

**MARIANA BOLAKE CAVALLI**



**A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E A TEMÁTICA VACINA: UMA  
ANÁLISE NA REVISTA SUPERINTERESSANTE (1988-2021)**



**CASCAVEL/PR  
2022**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS / CCET  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM  
CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA



**MARIANA BOLAKE CAVALLI**

## **A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E A TEMÁTICA VACINA: UMA ANÁLISE NA REVISTA SUPERINTERESSANTE (1988-2021)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática – PPGECEM, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste (*Campus* de Cascavel), como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências e Educação Matemática.

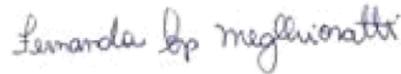
Orientadora: Profa. Dra. Fernanda Aparecida Meglhioratti

**CASCADEL/PR  
2022**

## MARIANA BOLAKE CAVALLI

A divulgação científica e a temática vacina: uma análise na revista Superinteressante (1988-2021)

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências e Educação Matemática, área de concentração Educação em Ciências e Educação Matemática, linha de pesquisa Educação em ciências, APROVADA pela seguinte banca examinadora:

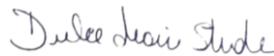


Orientadora - Fernanda Aparecida Meghioratti  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)



Maria Julia Corazza

Universidade Estadual de Maringá (UEM)



Dulce Maria Strieder

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)



Marcia Borin da Cunha

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)



Thais Gimenez da Silva Augusto

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)

Cascavel, 7 de dezembro de 2022

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas daUnioeste

Bolake Cavalli, Mariana

A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E A TEMÁTICA VACINA: UMA ANÁLISE NA REVISTA SUPERINTERESSANTE (1988-2021) / Mariana Bolake Cavalli; orientadora Fernanda Aparecida Meglhioratti . -- Cascavel, 2022.

201 p.

Tese (Doutorado Campus de Cascavel) -- Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, 2022.

1. Vacina. 2. Revista Superinteressante. 3. Divulgação Científica. I. Aparecida Meglhioratti , Fernanda , orient. II. Título.

## DEDICATÓRIA

Para meu amor, Murilo Wirtti.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, que me amparou em toda minha vida, principalmente em minha carreira acadêmica.

Ao amor da minha vida, Murilo, que esteve ao meu lado nos momentos mais difíceis, sempre me acalmando com suas conversas e seu carinho acolhedor.

À minha mãe, Sandra, e ao meu pai, Delton, por sempre serem meu porto seguro e me apoiarem. Ao meu irmão, Gabriel, por sempre estar presente para mim.

Aos meus sogros, Eliana e Roberto, por sempre estarem me acolhendo nos momentos difíceis e me aconselhando.

Às minhas amigas, Ana, Kassiana, Daniela, Raíssa, Camila, Bianca e Lais, pelas conversas e conselhos, sempre me animando e não me deixando na solidão da escrita.

À professora Fernanda, minha orientadora e amiga, por ser tão compreensiva e dedicada ao meu trabalho e por não me deixar desistir.

Aos membros da banca, por suas contribuições.

Ao grupo de estudos GECIBIO, pelas contribuições e ideias à minha pesquisa e pelo conhecimento compartilhado.

Aos professores e funcionários da Unioeste e PPGECEM, pelo apoio e orientações.

A todos que, de alguma forma, ajudaram-me a construir esse trabalho, apesar da solidão da escrita, a tese é algo colaborativo, de ideias e pensamentos de quem convive ao meu redor.

À CAPES pelo apoio financeiro<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior -Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

*“Quem elegeu a busca não pode recusar a travessia”*  
*Guimarães Rosa (2021)*

CAVALLI, M. B. **A divulgação científica e a temática vacina: uma análise na revista Superinteressante (1988-2021).** 2022. 201p. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Cascavel, Paraná, Brasil, 2022.

## RESUMO

O presente trabalho de pesquisa foi desenvolvido com base na divulgação que a revista *Superinteressante* faz sobre questões científicas para seus leitores, compostos, em sua maioria, pela população leiga aos métodos científicos. Uma dessas questões, que tem significativo impacto na vida social e será analisada neste trabalho, é a temática da vacina. O objetivo desta pesquisa foi compreender de que forma a revista *Superinteressante* aborda tal temática para seu público, desde sua primeira edição a respeito do tema, no ano de 1988, até o mês de agosto de 2021, momento em que ocorreu a construção de dados desta pesquisa. Para isto, foram selecionadas todas as matérias da revista, por meio digital e físico, no período temporal acima identificado, que trazem nos seus títulos a palavra “vacina”, contemplando um *corpus* de 95 textos. Das reportagens analisadas, foi possível elaborar uma classificação contendo 10 disposições. As análises dos textos das edições da revista *Superinteressante* permitiram identificar uma produção maior de matérias com o tema das vacinas, a partir do ano de 2015, atentando-se ao crescente debate acerca da hesitação vacinal nesse período, que atingiu altos níveis, especialmente no ano de 2020, com o início da pandemia da Covid-19. A partir do *corpus* de 95 textos, foram selecionados 20 para uma análise dos recursos discursivos presentes nesses, observando-se os elementos didatizantes (metáfora, analogia, nomeação e exemplificação), os elementos de atratividade (gancho frio, lide, sensacionalismo e inovação) e os elementos de credibilidade (voz do cientista, apresentação de dados e processos). Percebeu-se que os elementos didatizantes mais utilizados são as comparações, que trazem exemplos para aproximar o leitor do conteúdo abordado. Os elementos de atratividade têm a função de prender a atenção do leitor, para que ele se interesse pelo tema. Já os elementos de credibilidade são utilizados como forma de garantir a veracidade do conteúdo, justificando-se por meio de dados ou pessoas da área do tema no texto de Divulgação Científica. Esses recursos e elementos que aparecem nos textos de Divulgação Científica têm como função facilitar o entendimento do leitor a respeito dos assuntos divulgados. Tais textos podem ser fonte de informação para diversos públicos, inclusive estudantes. Nesse sentido, ao considerarmos o Ensino de Ciências, os textos analisados podem ser utilizados na sala de aula, na compreensão de suas características, limites e possibilidades.

**Palavras-chave:** Vacina, Revista Superinteressante, Divulgação Científica.

CAVALLI, M. B. **Scientific disclosure and vaccine thematic: an analysis in the Superinteressante magazine (1988-2021)**. 2022. 201p. Thesis (PhD in Science Education and Mathematics Education) – Graduate Program in Science Education and Mathematics Education, State University of Western Paraná – UNIOESTE, Cascavel – Paraná – Brazil – 2022.

## SUMMARY

The present research work was developed based on the disclosure that Superinteressante magazine makes about scientific questions to its readers, composed mostly by the lay population to scientific methods. One of these questions that has a meaningful impact on social life and will be analyzed in this work is the vaccine thematic. The objective of this research was to understand which way the Superinteressante magazine approaches this thematic to its audience referring to the theme, in the year 1988 until August 2021, when the data for this research were constructed. For this, all the articles of the magazine were selected by digital and physical means, in the time period identified above, which have the word “vaccine” in their title contemplating a *corpus* of 95 texts. From the analyzed reports, it was possible to elaborate a classification containing 10 dispositions. The analysis of the texts of the Superinteressante magazine editions allowed identifying a greater production of articles with the theme of vaccines, from the year 2015, paying attention to the growing debate about vaccine hesitation in this period, which reached high levels, especially in the year of 2020, with the onset of the Covid-19 pandemic. From the *corpus* of 95 texts, 20 were selected for an analysis of the discursive resources present in them, observing the didactic elements (metaphor, analogy, naming and exemplification), the attractiveness elements (cold hook, toil, sensationalism and innovation) and credibility elements (scientist's voice, presentation of data and processes). It was noticed that the most used didactic elements are the comparisons, which bring examples to bring the reader closer to the addressed content. The attractiveness elements have the function of capturing the reader's attention, so that he becomes interested in the topic. Credibility elements are used as a way of guaranteeing the veracity of the content, justifying it using data or people from the subject area in the Scientific Dissemination text. These resources and elements that appear in the texts of Scientific Dissemination have the function of facilitating the reader's understanding of the subjects disclosed. Such texts can be a source of information to different audiences, including students. In this sense, when considering Science Teaching, the analyzed texts can be used in the classroom, in the understanding of its characteristics, limits and possibilities.

**Keywords:** Vaccine, Superinteressante Magazine, Scientific Dissemination.

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Características da Imunidade Inata e Adaptativa .....	61
<b>Quadro 2</b> - Diferenças de imunidade passiva e ativa .....	62
<b>Quadro 3</b> - Descrição detalhada de tipos de vacinas existentes e respectivas candidatas em desenvolvimento para COVID-19.....	65
<b>Quadro 4</b> - Conjunto de textos a respeito do tema vacina obtidos no site e na revista impressa <i>Superinteressante</i> .....	75
<b>Quadro 5</b> - Classificação referentes aos assuntos centrais das reportagens acerca das “Vacinas” .....	83
<b>Quadro 6</b> - Descrição dos elementos didatizantes, de atratividade e credibilidade que serão utilizados nas análises da temática vacina na revista <i>Superinteressante</i>	85
<b>Quadro 7</b> - Título dos textos de divulgação científica analisados .....	87
<b>Quadro 8</b> - Reportagens com assuntos centrais por classificação.....	92
<b>Quadro 9</b> - Títulos dos textos de divulgação científica selecionados e suas respectivas sínteses.....	103

## LISTA DE GRÁFICOS

**Gráfico 1** - Título dos textos de divulgação científica analisados .....91

**Gráfico 2** - Frequência dos recursos dos elementos didatizantes, de atratividade e de credibilidade obtidos pela análise dos textos de divulgação científica. .... 106

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1** - Vacinas atenuadas e inativas.....63

**Figura 2** - Vacinas combinadas, conjugadas e recombinantes.....64

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>GECIBIO</b>	Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciência e Biologia
<b>PNI</b>	Plano Nacional de Imunização
<b>PNLD</b>	Programa Nacional do Livro e do Material Didático
<b>PPGCEM</b>	Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática
<b>UNIOESTE</b>	Universidade Estadual do Oeste do Paraná

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>1 COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA E O PAPEL DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: O CASO DA REVISTA SUPERINTERESSANTE.....</b>	<b>27</b>
1.1 OS PRIMÓRDIOS DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA .....	27
1.2 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO FORMAL, NÃO-FORMAL E INFORMAL: ASPECTOS CONCEITUAIS E RELACIONAIS .....	31
1.3 DELIMITANDO CONCEITOS REFERENTES AOS PROCESSOS DE COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA.....	40
1.4 A REVISTA SUPERINTERESSANTE: CARACTERÍSTICAS E ESTUDOS REALIZADOS .....	43
1.5 CARACTERÍSTICAS DO DISCURSO/LINGUAGEM NA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA.....	47
<b>2 A TEMÁTICA VACINA E O ENSINO DE CIÊNCIAS.....</b>	<b>53</b>
2.1 HISTÓRIA DA CONSTRUÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA DE VACINAS .....	53
2.2 OS MOVIMENTOS ANTIVACINA.....	58
2.3 DEFINIÇÕES E TIPOS DE IMUNIZAÇÃO E VACINAS .....	60
2.4. AS PESQUISAS A RESPEITO DAS VACINAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E NA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA .....	66
<b>3 A ABORDAGEM METODOLÓGICA DA PESQUISA.....</b>	<b>71</b>
3.1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA METODOLOGIA DA PESQUISA.....	72
3.2. CONSTITUIÇÃO DO CORPUS DA PESQUISA .....	74
3.3. PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE .....	82
<b>3.3.1 Identificação das temáticas centrais dos textos analisados .....</b>	<b>82</b>
<b>3.3.2 Identificação de recursos discursivos nos textos selecionados .....</b>	<b>83</b>

<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>87</b>
4.1 IDENTIFICAÇÃO DAS TEMÁTICAS CENTRAIS DOS TEXTOS/REPORTAGENS ANALISADOS .....	87
4.2 RECURSOS DISCURSIVOS NAS REPORTAGENS COM AS TEMÁTICAS VACINAS.....	103
<b>4.2.1 Elementos Didatizantes</b> .....	<b>107</b>
4.2.1.1 Recurso: Metáfora.....	107
4.2.1.2. Recurso: Analogia.....	111
4.2.1.3 Recurso: Definição.....	115
4.2.1.4 Recurso: Nomeação .....	117
4.2.1.5 Recurso: Exemplificação.....	119
<b>4.2.2 Elementos de Atratividade</b> .....	<b>121</b>
4.2.2.1. Recurso: Gancho Frio .....	121
4.2.2.2 Recurso: Lide.....	124
4.2.2.3 Recurso: Sensacionalismo .....	127
4.2.2.4 Recurso: Inovação .....	129
<b>4.2.3 Elementos de credibilidade</b> .....	<b>130</b>
4.2.3.1 Recurso: Voz do cientista .....	131
4.2.3.2 Recurso: Apresentação de dados e processos.....	133
4.3 SUGESTÕES DE UTILIZAÇÃO DOS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	136
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>141</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>144</b>
<b>APÊNDICE</b> .....	<b>156</b>

## APRESENTAÇÃO

O doutorado era um sonho e esse sonho se tornou realidade. Mas, chegar até aqui, não foi fácil. Foram inúmeros percalços, enfrentados com muita resiliência, paciência e apoio da família e dos amigos. Para tornar legítima a escrita desta tese, que tem como base uma temática tão relevante e, ao mesmo tempo, muito polêmica, foi necessário assumir um risco que não seria possível sem a concordância da minha orientadora, Dra. Fernanda Aparecida Meglhioratti, que já há muito encara desafios ao meu lado.

Meu caminho acadêmico sempre esteve ligado à Universidade Estadual do Oeste do Paraná. No ano de 2007, iniciei meus estudos em um cursinho pré-vestibular, com o intuito de aprender mais sobre as diferentes áreas, para que pudesse escolher qual profissão seguiria, porque ainda tinha algumas dúvidas sobre que ramo seguir. Aos poucos, fui percebendo que a disciplina de Biologia era meu principal interesse e, diante disso, já sabia que faria o curso na Unioeste/PR. Com a minha aprovação no vestibular, ingressei nessa universidade no ano de 2008, no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. No início do curso, precisei conciliar o trabalho e a faculdade, o que dificultava meu desempenho, mas, ainda assim, escolhi seguir no curso. Já no ano de 2010, foi implementado na Universidade o projeto intitulado Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Fiz minha inscrição e fui aprovada para participar desse projeto.

Com a inserção no PIBID e a participação no Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências e Biologia (GECIBIO), pude vivenciar intensas experiências e ter o primeiro contato com a docência. Nesse contexto, realizei diferentes atividades, como: preparar aulas, lecionar e ter contato com temáticas relacionadas ao Ensino de Ciências e Biologia, como a que fundamenta esta tese. Foram todas essas experiências que me trouxeram até aqui e fizeram com que eu me apaixonasse pela docência e quisesse me especializar na área. Por isso, após a conclusão da minha graduação, no ano de 2014, iniciei a Especialização de Ensino de Ciências e Matemática e o curso de Mestrado em Educação, ambos na Unioeste, no ano de 2015.

Foi um período que me trouxe o grande desafio de cursar uma especialização *lato sensu* e uma *stricto sensu* ao mesmo tempo. Mas, em especial, o curso de Mestrado ampliou minhas expectativas e acendeu em mim a vontade de continuar com a pós-graduação na área. Mesmo enquanto ainda concluía as duas pós-graduações, sabia que queria continuar nesse campo. Desse modo, quando recebi a notícia do lançamento do edital de seleção para o Doutorado, do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática – PPGECM, no ano de 2017, tive vontade de ingressar no curso, apesar de ainda não ter finalizado o Mestrado.

A possibilidade de cursar o Doutorado me motivou a terminar minha dissertação o quanto antes, a fim de participar do processo seletivo. Fui aprovada no Mestrado e, com muita alegria, no ano de 2018, também aprovada no processo de seleção para o Doutorado e ingressei no curso. Durante a minha trajetória no curso, por meio das diferentes atividades realizadas, em especial no âmbito das disciplinas, observei que a temática da tese deveria ter relação com algo que contribuísse com a sociedade e com a cultura científica. Foram muitas conversas com a minha orientadora até que chegamos a um tema que satisfizesse esses requisitos, quando foi proposto e apresentado um projeto a respeito das vacinas no âmbito da Divulgação Científica. Para poder elaborar a tese, comecei a ler diferentes textos e livros acerca da temática, e assim foi crescendo meu interesse.

Nesse percurso, fomos surpreendidos pela pandemia da Covid-19, doença que tem alto grau de disseminação, causada pelo vírus SARS-COV-2, que teve início no final de dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, província de Hubei, na República Popular da China. Essa doença, com características pandêmicas, rapidamente se espalhou por várias regiões do globo, de forma simultânea. Desse modo, assolou o mundo, causando diversas mortes, sem que os médicos pudessem fazer muita coisa para tratá-la. Faltava, portanto, um meio de defesa para combater o vírus, e isso somente seria feito por meio de vacinas.

Vale registrar que a vacinação já era um procedimento de extrema importância, por imunizar a população e por erradicar diversas doenças e, justamente por isso, houve grande expectativa social em torno dela, uma vez que não existiam outros medicamentos de comprovada eficácia científica que pudessem curar a Covid-19 ou

mesmo minimizar os efeitos da contaminação pelo vírus. O medo dessa contaminação, pelas possíveis sequelas – ainda desconhecidas – e pela morte, impulsionaram diversas notícias imprecisas, com dados incorretos, que foram disseminadas tanto pelas mídias tradicionais (jornais escritos, televisionados e radiocomunicação), quanto pelas mídias sociais (*Whatsapp*, *Facebook*, *Instagram*, entre outros) (BAETELMEBS; VENTURI; SOUZA, 2021).

Todo esse cenário, de falsas informações, de dados imprecisos a respeito das vacinas, propagados de maneira informal, tornaram-se fonte de informação para muitas pessoas leigas, as quais acreditaram que essa era uma forma de Divulgação Científica. Isso se revelou preocupante, pois tais notícias – não amparadas cientificamente – poderiam comprometer seriamente as medidas adotadas contra a pandemia (BAETELMEBS; VENTURI; SOUZA, 2021). À vista disso, notamos o quanto a temática da vacinação era necessária e importante para a sociedade, bem como a sua relação direta com a Divulgação Científica. O tema desta tese que já se relacionava com a vacinação, ganhou, assim, uma importância ainda maior, diante do que ocorria no cenário mundial, o que impulsionou e motivou o desenvolvimento e a realização da presente pesquisa, cujo foco principal é a “vacinação e a Divulgação Científica” e, como consequência, seu impacto na informação e popularização da Ciência, bem como no processo de educação científica.

## INTRODUÇÃO<sup>2</sup>

A vacina é uma temática histórica e sociocientífica que, desde sua criação, despertou muitas dúvidas quanto à sua eficiência e, especialmente nesse momento temporal, com a pandemia do vírus SARS-CoV-2, tem sido considerada um tema controverso e polêmico.

O princípio de que uma “doença” inoculada em seres humanos pode prevenir outras doenças é considerado – por muitos – uma questão suspeita, ainda nos dias de hoje. O histórico de resistência à vacinação é tão antigo quanto sua própria descoberta, e mesmo com o passar do tempo e com a imposição de políticas compulsórias de vacinação, atualmente, ainda existem pessoas que têm certo receio quanto a se vacinarem (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015).

Assim, a temática da vacina assume um lugar de importância social, especialmente no âmbito de pesquisas e meios vinculados à Divulgação Científica, e se torna fundamental para revolucionar o pensamento crítico reflexivo da sociedade em relação à Ciência. Nesse cenário, percebe-se que a tentativa de Divulgação Científica à sociedade é falha pelo fato de que há muitas informações incoerentes que são disseminadas (ALMEIDA, 2020). A comunicação da Ciência para o público leigo acontece por meio de diferentes recursos, tais como: as mídias impressas (revistas, jornais), mídias audiovisuais (televisão, telejornais, filmes, séries, *Youtube*), mídias sociais na internet (*Instagram*, *Facebook*, *Whatsapp*, *Telegram*, sites e portais de notícias etc.) e mídias faladas (rádio, *podcasts* etc.). Na Divulgação Científica, materiais para esses veículos são produzidos em linguagem acessível à população leiga e contam com alguns recursos de linguagem como analogias, metáforas e imagens, a fim de esclarecer o contexto de seus assuntos e tornar mais fácil a compreensão do tema (RODRIGUES *et al.*, 2020).

---

<sup>2</sup> Parte das discussões apresentadas nesta introdução, bem como as análises das temáticas presentes na revista *Superinteressante* relativas às vacinas, foram publicadas pela autora e sua orientadora na revista SUSTINERE, Rio de Janeiro, v. 10, n.2, p.733-756, jul-dez, 2022. Referência: CAVALLI, Mariana Bolake; MEGLHIORATTI, Fernanda Aparecida. Análise da Revista Superinteressante entre 1988 e 2021 a respeito do tema vacina. Revista Sustinere, [S.l.], v. 10, n. 2, p. 733 - 756, dez. 2022. ISSN 2359-0424. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/sustinere/article/view/63290>>. Acesso em: 08 mar. 2023. doi:<https://doi.org/10.12957/sustinere.2022.63290>.

Em termos técnicos, a vacina tem sido considerada como um conhecimento científico tecnológico com repercussão direta na saúde pública, por ser uma solução de baixo custo, grande efetividade e impacto duradouro (KOHL *et al.*, 2005; PETRAGLIA *et al.* 2020). O processo vacinal incita o organismo a produzir anticorpos para combater o agente estranho no organismo. As primeiras vacinas resultaram da inoculação de uma doença que afetava animais, mas que tinha efeitos mais brandos em seres humanos e, assim, criavam-se os anticorpos que serviam para prevenir também a doença que afetava os seres humanos (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015). Desse modo, é apresentado ao sistema imunológico o vírus ou a bactéria, de forma reduzida ou inativa, para que ele ative a produção de anticorpos sem que a pessoa tenha que desenvolver a doença (FORTE, 2015).

No caso de sua aplicação, a vacina é utilizada na saúde pública como um método de imunização coletiva, com o objetivo principal de controlar e/ou erradicar doenças causadas por um determinado agente biológico. O sucesso do sistema vacinal no Brasil e no mundo fez com que se reduzisse e/ou se erradicasse várias doenças (VERANI; LAENDER, 2020). Apesar disso, movimentos de resistência às vacinas estiveram presentes ao longo de toda a história, mesmo sendo ela considerada uma ferramenta científica e tecnológica contra diversas patologias (ASGHAR *et al.*, 2014; AHMED *et al.*, 2020). O processo de hesitação vacinal por parte da população pode prejudicar não apenas a saúde individual, mas também a saúde coletiva, uma vez que doenças que poderiam ser controladas continuam em circulação devido à não vacinação em massa (BARBOSA, 2020).

Com o avanço da Covid-19, doença pandêmica de alta disseminação, causada pelo vírus SARS-CoV-2 (GORBALENYA *et al.*, 2020; KHALIL; KHALIL, 2020; DUARTE, 2020), instaurou-se uma corrida para a proposição de novas vacinas em um estreito período (CASTRO, 2021). Ainda, segundo Castro (2021), nesse contexto, os países tiveram que lidar com as mais diversas dificuldades, como o acesso a essas vacinas, a produção em larga escala, a logística de distribuição e os custos desse processo. Mesmo com a rapidez em que diferentes tipos de vacinas foram criadas, tivemos que enfrentar resistências ao processo vacinal, em especial no contexto brasileiro, em que ora se negava o papel das vacinas e ora se negava a gravidade da doença (VALENTI; SILVA, 2021).

Um exemplo histórico relacionado a essa problemática é o que ficou conhecido como “Revolta da Vacina”, ocorrido no Brasil, em 1904. Esse fato histórico teve como motivação a insatisfação da população com a campanha de vacinação obrigatória contra a varíola, inserida no Rio de Janeiro, por Oswaldo Cruz (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015). Esse renomado médico foi incumbido de melhorar a saúde do país como parte da política de melhoramento da imagem do Brasil no exterior, o qual apresentava o apelido de “túmulos dos estrangeiros” (PORTO, 2003). O primeiro palco para tais políticas seria a capital do país naquele contexto: o Rio de Janeiro. Porém, as políticas adotadas pelo então Ministério da Saúde não agradaram aos fluminenses devido à sua natureza mandatória com relatos de invasões domiciliares para efetuar a vacinação, sendo o estopim para o início da revolta a lei que obrigava a população a apresentar o comprovante de vacinação para matrículas em escolas, viagens, casamentos e obtenção de empregos (PORTO, 2003).

Assim, iniciaram-se dias de revolta, quando alguns moradores do Rio de Janeiro incendiaram bondes, deturparam a fiação elétrica pública e apedrejaram carros. Foram 945 pessoas presas, 67 feridas e 23 mortas durante a Revolta da Vacina (PORTO, 2003). O ocorrido torna evidente que nem todas as pessoas entendem a importância da vacina para prevenção de doenças para a população (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015) e que movimentos contra vacinação e desinformação fazem parte da história do Brasil.

Sabe-se que, atualmente, essa resistência compreende um movimento antivacina, que acontece em diversos países, inclusive no Brasil. Tais movimentos, criados a partir de interesses políticos ou pela disseminação de desinformação pelos meios de comunicação, atingem diferentes níveis da população. Desse modo, o movimento antivacina foi considerado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), em seu relatório<sup>3</sup>, como um dos dez maiores riscos à saúde global em 2019.

Diante disso, ressaltamos a importância de se pensar a questão das vacinas nas diferentes áreas da sociedade e, em especial, no Ensino de Ciências, bem como em sua relação direta com a Divulgação Científica. Isso a fim de esclarecer e informar

---

<sup>3</sup> Dez ameaças à saúde que a OMS combaterá em 2019. Disponível em <<https://www.paho.org/pt/noticias/17-1-2019-dez-ameacas-saude-que-oms-combatera-em-2019>>. Acesso em 04 de jul. 2020.

a população, de modo claro e com a devida relevância, orientando sobre o assunto em questão e destacando a importância das vacinas em relação aos seus efeitos, aos agentes envolvidos, às políticas públicas de cunho social e ético, entre outras questões. Tal processo porque entendemos que os diversos meios de comunicação desempenham um papel crucial na difusão do conhecimento para a sociedade e o Ensino de Ciências, que, como afirmam Silva e Ovigli (2021, p. 243), não pode se limitar a “espaços de educação formal”.

