendendo e sendo também compreendido (SASSERON; CARVALHO, 2011). Além disso, assim como dizem Acevedo Díaz, Vázquez Alonso e Massanero Mas (2003), esse sujeito utiliza desse seu conhecimento para a tomada de decisões de valores éticos e políticos, já num contexto após e fora da escola.

Entretanto, os autores Lima, Aguiar Júnior e Caro (2011) explicitam que a educação atual de ciências é tradicional e, basicamente, é uma apresentação de nomes e definições da matéria em questão, retransmitidas de forma estática e sem demonstrar qualquer relação com o cotidiano. Isso acontece também nos livros didáticos, que se mantêm nesse modelo arcaico. Nesse sentido, a alfabetização científica acaba se tornando muito dificultosa, dada as condições na qual a educação acontece no Brasil.

Essa falha na alfabetização científica da massa produz conseqüências que determinam a qualidade de vida dos indivíduos da sociedade atual e futura. A falta de consciência da importância da vacinação é uma dessas resultantes. A partir de Sato (2018), é possível perceber o aumento de casos de sarampo, considerada uma doença praticamente erradicada,

em paralelo com a queda de cobertura vacinal dessa mesma doença nos últimos anos. Uma das causas para essa diminuição de números de pessoas vacinadas são as “Fake News”, proliferadas intensamente com a utilização, hoje quase fundamental, da internet. Segundo pesquisas da Avaaz em parceria com a SBIIm (Sociedade Brasileira de Imunizações) (2019), os principais motivos pelo qual os entrevistados não se vacinaram foram a falta de informação, o medo de efeitos colaterais graves e a ideia de a vacina não ser necessária. Esses porquês que justificam a falta de vacinação no estudo são efeitos das inúmeras notícias falsas que circulam na internet, divulgando informações mentirosas e atribuindo ideias conspiracionistas às vacinas. Ainda, deve se destacar que essas ideias anti-vacinas seriam facilmente combatidas pelo conhecimento científico, caso eles fossem realmente compreendidos no processo educacional básico pela população.

Além disso, a crise sanitária vivida atualmente por conta da pandemia da COVID-19 é outro fator preocupante. Até o dia 16 de agosto do ano de 2020, segundo o site oficial de divulgação de dados do Coronavírus do Ministério da Saúde (2020), o Brasil contabilizava 3.340.197 contaminados e 107.852 mortos pela doença viral. Nesse contexto, a vacina, que ainda se encontra em fase de testes, se torna um aliado para a volta da vida normal. Uma pesquisa recente da IBOPE Inteligência (2020) demonstra que a maioria das pessoas está ou ficou mais consciente sobre a importância da vacina. Por outro lado, quando questionadas sobre os medos desse método de prevenção de doenças, eles ainda estão bastante presentes. Aparecem receios de desenvolver a doença que se busca prevenir, de não eficácia da vacina e de efeitos colaterais graves e leves, sendo esse último representado por 38% dos entrevistados. Isso é mais um ponto que ressalta a importância da alfabetização científica em relação ao conceito de imunologia para o entendimento do funcionamento do sistema imunológico e da sua necessidade, propriamente nesse caso.

Segundo Ramos (2014), o ensino médio é a etapa de ensino em que o indivíduo constrói uma relação direta com o conhecimento científico, além de outros conceitos importantes da sociedade. Isso acontece apenas nesse momento porque, anteriormente, no ensino infantil ou no fundamental, essas experiências não eram vividas pelo aluno diretamente, mas sim por meio de outras pessoas, como sua família. Assim, nesse período, o adolescente, futuro adulto, passa a se identificar como membro da sociedade de fato, sendo importante a construção do pensamento crítico como cidadão, que só é possível primeiramente a partir do conhecimento.

O conceito de vacina em livros didáticos

Tendo em vista a importância do conhecimento científico no ensino médio, os materiais escolhidos para a análise são os livros didáticos de biologia direcionados a essa etapa. As versões utilizadas foram as disponíveis no acervo do professor de biologia do IFSP/Câmpus Tupã e co-autor do trabalho.

No ensino médio, os alunos já conheceram os conceitos básicos da ciência no ensino fundamental e, como dito anteriormente, estão prestes a se tornarem plenos cidadãos. Portanto, esta pesquisa teve como objetivo analisar os conceitos e a forma como são abordados os assuntos de imunologia e, principalmente, de vacina nos livros didáticos. Cinco livros dessa categoria foram utilizados para a análise, presentes na tabela a seguir.