A divulgação científica é um dos meios onde se dá, de modo mais eficiente, a percepção da Ciência pela população, sendo um processo pelo qual um conhecimento científico torna-se de mais fácil compreensão, para chegar ao público em geral. Nesse ínterim, devemos compreender que a Divulgação Científica se constitui em uma prática que se utiliza de diferentes aspectos e esferas do conhecimento para sua propagação, mobilizando os discursos científicos, midiáticos (CUNHA; GIORDAN, 2009; LIMA; GIORDAN, 2021) e educativos (GRILLO, 2006; LIMA; MOSCHEM, 2018).

Conforme Lima e Giordan (2021), verificam-se diferentes compreensões sobre a divulgação científica: (a) a reformulação e/ou tradução do discurso científico; (b) a Divulgação Científica como um gênero discursivo próprio; e, por fim, (c) a Divulgação Científica como uma prática que ocorre em meio a diferentes esferas de criação ideológica. Os autores acima citados entendem que a Divulgação Científica não é uma mera tradução do discurso científico, porque não é composta pela mesma estrutura desse último, e faz uso de uma linguagem rica em metáforas e analogias, visando apresentar as informações em uma linguagem mais acessível e próxima daquela cotidiana. Mais do que isso, o objetivo da Divulgação Científica não se limita a uma simples tradução de um artigo, mas inclui, em si, outros elementos, como uma “[...] diversidade de ideias, conceitos, práticas e cenários que produziram, produzem ou representam a Ciência” (LIMA; GIORDAN, 2021, p. 380). Todavia, para os autores Lima e Giordan (2021), a Divulgação Científica não é um gênero discursivo próprio – porque ele ocorre em intervalos de tempo entre as diferentes esferas discursivas e funciona “[...] como uma prática que se materializa por meio de gêneros discursivos e tem como referente a cultura científica” (LIMA; GIORDAN, 2021, p. 388). Em outras palavras, para os autores, não há Divulgação Científica sem o referente da cultura. Sobre o tema, enumeram:

Em uma análise a partir da cultura científica, teremos a apropriação da comunicação, do jornalismo, da mídia e suas técnicas como ferramentas culturais para a produção da DC, enquanto o universo de referência, os princípios e os valores continuam sendo próprios da cultura científica. Por outro lado, se partirmos da esfera da mídia, teremos a apropriação de conhecimentos, fatos e histórias da ciência, enquanto as formas de produção do suporte são próprias da esfera midiática. Podemos estender esse exercício para todas as esferas que atuam na DC, como a educação, por exemplo, e provavelmente encontraremos análises coerentes, condição que reforça nossa compreensão de que a DC é produzida em meio à interseção da cultura científica com outras esferas de atuação humana. (LIMA; GIORDAN, 2021, p. 389).

Diante desse quadro, pode-se compreender a Divulgação Científica como uma prática que se associa ao referente produzido do conhecimento científico, estabelecendo conexões e utilizando ferramentas de outras esferas do conhecimento e das atividades humanas. Para Gonçalves (2013), a importância da Divulgação Científica está em permitir que o público leigo construa conhecimentos em uma área tão complexa, como o saber científico. Ainda, segundo a autora, existe o “[...] crescimento da mídia nesse segmento, seja no formato de jornais e revistas, seja no formato de programas televisivos e, mais recentemente, em sítios da WEB vinculados a universidades e institutos de pesquisa” (GONÇALVES, 2013, p. 212).

Há que se registrar que não existe apenas uma forma de Divulgação Científica, mas diferentes formas e cada uma delas tem características próprias, que vão depender do público-alvo e do objetivo que se pretende. Nesse sentido, de acordo com Gonçalves (2013), o que se percebe é que mesmo revistas que atuam em processos de divulgação científica (*Scientific American* Brasil, Pesquisa Fapesp e *Superinteressante*) são pensadas para diferentes públicos e, por isso, possuem diferentes perfis. Confira-se:

*Scientific American* Brasil caracteriza-se como sofisticada, para atender a um público que tem interesses específicos pela ciência e pela evolução tecnológica. Já a revista Pesquisa FAPESP, por estar vinculada à Instituição de fomento à pesquisa do Estado de São Paulo e distanciada da relação comercial da mídia, trata a ciência e o público também com uma ênfase muito técnica. A *Superinteressante*, por sua vez, com perfil totalmente comercial, atinge o público jovem, que busca na Divulgação Científica seu aspecto fantástico ou mesmo lúdico. (GONÇALVES, 2013, p. 212).

É por isso que, nesta pesquisa, optamos por focar na análise da revista *Superinteressante*, por seu perfil que se aproxima do público leigo e, em especial, do público jovem, e por direcionar seu foco à Divulgação Científica e à cultura. A revista *Superinteressante* é tão próxima de seu público-alvo que, popularmente, é conhecida como “Super”, já conquistou prêmios, como por exemplo, a “Revista do Ano” e, inclusive, deu origem a outras revistas, que surgiram a partir de edições especiais (GONÇALVES, 2013). Cunha (2019) compreende que a revista *Superinteressante* não se caracteriza como de Divulgação Científica, mas que seu conhecimento é de cunho geral, que inclui textos que se referem à divulgação de temas e assuntos de Ciência. Desse modo, entendemos que atua no processo de Divulgação Científica quando aborda os temas de Ciência, mesmo que não tenha a revista como um todo a ênfase apenas nessa área do conhecimento.

Na análise da revista realizada na nossa pesquisa, buscamos identificar recursos didatizantes, de atratividade e de credibilidade que compõem os textos de Divulgação Científica com a temática vacina na revista *Superinteressante*. Para tanto, utilizamos como pressupostos teóricos os elementos identificados por Fioresi e Cunha (2015) e Zacarias, Groeler e Cunha (2017), com base em Leibrunder (2003). Esses autores compreendem que os elementos didatizantes são compostos por analogias, metáforas, definições, nomeações, exemplificações e parafraseamento; os elementos de atratividade são compostos por processos como o gancho frio e a lide; e os elementos de credibilidade, por recursos como a utilização da voz do cientista.

Ao analisar os diferentes recursos discursivos presentes nos textos selecionados, percebemos, além dos já mencionados, que existe um exagero que aparece por meio de um recurso ao sensacionalismo em alguns textos, e identificamos também a utilização do que chamamos de recurso à inovação, quando são apresentadas possibilidades de novos desenvolvimentos tecnológicos ao longo das reportagens. Esses recursos foram então denominados Recurso Sensacionalismo e Recurso Inovação, e incluídos dentro do elemento atratividade. Também identificamos um outro recurso denominado Recurso Apresentação de Dados e Processos, o qual fazia menção à realização de experimentos e testagem para reforçar a credibilidade científica e tecnológica que está sendo apresentada, sendo incluída como um elemento de credibilidade.

A relevância da revista *Superinteressante* é notável, tanto por atingir o público leigo, como por despertar o interesse desse público para temáticas de cunho sociocientífico. Um dos temas de grande destaque na revista, e que foi abordado em diversas oportunidades ao longo dos anos, é a temática da “vacina”, citada tanto como conteúdo principal, como em conteúdos secundários, que se associam às questões das vacinas e do sistema de vacinação.

Considerando tudo o que foi exposto, a presente pesquisa tem como perguntas norteadoras as que seguem: Quais conteúdos temáticos estão associados ao assunto vacina nas reportagens, textos e editoriais ao longo dos anos na revista *Superinteressante*? Como os elementos didatizantes, de atratividade e de credibilidade são utilizados para a aproximação do texto ao leitor que se pretende atingir ao abordar o assunto “vacina” na revista *Superinteressante*? Como podem ser utilizados esses textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências?

Procurando responder a essas perguntas, constituiu-se um *corpus* de pesquisa que buscou pela palavra-chave “vacina” e seus derivados, nos títulos das reportagens e demais publicações, no portal da revista *Superinteressante* e em suas publicações físicas. Desse modo, a amostra de dados restou caracterizada por textos dessa revista que apresentam a palavra “vacina” ou seus derivativos no título, desde sua primeira publicação, em 1988, até a edição de agosto de 2021, utilizando a pesquisa por suas publicações digitais e físicas.

Com base nas perguntas norteadoras formuladas, e pensando no *corpus* de pesquisa constituído, consolidamos como objetivo geral deste trabalho compreender como a revista *Superinteressante* tem abordado, ao longo de sua trajetória, a temática vacina. Esse objetivo geral se desdobra nos seguintes objetivos específicos: identificar as temáticas a respeito da vacina apresentadas nos textos e reportagens da revista *Superinteressante* ao longo dos anos; reconhecer e analisar as características do discurso da Divulgação Científica, empregadas pela revista *Superinteressante*, em específico os elementos didatizantes, de atratividade e de credibilidade no texto; exemplificar possibilidades da utilização de alguns dos textos analisados no Ensino de Ciências.

Para traçar este percurso e alcançar os objetivos desta pesquisa, constituímos o trabalho em 5 capítulos. O primeiro deles, intitulado “Comunicação científica e o

papel da Divulgação Científica: o caso da revista *Superinteressante*”, trata de sua relação com a divulgação e a comunicação científica, bem como resgata um pouco da história da Divulgação Científica, seus tipos e meios, em especial, no que diz respeito ao âmbito de revistas de divulgação científica. Posteriormente, é traçada a relação entre Divulgação Científica e Educação (formal, não-formal e informal), na qual estabelecemos inferências de como esses recursos acabam por estabelecer um processo educativo na população.

Já no segundo capítulo, nomeado “A temática vacina e o Ensino de Ciências”, abordamos, primeiramente, algumas definições do termo “vacina”, desde sua constituição histórica até a abordagem da temática nos meios de comunicação (mídias impressas, audiovisuais e, especialmente, o fenômeno das “*fake news*”, propagadas pelas mídias sociais da internet). Posteriormente, construímos relações entre a vacina e o Ensino de Ciências, por meio da discussão de referenciais teóricos que perpassam a temática, buscando evidenciar que os processos midiáticos e de divulgação científica são relevantes para processos de educação informal.

O terceiro capítulo intitula-se “A abordagem metodológica da pesquisa”, no qual tratamos especificamente dos itens metodológicos e investigativos desta pesquisa, do problema e do objetivo deste trabalho. A presente pesquisa possui caráter qualitativo (FLICK, 2009), de forma que, em síntese, apoia-se na análise documental (CELLARD, 2008). Também foram investigados os recursos discursivos que foram identificados nos textos de divulgação científica, os quais se constituem como elementos didatizantes (metáfora, analogia, nomeação e exemplificação), elementos de atratividade (gancho frio, lide, sensacionalismo e inovação) e elementos de credibilidade (voz do cientista, bem como apresentação de dados e processos). Esses elementos possuem, em especial, como suporte teórico, os autores Leibrunder (2003), Fioresi e Cunha (2015) e Zacarias, Groeler e Cunha (2017).

No quarto capítulo, descrevemos os resultados e discussões da investigação das temáticas centrais a respeito das vacinas identificadas nos textos e os recursos discursivos encontrados nos mesmos. No quinto e último capítulo, apresentamos, enfim, as considerações finais da pesquisa.

# 1 COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA E O PAPEL DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: O CASO DA REVISTA SUPERINTERESSANTE

Apresentamos, neste capítulo, aspectos históricos pertinentes à Divulgação Científica, com enfoque na revista *Superinteressante*, e a relação dessa linha de estudos com a educação formal, não-formal e informal, bem como, alguns aportes conceituais dos seguintes termos: difusão, disseminação e comunicação científica nos itens intitulados 1.1, 1.2 e 1.3. Em seguida, nos itens 1.4 e 1.5, discutimos as características e a linguagem da Divulgação Científica presentes na revista *Superinteressante*.

## 1.1 OS PRIMÓRDIOS DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

A Divulgação Científica é essencial para o entendimento da Ciência pela população, caracterizada como um aspecto indispensável para a História e para a Filosofia das Ciências, no sentido de suscitar novos questionamentos a respeito de como as pessoas se apropriaram da Ciência e de seus meios em um determinado tempo (MASSARANI; MOREIRA, 2004). No entanto, estudos históricos sobre a Divulgação Científica são escassos, principalmente do ponto de vista comparativo entre países subdesenvolvidos e países desenvolvidos<sup>4</sup>.

Se tomarmos como ponto de partida para atividades científicas sistematizadas o período da Revolução Científica do século XVII, veremos o cientista Galileu Galilei<sup>5</sup> exercer um intenso trabalho de comunicação de novidades em Física e Astronomia.

---

<sup>4</sup>Países desenvolvidos e subdesenvolvidos são classificados de acordo com seu Produto Interno Bruto (PIB), renda *per capita* e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), segundo Dannemann (2017).

<sup>5</sup>Galileu di Vincenzo Bonaulti de Galilei nasceu em Pisa, em 15 de fevereiro de 1564, foi um astrônomo, físico e engenheiro florentino, sendo citado como o “pai” da astronomia observacional, da física moderna, do método científico, da ciência moderna e tecnologia aplicadas; em 1616, a Igreja Católica, que sustentava a visão oposta (ou seja, que o centro era a Terra), proibiu que Galileu divulgasse ou ensinasse suas ideias; em 1632, numa atitude desafiadora, ele publicou seu Diálogo sobre os Dois Maiores Sistemas do Universo, o que atraiu a ira da Igreja, sendo condenado à prisão domiciliar. Galileu viveu o resto de sua vida em uma vila perto de Florença investigando os céus (SIMÕES, 2015).

O trabalho de divulgação apresentou, do ponto de vista de Galilei, um caráter de propaganda e de divulgação de novos métodos e formas de se pensar e experimentar. A distinção social entre a Ciência e o público começou com a formação da comunidade científica e com a institucionalização da Ciência como atividade com regras e práticas diferentes daquelas de outras atividades (MASSARANI; MOREIRA, 2004).

Um seleto grupo de aristocratas ingleses, na tentativa de acompanhar as mudanças dos tempos, fundaram a *Royal Institution*, em 1799, instituição dedicada à Ciência que se tornava cada vez mais visível no período pós-revolução francesa (MULATTI, 2008). O termo “cientista” não existia na língua inglesa por volta do ano de 1840 e ainda se considerava a Ciência como uma área do aprendizado muito abrangente. Estudiosos de Ciências estudavam, sobretudo, sem as divisões estruturadas de áreas que temos hoje (ORRICO, 2008).

A criação da *Royal Institution* (Instituição Royal) definiria um novo enquadramento nas atividades de divulgação científica, possuindo como um de seus objetivos difundir a Ciência para pessoas comuns (MULATTI, 2008). Cientistas e diversas organizações começaram a promover manifestações públicas, conferências populares, publicação de livros e revistas dedicadas à Divulgação Científica. Outros objetivos consistiam em ampliar o interesse por Ciência entre as classes trabalhadoras. A Divulgação Científica do século XVII destacou o trabalho do Criador; já no século XIX, buscou atrair as massas com maravilhas da Ciência com o objetivo de se tornar uma fonte de elevação moral e conformidade política (MASSARANI; MOREIRA, 2004).

No século XVIII, a Ciência também se tornou uma fonte de interesse e diversão para a aristocracia e para as classes médias na Europa. A difusão de livros orientados para a explicação da física newtoniana, as demonstrações experimentais da eletricidade, os armários de história natural, tudo isso exhibe o interesse crescente de um público em expansão. Com a Revolução Industrial, a diferença social dos habitantes da Europa aumentou ainda mais, intensificando as ações governamentais na indústria e no comércio (MULATTI, 2008). Com a Revolução Francesa, os habitantes dos bairros foram elevados à categoria de cidadãos, e o Iluminismo transformou a Ciência em um poderoso instrumento político (MASSARANI; MOREIRA, 2004).

Por outro lado, expedições naturalistas a várias regiões do mundo, dos países mais desenvolvidos da Europa, tiveram um papel importante na incorporação de conhecimentos produzidos em outras culturas. Como, por exemplo, os jardins botânicos criados nessa época não eram apenas repositórios de coleções exóticas, mas também fonte de interesse econômico no contexto de uma Ciência exploratória. Nesse processo, destaca-se um pequeno aspecto estudado: a transmissão e absorção de conhecimento na direção oposta à de costume – dos nativos para os naturalistas (MASSARANI; MOREIRA, 2004).

A Divulgação Científica iniciou-se, em vários países da América Latina ou Ásia, de forma incipiente, no século XVIII, quando os intelectuais locais se convenceram de que a Ciência elevaria a condição econômica de seus países. Jornais e revistas foram criados como veículos para a disseminação e discussão da Ciência iluminada. No entanto, as iniciativas de extensão ainda eram dispersas, quase sempre caracterizadas por baixa inserção institucional e alcance, em termos de público, muito reduzido no geral (MASSARINI; MOREIRA, 2004). No Brasil, houve o interesse da elite em trazer da Europa, no século XVIII, as produções científicas para a população alfabetizada, que representava 20% da população total, assim os textos chegavam através dos navios, pelo oceano Atlântico, porém, já haviam sido publicados na Europa (ORRICO, 2008).

De acordo com Gonçalves (2013), partindo do princípio de que a assimilação do conhecimento se diferencia no mundo, impactando em seus contextos e atitudes, a “imprensa régia”<sup>6</sup>, criada em 1808, foi a primeira editora do Brasil, tendo como um dos propósitos imprimir textos para a Educação em Ciências. Hoje, mesmo sendo a tradição da Ciência conhecida como algo complexo e de difícil acesso, existe a difusão da informação a respeito do progresso do ramo científico, o que gera uma oportunidade de construção de conhecimento (GONÇALVES, 2013).

Na segunda metade do século XIX, as atividades de divulgação se intensificaram em todo o globo. Observou-se, no mundo, uma onda de otimismo em relação aos benefícios de avanço científico e técnico, expresso na realização de

---

<sup>6</sup>A Imprensa Régia, fundada no Rio de Janeiro em 1808, deu início à imprensa escrita no país” (CARVALHO, 1996).

grandes exposições universais e nacionais, mesmo no chamado Terceiro Mundo. A Divulgação Científica realizada tinha como característica fundamental a ideia da aplicação da Ciência a artes industriais. Nos Estados Unidos, renomados homens da Ciência se dedicaram à divulgação do conhecimento científico na expectativa de contribuir para o desenvolvimento da economia industrial emergente (MASSARINI; MOREIRA, 2004).

Nesse cenário, podem ser feitas reflexões acerca da popularização da Ciência, para facilitar a lapidação de estratégias de divulgação tradicionais. Desse modo, é feita uma separação nítida, por parte dos cientistas, entre as pessoas que produzem o conhecimento e as pessoas que usufruem do mesmo (MASSARINI; MOREIRA, 2004).

Um marco determinante no século XX foi a criação, em 1916, da Sociedade Brasileira de Ciências, que passou a se chamar Academia Brasileira de Ciências (ABC), em 1922. Outro marco foi a fundação, dentro dos salões da ABC, da Rádio Sociedade do Rio de Janeiro, a primeira rádio brasileira. Esta foi desenvolvida por cientistas, professores e intelectuais, entre eles, membros da ABC, que contribuíram para implantar o novo veículo de comunicação, que tinha como finalidade a transmissão de informações e de temas educacionais (GONÇALVES, 2013).

Em 1948, a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) foi fundada e, desde então, tem desempenhado importante papel no desenvolvimento do sistema nacional de ciência e tecnologia e na divulgação e popularização da Ciência no país (MOREIRA; ROMA; GIL, 2022). A SBPC atua em defesa do progresso científico, tecnológico e do desenvolvimento educacional e cultural do Brasil. O professor Jorge Americano foi o seu primeiro presidente, e aproximadamente 60 cientistas estão listados como fundadores da entidade, entre eles, Mauricio Penhasco e Silva, Paulo Sawaya, José Reis, Gastão Rosenfeld, José Ribeiro do Vale e FJ Maffei. A SBPC, por ser apartidária, já se posicionou em conflito com governos em diferentes períodos, saindo em defesa de cientistas que eram removidos de seus postos por razões políticas (MOREIRA; ROMA; GIL, 2022). De tal modo, a Divulgação popular da Ciência assumiu um papel importante na construção do cidadão. Nesse caso, o meio de divulgação do conteúdo se dá por perfis editoriais distintos, bem como abordagens e temas diferenciados para a relação com o público leitor. Ainda que o

conhecimento científico popular não pareça algo novo, grande parte da divulgação nesse setor tem sido feita nas últimas décadas, entre 1960 e 1990, tanto por jornais, revistas, televisão, e mais recentemente, por meio da internet (GONÇALVES, 2013).

Nesse panorama, justificamos a importância da análise do material do tipo revista, com apresentação de textos de Divulgação Científica, como o caso da revista *Superinteressante*, para investigação neste trabalho. Destacamos que esses materiais, pela abrangência de circulação entre pessoas não cientistas, acabam por se tornar um dos meios de Educação Informal, em que as pessoas têm acesso a informações a respeito de temas científicos. É também um recurso utilizado em escolas de Educação Básica, indicando que pode ser usado, por meio de leituras críticas, também como um recurso didático na Educação Formal. Assim, justifica-se a análise da revista *Superinteressante* devido à sua importância, acesso e relevância quando relacionada a temas acerca da Ciência, como iremos abordar mais adiante neste capítulo.

## 1.2 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO FORMAL, NÃO-FORMAL E INFORMAL: ASPECTOS CONCEITUAIS E RELACIONAIS

Alinhados às ideias argumentadas no item anterior, percebemos que a Divulgação Científica ainda compreende uma temática pouco explorada e difundida, em especial, no campo da Educação. Isso acarreta, de certa maneira, em um grande desafio do século XXI, no que se refere aos resultados desse processo para com uma sociedade democrática e cidadã, bem como na formação e construção do entendimento da Ciência. Para esse último, apontamos a necessidade de espaços formativos, não-formais e informais de Educação, os quais apresentam-se como possibilidades para a difusão e compreensão de conhecimentos e cultura científica.

No que concerne à educação formal, essa pode ser caracterizada como o Ensino Escolar, o que implica considerar um conjunto de normas, formas de organização e aspectos hierárquicos que atravessam a instituição em questão. Nesse cenário, podemos afirmar que a educação formal surge com o advento das primeiras escolas, algo que ocorre em civilizações antigas. Nos moldes como a conhecemos, a

escola data do século XII, quando surge no continente europeu. Todavia, de forma mais ampla, podemos afirmar que ela desponta muito antes disso (GASPAR, 2002). Um exemplo é a Grécia Antiga, civilização em que haviam formas de educação que podemos considerar menos formais, mas que estabeleciam relações de ensino-aprendizagem<sup>7</sup>.

Ao longo de sua história, a escola apresenta-se como uma instituição permeada por solidez e estabilidade. Com esses princípios, visa-se garantir a permanência dos alunos nas instituições escolares, que têm como finalidade propiciar a continuidade desses sujeitos no processo de ensino e de aprendizagem. Esse processo é marcado pelo compartilhamento de conhecimentos produzidos pela humanidade e historicamente consolidados (GASPAR, 2002). Isso implica em uma concepção cultural, principalmente quando pensamos a respeito de tais conhecimentos que estabilizaram-se em nossa sociedade, inclusive no que toca ao conhecimento científico.

Sobre a questão, Gaspar (2002) explica que:

A educação com reconhecimento oficial, oferecida nas escolas em cursos com níveis, graus, programas, currículos e diplomas, costuma ser chamada de educação formal. É uma instituição muito antiga, cuja origem está ligada ao desenvolvimento de nossa civilização e ao acervo de conhecimentos por ela gerados (GASPAR, 2002, p. 171).

Com base no exposto, podemos notar que a educação formal possui objetivos e meios bem definidos, que caracterizam o que compreendemos por escola. Entre os seus principais objetivos está a busca por desenvolver o conhecimento dos alunos a respeito de conteúdos historicamente sistematizados e que devem ser ensinados, inclusive em decorrência de documentos legais (leis, regimentos, currículos, normativas, diretrizes e demais orientações curriculares). Em todos os documentos mencionados, há uma busca por tornar o estudante um cidadão ativo, construindo, assim, habilidades e competências em diversas áreas (GADOTTI, 2005).

---

<sup>7</sup>De acordo com uma reportagem da revista *Superinteressante*, na Grécia Antiga já eram praticadas formas de ensino mais informais. Todavia, nos moldes como conhecemos (com professor, alunos etc.), a escola surge no século mencionado. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/qual-foi-a-primeira-escola/>>. Acesso em: 25 nov. 2021.

Por sua vez, a educação informal tem como objetivo a socialização de conhecimentos diversos entre os indivíduos. Ela ocorre em ambientes plurais, como na família, na igreja, no bairro e com os amigos. Pode ser considerada como um modo de comportamento, pensamento e expressão. Nesse tipo de educação, não há sistematização das aprendizagens, e as emoções e os pensamentos estão sempre em movimento (LIBÂNIO, 2001).

Segundo Gadotti (2005), a educação não-formal tem um menor grau de sistematização e burocracia, ocorrendo por meio de aprendizagens variáveis. Libânio (2001) afirma que, mesmo as atividades acontecendo de forma intencional na educação não-formal, as relações pedagógicas não são estruturadas. Muitos autores diferenciam os termos educação não-formal e informal, às vezes, com contradições, como se pode analisar nas definições propostas por Gohn (2006):

Na educação formal estes espaços são os do território das escolas, são instituições regulamentadas por lei, certificadoras, organizadas segundo diretrizes nacionais. Na educação não-formal, os espaços educativos localizam-se em territórios que acompanham as trajetórias de vida dos grupos e indivíduos, fora das escolas, em locais informais, locais onde há processos interativos intencionais (a questão da intencionalidade é um elemento importante de diferenciação). Já a educação informal tem seus espaços educativos demarcados por referências de nacionalidade, localidade, idade, sexo, religião, etnia etc. A casa onde se mora, a rua, o bairro, o condomínio, o clube que se frequenta (sic), a igreja ou o local de culto a que se vincula sua crença religiosa, o local onde se nasceu, etc. (GOHN; 2006, p. 29).

Apesar de, às vezes, a educação não-formal e informal serem definidas como sinônimos, é necessário, como cita Gohn (2006), diferenciar suas características entre seus conceitos. A educação informal está relacionada ao que se aprende com a família, com amigos, com a localidade onde se mora, e a educação não-formal é aquela em que se constrói o conhecimento pelos processos de compartilhamento de experiência como, por exemplo, museus (GOHN; 2006).

Em geral, conforme apontam Cascais e Terán (2014), é comum que a diferença entre educação formal, não formal e informal seja estabelecida a partir da consideração do espaço escolar. Em suma, apenas as ações realizadas na escola são consideradas como formais, e aquelas que ocorrem fora do espaço escolar são consideradas como não-formais ou informais (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009). Cascais e Terán (2014) apontam ainda que, em países latinos e lusófonos,

considera-se que a educação não-formal, apesar de não ocorrer em âmbito escolar, organiza-se em espaços como museus, centros culturais e ONG'-s (Organizações Não-Governamentais), enquanto a educação informal ocorre ao longo da vida, em experiências cotidianas.

Percebe-se que a educação formal é necessária para promover certificações, estabelecendo normas e condições para a efetivação do ensino por parte dos professores, e de aprendizagens por parte dos alunos. Todavia, é válido ressaltar que o Ensino de Ciências vem sendo cada vez mais comum em espaços não-formais, em uma aparente tentativa de elaborar estratégias que possam ajudar na aprendizagem do conhecimento científico fora da escola (MARANDINO, 2004).

Apesar da amplitude de possibilidades relativas ao ensino, muitos são os desafios que perpassam a circulação de termos, conceitos e inovações científicas e tecnológicas. Podemos afirmar, de modo geral, que as pesquisas científicas resultam em diferentes produtos, técnicas e métodos que auxiliam diversos setores da sociedade. Entretanto, grande parte da população não consegue compreender a linguagem científica (e tecnológica), o que demonstra a importância da Divulgação Científica. Esta, por sua vez, pode ocorrer tanto nos espaços escolares como fora dele, tanto de maneira guiada pelo professor como por ação própria do indivíduo que busca meios para se informar. Nesse cenário, entendemos a Divulgação Científica como um meio facilitador do conhecimento (OLIVEIRA, 2015). Ademais, segundo Oliveira (2015), nota-se que ela proporciona aos sujeitos uma maior facilidade de acesso à informação acerca da Ciência, o que aumenta a compreensão do que está sendo produzido nesse âmbito. Dessa forma, compreendemos que a Divulgação Científica se trata de uma prática plural, que pode ser realizada tanto em espaços formais (ao trabalhar com diferentes formas de divulgação da Ciência em sala de aula), como não-formais (como nos casos de divulgação da Ciência, de forma orientada e planejada, em museus e outros espaços não-escolares por diferentes vias e métodos), e de maneira informal, em que o próprio indivíduo busca informações e visita espaços em que ocorre a Divulgação Científica.

Lacerda, Taques e Santos (2011) apontam que, em geral, as Ciências são ensinadas formalmente na escola. Todavia, as aprendizagens escolares não serão completas e eficazes sem ocorrer a intrínseca relação com os conhecimentos

(conteúdo cultural) que os estudantes adquiriram e utilizam em seu cotidiano. Os autores apontam também que a união entre a educação formal e a informal é fundamental nas relações de ensino e aprendizagem, principalmente considerando a formação de cidadãos críticos e conscientes. Nessa relação, parte-se do pressuposto de que a Ciência é uma construção humana e, por isso, faz-se necessário estabelecer relações com as questões que permeiam a sociedade e o cotidiano humano.

Apesar da importância apontada, as ações de aproximação da população com as Ciências geralmente são vistas como diversão ou passatempo, não lhes dando a importância necessária e abdicando o valor de sua compreensão. Sob esse viés, outro fator que dificulta o acesso da população às questões da Ciência pode estar na dificuldade de que alguns materiais habitualmente utilizados na Divulgação Científica, como, por exemplo, revistas, cheguem às regiões periféricas. Ao acentuarem-se as barreiras na divulgação do conhecimento, as informações necessárias acerca da Ciência acabam por não alcançar a população, o que leva à conseqüente incipiência na inclusão social e no acesso à informação (OLIVEIRA, 2015).

No entanto, é válido ressaltar que muitas são as formas de divulgação da Ciência. Conforme apontam os autores Lacerda, Taques e Santos (2011), essa divulgação pode ser realizada por meio de instituições de ensino, pesquisa, popularização midiática, materiais didáticos, entre outros aspectos. Assim, é fato que ela se torna fundamental. Porém, conforme apontam os autores Lacerda, Taques e Santos (2011), a popularização da Ciência pode ser um conceito ainda mais amplo, indo além da própria Divulgação Científica ao focar em dimensões culturais.

Embora ainda haja certa controvérsia quanto ao termo “popularização científica”, é fato que, nos últimos anos, tornaram-se bastante comuns as notícias de/sobre Ciência em diferentes mídias. De modo geral, as revistas populares de Divulgação Científica (não acadêmicas) ou que apresentem textos voltados à Divulgação Científica, os jornais, a televisão e o rádio, comuns meios de popularização da Ciência, possuem escassez no que toca ao tratamento de determinados conteúdos científicos e tecnológicos (LACERDA; TAQUES; SANTOS, 2011). Além disso, por vezes, esses meios de comunicação divulgam as informações a esse respeito de forma rápida e pouco sistematizada (MARTINS, 2005). Em outras palavras, há um bombardeamento de informações a respeito da Ciência nas mídias

impressas, televisivas e virtuais, principalmente com a expansão do mundo digital nos últimos anos.

Apesar da agilidade das mídias, como sabemos, a escola não possui essa possibilidade de atualização de informações/conteúdos tão rápida. Como exemplo, podemos mencionar os livros didáticos. Estes são materiais que possuem certa periodicidade em sua elaboração e distribuição nacional pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). Por conseguinte, tal recurso didático, apesar de, algumas vezes, agregar textos diversos (incluindo de Divulgação Científica), não permite a atualização de conteúdos de forma dinâmica.

Retomando a ideia de Lacerda, Taques e Santos (2011), consideramos que há potencialidades no uso de diferentes estratégias de Divulgação Científica no âmbito da educação formal. Conforme apontam Ferreira e Queiroz (2012), o uso de textos de Divulgação Científica no contexto do ensino formal tem sido frequentemente discutido por pesquisadores da área de Ensino de Ciências. Tais textos têm sido colocados, inclusive, como uma possibilidade complementar ao uso de materiais consolidados no meio escolar, tal como é o caso dos livros didáticos. Desse modo, o motivo da indicação desse tipo de texto por pesquisadores para o desenvolvimento de abordagens no âmbito escolar se deve ao fato de que eles facilitam a incorporação do saber científico, podendo contribuir "[...] para a formação de hábitos e atitudes nos estudantes que permaneçam após a saída da escola e da universidade" (FERREIRA; QUEIROZ, 2012, p. 3).

Sinteticamente, podemos afirmar que o uso de textos de Divulgação Científica na educação formal, principalmente no que diz respeito ao Ensino de Ciências, torna-se uma estratégia em potencial não apenas por sua linguagem acessível, que tende aos aspectos do cotidiano, como também por permitir uma variedade de usos e de leituras em sala de aula. Todavia, Ferreira e Queiroz (2012) apontam que, apesar de ocorrer um aumento exponencial de pesquisas sobre textos de Divulgação Científica nos últimos anos, essas pesquisas, muitas vezes, centram-se mais na análise dos textos para identificar as suas potencialidades didáticas do que em outros aspectos. Nesse sentido, não há uma grande quantidade de estudos que buscam compreender o funcionamento dos textos de Divulgação Científica em sala de aula, de igual

maneira, poucas pesquisas teóricas a respeito da questão foram realizadas nos últimos anos (FERREIRA; QUEIROZ, 2012).

A ferramenta didática básica e mais utilizada pelos professores é o livro didático. Isso é observado em todas as disciplinas escolares, porém, outras mídias como jornais, revistas, textos e mídias eletrônicas vêm sendo utilizadas por professores de Ciência (LOPES; FLORCZAK, 2007). De acordo com Nascimento (2005), para o processo de construção do conteúdo pedagógico, os professores utilizam, além de uma gama de livros didáticos, revistas que trazem textos de Divulgação Científica.

É possível afirmar que, recentemente, a utilização de textos de Divulgação Científica vem sendo abordada no âmbito formal do ensino, tendo como um dos motivos o número atual de trabalhos acadêmicos e políticas públicas, levando o professor a buscar novos meios de complementar a criação do conhecimento (NASCIMENTO, 2005). Para que se crie uma formação de intenção crítica nos alunos, é necessário que o professor, como criador de conteúdo, advirta-os da maneira que o conteúdo foi construído, explanando a utilização de produções diferenciadas dos livros didáticos em suas aulas, instigando-os a utilizar as mesmas metodologias ativas em futuras leituras e pesquisas (LOPES; FLORCZAK, 2007). O uso da Divulgação Científica por meio de outras produções além dos livros didáticos se torna uma ferramenta importante para o professor na construção do conhecimento do aluno, levando em consideração a atuação do docente na escolha e elaboração dos textos que serão introduzidos nas aulas (LOPES; FLORCZAK, 2007).

No entanto, é preciso cuidado ao trabalhar com materiais de Divulgação Científica em sala de aula, com auxílio aos alunos para compreenderem características específicas desse discurso. Por exemplo, no Brasil, a Divulgação Científica tem como sua principal característica o sensacionalismo e, apesar de esforços para se mudar o paradigma, na divulgação, os fatos ficam sempre envoltos em muito mistério, seguido pela genialidade do cientista, e a história em si fica em terceiro plano (LOPES; FLORCZAK, 2007). As inúmeras dificuldades encontradas no processo científico têm, como controvérsias filosóficas, as representações laboratoriais, a disputa entre colegas, e todas as dificuldades e fracassos não são

apresentadas implicitamente e sim filtram o conteúdo para que o grande público seja atingido (LOPES; FLORCZAK, 2007).

Atualmente, existem muitas revistas que apresentam textos que podemos considerar como possível para a Divulgação Científica no âmbito da educação formal, e fica a critério do professor eleger, de forma adequada, o texto, levando em consideração a revista, o assunto, se o momento é oportuno e a forma na qual será apresentado o conteúdo. Isso acarreta diretamente na formação da capacidade e potencial de leitura dos alunos, desde que seja feito de maneira criteriosa por parte do professor, filtrando formas inadequadas e antiquadas de se apresentar a Ciência (LOPES; FLORCZAK, 2007), bem como conduzindo os alunos para um olhar crítico em relação aos discursos que emergem nos materiais de divulgação.

Segundo Carvalho, Rocha e Costa (2019), a Divulgação Científica deve estar sempre alinhada ao compartilhamento do saber, mostrando os aspectos da Ciência tais como resultados, construção do conhecimento e discussão de temas controversos da Ciência, entre muitos outros. Entende-se que o objetivo principal da Divulgação Científica está em promover a participação da população nos assuntos de âmbito científico (CARVALHO; ROCHA; COSTA, 2019).

A maneira de aproximar o público especialista, este que constrói o conhecimento científico, e o público geral ocorre por meio da divulgação de tópicos que ocorrem no cotidiano da sociedade. Isso permite a aproximação da população com a Ciência e com a tecnologia (LOPES; FLORCZAK, 2007). É importante ressaltar que apenas a quantidade de informação divulgada não é exclusiva para que haja o aprendizado e a reflexão, pois, a maneira que a informação é divulgada também deve ser levada em consideração, assim como quais elementos devem ser divulgados ou excluídos. Gadea *et al.* (2017) apontam que os meios de comunicação, mais especificamente a mídia impressa, aprimora o desenvolvimento crítico da população por demonstrar uma Ciência contextualizada. Isso, como explica Carvalho (2010), dá-se devido à possibilidade de aprofundamento no assunto e acesso a diferentes opiniões que a forma específica de revista permite, criando o processo de contextualização do texto. Contudo, tal processo depende do perfil da revista a ser escolhida pelo leitor ou pelo professor a fim de contextualizar seu conteúdo.

É nesse contexto que o planejamento do ensino se torna um campo fértil para estudar o uso da Divulgação Científica pelo professor em sala de aula. A elaboração de planos de ensino, que seguem diretrizes teóricas e práticas da atuação do professor em sala de aula, é uma fonte importante das manifestações dos propósitos de ensino dos professores, sendo que a Divulgação Científica pode ocupar um papel importante nesse plano e se constituir como um fator a ser estudado (LIMA; GIORDAN, 2017). De acordo com Lima e Giordan (2017), a sala de aula é um dos exemplos que apresenta os diversos propósitos desempenhados pela Divulgação Científica, sendo um dos principais a contextualização do conteúdo científico. Esses autores apontam que a compreensão da estrutura da Divulgação Científica em meios formais de ensino tem sido um aspecto de importância reforçado por pesquisadores do Ensino de Ciências.

De acordo com Azevedo e Scarpa (2017), existe o desenvolvimento de concepções errôneas relativas à Ciência em todos os níveis de ensino, assim, a avaliação crítica e a tomada de decisão podem ser comprometidas em um nível individual de aprendizado. A presença de concepções inadequadas a respeito da Ciência nos diversos níveis de ensino é preocupante, dado que temas científicos estão cada vez mais presentes no cotidiano, exigindo decisões diversas do cidadão, para avaliar criticamente, por exemplo, se seguirá determinado tratamento de saúde, se adotará certa dieta, ou qual equipamento eletrônico comprará. Tais decisões precisam ser dotadas de sentido e, para isso, os estudantes precisam saber que os cientistas também erram e que há diversos vieses no trabalho científico (AZEVEDO; ESCARPA, 2017). Desse modo, analisar as maneiras em que a Divulgação Científica vem sendo propagada na mídia se torna de total importância devido ao seu potencial de criação de opinião, formação de pensamento crítico e percepção da população em relação à Ciência.

Considerando a necessidade de divulgar de forma mais abrangente o conhecimento científico para que a população tenha maior acesso à informação e que esta possa tomar decisões conscientes a respeito das questões científicas e tecnológicas, proporcionando à sociedade o exercício de sua cidadania, acreditamos que um olhar para tais questões contém potencialidades. A nosso ver, isso justifica a abordagem proposta neste estudo, ao escolhermos uma revista de abrangência

internacional e de grande impacto entre os jovens – a revista *Superinteressante* –, com uma temática que se faz proeminente para a qualidade de vida da população. Além da utilização da educação formal, as revistas que apresentam textos de Divulgação Científica, em especial, a *Superinteressante*, por seu grande poder comercial, fazem parte de elementos que podem atuar na educação informal da população, propiciando aspectos como percepção e compreensão da Ciência.

A partir de fundamentos inerentes às discussões já postas nos itens anteriores (1.1 e 1.2), apresentamos, no item 1.3, um panorama conceitual de diferentes termos relacionados à temática deste trabalho, tais como: difusão, disseminação e comunicação científica, percepção pública da Ciência, compreensão pública da Ciência, Educação Científica e Alfabetização Científica.

### 1.3 DELIMITANDO CONCEITOS REFERENTES AOS PROCESSOS DE COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

A Divulgação Científica na educação informal é divulgada de forma diferente da educação formal – escolas, universidades e laboratórios, nos quais o ensino é estruturado formalmente –. Tal divulgação é feita através de revistas, programas e até mesmo discussões em grupo, sem uma estrutura definida e, muitas vezes, sem um sólido embasamento científico. Porém, pode ser considerada a maneira mais ampla de Divulgação Científica já que se baseia em ferramentas sociais utilizadas diariamente por toda a população (MASSARINI; MOREIRA, 2004).

Jornais e revistas foram criados com o objetivo de divulgar a Ciência de forma clara, no intuito de elevar a condição econômica nos países da América Latina, e com eles, os intelectuais brasileiros iniciaram o estudo de Divulgação Científica no país. (MASSARINI; MOREIRA, 2004). No entanto, devido à baixa alfabetização da população brasileira, o movimento perdeu ou sequer ganhou força ou divulgação (ORRICO, 2008).

Desde 1808, o Brasil criou uma tradição de Divulgação Científica, inicialmente com a “imprensa regia”, que tinha como propósito exclusivo a disseminação da

Ciência no país (GONÇALVES, 2013). Mesmo com a dificuldade de acesso e complexidade da Ciência, a Divulgação Científica no Brasil gerou oportunidades para a construção do conhecimento científico (GONÇALVES, 2013).

Caribé (2015) entende o termo comunicação científica como algo genérico, que inclui outros termos subordinados. Para a autora, dentro da comunicação científica, existem os termos que dizem respeito aos processos gerados, a partir da Ciência, por diferentes pessoas para levar informações a diversos grupos sociais, entre esses termos, estão: “[...] difusão científica, divulgação científica, popularização da ciência, disseminação científica” (CARIBÉ, 2015, p. 89). Por outro lado, existem os termos referentes ao impacto da comunicação científica para as pessoas, ou seja, seus resultados. Assim:

Os termos percepção pública da ciência, compreensão pública da ciência, educação científica, alfabetização científica [...] referem-se ao conjunto de competências (conhecimentos, habilidades e atitudes) a serem desenvolvidas nos indivíduos que integram o grupo para o qual a comunicação é dirigida. (CARIBÉ, 2015, p. 89).

Como a comunicação científica se distancia cada vez mais do cientista, acaba passando por outras pessoas antes da divulgação e se diferencia da mensagem original, muitas vezes, impossibilitando sua compreensão e a construção do conhecimento pelo receptor (ZAMBONI, 1997). Em termos de aportes conceituais, Bueno (1985) afirma a importância de diferenciar os termos difusão, disseminação e divulgação. O conceito de difusão tem uma vasta amplitude de significados relacionados à Ciência, como os periódicos especializados, bancos de dados, sistemas de informação de institutos de pesquisa, serviços de alerta em bibliotecas, jornais e revistas de caráter científico e os programas de rádio e televisão voltados à Ciência (ZAMBONI, 1997). Visto a extensão da definição, podemos notar que o conceito demonstra a difusão apenas para especialistas, assim possuindo dois níveis:

Intrapares – circulação de informações científicas e tecnológicas entre especialistas de uma área ou de áreas conexas. Caracterizam-se por público especializado, conteúdo específico e código fechado. Periódicos especializados ou reuniões científicas orientadas a um universo limitado de interessados.

Extrapares – circulação de informações científicas e tecnológicas para especialistas que estão fora da área-objeto da disseminação. Compreende público especializado, embora não necessariamente no domínio específico.

São os periódicos que apresentam pontos de interesse para diferentes especialistas, constituindo-se em abordagem multidisciplinar que podem ser consumidos por diferentes especialistas e não obrigatoriamente por apenas um grupo. Há ainda informações especializadas disseminadas deliberadamente para públicos, também especializados, mas de outra área (CARIBÉ, 2015, p.93).

No que diz respeito à Divulgação Científica, é considerada por Bueno (1985) como um processo de adaptação da linguagem científica para uma linguagem de melhor entendimento, no qual esse conceito pode se alinhar como a vertente da “tradução”. Entretanto, não é a ideia que abordamos em nossa pesquisa. Em outra forma de se definir o conceito, o termo Divulgação Científica é visto como uma maneira de expandir o conhecimento científico para fora do contexto restrito de publicações e textos que circulam apenas entre cientistas de modo a engajar um novo público (ZAMBONI, 1997).

Segundo Cunha e Giordan (2009), o processo de disseminação de informação científica ou tecnológica não se resume apenas à adaptação do discurso para que possa ser entendido pelo interlocutor. É necessário que, no jornalismo científico, seja utilizado o caráter metalinguístico, que pode ser encontrado por meio da estrutura do texto: em explicações aprofundadas do autor, em comparações com o cotidiano, em metáforas alegóricas, pela escolha do léxico desejado e pela utilização de recursos de paratextualidade (CUNHA; GIORDAN, 2009).

Segundo Lima e Giordan (2021), o conhecimento científico e, conseqüentemente, a linguagem científica tem como tendência ignorar o fundamento de percepção, conceito que tem um papel importante na definição de significados. Pode-se observar que conceitos dados pela Divulgação Científica são diferentes dos dados pela Ciência. Isso não significa que a divulgação esteja errada, apenas possui alterações de significado. As significações feitas pela Divulgação Científica geralmente exploram conceitos mais simplificados do que na Ciência, isso não significa que a Divulgação Científica desacredita ou altera a Ciência, mas cria seu próprio universo conceitual (LIMA; GIORDAN, 2021).

A alfabetização e letramento científico são dois processos distintos, pois estão associados a diferentes tipos de aprendizagem no âmbito da linguagem, porém, são extremamente interdependentes, já que o indivíduo pode ser letrado, mas não alfabetizado e pode ser alfabetizado, mas não necessariamente letrado (FUJII, 2016).

De acordo com Soares (2004), o conceito de “letrado” é compreendido como o entendimento da escrita como consequência dos fatores em que a sociedade envolve um grupo na qual a escrita é introduzida, ou seja, um indivíduo letrado é aquele que consegue se envolver em práticas que envolvam a leitura e a escrita daquela sociedade.

A alfabetização tem o intuito de ensinar a codificação e decodificação de símbolos, fonemas e grafemas da linguagem, e assim também é na linguagem escrita. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002), a alfabetização ocorre nos anos iniciais da educação básica e evolui ao longo da educação do indivíduo. O letramento tem seu início muito antes da introdução ao alfabetismo, estende-se ao longo de toda a vida e é moldado pelas interações sociais do indivíduo.

Conforme explica Soares (2004), o letramento de um indivíduo não se resume apenas ao ler e escrever, mas ao domínio de habilidades relacionadas à linguagem de escrita e leitura. É um fenômeno de domínio da escrita de um sujeito na sociedade na qual está inserido. Tendo em vista essa contextualização, entende-se o conceito de letramento científico pelo ato de compreensão da estrutura e do funcionamento das Ciências, conceito esse que incorpora todos os aspectos relacionados ao teor social da Ciência.

Para finalizar este tópico, esclarecemos que, nele, abordamos alguns aportes conceituais relacionados à Divulgação Científica e termos correlacionados, além da sua importância na informação do conhecimento científico para todos. No próximo tópico, buscamos caracterizar a revista *Superinteressante* e dialogar com estudos realizados que avaliam esse material.

#### 1.4 A REVISTA SUPERINTERESSANTE: CARACTERÍSTICAS E ESTUDOS REALIZADOS

Segundo Gonçalves (2013), a *Superinteressante* tem sua estreia em outubro de 1987 e mantém suas publicações mensais até os dias atuais (ano 2022). A motivação que levou os editores à publicação de uma revista que busca trazer

aspectos da Divulgação Científica é explicada pelas palavras de Victor Civita, na primeira edição da revista, em outubro de 1987, assim descritas:

Por acreditarmos tanto no valor da descoberta e da acumulação do conhecimento científico e tecnológico quanto na importância de sua divulgação ao maior número de pessoas, estamos apresentando ao público brasileiro uma nova revista mensal, não por acaso ela se chama *Superinteressante*, pois oferecerá aos leitores uma visão ampla do que se fez, do que se faz e porque não do que se fará em termos de pesquisas e realização científica e tecnológica (CIVITA, 1987, s/p).

Percebemos, já pela citação acima, o foco nas possibilidades da Ciência, inclusive hipóteses de como funcionará a Ciência, o que fica implícito no trecho “[...] uma visão ampla do que se fez, do que se faz e porque não do que se fará em termos de pesquisas e realização científica e tecnológica” (CIVITA, 1987, s/p, grifo nosso).

De modo geral, a revista *Superinteressante* apresenta textos objetivos, a fim de facilitar o entendimento e torná-la atrativa para quem está lendo, instigando seu interesse pelo tema. Ademais, a relação direta entre o texto e o leitor se apresenta de uma maneira diferente: lançando perguntas e respondendo-as, mas, sobretudo, estimulando a reflexão a respeito do assunto, para que, assim, ele próprio seja capaz de emitir conclusões (CARVALHO, 2010). Desse modo, a relação existente entre a divulgação científica e a revista *Superinteressante* se torna relevante a partir dos diferentes temas e conhecimentos científicos abordados e informados de maneira facilitada e pública, bem como a objetividade da escrita e o acesso de modo impresso ou *online* para os leitores de interesse.

Existem algumas pesquisas realizadas com a revista *Superinteressante*, a maioria pontuando algum assunto específico. Por exemplo, Carvalho (2010) realizou uma pesquisa intitulada: “Divulgação científica nas revistas *Scientific American Brasil* e *Superinteressante*”, com o intuito de investigar o mesmo tema publicado nas duas revistas sobre: “a pílula da inteligência” (trata-se do fármaco metilfenidato da classe psicoestimulante, droga que atua diretamente no sistema nervoso central, aumentando o estado de alerta e excitação do corpo), a fim de comparar o que cada uma divulgou acerca do assunto.

Ao analisar essas reportagens, Carvalho (2010) cita que a revista *Superinteressante* possui uma linguagem objetiva e de entendimento facilitado, para

que mesmo pessoas não familiarizadas com o tema da reportagem possam compreender o assunto. Carvalho (2010) ainda cita, em seu artigo, que a *Superinteressante* busca instigar e despertar o interesse do tema pelo leitor, fazendo com que não desista da leitura, pois, de uma maneira peculiar, dialoga com ele, trazendo perguntas e respondendo-as, para que o próprio seja capaz de tirar suas conclusões. Por fim, Carvalho (2010), por meio de uma análise de conteúdo, identifica que a revista *Scientific American Brasil* apresenta o tema “a pílula da inteligência” com uma linguagem mais complexa e técnica em comparação com a *Superinteressante*, que prioriza uma linguagem de maior entendimento e objetividade para leitores que possuem pouco ou nenhum conhecimento sobre o tema.

Martins, Oliveira e Valle (2020) analisaram na revista *Superinteressante* os textos relacionados ao conteúdo de Evolução, por meio de uma análise de conteúdo. Nessa análise, os pesquisadores verificaram alguns casos de erros conceituais relacionados à Evolução, o que pode prejudicar a compreensão dos leitores ou direcioná-los para informações errôneas (MARTINS, OLIVEIRA, VALLE; 2020). Assim, os autores deixam clara a necessidade de a *Superinteressante* apresentar textos que possuam informações corretas e que possam contribuir com a divulgação de conteúdo de evolução.

Gonçalves (2013), em seu artigo “Os discursos da divulgação científica: um estudo de revistas especializadas em divulgar ciência para o público leigo”, exhibe as diferentes maneiras de apresentar ciência para o público leigo utilizando três revistas distintas: a *Scientific American Brasil*, *Pesquisa Fapesp* e a *Superinteressante*. Segundo a conclusão do autor, a primeira revista busca a proximidade com a ciência, a segunda introduz o conteúdo a um contexto nacional e traz a explicação de cientistas brasileiros, e a terceira busca um vocabulário mais próximo do público-alvo e não se apegua a termos científicos para explanar seus textos. Isso demonstra que pesquisas já foram realizadas a fim de compreender melhor a Divulgação Científica em revistas para leitores não especializados nos assuntos apresentados.

No artigo “A biologia na mídia: uma análise da revista *Superinteressante*”, as autoras Mendes e Bizerra (2017) mostram como a revista *Superinteressante* abordava assuntos referentes à biologia há vinte anos e como são abordados hoje. No âmbito quantitativo, observou-se um aumento nos assuntos referentes à “neurologia”, à

“evolução” e à “saúde” e uma diminuição nos assuntos relacionados à “zoologia”, à “botânica” e à “ecologia”. Além disso, os autores verificaram que a quantidade de matérias diretamente relacionadas à biologia diminuiu pela metade, o que não é proporcional à quantidade de textos científicos publicados durante o mesmo período no meio acadêmico. Assim, há uma assimetria entre publicações científicas e a Divulgação Científica e a necessidade de entender os fenômenos referentes a isso (MENDES; BIZERRA, 2017).