Tabela 1: Descrição dos livros didáticos utilizados

Nome do livro	Autor(es)	Ano de publicação	Editadora	Edição	Código de citação
---------------	-----------	-------------------	-----------	--------	-------------------

Fundamentos da biologia moderna	José Mariano Amabis, Gilberto Rodrigues Martho	2006	Moderna	4 ^a	1
Biologia: Seres vivos, anatomia e fisiologia humanas	Antônio Pezzi, Demétrio Ossowski Gowdak, Neide Simões de Mattos	2010	FTD	1 ^a	2
Biologia	César da Silva Júnior, Sezar Sasson, Nelson Caldini Júnior	2010	Saraiva	10 ^a	3
Conexões com a biologia	Rita Helena Bröckelmann	2013	Moderna	1 ^a	4
Bio	Sônia Lopes, Sergio Rosso	2013	Saraiva	2 ^a	5

Fonte: Próprio autor

A cada momento de referência aos livros analisados, utilizamos uma numeração, que identifica cada livro de acordo com o código de citação na última coluna da tabela acima.

A análise foi feita a partir leitura direcionada aos capítulos que geralmente abordam a questão da vacina, como o de proteínas e o de sistema imunológico. Um ponto importante a ser destacado é o local onde as definições da imunologia foram encontradas dentre os capítulos de cada livro. Nos livros 2 e 4, esse tema foi abordado em meio aos mecanismos de defesa dos animais. Nos livros 1 e 5, foi encontrado no estudo dos outros sistemas fisiológicos humanos. No livro 3, está presente no conteúdo de proteínas, mas os conceitos de vacina e de soro só são abordados no glossário, ao final do livro. Não existe um tópico específico dentro do capítulo.

A conceituação da vacina foi o enfoque do trabalho e a comparação entre a abordagem desse tema nos diferentes livros se encontram na tabela 2. Ela foi desenvolvida a partir da coleta das explicações dadas para o conceito de vacina. Após essa separação, com a análise de conteúdo de Bardin (1977), foi possível identificar as principais ideias que foram utilizadas para explicar a vacina. Assim, de acordo com categorias definidas a posteriori, as ideias foram identificadas em cada livro e organizadas na tabela 3.

Tabela 2: Conceituação de vacina nos livros analisados

Livro	Conceito de “vacina”
Fundamentos da biologia moderna	“(…) consiste em antígenos isolados de microrganismos causadores de certa doença ou mesmo de microrganismos vivos previamente atenuados, isto é, tratados de modo a não causar a doença (...), na qual há produção de células de memória” (p. 478).
Biologia: Seres vivos, anatomia e fisiologia	“A vacinação consiste na introdução de agentes infecciosos enfraquecidos ou inertes ou de suas toxinas no corpo de uma pessoa” (p. 318).

humanas	
Biologia	“Método de imunização que consiste na introdução, em um organismo, de um antígeno, que provoca a produção de anticorpos correspondentes” (p. 380).
Conexões com a biologia	“No processo de vacinação, aplica-se o microrganismo atenuado ou parte dele, de modo a não causar a doença, mas ativar o sistema imune e gerar células de memória” (p. 249).
Bio	“Os antígenos empregados na produção das vacinas correspondem a formas atenuadas de toxinas (...) ou aos próprios organismos causadores das doenças, mas enfraquecidos ou mortos. (...) por meio das vacinações, adquirimos imunidade contra doenças sem que as tenhamos contraído” (p. 103).

Fonte: Próprio autor

Tabela 3: Categorias encontradas no conceito da vacina nos livros

Categoria	Livro				
	1	2*	3	4	5*
Memória imunológica	1	2*		4	5*
Antígenos atenuados	1	2	3	4	5
Imunização duradoura	1	2	3	4	5
Não causa a doença	1			4	5

Fonte: Próprio autor

*Apesar de não estar presente no trecho da tabela 2 por conta do recorte, a categoria é encontrada na continuação da explicação do conceito de vacina no próprio livro.

As categorias contêm conceitos que são essenciais ao se tratar do assunto vacina, e isso é possível de observar pela frequência de seu aparecimento. Mesmo que alguns desses conceitos não sejam retratados em determinados livros didáticos analisados, ainda sim aparecem majoritariamente.

A memória imunológica apenas não é apresentada relacionada com a vacina no livro 3. Essa relação não acontece nem na explicação da vacina de fato, nem no restante da matéria de imunologia. A noção de memória imunológica é complementar à de imunização duradoura e, por isso, os livros que abordam essas duas ideias são, de certa forma, mais completos do que o livro 3.

Em alguns casos, como no livro 1 e 4, a formação de células de memórias é escrita de fato, demonstrando claramente a ideia de memória imunológica sendo criada no organismo. Mas, em outros casos, como nos 2 e 5, houve a utilização de outras palavras que também indicam essa abordagem, mesmo que de forma menos ressaltada.

A terceira categoria é importante no contexto atual de movimentos anti-vacina e “fake news”, que muitas vezes apontam riscos que não são reais, como a de que a vacina pode causar a

doença que busca prevenir. A informação de os antígenos atenuados das vacinas não causarem a doença está presente nas conceituações dos livros 1, 4 e 5.