Segundo Silva e Miori (2001), ocorre um aumento da utilização de revistas e jornais como fontes de pesquisa, tanto pelos professores como pelos alunos, e por conta disso, fazem-se necessários estudos que analisem como a Divulgação Científica vem contribuindo para a construção dos conceitos científicos escolares. De tal modo, os autores Silva e Miori (2001) contribuíram com o artigo “A revista *Superinteressante* no ensino de ciências: relevância dos artigos de astronomia”, buscando compreender o impacto da divulgação científica na educação básica com relação aos conceitos de astronomia. Concluem, desse modo, que a revista não deve ser utilizada como única fonte de pesquisa e sim como complemento, apesar de possuir bastante informações (SILVA; MIORI, 2001).

Silva e Miori (2001) citam que a maioria dos artigos da revista *Superinteressante* possuem fontes que mantêm contato direto com pesquisadores pertencentes à área de pesquisa dos artigos. Porém, sempre apresentando uma linguagem informativa e direta e, em alguns momentos, generalizações e pressuposições, as quais devem ser evitadas para que se mantenha a qualidade dos artigos (SILVA; MIORI, 2001).

Cunha (2019) cita, em seu livro, que existem formas diferentes de escrever um texto de Divulgação Científica, pois dependem do tipo de leitor que desejam atingir. Por exemplo, um texto da revista *Superinteressante* e um texto da revista *Ciência Hoje* pretendem atingir públicos diferentes, por isso são apresentados de formas diferentes. Ainda, segundo a autora, as adaptações de gênero e discurso na Divulgação Científica serão definidas pelo interlocutor de forma a instigar o leitor da revista, assim o discurso da Divulgação Científica pode estar menos ou mais atrelado ao discurso científico ou à ideologia, dependendo de sua finalidade (CUNHA, 2019).

A revista *Superinteressante* foi a escolhida no nosso estudo por apresentar textos de Divulgação Científica com linguagens mais acessíveis ao público jovem, e como cita Cunha (2019):

O caráter de suas publicações faz com que essa revista seja considerada uma revista jornalística especializada em Ciência. Conta com várias matérias de origem internacional; utiliza um visual arrojado e com muitos desenhos na tentativa de atrair a atenção do leitor; com características de jornalismo e tendo um caráter comercial, sendo também bastante superficial em seus textos. Esse fato faz com que essa revista não seja muito bem-vista pela comunidade científica brasileira, que reclama por maior precisão e maior profundidade das informações nas reportagens publicadas (CUNHA; 2019, p.52).

O corpo editorial da revista *Superinteressante* revela um perfil vinculado a jornalistas. Ao fazer uma busca no site da revista, encontramos, atualmente, como diretor de redação, Alexandre Versignassi, e como editores, Bruno Garattoni e Alexandre Carvalho, que são jornalistas e desenvolvem essa adaptação da linguagem da ciência para o público em geral.

No próximo subcapítulo, abordamos as características do discurso e do gênero e a importância dos elementos de linguagem nos textos de Divulgação Científica.

## 1.5 CARACTERÍSTICAS DO DISCURSO/LINGUAGEM NA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Para Gonçalves (2013), estudar as matérias que fazem parte de uma publicação mostra que existe uma relação entre o conteúdo, a maneira que ele é mostrado e seu contexto, resumindo: entre texto e contexto. Existem muitos fatores externos que influenciam na forma em que o texto é apresentado e a escolha dos materiais desejados, o que mostra uma relação entre o discurso e as condições de produção.

Analisando o texto nos elementos gramaticais, sua estrutura marca a identificação da formação discursiva. Esses elementos têm a intenção de valorizar certos aspectos dos textos em comparação com outros, ou enfatizar certas circunstâncias, como é o caso da conjunção adversativa “mas”, que tem o sentido de

adversidade em um texto, e uma valorização do objeto a que está se referindo (GONÇALVES, 2013).

Há diversas maneiras de se interpretar aquilo que é dito, da mesma forma que existem inúmeras maneiras de escrever o que se quer dizer. Todos que escrevem ou leem têm uma intenção, isso se torna maior ou menor devido à estrutura do texto e ao modo como ele é escrito (GONÇALVES, 2013). Segundo Rocha e Vargas (2015), os textos de Divulgação Científica podem ser interpretados de muitas formas, o que identifica esse tipo de texto é a maneira como foi escrito, tais como a reelaboração de termos científicos para a compreensão do leitor. Isso ocorre porque o público pode ter dificuldade de interpretar, de forma correta, conceitos mais complexos, que precisam de estudos mais específicos (ROCHA; VARGAS, 2015).

As revistas como *Superinteressante*, *Ciência Hoje*, *Scientific American* do Brasil, *Galileu* e *Fapesp*, por exemplo, publicam seus textos utilizando o discurso da Divulgação Científica, para tornar acessível ao público leigo conhecimentos referentes à Ciência e à Tecnologia (FIORESI; CUNHA, 2015).

O discurso científico tenta mostrar-se de forma imparcial e neutra, para que o leitor entenda algo como um fato e não como uma interpretação de um terceiro, para isso, utiliza-se dos mecanismos linguísticos para que o texto não tenha os aspectos pessoais pertencentes a textos de cunho opinativo ou pessoal (LEIBRUDER, 2011). Porém, diferentemente do científico, o texto jornalístico utiliza de recursos de linguagem que abrangem maneiras de chamar a atenção do leitor para o texto e manter a atenção até o fim do mesmo (LEIBRUDER, 2011). Dessa forma, torna-se parte de sua construção a utilização de diversas formas de linguagem.

Cunha e Giordan (2009) afirmam que, em textos científicos, faz-se o uso de elementos para que não apareça o sujeito atrelado à sua ideologia. Assim, existe um apagamento que é ilusório e que se configura pela maneira em que é escrito o texto. No desenvolvimento da popularização da ciência ao grande público, o não aparecer do sujeito é relativizado, no caso, o jornalista ou divulgador do texto pode se utilizar da Ciência, ocultando o sujeito, trazendo mais confiabilidade ao texto (CUNHA; GIORDAN, 2009).

Um dos recursos comumente utilizados em textos de Divulgação Científica é a analogia. Silva, Pimentel e Terrazzan (2011) citam que analogias facilitam a

construção do conhecimento científico, pois são figuras de linguagem extraídas do cotidiano das pessoas. Segundo Godoy (2002):

Uma analogia é uma habilidade que reconhece que uma coisa é como outra. Por exemplo, Rutherford desenvolveu a analogia de que o átomo é como o sistema solar. Para realizar esse reconhecimento, é necessária uma compreensão de ambas as partes envolvidas na relação e dos diversos aspectos que cada uma apresenta, para então identificar o aspecto ou aspectos em que a relação está centrada. Dizemos que é uma habilidade, pois há sempre um ato criativo e original envolvido na construção da analogia (GODOY, 2002, s/p.).

Godoy (2002) também cita, em seu artigo, as funções das analogias que são resumidas por Silva, Pimentel e Terrazzan (2011), como:

a) explicativa - quando a analogia cumpre a função de assimilar o novo em termos de coisas conhecidas, evitando que as novas premissas resultem estranhas; b) popularizar – pode ser considerada como uma função de explicar, porém, nos últimos anos, tem adquirido importância muito grande; c) generalizar - relacionar coisas diferentes, que sirvam de base a um processo de generalização. Se estabelecermos que vários problemas são análogos, podemos usar o processo de indução para extrair conclusões a partir destes casos análogos; d) formular hipóteses - gerar novas hipóteses de trabalho para serem investigadas. É uma função crucial no contexto do descobrimento; e) modelar - em alguns casos, uma analogia provê um modelo para um problema. É uma maneira de solucionar um problema à espera de que surja uma melhor solução no futuro, ou uma solução com maior justificação; f) validar - validar conceitos em um campo, utilizando uma transferência deste campo mediante o uso de analogias. Em geral, aqui se transferem os valores reconhecidos de uma teoria para outra; g) prever – usar analogias para realizar previsões de um problema utilizando previsões de outro problema; h) estruturar - dar estrutura a um problema baseando-se na estrutura de outro problema (SILVA; PIMENTEL; TERRAZZAN, 2011, p.164).

Assim, compreende-se com mais facilidade a função das analogias para o apresentar do conhecimento científico nas revistas que trazem textos de divulgação científica, principalmente as que são direcionadas para crianças ou pessoas com pouco entendimento a respeito do assunto abordado.

Podem-se encontrar também metáforas nas reportagens das revistas, geralmente para chamar a atenção do leitor para algum tema específico. Segundo Gurgel e Vereza (1996), o conceito de metáfora está relacionado com figuras de linguagem com ênfase na poética e na retórica, projetando um sentido literal por meio de imagens, expressões e frases para se aproximar de um significado. Conceitos metafóricos são necessários para se entender a maior parte do que acontece em

nosso mundo. Em uma Teoria Científica, tenta fornecer uma compreensão de algumas classes de fenômenos por meio da elaboração consistente de algum conjunto de conceitos (LAKOFF; JOHNSON, 1980). Quando as metáforas básicas de uma teoria científica são extensões em nosso sistema conceitual cotidiano, então sentimos que tal teoria é adequada (LAKOFF; JOHNSON, 1980).

A metáfora pode estar situada no nível conceitual, deixando de ser apenas uma figura de linguagem para ser uma figura de pensamento, construindo experiências elaboradas no cognitivo (GURGEL; VEREZA, 1996). Quando a metáfora do processo mental é levada a sério, torna-se razoável perguntar se determinado processamento ocorre em série (no qual um conceito se cria a partir do outro) ou em paralelo (no qual temos uma frase conceito que abrange todas as lógicas envolvidas) (LAKOFF; JOHNSON, 1980). Esses autores ainda destacam que, como qualquer metáfora, a metáfora no processo mental indicará certos aspectos da atividade mental e ocultará outros.

Outro atributo da metáfora está no processo de mapeamento (estrutura de comparação entre o que é metaforizado e a metáfora em si), no qual deve ser legitimada sociolinguisticamente para fazer parte de uma compreensão automática de sua experiência, sem possuir uma forma e sem características de linguagem, sendo, desse modo, livre de redes conceituais (LAKOFF; JOHNSON, 1980).

Não estamos sugerindo que haja algo de errado em usar tais metáforas. Na verdade, os conceitos metafóricos são essenciais para o pensamento científico e sem eles, poderíamos entender muito pouco além de nossa experiência física direta. É o gênio de um bom cientista que pode apresentar um conjunto consistente de metáforas naturais que, quando elaboradas, se ajustam a uma ampla gama de fenômenos (LAKOFF; JOHNSON, 1980, *tradução nossa*, p. 208).

Segundo Lakoff e Johnson (1980), é importante reconhecer a necessidade das metáforas para a Ciência, mas é igualmente importante entender que as metáforas de uma ciência, como qualquer outra metáfora, normalmente escondem indefinidamente muitos aspectos da realidade. Uma das dificuldades dos leitores é lidar com as limitações de qualquer metáfora e ter muitas metáforas para compreender diferentes aspectos do mesmo conceito. No que diz respeito aos cientistas, segundo os autores, eles:

[...] tendem a insistir em teorias completas e consistentes. Embora a consistência seja geralmente desejável, há momentos em que não serve da melhor maneira ao propósito de compreensão. Em particular, a insistência em manter uma extensão consistente de uma metáfora pode nos cegar para aspectos da realidade que são ignorados ou escondidos por essa metáfora (LAKOFF; JOHNSON, 1980, p. 208, tradução nossa).

Lakoff e Johnson (1980) citam que há momentos quando a compreensão científica pode ser mais bem representada permitindo metáforas alternativas, mesmo à custa de completude e de consistência. Assim, a ciência cognitiva precisa estar ciente de suas metáforas, preocupada com o que elas escondem, e estar aberta a metáforas alternativas, podendo ser diferentes das metáforas simples (LAKOFF; JOHNSON, 1980).

Diversos recursos são utilizados para tornar a linguagem mais próxima e atrativa em textos destinados à Divulgação Científica. Segundo Fioresi e Cunha (2015), elementos didatizantes podem ser considerados como indicadores de subjetividade, pois são inseridos nos textos de Divulgação Científica para torná-los mais acessíveis aos leitores em geral. Podemos entender como elementos didatizantes as analogias e metáforas, que já foram citadas, bem como definições, nomeações, exemplificações, parafraseagem e conhecimentos tácitos. Esses últimos serão discutidos a seguir, segundo Fioresi e Cunha (2015) e Zacarias, Groeler e Cunha (2017), amparados por Leibrunder (2003).

Entre os elementos didatizantes de textos voltados à Divulgação Científica, encontramos o uso de “definições”. Este elemento é apresentado geralmente entre vírgulas, entre parênteses, ou ainda como nota, em seguida ao termo sobre o qual se refere a definição. As definições podem ser denotativas (palavras no sentido usual) ou conotativas (palavras no sentido figurado) (ZACARIAS; GROELER; CUNHA, 2017). Um outro recurso didatizante é o processo de nomeação, no qual se aponta primeiro as características do assunto a ser discutido, sendo o processo inverso da definição (ZACARIAS; GROELER; CUNHA, 2017).

Um terceiro recurso didatizante, segundo Fioresi e Cunha (2015), é o uso “exemplificações”, ou seja, a utilização de exemplos para facilitar o entendimento de conceitos nos textos. Isso é realizado, em geral, pela utilização da expressão “por exemplo”, configurando este elemento didatizante nos textos de Divulgação Científica.

Segundo Fioresi e Cunha (2015), também podem ser identificados, nos textos de Divulgação Científica, os elementos de atratividade como: o gancho frio e o lide. O gancho frio pode servir de estratégia para iniciar o texto com uma situação de suspense ou tensão, com o intuito de chamar a atenção do leitor para ele. O “lide” possui a função de uma breve informação da notícia, no primeiro parágrafo, para comunicar o leitor a respeito do assunto que o texto vai tratar. Segundo Fioresi e Cunha (2015), o lide possui uma forma objetiva de responder sobre o texto, perguntas como: O que? Quando? Onde? Como? Por quê? Não necessariamente todas as perguntas, mas as que facilitam o entendimento do assunto ali desenvolvido. Ainda surgiram, a partir das análises dos textos, os recursos de “sensacionalismo”, que apresenta quantidades, tamanho ou generalizações irreais e “inovação” que dá ênfase à novidade e possibilidades futuras de vida devido à ciência e à tecnologia.

Também há o elemento considerado como credibilidade, que é a voz do cientista, a qual proporciona ao texto a comprovação de sua informação ou dar confiabilidade com o uso, por exemplo, de expressões, como: descobrir, verificar, constatar ou sugerir, como cita Fioresi e Cunha (2015). Também, a partir das análises dos textos, foi identificado o recurso de apresentação de dados e processos para reforçar a credibilidade científica e tecnológica que está sendo apresentada.

Neste tópico, foi discutido sobre elementos didatizantes, de credibilidade e de atratividade, os quais serão utilizados para a discussão na análise de dados. No próximo capítulo, apresentamos a História da vacina e sua importância no ensino de Ciências.

## 2 A TEMÁTICA VACINA E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Mesmo antes de uma pandemia, temas como movimentos antivacina e a importância da vacinação já vinham ganhando força. Isso atrelado ao sempre relevante tema da Divulgação Científica tornou essa abordagem importante para o contexto atual. Além disso, a própria pandemia vivida pela população mundial adiciona a importância de pesquisas acerca do tema. Neste capítulo, abordamos a história da vacinação, os movimentos antivacina e a importância da Divulgação Científica no ensino de Ciências.

### 2.1 HISTÓRIA DA CONSTRUÇÃO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA DE VACINAS

Ao final do século XIX, as doenças contagiosas eram as principais responsáveis pela baixa expectativa de vida e elevada mortalidade infantil na população mundial. Alguns avanços sociais e tecnológicos acabaram sendo decisivos para a diminuição da mortalidade no início do século XX, entre eles, o saneamento básico, a descoberta dos antibióticos e a vacinação em massa (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015).

Dentre esses avanços, a vacinação se destaca devido a seu aspecto de prevenção e alto custo/benefício, principalmente contra doenças imunopreveníveis. Atualmente, o tema vacina favorece diálogos a serem abordados no contexto mundial, seja pela ampla utilização preventiva da maior parte da população ou pelos questionamentos de poucos em relação às suas consequências (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015). Existe uma complexidade na contextualização da prática de vacinação no âmbito mundial, o que torna um desafio o combate a doenças infectocontagiosas.

A história da vacinação é longa e relacionada, inicialmente, à varíola. Tentativas de promover o controle dessa doença por meio de uma exposição controlada ocorriam há muitos anos. Uma das pessoas que buscou divulgar métodos já utilizados por mulheres turcas para a prevenção da varíola humana foi Lady Mary Wortle Montagu,

escritora, poeta e defensora do método de inoculação da varíola na Inglaterra, apresentando muitos textos publicados de forma anônima (SOARES, 2018). Montagu tinha interesse particular a respeito da varíola, pois perdeu seu irmão em 1713, e em 1715 foi acometida pela doença, tendo todos os sintomas, incluindo pústulas e manchas pelo corpo. No ano posterior, houve o restabelecimento de Lady Mary, mas não sem sequelas, como cicatrizes, seus cílios nunca voltaram a crescer e infecções oculares frequentes (SOARES, 2018). Com isso, o tema “varíola” se tornou recorrente nos textos de Montagu. Durante o período em que estava enferma, ela escreveu um poema, no qual uma jovem, com o nome de Flavia, é atingida pela doença, sendo que uma de suas preocupações era a perda da beleza, que não poderia ser recuperada (SOARES, 2018). O lamento de Flavia não deixa de ser o de Montagu, porém, também pode ser interpretado como uma crítica à vaidade feminina (SOARES, 2018).

No ano de 1716, em sua viagem para o Levante, região no Mediterrâneo que engloba países como a Síria, Israel e a Palestina, Lady Mary conheceu um novo método de combate à doença, devido ao contato de seu marido com o Império Otomano<sup>8</sup>. Nessa ocasião, teve conhecimento do método que era desconhecido na Inglaterra: a inoculação (SOARES, 2018). Em 1717, Montagu escreveu uma carta a sua amiga Sarah Chiswell, relatando sobre tal procedimento:

Ao iniciar o tema dessa doença na Carta, Montagu afirmava: “A varíola, tão fatal e tão comum entre nós, é inteiramente inofensiva aqui, pela invenção do enxerto, que é o termo que eles usam”. A operação era empreendida por senhoras que a realizavam “a cada outono, no mês de setembro”. Tais senhoras extraíam o que a autora chamou de “matéria do melhor tipo de varíola” daqueles acometidos pela doença, em seguida, guardavam-na numa casca de noz e perguntavam àquele que seria inoculado qual veia deveria ser aberta para receber a matéria. O procedimento era realizado em quatro ou cinco veias por meio de uma agulha, cuja dor provocada não era maior do que um “arranhão”. Depois disso, Montagu limitava-se a afirmar que o ferimento era fechado com um pedaço da própria casca de noz. Aqueles que se submetiam à técnica preferiam fazê-la na perna ou em alguma parte do braço que poderia ficar escondida. Tanto crianças quanto adultos voltavam à “perfeita saúde” em oito dias (SOARES, 2018, p. 39).

---

<sup>8</sup> Conhecido como um dos impérios mais poderosos da história, o Império Otomano começou com uma fortaleza turca na Anatólia e acabou com um vasto estado que se expandiu para norte até à Áustria, para leste até ao Golfo Pérsico, para a região ocidental da Argélia e para sul, até ao Iémen. Disponível: <<https://www.natgeo.pt/historia/2019/12/ascensao-e-queda-do-imperio-otomano>>. Acesso em 20 de nov. 2022.

Mesmo se tratando de um experimento, Montagu se apegou ao fato de não ter acontecido nenhuma morte devido ao procedimento, sendo assim, ela resolveu aplicá-lo em seu próprio filho de cinco anos, no ano de 1718, inicialmente por uma senhora grega de mãos trêmulas e terminado pelo médico escocês Charles Maitland, que publicou o ocorrido em 1722 (SOARES, 2018). O menino, apesar das manchas na pele, sobreviveu e sem cicatrizes comuns aos enfermos da doença.

Em 1718, a família Montagu retornou para Londres, onde vivenciaram dois surtos de varíola em um intervalo curto de tempo. Mary pediu ao médico Charles Maitland que fizesse a inoculação em sua filha mais nova e sua operação foi considerada “[...] a primeira inoculação profissional da Inglaterra” (SOARES, 2018, p.41). Os textos de Montagu e Maitland sofreram muitas controvérsias e publicações contra a inoculação por parte de especialistas da época, por ser atribuído a um método não natural (SOARES, 2018).

Outra pessoa que ficou reconhecida por buscar uma forma de prevenção contra a varíola foi Edward Jenner, o qual percebeu que o contato humano com a varíola bovina podia prevenir a varíola humana, com isso, criou o que foi chamado de primeira vacina, termo originado da palavra vaca (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015). Seus estudos foram publicados no livro *Virolae vaccinae* (varíola da vaca), de 1798 (PLOTKIN; ORENSTEIN; OFFIT, 2008).

A vacina criada por Jenner chegou ao Brasil no ano de 1804, por meio da iniciativa do Marquês de Barbacena. Documentos que comprovam a introdução da vacina no Brasil são cinco cartas extraídas do livro de correspondências do Marquês (LOPES; POLITO, 2007). Abaixo, temos o conteúdo da primeira carta:

É a 1ª carta datada da Bahia a 8 de agosto de 1804, dirigida ao cirurgião-mor Teodoro Ferreira de Aguiar, que então propagava a vacina em Lisboa com feliz sucesso, como soubera do doutor Avelino; a ele pediu o nobre marquês valioso auxílio para sua introdução no Brasil. Tinha lido que os espanhóis trouxeram a vacina às suas colônias americanas embarcando 20 meninos para se vacinarem durante a viagem a fim de chegar por esse modo a matéria ainda fresca e produzir o desejado efeito, e tomara o mesmo expediente. O navio portador da carta, Bom Despacho, levou também sete crias que ainda não tinham tido bexigas, as quais julgou bastante, visto que a extração do pus se costumava a fazer, como ainda hoje se faz, ao oitavo dia, e a viagem não levava então mais do que quarenta ou cinquenta dias. As sete crias foram confiadas ao cuidado do cirurgião do mesmo navio, Manuel Moreira da Rosa, homem hábil e consumado prático (LOPES; POLITO, 2007, p. 599).

A vacina consistia na inoculação das pústulas da varíola da vaca em uma pessoa sã. As pústulas criadas na pessoa protegiam contra a varíola humana, e essas pústulas, por sua vez, serviam de material para proteger outras pessoas, passando de braço em braço, os primeiros sendo sete pessoas e um médico mandados pelo barão a Portugal, para trazer a vacina (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015). Mais tarde, em 1840, foi fabricada a vacina animal que utilizava as pústulas de vitelos, em substituição à vacina de Jenner (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015).

Depois da vacina para varíola, foram criadas vacinas para outras doenças, como citam os autores a seguir:

Após a vacina contra varíola, no século XIX veio a descoberta da vacina contra raiva por Pasteur (1885); e na primeira metade do século XX foram desenvolvidas as vacinas contra difteria (1923), tétano (1926), coqueluche (1926), tuberculose (BCG, em 1927) e febre amarela (1935). Já na segunda metade do século XX, foram criadas as vacinas contra poliomielite, sarampo, caxumba, rubéola, varicela, hepatite A e B, e contra bactérias encapsuladas: pneumococo, meningococo e Haemophilus influenzae tipo B. Nesse período, houve grandes progressos científico-tecnológicos na área da vacinologia, como a produção de vacinas com alta eficácia e baixa reatogenicidade e o recurso da engenharia genética (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015, p.191 – grifos do autor).

Em 1904, como já destacado na introdução desta tese, frente a uma epidemia de varíola na cidade do Rio de Janeiro, foi instaurada a obrigatoriedade da vacina antivariólica de forma compulsória por Oswaldo Cruz, e tal ato resultaria na Revolta da Vacina (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015). Estudiosos indicam que a insatisfação pela campanha de vacinação de Oswaldo Cruz não era o único motivo da Revolta. A maneira mandatária da campanha foi explorada por grupos da oposição do então presidente Rodrigues Alves. Todavia, além do contexto político, foram utilizados argumentos morais como a exposição de parte dos corpos femininos aos agentes de saúde, ferindo a virtude da mulher (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015).

Na cidade de São Paulo, apesar de não ter tido revolta, as ações de vacinações não eram feitas sem uma pressão popular e muitas ações necessitavam de escoltas policiais para impedir o ataque de populares (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015). Apesar do famoso incidente da Revolta da Vacina no Brasil, chama a atenção a ausência de reações populares contra as vacinas nos anos seguintes à Revolta. Acredita-se que as ações públicas contra a varíola que resultaram em sua erradicação

e diversas políticas de divulgação dos benefícios da vacina contribuíram para a imunização do povo brasileiro contemporâneo (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015).

Em 1973, cria-se o Programa Nacional de Imunização (PNI), a fim de coordenar e organizar a vacinação no âmbito nacional com agilidade e qualidade, no qual se exerce a obrigatoriedade da vacinação no país (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015). Além disso, com a criação do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA), estabelece-se a obrigatoriedade de vacinação em crianças em casos recomendados pelas autoridades sanitárias (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015).

Com o investimento do setor público ao ministério da saúde, foi possível o aumento na efetividade em ações de vacinação. Mesmo com o grande território nacional, o ministério conseguiu apresentar novas vacinas e aumentar a quantidade de vacinações feitas no país, além disso, construiu o processo de fabricação de vacinas com selo de qualidade internacional (DOMINGUES; TEIXEIRA, 2013).

O Programa Nacional de Imunização teve, entre os anos de 2002 e 2014, a adição de vacinas contra nove doenças, além da vacina pentavalente, em 2012, e do fato que já fornecia vacinas para crianças, adolescentes, idosos e gestantes (DOMINGUES; TEIXEIRA, 2013). Com isso, o PNI tornou-se prestigiado internacionalmente com políticas públicas gratuitas e de qualidade para a população (DOMINGUES; TEIXEIRA, 2013).

Os resultados positivos do PNI fizeram com que não houvesse contrapartidas populares em contradição ao programa desde a Revolta da Vacina, isso também se dá ao caráter muito mais politizado do episódio, sendo que o plano de imunização estava muito mais voltado à prevenção efetiva de doenças do que uma imposição governamental (HOCHMAN, 2011). A vacinação infantil, por exemplo, tornou-se culturalmente aceita pela população brasileira como um dos parâmetros de cuidados à juventude (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015).

Apesar de todos os êxitos ao longo de muitos anos, atualmente, a saúde pública enfrenta alguns desafios, como o aumento no número de pais, em centros urbanos, com alta escolaridade, que estão optando por não vacinar seus filhos, e a volta de vírus como o sarampo, o qual já havia sido controlado desde 2001, no Brasil (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015). Essa tendência pode levar ao questionamento da cultura de vacinação como cuidado da saúde da criança, como era alegorizado

antes da Revolta da Vacina e por uma parcela, ainda que pequena, mas emergente, da população atual.

## 2.2 OS MOVIMENTOS ANTIVACINA

Podemos relatar como primeiro movimento antivacina, ações que ocorreram na Europa ao final do século XIX e começo do século XX, devido às recorrentes medidas públicas de vacinação compulsória, principalmente na Inglaterra (WOLFE; SHARP, 2002).

O movimento antivacina volta a ter força em 1998, com a publicação de Andrew Jeremy Wakefield, relatando a ligação da vacina contra sarampo, caxumba e rubéola com o autismo e colite (BEDFORD; ELLIMAN, 2000). A publicação foi repercutida em alta escala, por meio de televisão e internet, diminuindo a vacinação e gerando novos surtos de sarampo pela Inglaterra e, conseqüentemente, em outros países. Com grande empenho do meio científico, estudos posteriores em todo o mundo não resultaram na mesma relação encontrada no estudo realizado ou no artigo escrito por Wakefield, o qual, mais tarde, em 2011, foi comprovado ser fraudulento, financiado por um advogado com a intenção de ganhar processos contra a indústria farmacêutica fabricante de vacinas (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015).

Com o aumento das provas de que não havia relação entre a vacina de sarampo e autismo, emerge-se a acusação contra um conservante à base de mercúrio nas vacinas, o timerosal, que evita proliferação de bactérias nas vacinas desde 1930 (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015). Evidências de que mercúrio ambiental (metilmercúrio) podem causar danos cerebrais quando em altas quantidades foram utilizadas contra o timerosal (etilmercúrio). Não havia estudos comprovando o efeito do etilmercúrio, com isso, por pressão dos movimentos antivacina, em países como EUA e Inglaterra, aconteceram mobilizações populares para a retirada do timerosal dos frascos de vacinas. As agências regulamentadoras desses países atenderam à exigência, retirando o timerosal. No Brasil, o timerosal ainda é usado nas vacinas, porém, muito controlado pela ANVISA quanto à quantidade permitida, tanto para as

vacinas confeccionadas pelo setor público quanto pelas confeccionadas pelas indústrias farmacêuticas (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015).

Fatos como esses apoiam o crescimento de movimentos antivacina na Europa e em países como Canadá, EUA, Japão e Austrália, manifestando-se principalmente pelas mídias virtuais (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015). O sucesso e abrangência dos programas de vacinação quanto à prevenção de doenças no mundo todo gerou uma maior visibilidade aos aspectos colaterais da vacinação, corroborando com os argumentos de movimentos antivacina (BEDFORD; ELLIMAN, 2000).

Com o aumento da rejeição à vacinação, torna-se interesse do meio científico entender tal fenômeno. Os autores Barbieri, Couto e Motta (2015) apontam, em seu capítulo “As vacinas, a vacinação em massa e o Programa Nacional de Imunizações no país”, que muitos estudos abordam, de maneira qualitativa, a cultura familiar em relação à vacinação ou não vacinação de seus filhos. Descrevem também, que a maioria dos estudos foi realizada em países desenvolvidos, como os citados anteriormente, e que a mulher-mãe é tida como principal participante do estudo, revelando as seguintes justificativas da falta de vacinação:

[...] a doença que a vacina previne não é grave ou é de fácil tratamento (BEDFORD; ELLIMAN, 2000; MILLS et al., 2005; BENIN et al., 2006); a doença não é frequente ou já foi eliminada (BEDFORD; ELLIMAN, 2000); a vacina não é eficaz (BEDFORD; ELLIMAN, 2000; WOLFE; SHARP, 2002; MILLS et al., 2005); a vacina não é segura (BEDFORD; ELLIMAN, 2000); não se sabe os efeitos a médio e longo prazo (MILLS et al., 2005); medo das reações adversas (MILLS et al., 2005; BENIN et al., 2006); a vacina é dolorosa (MILLS et al., 2005); o filho está protegido pela vacinação das outras crianças (BENIN et al., 2006); a imunidade adquirida pela doença é melhor do que pela vacina (que gera uma imunidade temporária) (WOLFE; SHARP, 2002; MILLS et al., 2005); acreditam mais na abordagem não convencional da medicina (como homeopatia e antroposofia) (BEDFORD; ELLIMAN, 2000; BENIN et al., 2006); buscam um estilo de vida saudável e outros métodos alternativos de proteção (WOLFE; SHARP, 2002; MILLS et al., 2005); são contrários à forma autoritária das políticas públicas de vacinação (WOLFE; SHARP, 2002); e que as vacinas servem para dar lucro às grandes empresas farmacêuticas (WOLFE; SHARP, 2002; MILLS et al., 2005; BENIN et al., 2006 *apud* BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015, p. 195-196).

As pesquisas científicas ainda apontam a grande quantidade de sítios virtuais que abordam o tema antivacina e a alta proliferação de informações equivocadas, o apelo emocional dos argumentos e o caráter de conspiração dos governos e indústrias farmacêuticas (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015). Compreendemos que a

hesitação vacinal, ou seja, a resistência ao processo de vacinação, tem acompanhado a história da sua produção científico-tecnológica.

Atualmente, com o surgimento da pandemia da Covid-19, o tema vacinação voltou à discussão e favoreceu o avanço de movimentos pseudocientíficos, anticientíficos e negacionistas da ciência, nos quais predominam as crenças e opiniões pessoais, e disseminam notícias falsas nas mídias sociais (BAETELMEBS; VENTURI; SOUZA, 2021).

Nesse sentido, informações confiáveis a respeito das vacinas devem ser difundidas, popularizadas e estarem no centro do debate na sociedade e na Educação em Ciências. No próximo tópico, buscamos definir o que é vacina e delimitar suas formas de produção e tipos.

### 2.3 DEFINIÇÕES E TIPOS DE IMUNIZAÇÃO E VACINAS

O corpo humano é capaz de se proteger contra bactérias, vírus, entre outros microrganismos que podem causar doenças, sendo as estruturas e organismos estranhos, conhecidos como patógenos, reconhecidos pelo nosso organismo. Ao invadirem o corpo, os patógenos desencadeiam uma resposta do sistema imune, dependendo das células sinalizadoras, que são as citocinas e os anticorpos. As citocinas são proteínas mensageiras que afetam o desenvolvimento de outras células e os anticorpos são proteínas que se ligam aos patógenos e informam as outras células do sistema imune que existem células que precisam ser eliminadas (ABBAS; LICHTMAN; PILLAI, 2019).

Os anticorpos são produzidos pelos leucócitos, que são células sanguíneas que também possuem a capacidade de fagocitar corpos estranhos. Os leucócitos, conhecidos também como glóbulos brancos, são produzidos na medula óssea, espalham-se pela rede sanguínea e possuem facilidade para ir aos tecidos do corpo humano à procura de células invasoras para eliminá-las (FORTE, 2015).

Segundo Forte (2015), o sistema imunológico ou sistema de defesa proporciona imunidade contra agentes agressores que podem causar doenças no

organismo, ou seja, uma resposta imunológica ocorre no organismo quando uma substância é considerada estranha. Esses processos de defesa que constituem o sistema imunológico podem ser agrupados em duas categorias: a imunidade inata e a imunidade adaptativa. Como se pode observar no quadro 1 abaixo, estruturado por Abbas, Lichtman e Pillai (2019):

**Quadro 1** - Características da Imunidade Inata e Adaptativa

	Inata	Adaptativa
<b>Características</b>		
<b>Especificidade</b>	Para moléculas compartilhadas por grupos de micro-organismos relacionados e moléculas produzidas por células lesadas do hospedeiro	Para antígenos microbianos e não microbianos
<b>Diversidade</b>	Limitada; reconhecimento de moléculas codificadas por genes herdados (da linhagem germinativa)	Muito ampla; genes dos receptores são formados por recombinação somática de segmentos gênicos nos linfócitos
<b>Memória</b>	Nenhuma ou limitada	Sim
<b>Tolerância a si própria</b>	Sim	Sim
<b>Componentes</b>		
<b>Barreiras celulares e químicas</b>	Pele, epitélios de mucosa; moléculas antimicrobianas	Linfócitos nos epitélios; anticorpos secretados nas superfícies epiteliais
<b>Proteínas sanguíneas</b>	Complemento, várias lectinas e aglutininas	Anticorpos
<b>Células</b>	Fagócitos (macrófagos, neutrófilos), células dendríticas, células <i>natural killer</i> , mastócitos, células linfóides inatas	Linfócitos

**Fonte:** Abbas, Lichtman e Pillai (2019, p.33).

Segundo Abbas, Lichtman e Pillai (2019), a imunidade inata é aquela que já existe em nosso corpo, aquela com a qual nascemos, por exemplo, a pele e mucosas na parte externa do corpo e, na parte interna, as células leucócitos. A resposta inata possui ação imediata, porém não imuniza permanentemente, mesmo persistindo por um período. Os receptores da imunidade inata ou defesa inicial são específicos para as estruturas dos agentes patógenos.

Na imunidade adaptativa, a resposta ocorre pela resposta humoral ou celular, sendo que, na defesa humoral, é mediada pelos anticorpos específicos, e na celular, mediada pelos linfócitos T. Este tipo de imunidade pode ser obtido por uma resposta

a um antígeno (imunidade ativa) ou pela passagem de anticorpos (imunidade passiva) (ABBAS; LICHTMAN; PILLAI, 2019).

Para melhor compreensão, observa-se abaixo o quadro 2, com as diferenças de imunidade passiva e ativa:

**Quadro 2** - Diferenças de imunidade passiva e ativa

	<b>Tipo</b>	<b>Modo de aquisição</b>	<b>produção de Anticorpos pelo Indivíduo</b>	<b>Duração da resposta Imune</b>
<b>Ativa</b>	Natural	Infecção	Sim	Longa
	Artificial	Vacinação	Sim	Longa
<b>Passiva</b>	Natural	Transferência in vivo ou colostro	Não	Curta
	Artificial	Infusão de soro ou plasma	Não	Curta

**Fonte:** Labtest (2022, s/p).

A imunização passiva consiste na transferência de anticorpos específicos de um indivíduo imunizado para um indivíduo que nunca teve contato com este anticorpo, assim, o que está recebendo se torna imune ao antígeno sem ter sido exposto a ele. Forte (2015) afirma que um exemplo são os anticorpos maternos transferidos ao bebê por meio da amamentação. Segundo Forte (2015), outra forma da imunização passiva ocorrer é com a aplicação do soro contendo anticorpos, no caso, por exemplo, de uma picada de cobra. A imunidade ativa acontece quando o indivíduo recebe substâncias estranhas ou antígenos que ativam as células a produzir imunoglobulinas (anticorpos) e citocinas (proteínas), por exemplo, como ocorre após a vacinação.

Zardo *et al.* (2014) afirmam que a vacina pode ser do tipo profilática, que estimula a resposta humoral, baseada no contato com “partículas semelhantes ao vírus”, responsável pelos danos da infecção por esse agente. Ou ainda pode ser do tipo vacina terapêutica, quando a pessoa já possui a doença e a vacina tem como objetivo induzir a resposta celular do sistema imune, sensibilizando células dos anticorpos específicos para combater a infecção (ZARDO, 2014).

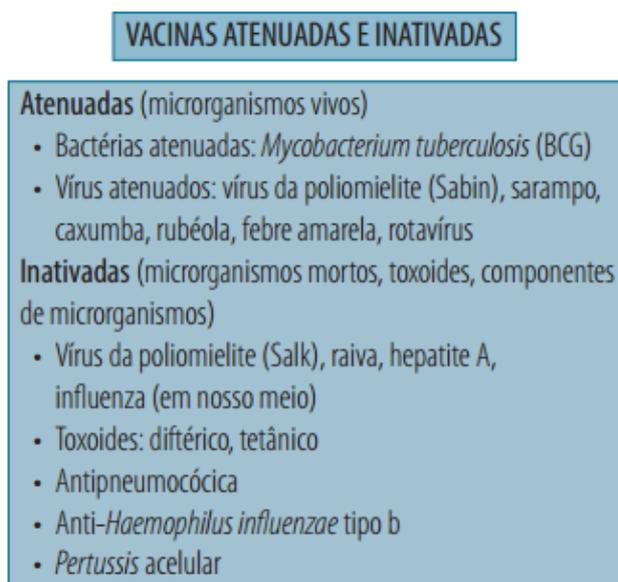
Abbas, Lichtman e Pillai (2019) destacam que a vacina é um tipo de imunização ativa que induz a imunidade específica, impedindo a invasão dos microrganismos, eliminando os que já entraram no hospedeiro e neutralizando suas toxinas. De acordo com Silva e Almeida (2021), as vacinas são substâncias produzidas em laboratório

com a função de sensibilizar o sistema imunológico para prevenir infecções no organismo. As vacinas podem ser classificadas em duas categorias principais: as clássicas, com vírus inativados, atenuados ou fragmentos dos microrganismos; ou de próxima geração com RNA, DNA ou vetores. Abaixo, cita-se trechos do que os autores definem sobre cada tipo de vacina:

A maioria das vacinas virais atualmente autorizadas e aplicadas em humanos consiste em vírus inativado ou atenuado e usam todo o vírus como alvo da vacina, descritas como vacinas de vírus “morto”. Existem várias limitações associadas a esta estratégia, no entanto, prevalecem por serem os tipos de vacinas mais imunogênicas. Os vírus inativados apresentam distintas proteínas virais e como tal diversos pontos de reconhecimento imunológico (SILVA, ALMEIDA; 2021, p. 60).

Existem vários tipos de vacina atenuadas, inativas, combinadas, conjugadas e recombinantes, conforme apresentado na figura 1.

**Figura 1** - Vacinas atenuadas e inativas

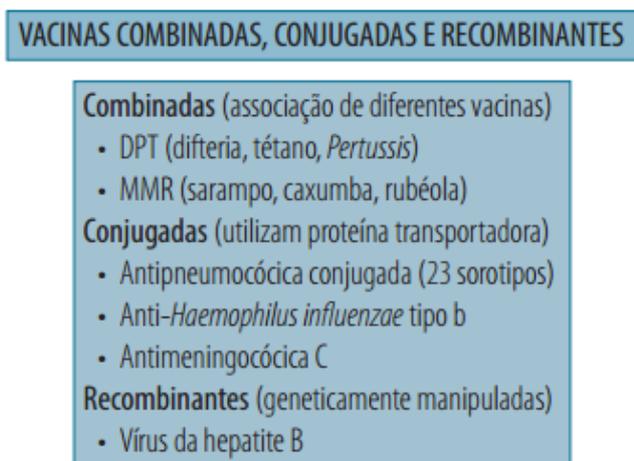


**Fonte:** Forte (2015, p.5).

Segundo Forte (2015), as vacinas do tipo atenuadas contêm o vírus ou bactéria vivos de forma enfraquecida, o que leva à perda da capacidade da doença de se desenvolver, como exemplo, tem-se a vacina BCG, que possui bactéria atenuada, e a da poliomielite, que possui o vírus atenuado, porém permanecendo a capacidade

de gerar uma resposta imunológica no organismo. As vacinas inativas são aquelas que possuem o microrganismo morto, como é o caso da vacina contra a Influenza A (H1N1), que passa por mutações e, anualmente, são necessárias novas vacinas (FORTE, 2015). A figura 2, a seguir, mostra exemplos de cada tipo de vacina.

**Figura 2** - Vacinas combinadas, conjugadas e recombinantes



**Fonte:** Forte (2015, p. 5).

Segundo Forte (2015), vacinas combinadas são as que são aplicadas juntas, que estão em um mesmo recipiente, como a DTP (difteria, tétano, *pertussis*). A seguir, o autor cita o que é uma vacina conjugada:

Fala-se em vacinas conjugadas quando se une ao antígeno uma proteína transportadora, a fim de aumentar o poder antigênico. É o caso da vacina conjugada antipneumocócica (com 23 sorotipos de *Pneumococcus*), anti-*Haemophilus influenzae* tipo B e da antimeningocócica (FORTE, 2015, p. 4).

Segundo Silva e Almeida (2021), vacinas recombinantes são as produzidas a partir de técnicas genéticas, como a vacina contra hepatite, que são consideradas “Vacinas Próxima-geração”:

Consideradas vacinas da próxima geração as vacinas de ácidos nucleicos, como DNA e mRNA, destacam-se imediatamente das restantes pela possibilidade de fabrico contra patógenos emergentes como a SARS-CoV-2 de forma muito rápida. Nas vacinas de DNA, plasmídeos de DNA recombinantes codificam antígenos virais por tradução sequencial em células hospedeiras e permitem indução de células T e produção de anticorpos. Em oposição, as vacinas de mRNA produzem antígenos virais no citoplasma por

tradução direta de proteínas *in vivo* ao serem sintetizadas por transcrição *in vitro* (SILVA; ALMEIDA; 2021, p.61).

Segundo Silva e Almeida (2021), outro tipo de vacinas são as de vetor, as quais têm a vantagem de ser física e geneticamente estáveis.

As vacinas de vetor são vírus recombinantes vivos projetadas para transportar um gene ou antígeno relevante do vírus a partir de um vírus portador como o pox ou adenovírus aos tecidos do hospedeiro alvo. O vetor imita a infecção causada pelo vírus autêntico o que permite uma resposta imune celular mais forte que a vacina recombinante, mas pode causar eventos adversos pelo que a atenuação é essencial para a segurança da vacina (SILVA; ALMEIDA; 2021, p.61).

Os efeitos adversos da vacinação foram bastante comentados durante a produção de vacinas ao longo da pandemia da Covid-19. Como se pode observar abaixo, no quadro 3, foram feitas várias tentativas para a vacina contra o Covid-19:

**Quadro 3** - Descrição detalhada de tipos de vacinas existentes e respectivas candidatas em desenvolvimento para COVID-19

<b>Tipo de vacina</b>	<b>Descrição</b>	<b>Vacinas candidatas</b>
mRNA	Vacinas constituídas por fragmentos de sequência de mRNA que codificam proteínas virais. Introdução no organismo estimula diretamente a síntese proteica com consequente resposta imune.	· BioNTech/Fosun Pharma/Pfizer/Moderna - Fase 2 · Moderna/Niaid/CVnCoV - Fase 2 CVnCoV - Fase 2
DNA	Utilização de sequências de DNA que codificam proteínas antigênicas dos patogênicos que são introduzidas em células, e traduzidas em proteínas antigênicas contra as quais se desenvolve resposta imunitária.	· Vacina nCov - Fase 3 GX-19/AG0301-COVID19 - Fase 2
Vetor viral recombinante	Clonagem de genes que codificam antígenos do patógeno em vetores de vírus, que culmina na produção de antígenos pelas células hospedeiras imunizadas.	· AstraZeneca - Fase 3 · Sputnik V - Fase 3 · Janssen/3 CanSinoBIO/Ad5-nCoV/Gam-COVID-Vac/ Células CHO - Fase 3 · Gam-COVID-Vac - Fase 2 · Ad26.COV2.S - Fase 1/2
Vírus inativado	Micro-organismos de base à vacina são mortos com manutenção da antigenicidade. Distintos métodos: irradiação, iodetos, pressão hidrostática,	· Sinovac/QazCovid-in - Fase 3 · Vacina COVID-19 (células Vero)/2019-nCoV - Fase 3 BBV152 – Fase 1/2

	pasteurização, outros). Eficácia variável.	
Vírus Atenuado	Atenuação da virulência por passagem por uma série de culturas em diferentes células não humanas.	Sem candidatas.
Subunidades	Administração de fragmentos do microrganismo patogénico conduzem a uma resposta imunitária protetora.	· Novavax - Fase 3 · Células CHO - Fase 2/3 · CVnCoV - Fase 2 EpiVacCorona/KBP-COVID-19/ FINLAY-FR-1 - Fase 1/2
Partículas semelhantes a vírus (VLPs)	Fragmentos que simulam a estrutura natural (nativa) das partículas virais.	· RBD SARS-CoV-2 Fase 2

**Fonte:** Silva e Almeida (2021, p.62).

Silva e Almeida (2021) especificam, de forma clara, nesse quadro, o desenvolvimento de cada tipo de vacina da Covid-19. Porém, cada vacina apresenta suas vantagens e desvantagens e devem ser adequadas aos micro-organismos e à população. Para isso, é necessário que esta informação chegue à sociedade de forma adequada, e será isso que veremos no próximo tópico, onde tratamos da importância da Divulgação Científica a respeito do assunto.

#### 2.4. AS PESQUISAS A RESPEITO DAS VACINAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E NA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Neste tópico, apresentamos algumas pesquisas publicadas em eventos e periódicos, relacionados ao ensino de Ciências, Divulgação Científica e vacinação, para contextualizar o que está sendo estudado sobre esses assuntos e compreender melhor o desenvolvimento das pesquisas já realizadas.

Na pesquisa realizada por França *et al.* (2021), em conjunto com um grupo de pesquisadores do GECIBIO (Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências e Biologia), incluindo a orientadora e a autora desta tese, identificamos dissertações e teses das áreas de Ensino e Educação que enfatizaram o tema vacina. Foram selecionadas, na pesquisa, 14 dissertações e uma tese, sendo a maioria nos últimos cinco anos, o que demonstra que essa temática, até então, estava pouco presente nessas áreas. Neste trabalho, foi mapeado o estado do conhecimento nas dissertações e teses a respeito da temática “vacina”, sendo que as pesquisas a

respeito de HPV e o papiloma vírus humano se destacaram. Outros temas encontrados foram: “vacina H1N1; o movimento pró e antivacina; tuberculose e vacina BCG; Hepatite B e vacina; febre amarela e vacina; esquema vacinal do Programa Nacional de Imunização” (FRANÇA *et al.*, 2021). Entendemos que o número de pesquisas encontrado foi pequeno, no entanto, com a repercussão da Covid-19 e as questões da importância da vacinação, este interesse pode estar se modificando, podendo emergir novas pesquisas relacionadas a essa temática.

A seguir, serão apresentados, de forma descritiva, trabalhos realizados em relação ao tema “vacina”, de forma a contextualizar a pesquisa do assunto no âmbito nacional, criando, dessa maneira, criando do que vem sendo produzido em relação ao tópico.

Cunha *et al.* (2014) citam a divulgação do projeto de imunização nas escolas, com o objetivo de despertar o interesse dos alunos pela ciência, mais especificamente, no que se refere à imunização e saúde. O artigo intitulado “Vacina e a educação em ciências” apresenta o tema Educação em Ciência, definindo e explicando sua importância e esquematizando os aspectos em que o ensino de Ciências influencia em diversas camadas do aprendizado. Contextualizando os temas, o texto apresenta as estratégias didáticas do programa de imunização escolar em um texto desenvolvido pelo Governo Federal para divulgar a campanha nacional de vacinação, porém, o trabalho não exemplifica o texto, e essas estratégias são trazidas e discutidas por estudantes de pós-graduação e pesquisadores da área de imunologia e educação para os alunos do ensino básico, tratando de doenças vacinatórias no geral. Assim, conciliam-se os conceitos de Educação e Ciência em um contexto de aprendizado da escola, sendo essa conciliação entre conhecimento científico e escola a prioridade do projeto. Em relação ao tema vacina, são apresentadas questões científicas específicas, seguindo a construção do conhecimento desde o problema, passando por observação, hipótese, experimentação, resultado e finalmente do conhecimento adquirido (CUNHA *et al.* 2014).

Razera *et al.* (1999) apresenta uma pequena diferença de abordagem em relação ao anterior, pois trata do modo como o ensino de ciências é desenvolvido no país e não sobre o impacto que um novo conteúdo traz ao aprendizado. Apesar de parecerem trabalhos diferentes, podem ser considerados complementares já que

abordam diferentes métodos de aprendizado de Ciências. O trabalho dos autores apresenta a evolução do conceito de vacina descrito em livros didáticos do Ensino Fundamental e tem como objetivo comprovar tal evolução nos temas envolvendo o conceito de vacina. O trabalho intitulado “Aspectos evolutivos do conceito de vacina nos livros didáticos do Ensino Fundamental” exhibe os conceitos levados em consideração para a evolução do texto em que se baseiam, nas concepções biológicas e psicopedagógicas, bem como a disposição de pressupostos cognitivos e rigor científico. Ao final, o texto traz como resultado que os livros didáticos são insuficientes na construção do conceito de vacina e que seria preciso a retomada do conteúdo todos os anos, e maior rigor científico no desenvolvimento do material (RAZERA *et al.*, 1999).

Soares (2017), corroborando a pesquisa de Razera *et al.* (1999), analisa, de forma qualitativa, como foi abordado o tema da vacina nos livros didáticos de Ciências no Ensino Fundamental II, mais especificamente na sétima série de um colégio público do Maranhão. A metodologia usada consiste na análise qualitativa de amostras de textos didáticos. Conclui-se que a abordagem do tema ainda é superficial e não há aprofundamento de textos científicos.

Além do impacto de artigos científicos que instigam a reflexão e a análise dos livros didáticos, temos o impacto que a academia deve exercer na sociedade, principalmente em situações críticas como a que vivemos nos últimos anos. O artigo intitulado “Pandemia, negacionismo científico, pós-verdade: contribuições da Pós-graduação em Educação em Ciências na Formação de Professores”, dos autores Bartelmebs, Venturi e Souza (2021), buscam contextualizar o escopo atual da ciência em relação à vacina, mostrando que, em meio a tantos avanços tecnológicos e científicos, nos são apresentados também problemas como o negacionismo da vacina na sociedade. Com isso, o objetivo do texto é trazer para o cenário atual a importância da pós-graduação e a formação de professores preparados. Inicialmente, é discutida a teoria envolvendo aspectos da Divulgação Científica; depois, é refletido sobre a pós-graduação em educação de Ciências e a formação de professores preparados para as situações emergentes; por último, é observado o conhecimento crítico e reflexivo dos profissionais como um catalisador de mudanças no ensino de Ciências e, por

consequência, na relação entre a população e a Ciência (BARTELMÉBS; VENTURI; SOUZA, 2021).