No livro 3, a organização da explicação dos conceitos de imunização traz prejuízos no entendimento dos conceitos. Essas explicações de termos como anticorpos, antígenos e sistema imunológico se encontram no capítulo em que as proteínas imunizadoras são explicadas. Porém, o conceito da vacina e do soro é encontrado apenas no glossário, o que causa uma falta de abordagem de ideias importantes, destacadas por estas categorias, que facilitam a compreensão da matéria pelo leitor do livro. Julgamos que seria importante o aparecimento desses conceitos ao longo do texto no capítulo e não apenas no glossário ao final do livro

É interessante observar também as categorias que foram abordadas em todos os livros. A categoria de antígenos atenuados é uma delas, já que a base do funcionamento da vacina está na aplicação de antígenos que estão atenuados, mas que conseguem desencadear uma resposta imune duradoura. A categoria de imunização duradoura também é essencial e está sendo relacionada à vacina em todos os livros. Uma observação referente a essa questão é que ela foi discutida nos livros juntamente da ideia de imunização temporária do soro na maioria dos livros.

Conclusões Finais

Analisando os resultados da categorização, observa-se que certos livros abordaram mais conceitos levantados nas categorias do que outros. Porém, também se percebe que as frequências de determinadas categorias são maiores que de outras, principalmente daquelas que são essenciais para o entendimento da vacina para uma real alfabetização científica. A falta de abordagem dessas ideias principais da vacina resulta em uma simplicidade de conteúdo e, conseqüentemente, em uma maior dificuldade em assimilar plenamente o assunto, afetando sua utilização prática no cotidiano do aluno alfabetizado cientificamente, inclusive na identificação de informações duvidosas sobre a vacina.

O aprendizado correto dos conceitos científicos pode colaborar e instrumentalizar os indivíduos a tomarem melhores decisões, principalmente num momento onde circulam um grande volume de informação, sendo necessário julgar quais destas informações estariam corretas do ponto de vista científico.

Para próximos trabalhos desse mesmo segmento, seria interessante a análise das imagens dos livros didáticos, buscando compreender o nível de contribuição das figuras selecionadas para o entendimento do leitor.

Agradecimentos e apoios

Agradecemos a Pró-reitoria de Pesquisa do Instituto Federal de São Paulo pela bolsa de iniciação científica (PIBIFSP/EM) que possibilitou a realização desse trabalho.

Referências

ACEVEDO DÍAZ, José Antonio; VÁZQUEZ ALONSO, Ángel; MASSANERO MAS, Maria Antonia. Papel de la educación **CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 80-111, 2003.

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Fundamentos da biologia moderna**. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2006.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução de L. A. Reto e A. Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1977, 226 p

BRÖCKELMANN, Rita Helena (ed.). **Conexões com a biologia**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2013.

CORONAVÍRUS BRASIL. **Painel Coronavírus**. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>. Acesso em: 17 ago. 2020.

IBOPE. **Vacinação no Brasil**: a percepção do brasileiro sobre a importância da imunização nos dias atuais. **IBOPE Inteligência**, [s. l.], 14 ago. 2020.

LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; AGUIAR JÚNIOR, Orlando; CARO, Carmen Maria De. **A formação de conceitos científicos**: Reflexões a partir da produção de livros didáticos. *Ciência e Educação*, Belo Horizonte, v. 17, 2011.

LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. **Bio**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2013. v. 2.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD)**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/programas-e-acoas/programa-nacional-do-livro-e-do-material-didatico-pnld>. Acesso em: 24 mar. 2021.

PEZZI, Antônio; GOWDAK, Demétrio Ossowski; MATTOS, Neide Simões de. **Biologia: Seres vivos, anatomia e fisiologia humanas**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2010. v. 2.

RAMOS, Marise Nogueira. **Ensino médio integrado**: da conceituação à operacionalização. *Cadernos de pesquisa em educação*, Vitória, v. 19, jan./jun. 2014.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Alfabetização científica**: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, São Paulo, v. 16, p. 59-77, 2011.

SATO, Ana Paula Sayuri. **Qual a importância da hesitação vacinal na queda das coberturas vacinais no Brasil?**. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, p. 1-9, 2018.

SBIM. **Sete a cada dez brasileiros acreditam em informações falsas sobre vacinação**. Disponível em: <https://sbim.org.br/noticias/1139-sete-a-cada-dez-brasileiros-acreditam-em-informacoes-falsas-sobre-vacinacao>. Acesso em: 17 ago. 2020.

SILVA, Ezequiel Theodoro da. **Livro didático**: Do ritual de passagem à ultrapassagem. **Em aberto**, Brasília, n. 69, Jan./Mar. 1996.

SILVA JÚNIOR, César da; SASSON, Sezar; CALDINI JÚNIOR, Nelson. **Biologia**. 10. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. v. 1.

SILVA, Marco Antônio. **A fetichização do livro didático no Brasil**. *Educação e Realidade*, Porto Alegre, v. 37, Set./Dez. 2012.

VYGOTSKI, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. Tradução: Paulo Bezerra. São Paulo: [s. n.], 2001