Tendo em vista a capacitação dos profissionais da área, podemos passar para o escopo do aprendizado, no qual o próprio texto científico se torna formador de conceitos quando usado pela Divulgação Científica. Em seu trabalho, Soares e Silva (2021) propõem uma discussão e apresentação referente a uma atividade didática utilizando o texto intitulado “Vacinação: o que eu sei sobre isso?” publicado na revista *Ciência Hoje das Crianças*. O texto foi escolhido não só por fazer parte do plano pedagógico da educação básica, mas também devido à grande proliferação do tema na atualidade levando em conta a situação em que vivemos. O artigo informa a respeito da importância da vacinação para a população e ainda questiona a divulgação de notícias e informações falsas expostas nas redes sociais e vários outros meios de comunicação atuais, temáticas e questões que viriam a se tornar extremamente evidentes com a pandemia do Covid-19. A atividade consiste em entrevista a alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, por meio de perguntas que foram realizadas antes, durante e após a apresentação ao texto de Divulgação Científica escolhido. Por meio de questões propostas, e em seguida à leitura do texto escolhido pelo autor, notou-se o alto nível de compreensão dos alunos em relação ao tema proposto.

Soares e Silva (2021) apontam que a utilização da Divulgação Científica dentro da sala de aula se torna uma ferramenta de verdadeiro valor didático e educacional nas discussões propostas. Em complemento à metodologia abordada, a utilização do texto de divulgação científica, o texto ainda contribui para a evolução dos leitores referente à compreensão do conteúdo que estão lendo, com isso ajudando a criar o pensamento crítico e construindo o conhecimento científico em suas mentes. Com essas informações, o autor também conclui que os textos de Divulgação Científica podem ser vistos como ferramentas de ensino a serem utilizadas pelos professores da educação.

Em síntese, é possível observar o baixo número de publicações na temática vacina voltada ao ensino no período da pesquisa, valendo lembrar que isso pode ter sido alterado com a situação vivenciada na pandemia de Covid-19. Além disso, é perceptível que, quando colocados em uma dinâmica diferente de aprendizado de

vacinas, os alunos da educação básica demonstram efetividade no aprendizado, mostrando interesse em um aprofundamento do conteúdo.

Na continuidade do trabalho, relacionamos as discussões teóricas realizadas até esse momento com a investigação que estamos construindo. A seguir, o capítulo de Metodologia explica como a nossa pesquisa foi desenvolvida.

### 3 A ABORDAGEM METODOLÓGICA DA PESQUISA

Neste capítulo, apresentamos a abordagem metodológica desta investigação, assim como os procedimentos analíticos, pautados na pesquisa documental e na análise dos dados. Abordamos delineamentos metodológicos específicos, os quais serviram para fundamentar os processos da investigação a partir do tema central, problema e objetivos, apresentados a seguir.

A temática “Vacinação” foi definida por interesse comum entre a autora e a orientadora, no ano de 2019, antes do início da pandemia do Covid-19. Esta temática chamou a atenção pelos movimentos anti-vacinação, os quais já estavam ocorrendo nas mídias sociais, transmitindo informações errôneas a respeito da vacina e encorajando pessoas a não se vacinarem.

Dessa maneira, o objetivo da pesquisa foi realizar uma busca na revista de divulgação científica denominada *Superinteressante*, desde a primeira edição, em 1987, até os dias atuais (a busca foi realizada até a edição de agosto 2021), para compreender como estão sendo divulgadas à população as notícias vinculadas à temática “Vacinação”. Em relação aos objetivos específicos, intitulamos na seguinte ordem:

- Compreender as temáticas a respeito da vacina e como elas são apresentadas nos textos de Divulgação Científica da revista *Superinteressante*;
- Reconhecer e analisar as características do discurso da Divulgação Científica empregadas pela revista *Superinteressante*, em especial os elementos didatizantes, de atratividade e de credibilidade no texto;
- Apresentar sugestões de como alguns dos textos de Divulgação Científica da revista *Superinteressante* analisados podem ser trabalhados no Ensino de Ciências.

Os procedimentos metodológicos adotados buscam responder cada um desses objetivos.

### 3.1. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DA METODOLOGIA DA PESQUISA

Diante dos elementos supracitados, caracterizamos os caminhos desta pesquisa. Em linhas gerais, ela se identifica como uma análise qualitativa (FLICK, 2009) e documental (CELLARD, 2008).

Em primeiro lugar, no âmbito da análise qualitativa, como destaca Flick (2009), esta é caracterizada pela interação entre dados e os processos de análise, na qual o pesquisador precisa revisitar, de modo constante, a totalidade do processo, avaliando cada dado à luz dos demais, em função das teorias de pesquisas adotadas. Nesse contexto, segundo Flick (2009), a pesquisa (ou abordagem) qualitativa tem alguns princípios fundamentais, tais como: a ação de entender, descrever e explicar fenômenos sociais, a partir da análise de experiências e interações de pessoas.

No âmbito de uma investigação, a análise qualitativa pode apresentar algumas características comuns, de acordo com o tratamento dado pelo pesquisador, a saber (FLICK, 2009, p. 8):

- a) Quando o interesse dos pesquisadores está no acesso a experiências, inter-relações e documentos em contexto natural;
- b) As hipóteses e contextos serão desenvolvidos e refinados no processo de pesquisa;
- c) Quando o método e a teoria devem estar adequados àquilo que se estuda;
- d) A pesquisa qualitativa leva a sério o contexto e os casos para entender uma questão em estudo;
- e) Uma parte importante da pesquisa qualitativa está baseada em texto e na escrita, desde notas de campo e transcrições até descrições e interpretações, e, finalmente, à interpretação dos resultados e da pesquisa como um todo;
- f) Mesmo que os métodos tenham que ser adequados ao que está em estudo, as abordagens de definição e avaliação da qualidade da pesquisa qualitativa (ainda) devem ser discutidas de formas específicas, adequadas à pesquisa qualitativa e à abordagem específica dentro dela (FLICK, 2009, p. 8, grifo nosso).

Em razão dos argumentos de Flick (2009), no que tange à relação entre as características da análise qualitativa e a pesquisa em questão, esta baseia-se na imersão, interpretação e interesse do pesquisador no âmbito de sua investigação, bem como nos métodos de coleta e análise dos resultados realizados (uso de notas, descrições e interpretações do objeto de estudo) e, posteriormente, ao interesse baseado no contexto social, político e ético em que a sociedade vive atualmente. Para

tanto, todo esse processo relacional no âmbito da abordagem qualitativa requer a adoção de um modelo linear que compreende algumas etapas, assim denominadas: teoria, hipótese, operacionalização, amostragem, coleta, interpretação e conclusão (FLICK, 2009).

Referente à pesquisa documental, Cellard (2008) explica que esta estabelece, desde o início, reconhecimento das fontes potenciais de informação, e isso não apenas em relação ao lugar do objeto de pesquisa, mas também em seu questionamento. Para isso, é necessário fazer um exame crítico do documento, o qual se constitui como a primeira etapa da análise documental, para obter dados mais simples, esclarecendo determinadas situações. O autor evidencia cinco dimensões que precisam ser consideradas na análise crítica de um documento: o contexto, o autor, a autenticidade e a confiabilidade, a natureza do texto, os conceitos chaves e a lógica do texto (CELLARD, 2008).

O contexto social, no qual foi desenvolvido e destinado o material, é primordial para o entendimento do conteúdo do documento com as ideias originais (CELLARD, 2008). Segundo o autor:

Parece, efetivamente, bem difícil compreender os interesses (confessos, ou não) de um texto, quando se ignora tudo sobre aqueles que se manifestam, suas razões e as daqueles a quem se dirigem. É muito mais fácil dar a entender que é a “sociedade” ou o “Estado” que se exprime por meio de uma documentação qualquer (CELLARD, 2008, p. 300).

Assim, torna-se interessante conhecer o contexto social e a pessoa que está por trás da escrita do material a ser analisado. Entretanto, o autor afirma a necessidade de assegurar a qualidade da procedência do documento, sempre desconfiando dos possíveis erros de transmissão e verificando a autenticidade e a confiabilidade do texto (CELLARD, 2008). Ainda, segundo Cellard (2008), é importante verificar a natureza do texto. Por exemplo, no caso das reportagens da revista *Superinteressante*, há o predomínio de um texto mais informal de Divulgação Científica para a população em geral, diferente de quando se trata de um documento de natureza e estrutura jurídica, ou ainda, de um texto científico. Esse último apresenta como característica uma tentativa de “[...] apagamento do sujeito do discurso” (CUNHA; GIORDAN, 2009, p. 2), diferentemente do contexto processual de um texto

de divulgação científica quando, em geral, o “divulgar” é feito pelo divulgador/jornalista que vai abordar a realidade a partir da interpretação da voz do outro sujeito (por exemplo, um cientista). Além disso, nesses textos, há o predomínio de “[...] metáforas, analogias, comparações, exemplificações, etc.” (CUNHA; GIORDAN, 2009, p. 4 e 5), bem como a retomada de conhecimentos do cotidiano, utilização de uma tensão na narrativa para prender a atenção dos leitores e a utilização da conclusão na parte inicial do texto.

Nesse cenário, a última questão a ser considerada, a que denominamos “os conceitos e a lógica interna do texto”, está fundamentada em como o pesquisador vai compreender os termos empregados pelo autor ou os autores de um texto, verificando os sentidos das palavras e conceitos, de forma pertinente desde antigamente até os dias atuais (CELLARD, 2008).

Foram utilizadas diferentes estratégias para partes distintas da pesquisa. Em um primeiro momento, identificamos a temática central de cada texto, na qual foi elaborada uma classificação. Em um segundo momento, escolhemos elementos didatizantes, de atratividade e credibilidade, como algo próprio do discurso científico, pautado nos autores Fioresi e Cunha (2015), Zacarias, Groeler e Cunha (2017) e Leibrunder (2003), para fazer a análise dos recursos discursivos presentes nos textos analisados.

### 3.2. CONSTITUIÇÃO DO CORPUS DA PESQUISA

Para a constituição do *corpus* da pesquisa, primeiramente, com o uso do site da revista *Superinteressante*, foram procurados os textos de divulgação científica que continham a palavra “Vacina” no título. Em um segundo momento, foi realizada a busca das revistas *Superinteressante* (versão impressa) que atendem à temática em questão na Biblioteca da Unioeste em Cascavel e na Biblioteca Pública Municipal de Cascavel “Sandálio dos Santos”. Tal processo foi realizado, uma vez que o formato do texto digital não contempla a diagramação original dos textos de Divulgação Científica, assim, na versão impressa, poderíamos obter informações mais completas

e verificar as informações disponibilizadas no site da revista, bem como encontrar outras reportagens que não apareceram na busca no site oficial do veículo.

Dessa maneira, da análise das reportagens que apresentavam a palavra “Vacina” no título, emergiram 95 textos. O Quadro 4 apresenta as informações a respeito desses textos: mês e ano; título; autoria, forma em que o texto está disponível e data – caso, no texto impresso, seja diferente; local do texto na revista e paginação, se disponível.

**Quadro 4** - Conjunto de textos a respeito do tema vacina obtidos no site e na revista impressa Superinteressante

Nº	Mês/Ano	Título	Autoria	Formas em que o texto está disponível e data	Local do texto na revista	Paginação do Texto
T1	Ago/1988	Quinze vezes mais vacinas	Da redação	Digital e impressa set/1988	Notícias Superinteressantes	11
T2	Set/1988	Vacina para milho	Da redação	Digital	Saúde	s/p
T3	Jan/1989	Vacina contra gravidez – Texto A	Da redação	Digital e impressa jan/1989	Notícias superinteressantes	10
T4	Dez/1989	Hepatite B tem vacina eficaz	Da redação	Digital e impressa janeiro 1990	Notícias superinteressantes	11
T5	Fev/1990	Vacina contra sarampo, defesa parcial	Da redação	Digital	Saúde	s/p
T6	Fev/1990	AIDS: A luta pela vacina	Da redação	Digital e impressa março 1990	Notícias superinteressantes	9
T7	Março/1991	Vacinas para todo mundo	Da redação	Digital e impressa abril 1991	Notícias superinteressantes	19
T8	Fev/1993	Vacina contra o câncer de pele	Da redação	Digital e impressa março 1993	Notícias superinteressantes	10
T9	Mar/1993	Câncer de nariz, faringe e mandíbula: Vacina para o futuro	Da redação	Digital e impressa fevereiro de 1995	Saúde	30-35
T10	Fev/1994	A vacina contra gravidez – Texto B	Da redação	Digital e impressa março 1994	Notícias superinteressantes	7
T11	Mar/1994	Produção de vacinas com	Flávio Dieguez	Digital	Ciência	s/p

		fermentadores: Máquina de criar bactéria				
T12	Out/1994	O que foi a Revolta da Vacina?	Cássio Leite Vieira	Novembro 1994	História do Brasil	65-70
T13	Jan/1995	Contra tudo e sem dor: as vacinas do futuro	Lúcia Helena de Oliveira	Figital	Saúde	s/p
T14	Fev/1997	Brasileiros criam vacina contra malária	Da redação	Digital e impressa março 1997	Supernotícias	14
T15	Jun/1997	Vacina anti-rábica vai ser modernizada	Da redação	Digital	Saúde	s/p
T16	Out/1998	Vacina e antibióticos: A mão da ciência	Xavier Bartaburu	Digital	Saúde	s/p
T17	Mar/1999	Vacina brasileira vai para teste	Da redação	Digital e impressa abril 1999	Saúde	12
T18	Ago/1999	Vacina antidroga	Da redação	Digital	Saúde	s/p
T19	Jun/2002	Quer parar de fumar? Vacine-se	Denis Russo Burgierman	Digital	Saúde	s/p
T20	Nov/2007	Haverá vacina contra a aids?	Rodrigo Cavalcante	Dezembro 2007	Perguntas sem respostas	54
T21	Jul/2009	Vacina passa por prova de fogo	Da redação	Digital e impressa janeiro 1995	Supernotícias	9
T22	Mar/2011	Aparelho injeta vacinas sem agulha	Bruno Garattoni	Digital	Tecnologia	s/p
T23	Mar/2011	A nova vacina	Gisela Blanco	Digital e impressa outubro de 2019	Saúde	90-93
T24	Abr/2011	Nova vacina contra a Aids não é eficaz	Da redação	Digital	Saúde	s/p
T25	Ago/2012	Vacina previne o vício em cigarro	Salvador Nogueira	Digital	Saúde	s/p
T26	Set/2012	Por que algumas vacinas precisam ser injetadas, e outras não?	André Bernardo	Digital	Saúde	s/p
T27	Jan/2013	Cientistas criam vacina que deixa você com ressaca	Carol Castro	Digital	Ciência Maluca	s/p
T28	Set/2013	Cientistas inventam vacina contra o crack	Marcos Ricardo dos Santos e Bruno Garattoni	Digital	Saúde	s/p

T29	Jan/2014	Criada vacina contra diabetes	Da redação	Digital	Saúde	s/p
T30	Jul/2015	Algumas vacinas podem proteger seu amigo, mas não você	Marina Demartini,	Digital	Saúde	s/p
T31	Out/2015	Grupo antivacinação patrocina estudo... que não encontra nenhuma relação entre vacinas e autismo	Fábio Marton	Digital	Saúde	s/p
T32	Nov/2015	Vacina contra a dengue está na última fase de testes; entenda	Ana Luísa Fernandes	Digital	Ciência	s/p
T33	Dez/2015	Os riscos reais da vacina	Fernanda Ferrairo	Digital	Saúde	s/p
T34	Dez/2015	Não tome vacina: 7 mitos sobre as vacinas	Fernanda Ferrairo	Digital e impressa setembro/2015	Saúde	40-45
T35	Dez/2015	Tome vacina	Fernanda Ferrairo	Digital	Saúde	s/p
T36	Dez/2015	Vacina contra a dengue é aprovada no Brasil	Denis Russo Burgierman	Digital	Saúde	s/p
T37	Jan/2016	Descoberto novo tipo de ondas sonoras que viabiliza vacinas inaláveis	Ana Luísa Fernandes	Digital	Ciência	s/p
T38	Fev/2016	Vacina contra Zika já está sendo desenvolvida há mais de um ano na Índia	Ana Luísa Fernandes	Digital	Ciência	s/p
T39	Mar/2016	Nova vacina pode ajudar você a parar de fumar	Carol Castro	Digital	Saúde	s/p
T40	Jun/2016	Cientistas avançam na criação de vacina contra o câncer	Da redação	Digital	Saúde	s/p
T41	Jul/2016	Drones vão levar comida com vacina para animais selvagens nos EUA	Helô D'Angelo	Digital	Ciência	s/p
T42	Out/2016	O casal de brasileiros que	Por Nádia Pontes, editado por	Digital e impressa	Saúde	39-43

		inventou a vacina da malária	Tiago Jokura	outubro/2016		
T43	Dez/2016	A vacina que você toma salva a vida dos outros	Por Grasielle Castro, de HuffPost Brasil	Digital	Saúde	s/p
T44	Jan/2017	Há uma nova vacina da gripe para cães – e ela pode ajudar humanos	Bruno Vaiano	Digital	Saúde	s/p
T45	Mai /2017	Governo divulga resultados da primeira vacinação contra dengue	André Biernath, de Saúde.com	Digital	Ciência	s/p
T46	Jun/2017	Vacina da gripe é menos eficaz para obesos, diz estudo	Guilherme Eler	Digital	Saúde	s/p
T47	Jun/2017	Veja quem, pela nova regra, deve tomar a vacina do HPV	Vand Vieira, de Saúde.com	Digital	Saúde	s/p
T48	Out/2017	Estar de bom humor melhora a eficácia da vacina da gripe	Guilherme Eler	Digital	Saúde	s/p
T49	Dez/2017	Nova vacina para o câncer ensina o corpo a enfrentá-lo sozinho	Giovana Feix, de Saúde	Digital	Saúde	s/p
T50	Jan/2018	Febre amarela volta a atacar SP; veja quem deve se vacinar	Por Revista Saúde	Digital	Saúde	s/p
T51	Fev/2018	Febre amarela: não dá mais tempo de se vacinar antes do Carnaval. E agora?	Por Revista Saúde	Digital	Saúde	s/p
T52	Jul/2018	As verdades e os mitos sobre a vacina contra a Aids	Ana Carolina Leonardi	Digital	Saúde	s/p
T53	Ago/2018	Robôs e trolls russos semeiam discórdia sobre vacinas no Twitter	Bruno Vaiano	Digital	Ciência	s/p
T54	Out/2018	Por que a vacina BCG deixa uma marca no braço?	Felipe van Deursen	Digital e impresso outubro/2018	Oráculo	68
T55	Nov/2018	O número de crianças não	Ingrid Luisa	Digital	Ciência	s/p

		vacinadas quadruplicou desde 2001				
T56	Mar/2019	Vacina da meningite: quem não se imunizou na infância deve tomar?	Luiza Monteiro	Digital	Saúde	s/p
T57	Mar/2019	Sarampo é tão contagioso quanto gripe – e a vacina é a única forma de prevenção	Luiza Monteiro	Digital	Saúde	s/p
T58	Abr/2019	Vacina contra HPV reduziu a incidência de câncer do colo do útero em 89%	Ingrid Luisa	Digital	Saúde	s/p
T59	Abr/2019	Vacina contra a malária vai passar por primeiro grande teste	Maria Clara Rossini	Digital	Saúde	s/p
T60	Jun/2019	Cresce a desconfiança com vacinas no Brasil, diz estudo	Ingrid Luisa	Digital	Saúde	s/p
T61	Out/ 2019	A saga das vacinas – e por que você deve amá-las, e não deixá-las	Texto: Ana Carolina Leonardi   Design: Juliana Caro	Digital e impressa outubro/2019	História	60-65
T62	Nov/2019	Nova vacina contra dengue apresenta 80% de eficácia em 1º grande teste	Maria Clara Rossini	Digital	Saúde	s/p
T63	Fev/2020	Teste promissor de vacina contra o HIV falha na África do Sul	Carolina Fioratti	Digital	Saúde	s/p
T64	Fev/2020	EUA começam testes da vacina contra o coronavírus	Carolina Fioratti	Digital	Saúde	s/p
T65	Mar/2020	Como funcionam 4 vacinas que estão sendo testadas contra o coronavírus	Bruno Carbinatto	Digital	Saúde	s/p
T66	Mar/2020	Cientistas desenvolvem vacina que derrete na boca	Maria Clara Rossini	Digital	Saúde	s/p

T67	Mar/2020	Vacina do coronavírus será testada direto em humanos – sem passar por animais	Carolina Fioratti	Digital	Saúde	s/p
T68	Mar/2020	EUA fazem primeiro teste de vacina contra o coronavírus em humanos	Maria Clara Rossini	Digital	Saúde	s/p
T69	Abr/2020	A vacina BCG pode diminuir os casos de coronavírus?	Maria Clara Rossini	Digital	Saúde	s/p
T70	Mai/ 2020	Quanto tempo demora para fazer uma vacina?	Maria Clara Rossini	Digital	Saúde	s/p
T71	Mai/ 2020	Covid-19: Teste de vacina em humanos traz resultados promissores	Carolina Fioratti	Digital	Saúde	s/p
T72	Jun/ 2020	EUA X China: a guerra pela vacina	Alexandre Carvalho	Digital	Saúde	s/p
T73	Jun/ 2020	Brasil é autorizado a testar vacina de Oxford contra Covid-19	Guilherme Eler	Digital	Saúde	s/p
T74	Jul/ 2020	A corrida pela vacina	Bruno Garattoni e Eduardo Szklarz	Digital	Saúde	s/p
T75	Jul/ 2020	Carta ao leitor: A vacina mais importante da história	Alexandre Versignassi	Digital	Saúde	s/p
T76	Set/2020	O falso dilema da obrigatoriedade das vacinas	Salvador Nogueira	Digital	Saúde	s/p
T77	Out/2020	Por que as vacinas não são todas administradas por via oral?	Bruno Vaiano	Digital	Saúde	s/p
T78	Nov/2020	O trunfo da vacina chinesa	Bruno Garattoni	Digital	Saúde	s/p
T79	Dez/2020	As vacinas: fruto da cooperação – e da competição	Alexandre Versignassi	Digital	Saúde	s/p
T80	Dez/2020	Eu posso tomar duas vacinas contra a covid-19?	Bruno Vaiano	Digital	Saúde	s/p

T81	Jan/2021	Vacinas X Covid: chegar é uma coisa, ultrapassar é outra	Alexandre Versignassi	Digital	Saúde	s/p
T82	Jan/2021	E se rolasse uma vacina contra a morte?	Fábio Marton e Alexandre Versignassi	Digital	Saúde	s/p
T83	Fev/2021	E se as vacinas nunca tivessem sido inventadas?	Fábio Marton	Digital	Saúde	s/p
T84	Fev/2021	Quem já teve covid precisa tomar vacina?	Maria Clara Rossini	Digital	Saúde	s/p
T85	Mar/2021	Posso aplicar uma vacina não aprovada em águas internacionais?	Maria Clara Rossini	Digital	Saúde	s/p
T86	Mai/2021	“Vacina na Covid vai dizimar os tubarões.” Não é bem assim...	Bruno Garattoni	Digital	Saúde	s/p
T87	Jul/2021	Mentes contaminadas: 18% dos americanos não pretendem se vacinar	Alexandre Versignassi	Digital	Saúde	s/p
T88	Jul/2021	A terceira dose e o futuro da vacinação no Brasil e no mundo	Bruno Vaiano	Digital	Saúde	s/p
T89	Jul/2021	Eu tenho o dever moral de me vacinar contra a covid-19?	Bruno Vaiano	Digital	Saúde	s/p
T90	Ago/2021	Arroz transgênico funciona como vacina	Bruno Garattoni	Digital	Saúde	s/p
T91	Out/2000	Vacina Assassina	Fernando Travi	Impressa	Superpolêmica	s/p
T92	Fev/2001	Vacinas fazem bem ou mal	Redação	Impressa	Capa	s/p
T93	Set/2001	Vacinas Comestíveis	Redação	Impressa	Edição especial de aniversário	s/p
T94	Mar/2010	A polêmica da vacina	Reinaldo José Lopes	Impressa	Os maiores mistérios da medicina	39
T95	Jul/2013	Vacina impede ação da cocaína e do crack	Marcos Ricardo dos Santos	Impressa	Biologia	18

Fonte: Autora (2022).

Após a pesquisa nas revistas impressas, nota-se que algumas não se referem à mesma data de publicação daquelas em forma digital. Foram encontradas 5 reportagens (T91, T92, T93, T94 e T95) que não aparecem de forma digital, somente na impressa, por isso foram acrescentadas ao final da tabela, para não alterar a ordem das outras reportagens que já haviam sido previamente analisadas. Do ano de 2020 a 2021, não foram encontradas as versões impressas da revista *Superinteressante*, porque a Biblioteca Pública cancelou a assinatura, em decorrência da pandemia de Covid-19.

No Quadro 4, percebemos que as reportagens mais recentes, em sua maioria, passam a ser assinadas por autores específicos. Notamos também que muitos autores têm mais de um artigo relacionado à temática vacina, indicando que pode haver um conjunto de colaboradores e editores articulados para a divulgação científica na revista. Ainda que não fosse o objetivo, em uma rápida consulta sobre os autores das reportagens analisadas, aqueles cuja formação conseguimos identificar em plataformas como o currículo *lattes* e o *LinkedIn* (uma rede social para profissionais), percebemos que, em sua maioria, cursaram ou apresentam formação relacionada ao jornalismo.

### 3.3. PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

Neste tópico, apresenta-se como foram realizados os procedimentos para a identificação dos textos de Divulgação Científica.

#### **3.3.1 Identificação das temáticas centrais dos textos analisados**

A partir da seleção dos textos a serem analisados, realizamos a classificação dos mesmos levando em conta suas temáticas centrais, de tal modo que cada texto está classificado em apenas uma temática. As classificações construídas para

classificar os textos de Divulgação Científica por seus temas estão descritas no Quadro 5.

**Quadro 5** - Classificação referentes aos assuntos centrais das reportagens acerca das “Vacinas”

<b>Classificação</b>	<b>Descrição</b>
Vacinas contra patógenos específicos	Vacinas contra agentes específicos (vírus, bactérias, protozoários e/ou vermes)
Uso alternativo da vacina	Vacinas para doenças como câncer não causado por patógenos específicos, diabetes, uso de drogas, gravidez, morte e agricultura.
Imunização	Destaca a importância da imunização de massa
História da Ciência	Focaliza em elementos históricos da vacinação
Conceituação	Ênfase na explicação de conceitos
Produção tecnológica	Focaliza no desenvolvimento tecnológico de vacinas de modo geral
Limitações da vacina	Contempla aspectos como riscos das vacinas e reações imunológicas associadas aos diferentes organismos
Hesitação vacinal	Inclui aspectos que aumentam o risco da não vacinação e que levam à dúvida acerca do processo de vacinação, tais como <i>Fake News</i> e movimento antivacina.
Legislação	Aborda a existência ou não de tratados ou leis relativas às vacinas
Formas de aplicação das vacinas	Aborda diferentes tecnologias utilizadas na aplicação das vacinas

**Fonte:** Autora (2021).

Após a classificação, cada grupo de texto é discutido, apontando-se suas principais características e fragmentos de algumas reportagens para exemplificação dos temas.

### 3.3.2 Identificação de recursos discursivos nos textos selecionados

Os textos de Divulgação Científica têm características próprias que buscam conexão com o cotidiano do leitor, como o uso de figuras de linguagem que chamam a atenção, de modo a facilitar a visualização dos conceitos. Desse modo, são comuns estratégias que, segundo Bakhtin, são os recursos lexicais, fraseológicos e gramaticais, tais como metáforas, analogias, exemplificações, generalizações, os quais percorrem a autoridade por meio de fala de cientistas e fazem uma composição textual que começa com o resultado/conclusão da pesquisa (CUNHA; GIORDAN, 2009). Dessa forma, buscamos identificar esses recursos, com base nos seguintes elementos de análise, estabelecidos a partir dos referenciais teóricos: didatizantes, de

atratividade e de credibilidade. Partindo de pesquisas realizadas por Fioresi e Cunha (2015) e Zacarias, Groeler e Cunha (2017) que utilizaram os pressupostos de Leibrunder (2003), os elementos didatizantes são compostos por analogias, metáforas, definições, nomeações, exemplificações e parafraseagem; os elementos de atratividade, compostos por processos como o gancho frio e a lide; e os elementos de credibilidade, por recursos como a utilização da voz do cientista.

Além dos elementos discutidos acima, e tomando como base o que muitas pesquisas indicam, inclusive para a revista *Superinteressante*, percebe-se uma linguagem sensacionalista, que busca chamar a atenção do leitor. Entendemos, em uma primeira leitura do material, que esse sensacionalismo acaba por aparecer por meio de um **recurso ao sensacionalismo**, expresso pelo tamanho de imagens, bem como quantidade numérica ou generalizações irreais. Também identificamos a utilização do que chamamos de **recurso à inovação**, em que se enfatiza as novidades na pesquisa, bem como possibilidades para a vida futura, com base em inovações científicas e tecnológicas. Isso pode ser notado a partir da frequente utilização de termos como: novo, nova, inovação, futuro etc. Tanto a recorrência ao sensacionalismo como aos aspectos de inovação, em nosso entendimento, poderiam ser considerados como elementos de atratividade, somando-se aos elementos atrativos apresentados por Fioresi e Cunha (2015).

Além desse aspecto, identificamos, em nossa primeira leitura do material, a utilização de menções a experimento e testagem como forma também de fundamentar a credibilidade da pesquisa. Desse modo, incluímos o recurso “apresentação de dados e processos” como um elemento de credibilidade, somado à voz do cientista, já descrita por Fioresi e Cunha (2015).

Tomando por base essas discussões, na etapa de identificação dos recursos discursivos apresentados nos textos a respeito das vacinas da revista *Superinteressante*, utilizamos, para a análise, os elementos e recursos identificados no Quadro 6. Destacamos que, em nossa análise, retiramos a identificação dos recursos de parafraseagem e conhecimentos tácitos, presentes na nossa fundamentação teórica, como tópicos analíticos específicos, pois compreendemos que esses recursos acabam aparecendo associados a outros, como metáforas (no caso de conhecimentos tácitos) e exemplificações (no caso de parafraseagem). No

entanto, ao longo da discussão de fragmentos de textos para a análise dos recursos, fazemos associação também a estes recursos quando entendemos necessário.

**Quadro 6** - Descrição dos elementos didatizantes, de atratividade e credibilidade que serão utilizados nas análises da temática vacina na revista *Superinteressante*

ELEMENTOS	RECURSOS	Descrição
1. ELEMENTOS DIDATIZANTES	Recurso Metáfora	Transferência de um campo semântico para o outro, ou seja, um sentido figurado.
	Recurso Analogia	Comparar o fato que deseja explicar com uma experiência do cotidiano do leitor. Expressões utilizadas: imagine que..., como, da mesma forma que, tal como etc.
	Recurso Definição	Em geral, aparecem entre vírgulas, entre parênteses, como notas, logo após o termo que se quer definir. Utiliza-se o verbo “ser” para indicar a definição em uma frase. É possível encontrar também a sequência inversa.
	Recurso Nomeação	Processo inverso à definição. Primeiro, dá-se as características do objeto ou ideia, depois, diz-se o que é.
	Recurso Exemplificação	Comparação de conceitos abstratos com situações concretas. A indicação da expressão “por exemplo” é bem frequente.
2. ELEMENTOS DE ATRATIVIDADE	Recurso Gancho frio	Estratégia narrativa na qual se cria uma situação de suspense ou tensão inicial no texto, cuja intenção é prender a atenção do leitor até o final do texto.
	Recurso Lide	Possui uma linguagem sucinta e clara e mais objetiva possível. Para os jornalistas, deve responder (não necessariamente todas) as perguntas: O que? Quando? Onde? Como? Por quê?

	Recurso Sensacionalismo	Presença de elementos que aumentam a eficiência de um determinado processo. Presença de quantidades, tamanho ou generalizações irreais.
	Recurso Inovação	Ênfase na novidade e possibilidades futuras de vida devido à ciência e à tecnologia
3. ELEMENTOS DE CREDIBILIDADE	Recurso Voz do cientista:	Dá credibilidade aos textos de DC, sendo este um índice de objetividade do texto e, em geral, aparece nos textos pelo uso de expressões como: descobrir, verificar, constatar ou sugerir, supor, especular, ou verbos no pretérito: (poderia), ou advérbio: talvez.
	Recurso Apresentação de dados e processos	Menção à realização de experimentos e testagem para reforçar a credibilidade científica e tecnológica que está sendo apresentada.

**Fonte:** Estrutura analítica criada pela autora (2022), com base nas referências teóricas: Fioresi e Cunha (2015), Zacarias, Groeler e Cunha (2017) e Leibrunder (2003) e pela leitura do material de análise.

A metodologia se baseia em duas formas de análises, conforme apresentadas anteriormente. Primeiramente, foi realizada uma classificação dos textos de Divulgação Científica da revista *Superinteressante* de uma forma qualitativa, a fim de que se possa entender, descrever e explicar esses textos. Depois, foi feita uma análise dos recursos discursivos, a fim de facilitar o entendimento dos mesmos para favorecer sua utilização no Ensino de Ciências. E por último, foram sugeridas algumas formas de utilização de certos textos analisados, em sala de aula, com os alunos. No próximo capítulo, apresentamos os resultados encontrados na pesquisa, por meio dessas análises.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 IDENTIFICAÇÃO DAS TEMÁTICAS CENTRAIS DOS TEXTOS/REPORTAGENS ANALISADOS

Da análise dos textos de Divulgação Científica que apresentavam a palavra ou radical “Vacina” no título, emergiram 95 textos. O Quadro 7 mostra, a seguir, as informações a respeito desses textos de Divulgação Científica (título e classificação).

**Quadro 7** - Título dos textos de divulgação científica analisados, classificação

	<b>Título</b>	<b>Classificação</b>
T1	Quinze vezes mais vacinas	Vacinas contra patógenos específicos
T2	Vacina para milho	Uso alternativo da vacina
T3	Vacina contra gravidez – Texto A	Uso alternativo da vacina
T4	Hepatite B tem vacina eficaz	Vacinas contra patógenos específicos
T5	Vacina contra sarampo, defesa parcial	Vacinas contra patógenos específicos
T6	AIDS: A luta pela vacina	Vacinas contra patógenos específicos
T7	Vacinas para todo mundo	Imunização
T8	Vacina contra o câncer de pele	Uso alternativo da vacina
T9	Câncer de nariz, faringe e mandíbula: Vacina para o futuro	Vacinas contra patógenos específicos
T10	A vacina contra gravidez – Texto B	Uso alternativo da vacina
T11	Produção de vacinas com fermentadores: Máquina de criar bactéria	Produção tecnológica
T12	O que foi a Revolta da Vacina?	História da Ciência
T13	Contra tudo e sem dor: as vacinas do futuro	Produção tecnológica
T14	Brasileiros criam vacina contra malária	Vacinas contra patógenos específicos
T15	Vacina anti-rábica vai ser modernizada	Vacinas contra patógenos específicos
T16	Vacina e antibióticos: A mão da ciência	Conceituação
T17	Vacina brasileira vai para teste	Vacinas contra patógenos específicos
T18	Vacina antidroga	Uso alternativo da vacina
T19	Quer parar de fumar? Vacine-se	Uso alternativo da vacina
T20	Haverá vacina contra a Aids?	Vacinas contra patógenos específicos
T21	Vacina passa por prova de fogo	Vacinas contra patógenos específicos
T22	Aparelho injeta vacinas sem agulha	Formas de aplicação das vacinas

T23	A nova vacina	Vacinas contra patógenos específicos
T24	Nova vacina contra a Aids não é eficaz	Vacinas contra patógenos específicos
T25	Vacina previne o vício em cigarro	Uso alternativo da vacina
T26	Por que algumas vacinas precisam ser injetadas, e outras não?	Formas de aplicação das vacinas
T27	Cientistas criam vacina que deixa você com ressaca	Uso alternativo da vacina
T28	Cientistas inventam vacina contra o crack	Uso alternativo da vacina
T29	Criada vacina contra diabetes	Uso alternativo da vacina
T30	Algumas vacinas podem proteger seu amigo, mas não você	Limitações da vacina
T31	Grupo antivacinação patrocina estudo... que não encontra nenhuma relação entre vacinas e autismo	Hesitação vacinal
T32	Vacina contra a dengue está na última fase de testes; entenda	Vacinas contra patógenos específicos
T33	Os riscos reais da vacina	Limitações da vacina
T34	7 mitos sobre as vacinas	Hesitação vacinal
T35	Tome vacina	Hesitação vacinal
T36	Vacina contra a dengue é aprovada no Brasil	Vacinas contra patógenos específicos
T37	Descoberto novo tipo de ondas sonoras que viabiliza vacinas inaláveis	Formas de aplicação da vacina
T38	Vacina contra Zika já está sendo desenvolvida há mais de um ano na Índia	Vacinas contra patógenos específicos
T39	Nova vacina pode ajudar você a parar de fumar	Uso alternativo da vacina
T40	Cientistas avançam na criação de vacina contra o câncer	Uso alternativo da vacina
T41	Drones vão levar comida com vacina para animais selvagens nos EUA	Vacinas contra patógenos específicos
T42	O casal de brasileiros que inventou a vacina da malária	Vacinas contra patógenos específicos
T43	A vacina que você toma salva a vida dos outros	Imunização
T44	Há uma nova vacina da gripe para cães – e ela pode ajudar humanos	Vacinas contra patógenos específicos
T45	Governo divulga resultados da primeira vacinação contra dengue	Vacinas contra patógenos específicos
T46	Vacina da gripe é menos eficaz para obesos, diz estudo	Vacinas contra patógenos específicos
T47	Veja quem, pela nova regra, deve tomar a vacina do HPV	Vacinas contra patógenos específicos
T48	Estar de bom humor melhora a eficácia da vacina da gripe	Vacinas contra patógenos específicos
T49	Nova vacina para o câncer ensina o corpo a enfrentá-lo sozinho	Uso alternativo da vacina
T50	Febre amarela volta a atacar SP; veja quem deve se vacinar	Vacinas contra patógenos específicos

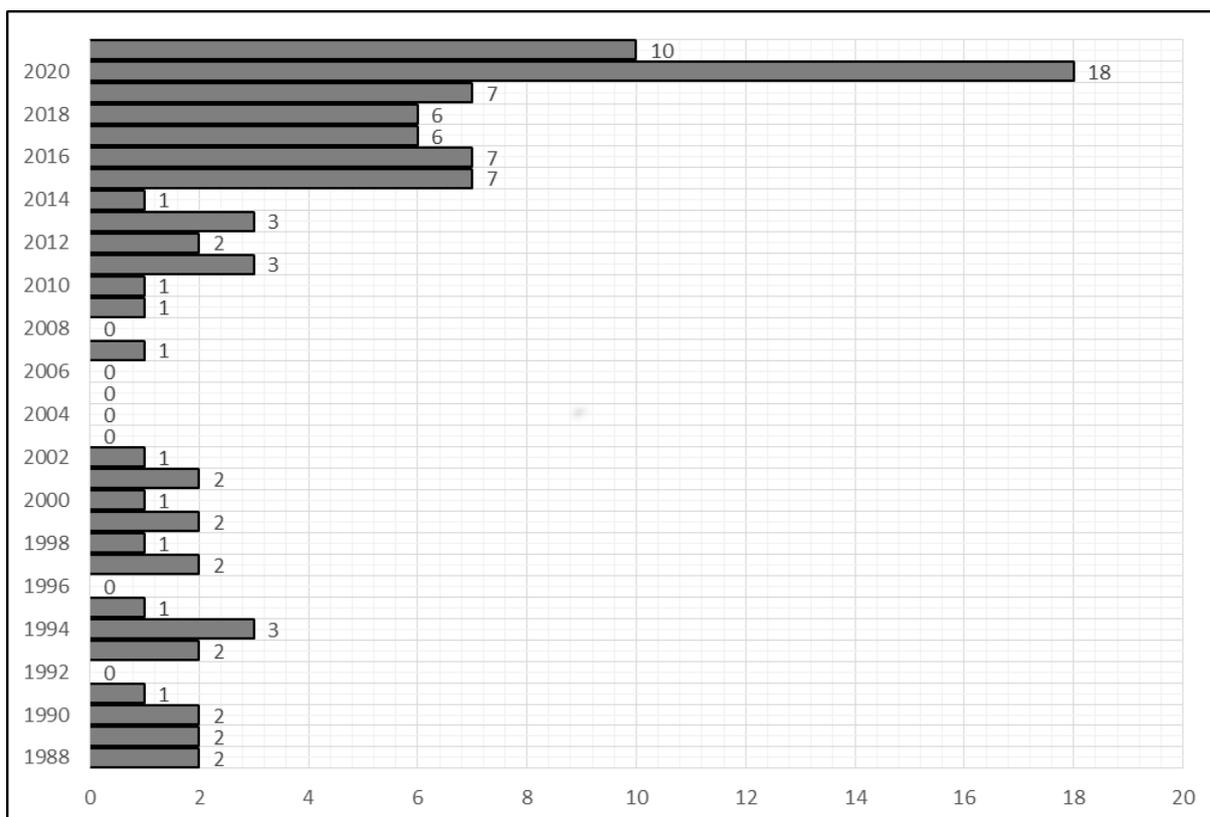
T51	Febre amarela: não dá mais tempo de se vacinar antes do Carnaval. E agora?	Vacinas contra patógenos específicos
T52	As verdades e os mitos sobre a vacina contra a Aids	Vacinas contra patógenos específicos
T53	Robôs e trolls russos semeiam discórdia sobre vacinas no Twitter	Hesitação vacinal
T54	Por que a vacina BCG deixa uma marca no braço?	Vacinas contra patógenos específicos
T55	O número de crianças não vacinadas quadruplicou desde 2001	Hesitação vacinal
T56	Vacina da meningite: quem não se imunizou na infância deve tomar?	Vacinas contra patógenos específicos
T57	Sarampo é tão contagioso quanto gripe – e a vacina é a única forma de prevenção	Vacinas contra patógenos específicos
T58	Vacina contra HPV reduziu a incidência de câncer do colo do útero em 89%	Vacinas contra patógenos específicos
T59	Vacina contra a malária vai passar por primeiro grande teste	Vacinas contra patógenos específicos
T60	Cresce a desconfiança com vacinas no Brasil, diz estudo	Hesitação vacinal
T61	A saga das vacinas – e por que você deve amá-las, e não deixá-las	História da Ciência
T62	Nova vacina contra dengue apresenta 80% de eficácia em 1º grande teste	Vacinas contra patógenos específicos
T63	Teste promissor de vacina contra o HIV falha na África do Sul	Vacinas contra patógenos específicos
T64	EUA começam testes da vacina contra o coronavírus	Vacinas contra patógenos específicos
T65	Como funcionam 4 vacinas que estão sendo testadas contra o coronavírus	Vacinas contra patógenos específicos
T66	Cientistas desenvolvem vacina que derrete na boca	Formas de aplicação das vacinas
T67	Vacina do coronavírus será testada direto em humanos – sem passar por animais	Vacinas contra patógenos específicos
T68	EUA fazem primeiro teste de vacina contra o coronavírus em humanos	Vacinas contra patógenos específicos
T69	A vacina BCG pode diminuir os casos de coronavírus?	Vacinas contra patógenos específicos
T70	Quanto tempo demora para fazer uma vacina?	Vacinas contra patógenos específicos
T71	Covid-19: Teste de vacina em humanos traz resultados promissores	Vacinas contra patógenos específicos
T72	EUA X China: a guerra pela vacina	Vacinas contra patógenos específicos
T73	Brasil é autorizado a testar vacina de Oxford contra Covid-19	Vacinas contra patógenos específicos
T74	A corrida pela vacina	Vacinas contra patógenos específicos
T75	Carta ao leitor: A vacina mais importante da história	Vacinas contra patógenos específicos

T76	O falso dilema da obrigatoriedade das vacinas	Hesitação vacinal
T77	Por que as vacinas não são todas administradas por via oral?	Formas de aplicação da vacina
T78	O trunfo da vacina chinesa	Vacinas contra patógenos específicos
T79	As vacinas: fruto da cooperação – e da competição	Vacinas contra patógenos específicos
T80	Eu posso tomar duas vacinas contra a covid-19?	Vacinas contra patógenos específicos
T81	Vacinas X Covid: chegar é uma coisa, ultrapassar é outra	Vacinas contra patógenos específicos
T82	E se rolasse uma vacina contra a morte?	Uso alternativo da vacina
T83	E se as vacinas nunca tivessem sido inventadas?	História da Ciência
T84	Quem já teve covid precisa tomar vacina?	Vacinas contra patógenos específicos
T85	Posso aplicar uma vacina não aprovada em águas internacionais?	Legislação
T86	“Vacina na Covid vai dizimar os tubarões.” Não é bem assim...	Vacinas contra patógenos específicos
T87	Mentes contaminadas: 18% dos americanos não pretendem se vacinar	Hesitação vacinal
T88	A terceira dose e o futuro da vacinação no Brasil e no mundo	Vacinas contra patógenos específicos
T89	Eu tenho o dever moral de me vacinar contra a covid-19?	Vacinas contra patógenos específicos
T90	Arroz transgênico funciona como vacina	Vacinas contra patógenos específicos
T91	Vacina Assassina	Hesitação vacinal
T92	Vacinas fazem bem ou mal	Hesitação vacinal
T93	Vacinas comestíveis	Formas de aplicação das vacinas
T94	A polêmica da vacina	Hesitação vacinal
T95	Vacina impede ação da cocaína e do crack	Produção tecnológica

Fonte: Autora (2022).

Para identificar a frequência da temática vacina ao longo do tempo de existência da revista, foi elaborado o Gráfico 1.

**Gráfico 1** - Título dos textos de divulgação científica analisados



**Fonte:** Autora (2022).

Observou-se, no transcorrer dos 33 anos de publicação da revista, que houve um crescimento expressivo no número de reportagens vinculadas à temática vacina, especialmente a partir de 2015. Nesse âmbito, um dos aspectos que pode contribuir, em parte, para os dados apresentados é o número de textos em menor quantidade disponíveis nos primeiros números da revista. No entanto, mesmo ao considerar esse aspecto, parece haver um crescente interesse pela temática a partir do ano de 2015, o que coincide com a preocupação com os movimentos antivacina e o processo de hesitação vacinal que, até então, não apareciam nas reportagens, indicando o papel social da revista na discussão da importância da vacinação.

Além disso, a partir de 2020, a pandemia da Covid-19 trouxe um grande interesse na temática. Em um trabalho anterior, preliminar, em que analisamos brevemente as reportagens do período de janeiro de 2019 a julho de 2020, foi evidenciado como a emergência da Covid-19 impactou a presença do tema vacina na

revista *Superinteressante* no contexto da pandemia (CAVALLI; MEGLHIORATTI, 2021).

Para avaliar as relações estabelecidas na *Superinteressante* com o tema vacina, organizamos os assuntos centrais das reportagens em 10 classificações (Quadro 8).

**Quadro 8** - Reportagens com assuntos centrais por classificação

Classificação	Textos	Total
Vacinas contra patógenos específicos	T1; T4; T5; T6; T9; T14; T15; T17; T20; T21; T23; T24; T32; T36; T38; T41; T42; T44; T45; T46; T47; T48; T50; T51; T52; T54; T56; T57; T58; T59; T62; T63; T64; T65; T67; T68; T69; T70; T71; T72; T73; T74; T75; T78; T79; T80; T81; T84; T86; T88; T89; T90	52
Uso alternativo da vacina	T2; T3; T8; T10; T18; T19; T25; T27; T28; T29; T39; T40; T49; T82	14
Imunização	T7; T43	02
História da Ciência	T12; T61; T83	03
Conceituação	T16	01
Produção tecnológica	T11; T13, T95	03
Limitações da vacina	T30; T33	02
Hesitação vacinal	T31; T34; T35; T53; T55; T60; T76; T87, T91, T92, T94	11
Legislação	T85	01
Formas de aplicação da vacina	T22; T26; T37; T66; T77, T93	06

**Fonte:** Autora (2022).

Em “Vacinas contra patógenos específicos”, percebe-se como os diferentes tipos de patógenos afetam a sociedade e a busca da produção de uma variedade de vacinas que impactam na saúde coletiva. Desse modo uma diversidade de doenças e patógenos (vírus, bactérias, protozoários e vermes) é abordada ao longo do tempo pela revista, algumas delas, mais de uma vez: febre amarela (3), hepatite B (1), sarampo (2), HIV (5), Vírus Epstein Barr (1), malária (4), raiva (1), esquistossomose: (1), gripe (4), dengue (4), zika vírus (1), peste bubônica (1), HPV (2), BCG (1), meningite (1), Covid-19 (19) e cólera (1).

Chama atenção, entre os textos, a quantidade e o espaço de tempo de reportagens vinculadas à busca de uma vacina contra o HIV. Das cinco reportagens, a primeira data de 1990 e a última ocorreu em 2020. A busca de uma vacina preventiva ou de cura contra o HIV é particularmente difícil devido ao comportamento do vírus que ataca diretamente a imunidade adaptativa e tem alta taxa de mutação (MURPHY,

2014). Isso demonstra como a ciência pode demorar muito tempo na busca de respostas para determinadas problemáticas.

A partir do ano de 2020, houve um salto na quantidade de reportagens publicadas com a temática “vacina”, período em que 28 artigos foram divulgados pela revista, dos quais, 19 tinham como tema central a crise causada pela pandemia da Covid-19. Nesse contexto, a revista mostrou o seu potencial positivo ao mobilizar e oferecer informações atualizadas aos leitores a respeito do processo de confecção do imunizante da Covid-19. Percebe-se também como um tema central, de saúde pública, modificou o modo de vida das pessoas e passou a ser de interesse para toda a população, sendo esperada a ênfase colocada nessa temática.

A primeira reportagem sobre a doença Covid-19 na *Superinteressante* apareceu na edição de fevereiro de 2020, sendo a T64 intitulada: “EUA começam testes da vacina contra o coronavírus”, a qual cita:

Desde o início da propagação do vírus, em janeiro, a empresa de biotecnologia Moderna *Therapeutics* vem trabalhando em uma vacina contra a doença. Ela foi desenvolvida apenas 42 dias após o anúncio do vírus pelos chineses, que ocorreu em meados de janeiro. E agora, os primeiros lotes da vacina contra a COVID-19 foram enviados para serem testados em humanos (FIORATTI, 2020, s/p.).

Esse desenvolvimento tão rápido da vacina foi necessário, devido à elevada taxa de transmissibilidade do SARSCov-2, o que conduziu a uma rápida dispersão da doença por todo o mundo, que foi caracterizada como uma pandemia em março de 2020 (SILVA, ALMEIDA; 2021). Segundo a reportagem, só foi possível desenvolver essa vacina tão rapidamente, por ser uma vacina de mRNA. O RNA mensageiro é responsável pela produção de proteínas, e na vacina ele é alterado para não produzir uma proteína chamada “*spike*”, sem a qual o coronavírus não consegue se multiplicar. Segundo Silva e Almeida (2021), essa vacina foi considerada uma boa alternativa pela sua rápida fabricação, alta potência e baixo custo de desenvolvimento.

Em seguida, as reportagens acerca da vacina para a Covid-19 continuam com um aumento devido ao agravamento da pandemia no Brasil e no mundo e com reportagens de vacina em geral. Como pode ser observado nas próximas classificações.

No “Uso alternativos da vacina”, estiveram presentes textos que integraram o processo de vacinação à cura do câncer, à prevenção do uso de drogas, à prevenção da gravidez, entre outras associações mais controversas, que sem um aprofundamento, podem levar a ideias equivocadas pelos leitores. Por exemplo, o texto T3 trata da prevenção da gravidez pela utilização de uma possível vacina que estimularia o sistema imunológico contra o hormônio HCG (Gonadotrofina Coriônica Humana), produzido pelo próprio organismo feminino após a fecundação, o que não deixaria o óvulo fecundado se desenvolver. Essas informações são tratadas sem especificar o que são vacinas e a possibilidade de usar essa tecnologia de modo alternativo, já que, tradicionalmente, o uso de vacina é realizado para impedir o ataque de patógenos externos ao organismo.

Na reportagem T8, intitulada como “Vacina contra o câncer de pele”, publicado em fevereiro de 1993, trata de uma vacina aplicada após a pessoa ter câncer, como cita o fragmento abaixo:

Aplicada diretamente na região doente, a vacina tem como meta injetar no núcleo das células cancerosas o gene de uma proteína, chamada MHC Classe 1. Segundo os médicos, o câncer não costuma chamar a atenção do sistema imunológico porque um tumor não contém proteínas estranhas – os alvos daquele sistema. Mas a MHC Classe 1 pode funcionar como um alarme. Ela passaria a ser produzida pelas células vacinadas com o gene, e recrutaria as defesas do corpo para atacar a região. Os especialistas não acreditam que a vacina vai eliminar a cirurgia de extração do tumor, já que a velocidade de contra-ataque do sistema imunológico pode ser menor que a do crescimento do câncer (REDAÇÃO SUPERINTERESSANTE; FEVEREIRO/1993).

Assim, seria considerado um uso alternativo de vacina, já que a pessoa a recebe como parte do tratamento para o câncer. A matéria traz o conceito da técnica da imunização como forma de tratamento terapêutico ao invés de um tratamento preventivo.

Entendemos que a revista *Superinteressante*, ao abordar temas controversos, busca chamar a atenção do leitor para a matéria. Como Brockington e Mesquita (2016) afirmam, para atrair o público não especialista, tenta-se simplificar a linguagem e as informações científicas, enfatizando temas que têm potencial para se tornar notícia, uma vez que as revistas estão associadas ao mercado. Nesse sentido, ressaltamos a importância do cuidado com a linguagem e do aprofundamento de informações, em especial, ao tratarmos de temas controversos.

Na classificação “Imunização”, são abordados os textos que trazem a importância da vacinação em massa da população. Nessa classificação, identificamos dois textos: T7 (Vacinas para todo mundo - *Superinteressante*, março, 1991, redação) e T43 (A vacina que você toma salva a vida dos outros – *Superinteressante*, dezembro, 2016 por Grasielle Castro). O texto T7 demonstra que a imunização, quando adotada, tende a erradicar doenças, de acordo com o relatório da Organização Mundial de Saúde, contextualizando o processo de imunização no mundo e no Brasil, como cita no trecho a abaixo:

A Organização Mundial de Saúde publicou um relatório afirmado (sic) que, atualmente, sete em cada dez crianças do mundo inteiro com menos de 1 ano de idade estão imunizadas contra doenças como sarampo, difteria, poliomielite, rubéola e tétano. A metade (sic) da OMS é que no índice de crianças vacinadas aumente para 90% até o ano 2000. A campanha de vacinação em massa, lançada pela organização há uma década, tem evitado, por exemplo, que a cada minuto cinco crianças morram de sarampo. Anualmente, 1,4 milhão de crianças ainda morrem por causa dessa doença; no mesmo período, o tétano mata 767 000 recém-nascidos; a rubéola, por sua vez, provoca a morte de 490 000 crianças por ano. No Brasil, embora 96% das crianças estejam vacinadas contra a poliomielite –, apenas cerca de metade da população infantil é vacinada contra aquelas outras doenças (REDAÇÃO SUPERINTERESSANTE; MARÇO/1991).

O trecho afirma a importância da vacinação, principalmente para evitar a morte de crianças por doenças que já poderiam estar erradicadas, caso houvesse uma maior adesão da vacinação. Segundo Souza, Vigo e Palmeira (2012), a vacinação é essencial para a proteção à saúde e prevenção de doenças imunopreveníveis. A vacinação infantil também evita episódios de epidemias, por isso é necessário planejar calendário vacinal específico de acordo com a idade das crianças. Os autores Souza, Vigo e Palmeira (2012) citam, em seu artigo:

Visando controlar e erradicar doenças a partir da vacinação em massa de crianças, o Ministério da Saúde desenvolve programas de imunização e promove campanhas periodicamente, porém devido a diversos fatores como o nível cultural e econômico dos pais, causas relacionadas a crenças, superstições, mitos e credos religiosos, muitas crianças deixam de ser vacinadas (SOUZA, VIGO, PALMEIRA; 2012, p.45).

O texto T43 evidencia como o processo de vacinação aumentou a expectativa de vida da população brasileira com o controle e a erradicação de doenças, como cita a reportagem:

Isto porque não basta apenas uma pessoa se vacinar, quanto mais as pessoas são imunizadas, elas formam uma rede de combate à doença e isolam o vírus ou bactéria. Isto faz com que, conseqüentemente, o número de pessoas protegidas aumente. É como se em um lugar com 90% de pessoas vacinadas, os 10% também ficariam protegidos (CASTRO, 2016, s/p.).

Essas reportagens auxiliam a divulgar para a população a necessidade da vacinação de modo coletivo.

Na “História da Ciência”, são encontrados três textos: T12 (O que foi a Revolta da Vacina? - *Superinteressante*, outubro de 1994, por Cássio Leite Vieira), T61 (A saga das vacinas – e por que você deve amá-las, e não deixá-las – *Superinteressante*, outubro de 2019, por Ana Carolina Leonardi) e T83 (E se as vacinas nunca tivessem sido inventadas? – *Superinteressante*, fevereiro de 2021, por Fábio Marton). O primeiro texto traz um componente histórico, contando que a campanha de “Oswaldo Cruz queria livrar o Rio de Janeiro da varíola” (T12):

A campanha de Oswaldo Cruz contra a peste bubônica correu bem. Mas o método de combate à febre amarela, que invadiu os lares, interditou, despejou e internou à força, não foi bem sucedida (sic). Batizadas pela imprensa de “Código de Torturas”, as medidas desagradaram também alguns positivistas, que reclamavam da quebra dos direitos individuais. Eles sequer acreditavam que as doenças fossem provocadas por micróbios (VIEIRA, 1994, s/p).

Esse episódio é emblemático pela resistência da população à vacina, de certo modo orquestrada por interesses políticos de grupos de oposição ao presidente Rodrigues Alves (FAUSTO, 1998).

A reportagem T61 conta os primórdios da história da vacina - a partir das técnicas de variação ou inoculação, com materiais obtidos de pústulas de pessoas doentes - até as produções de vacinas mais recentes. A reportagem T61 ainda cita a importância da vacina e quantas mortes pode prevenir:

A vacina é um daqueles heróis com um passado obscuro. Por ano, ela previne 3 milhões de mortes ao redor do mundo, segundo a OMS, e oferece proteção para mais de 30 doenças. Poucos investimentos trouxeram um custo-benefício tão bom ao longo da história da humanidade: controle de epidemias, redução da mortalidade infantil, e uma economia brutal para os serviços de saúde (LEONARDI, 2019, s/p.).

A reportagem T83 traz um histórico da produção das primeiras vacinas, citando, inicialmente, o médico Edward Jenner. Em seguida, relata as dificuldades de um mundo ainda sem vacina e como a imunização pela vacina repercutiu na sobrevivência das populações.

Um mundo sem vacinas, portanto, seria acima de tudo mais vazio. A varíola disputa com a malária o posto de pior doença endêmica da história. Uma doença endêmica é aquela que afeta um local de maneira incessante por décadas ou séculos. Algo diferente da peste bubônica, por exemplo – que, embora seja mais letal, ocorre em surtos e desaparece. Em seu último século antes da erradicação, entre 1880 e 1980, a varíola tirou 500 milhões de vidas. 5 milhões por ano. Como a população atual é o dobro da de 1980, as mortes anuais por varíola, em uma conta rápida, equivaleriam a cinco pandemias de Covid-19. Eis o mundo apenas 40 anos atrás (MARTON, 2021, s/p.).

Ao trazer aspectos da história da ciência, suas implicações sociais e até mesmo as resistências ao conhecimento científico, a revista divulga elementos que envolvem a Ciência, evidenciando que esta e sua repercussão não se fazem de maneira isolada. Compreender aspectos da história da Ciência pode contribuir para uma visão mais crítica dela, de seus métodos e suas limitações (MARTINS, 2005).

Na classificação de “Conceituação”, foi registrado apenas o texto T16 (Vacina e antibióticos: A mão da ciência, *Superinteressante*, outubro de 1998, por Xavier Bartaburu). Esse texto traz uma explicação a respeito dos conceitos de vacina e de antibióticos. Entendemos que a explicação de termos científicos que envolvem conhecimentos tecno-científicos com implicações para toda a sociedade é fundamental, pois, vacinas e antibióticos fazem parte da vida cotidiana da população.

Como um dublê do vírus ou da bactéria, a vacina faz o sistema imunológico se comportar como se já tivesse contraído a doença antes. Na maioria dos casos, é aplicada com injeção. Se você comesse ou bebesse a vacina, ela seria destruída pelo aparelho digestivo (BARTABURU, 1998, s/p.).

A “Produção Tecnológica”, contemplou os textos T11 (Produção de vacinas com fermentadores: máquina de criar bactéria – *Superinteressante*, março de 1994, por Flávio Dieguez), T13 (Contra tudo e sem dor: as vacinas do futuro – *Superinteressante*, janeiro de 1995, por Lúcia Helena de Oliveira) e T95 (Vacina impede a produção da cocaína e do crack – *Superinteressante*, julho de 2013, por

Marcos Ricardo dos Santos). O texto T11 destaca as tecnologias utilizadas pelo Instituto Butantan para a produção de vacinas, como citado no trecho abaixo:

Tratar bem tais seres é importante porque a matéria-prima das vacinas, muitas vezes, são substâncias excretadas por eles. Algumas delas são altamente letais. Uma ínfima quantidade mata centenas ou milhares de pessoas, conta o biólogo Fernando Fratelli. (DIEGUEZ, 1994, s/p.).

O texto T13 trata de um desafio lançado aos cientistas para a produção de uma “supervacina” que funcionasse com poucas doses, protegesse para várias doenças, suportasse bem a temperatura, fosse aplicada de forma oral, não tivesse efeitos colaterais, fosse totalmente eficaz e fácil de ser fabricada em todo mundo. No próprio título da reportagem, “Contra tudo e sem dor: as vacinas do futuro”, vemos uma linguagem sensacionalista que trata do processo de vacinação de forma distante da realidade, pois o processo de imunização atua a partir de agentes específicos e ainda que possa ocorrer associação de diferentes agentes enfraquecidos ou parte deles em uma mesma vacina (por exemplo, a vacina tríplice viral, que atua contra sarampo, rubéola e caxumba) (WECKX; CARVALHO, 1999), não teríamos uma vacina que atua contra todo tipo de agente. Além disso, os indivíduos são únicos e respondem de maneiras distintas a cada imunizante, não sendo crível a proposição de uma vacina com 100% de eficácia ou que não tenha nenhum tipo de efeito colateral para toda a população. Esse aspecto é, inclusive, ressaltado no texto 30 da própria revista, apontado em “Limitações da vacina”, que destaca que a diversidade genética pode influenciar na resposta imunológica.

O terceiro texto – T95 – apresenta uma vacina que impede a ação da cocaína e do crack. Essa substância instrui o sistema imunológico do dependente a atacar as moléculas de droga, a qual já obteve sucesso em testagens em macacos, e em breve poderá ser testada em humanos. O texto ainda afirma que, apesar de não eliminar a dependência química, se a pessoa ingerir a droga não terá efeito nenhum, devido ao fato de que a vacina impede a ação da substância no organismo. Segundo T95:

Os pesquisadores manipularam o vírus que causa gripe comum – ele foi acoplado a uma molécula artificial, criada em laboratório, que tem exatamente o mesmo formato da molécula de cocaína. Em seguida, esse vírus foi injetado em cobaias (SANTOS, 2013, p.18.)

Em “Limitações da vacina”, foram encontrados os textos T30 (Algumas vacinas podem proteger seu amigo, mas não você – *Superinteressante*, julho de 2015, por Marina Demartini) e T33 (Os riscos reais da vacina – *Superinteressante*, dezembro de 2015, por Fernanda Ferrairo). O primeiro texto indica que a diferença genética se correlaciona à responsividade das vacinas, como resume o autor:

Resumindo, se os cientistas fizerem estes testes genéticos junto à (sic) todos os ensaios de vacinas, eles poderão prever se uma vacina vai funcionar prospectivamente, em vez de posteriormente. (DEMARTINI, 2015, s/p.).

O segundo texto destaca que, apesar das vacinas serem fundamentais na proteção do organismo contra as doenças, elas podem, em casos raros, causar reações adversas. A reportagem tem o cuidado de ressaltar que o risco de não tomar a vacina é muito superior ao de tomar e ter alguma reação. De acordo com Souza *et al.* (2012), muitos pais estão cientes das reações adversas que as vacinas podem causar e entendem a importância de vacinar seus filhos. Os empecilhos da vacinação, segundo os autores, é a quantidade de vacinas que vão ser aplicadas no mesmo dia, o tipo da aplicação, por exemplo, intramuscular. Mas, apesar disso, a maioria dos pais entende a seriedade de manter a carteira de vacinação em dia (SOUZA *et al.*, 2012).

Na “Hesitação vacinal”, inclui elementos que podem levar à não vacinação, tais como *fake news* e movimento antivacina. Percebe-se que esse tema é tratado pela revista *Superinteressante* desde o ano de 2000. Os textos que compõem a classificação, oito no geral, alertam a população a respeito de notícias falsas e combatem o negacionismo científico em relação às vacinas. Segundo Sanches e Cavalcanti (2018), a recusa em tomar vacinas está atrelada à falta de informação ou informação falsa “*fake news*” a respeito dos efeitos adversos que possamos ter quando somos imunizados.

Um texto incluído nessa classificação, e que destoa dos demais, é o T91 (Vacina Assassina), encontrado na revista impressa de outubro de 2000 e escrito por Fernando Travi, médico biogenista que tem o posicionamento contra a vacinação e que afirma:

Como biogenista sei que a saúde não é consequência da administração de medicamentos e vacinas. A biogenia vê a saúde como fruto de hábitos saudáveis e da obediência às leis naturais – uma fórmula baseada em água

pura, ar puro, alimentos puros. A doença, por sua vez, é fruto da transgressão aos padrões da natureza. Além de não colaborarem na preservação da saúde, as vacinas podem causar inúmeros problemas ao organismo (TRAVI, 2000, s/p.).

Os outros textos que focalizam e trazem críticas ao movimento antivacina e às *fake news* são publicados a partir de 2015, como o texto T31, escrito por Fábio Marton, o qual traz uma divulgação de um estudo feito envolvendo vacinas, e que apresentou resultados que se contrapuseram à ideia de que as vacinas poderiam causar autismo em crianças:

O grupo antivacinação *SafeMinds* patrocinou um estudo multidisciplinar que testou a aplicação da vacina tríplice em 79 filhotes de macaco Rhesus. Um terço deles recebeu a vacina comum, outro, apenas uma solução salina e o terceiro, uma versão com timerosal, considerado pelo movimento antivacinação como um dos maiores suspeitos de causar autismo” [...] “os macaquinhos vacinados não mostraram qualquer diferença daqueles que receberam as vacinas, com ou sem timerosal, tanto faz (MARTON, 2015, s/p.).

Os textos T34 e T35 foram escritos por Fernanda Ferrairo. Essa última autora também publica, nesse mesmo ano, o texto T33, discutido acima, a respeito dos riscos da vacina. A autora é médica e os três textos permeiam o combate aos movimentos antivacina. Esse aspecto sugere que, quando a pessoa que redige o texto possui o conhecimento aprofundado do tema, facilita a aproximação da linguagem científica para uma linguagem adequada para a população. No texto T35, a autora traz, de forma detalhada (e até bem humorada), os motivos para a antivacinação:

Em junho, a Espanha confirmou seu primeiro caso de difteria em 28 anos em um menino de 6 anos. Em 2013, os EUA tiveram a sua maior epidemia de coqueluche dos últimos 57 anos, com 48 mil infectados. E até a Disneylândia entrou na dança quando, em janeiro, virou epicentro de um surto de sarampo (FERRAIRO, 2015, s/p.).

Em contrapartida, a mesma autora também publica o texto T34, que retrata tópicos simples e concisos sobre mitos envolvendo a vacina. Com exceção do texto T91, todos os outros apresentam um posicionamento claro de crítica ao movimento antivacina e/ou o combate às *fake news*.

A classificação “Legislação”, foi constituída por um único artigo, T85 (Posso aplicar uma vacina não aprovada em águas internacionais? – *Superinteressante*, março de 2021, por Maria Clara Rossini), que trata do direito marítimo e das leis que regulariam a aplicação de vacinas. “Talvez” (ROSSINI, 2021) inicia o texto e explana sobre as diversas interpretações possíveis, já que não existe uma lei específica referente a vacinas em mares internacionais:

As águas internacionais, no entanto, não estão sob a soberania de nenhum Estado. As regras vigentes ali são definidas por diversos tratados internacionais assinados pelos países, como a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, de 1982, que foi ratificada pelo Brasil. O lance é que essas regras não versam sobre vacinas (ROSSINI, 2021, s/p.).

O texto destaca que essa é uma situação complexa, já que o mar territorial está restrito a uma distância de 22 km da costa enquanto as águas internacionais não estão vinculadas à soberania de um estado específico.

Em “Formas de aplicação da vacina”, tratou-se dos textos que enfatizam as Formas de aplicação da vacina, sendo constituída pelos textos: T22 (Aparelho injeta vacinas sem agulha – *Superinteressante*, março de 2011, por Bruno Garattoni); T26 (Por que algumas vacinas precisam ser injetadas, e outras não? - *Superinteressante*, setembro de 2012, por André Bernardo); T37 (Descoberto novo tipo de ondas sonoras que viabiliza vacinas inaláveis – *Superinteressante*, janeiro de 2016, por Ana Luísa Fernandes); T66 (Cientistas desenvolvem vacina que derrete na boca – *Superinteressante*, março de 2020, por Maria Clara Rossini); T77 (Por que as vacinas não são todas administradas por via oral? - *Superinteressante*, outubro de 2020 por Bruno Vaiano) e T93 (Vacinas Comestíveis – *Superinteressante*, setembro de 2001 pela redação).

Três desses textos descrevem novas tecnologias para a aplicação de vacinas: na forma de um laser (T22): “[...] o dispositivo usa um laser para fazer microfuros numa pequena área do braço e injetar vacinas” (ROSSINI, 2011, s/p.), eliminando o processo de dor; com a ajuda de ondas sonoras por meio de nebulização, tornando mais rápido o processo de inalação (T37); e por meio de um fino papel em que os compostos da vacina ficam estabilizados e que, ao ser colocados na boca, derretem, como explica o texto (T66):

Os pesquisadores conseguiram estabilizar vírus, bactérias, enzimas e anticorpos em uma folha fininha que não precisa de refrigeração. O paciente coloca o papel de um centímetro na língua e ele derrete rapidamente, como se fosse uma bala” (ROSSINI, 2020, s/p.).

A inovação tecnológica nas aplicações de vacina pode, inclusive, repercutir em questões econômicas, como é percebido no texto T66, segundo o qual a nova tecnologia poderia facilitar o transporte, diminuir os custos e não necessitar de refrigeração para manter a vacina estável, já que essa estaria integrada nesse fino papel. Os outros dois textos (T26 e T77) centralizam a discussão a respeito das diferenças das vacinas aplicadas de forma oral e injetável. Por exemplo, o texto T77 informa que as vacinas aplicadas por via oral, em geral, contêm uma versão atenuada do vírus ou bactéria em que eles ainda podem se reproduzir, gerando uma resposta intensa no organismo enquanto as vacinas injetáveis contêm o patógeno inativo. “Por isso, essas vacinas precisam ir mais direto ao ponto – de preferência sem passar pelo estômago, cuja acidez quebra quaisquer proteínas em seus menores tijolinhos” (VAIANO, 2020), explica o autor que ainda prediz sobre a vacina do coronavírus: “A vacina contra o corona poderá vir na forma de injeção, gotinha ou até spray nasal: tudo vai depender do seu mecanismo (VAIANO, 2020, s/p)”. Já no texto T26, o autor traz o porquê da diferença entre vacinas via oral e via injeção: “A regra é simples. Só doenças contraídas pela ingestão de água e de alimentos contaminados têm vacina oral. É o caso do rotavírus e do vírus da pólio. Assim, a gotinha faz o mesmo trajeto do vírus”. (BERNARDO, 2012, s/p.).

Compreendemos a importância da divulgação das novas tecnologias pela revista, pois elas podem tornar mais barato o processo vacinal, facilitar a manutenção da vacina e aumentar a resposta imune. Por exemplo, se uma vacina consegue ser aplicada em dose única, o custo de transporte, logística, entre outros aspectos, diminuem. Segundo Homma *et al.* (2011), o custo da vacina sempre compensa se comparado ao tratamento da doença, porém, algumas vacinas de maior valor não são adquiridas por países menos desenvolvidos.

## 4.2 RECURSOS DISCURSIVOS NAS REPORTAGENS COM AS TEMÁTICAS VACINAS

Neste tópico, foram analisados os recursos dos elementos didatizantes, de atratividade e de credibilidade, a fim de compreender os recursos de forma ampla, para melhor utilizar os textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências. Para isso, foram selecionados os textos de Divulgação Científica que apresentavam mais de 3 páginas, por serem mais extensos e apresentarem mais recursos em um mesmo espaço para ser analisado, resultando em 20 textos os quais estão descritos no quadro 9, abaixo.

**Quadro 9** - Títulos dos textos de divulgação científica selecionados e suas respectivas sínteses

Nº	Título do texto <i>Online/Impresso</i>	Síntese
T11	Produção de vacinas com fermentadores: Máquina de criar bactéria	Fermentadores modernos tornam mais ágil a produção de vacinas pelo Instituto Butantan.
T12	O que foi a Revolta da Vacina?/ A revolta da Vacina	A Revolta da Vacina que aconteceu em meio à campanha de vacinação contra a varíola, no Rio de Janeiro, protagonizada por Oswaldo Cruz.
T13	Contra tudo e sem dor: as vacinas do futuro/ Vacinas do futuro	A ideia de desenvolver uma vacina contra todo o tipo de doença, sem ter que tomar injeção, sendo considerada a vacina do futuro, podendo levar à descoberta de uma fórmula antiAids.
T23	A nova vacina/ A nova vacina	Explica sobre a vacina da gripe suína e suas consequências, quando foram aplicadas, em 1976, podendo ter causado a síndrome de Guillain-Barré em algumas pessoas.
T34	Tome vacina/ Não tome vacina	Muitas pessoas não tomam as vacinas ou mesmo não vacinam seus filhos por medo de reações ou de contrair a doença para a qual a vacina foi criada, mas não há estudo que comprove este fato, e sim notícias falsas. Para que uma população fique imunizada, não é preciso que todas as pessoas tomem a vacina – apenas uma grande porcentagem. Isso assegura a saúde dos que não podem tomar vacina.

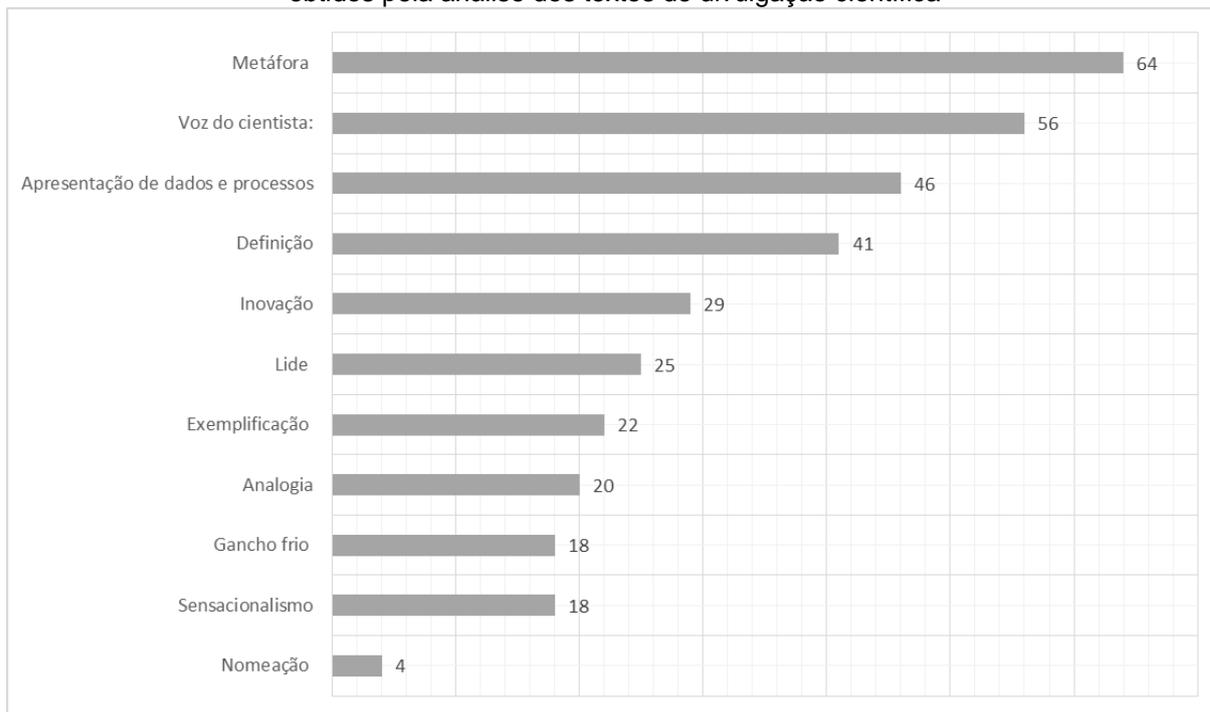
T42	<p>O casal de brasileiros que inventou a vacina da malária/ O casal de pesquisadores que pode ganhar o prêmio pela vacina contra Malária</p>	<p>A vacina da Malária foi inventada pela médica brasileira Ruth Nussenzweig e seu marido Victor Nussenzweig, em 1967. Um momento crucial na história do combate à doença, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS).</p>
T52	<p>As verdades e os mitos sobre a vacina contra a Aids</p>	<p>Até hoje, só 5 tentativas de vacinas contra a Aids conseguiram demonstrar potencial a ponto de serem levadas a testes humanos, em mais de três décadas de pesquisas. Mas a mais recente vacina foi até a segunda fase, sendo que a terceira seria aplicar em humanos, entretanto, o mais complicado é que ninguém sabe ainda como declarar que uma pessoa está totalmente imune ao HIV.</p>
T61	<p>A saga das vacinas – e por que você deve amá-las, e não deixá-las/ A saga das vacinas</p>	<p>A ideia de vacinação existe há mais de mil anos e evita muitas mortes provocadas por mais de 30 doenças no mundo. Hoje, temos o avanço da tecnologia que, de certa forma, sempre inova o campo da vacinação.</p>
T65	<p>Como funcionam 4 vacinas que estão sendo testadas contra o coronavírus</p>	<p>Há dois tipos diferentes de vacinas. Algumas utilizam o próprio patógeno morto e outras utilizam apenas um pedacinho do micróbio. Há uma terceira forma chamada vacinas de mRNA., e também outro método que utiliza o mesmo mecanismo, mas com moléculas de DNA em vez de RNA.</p>
T69	<p>A vacina BCG pode diminuir os casos de coronavírus?</p>	<p>Ainda não se sabe se a vacina contra a tuberculose tem algum impacto no SARS-CoV-2, mas pesquisadores de Nova York encontraram uma possível correlação entre o surto e os países em que a vacina é obrigatória. Explana sobre a vacina BCG obrigatória no Brasil e não obrigatória e em outros países. Pesquisas apontam uma mortalidade menor de Covid-19 em países que a BCG tem maior incidência.</p>
T72	<p>EUA X China: a guerra pela vacina</p>	<p>Um recorde na fabricação de uma vacina. Mas que precisava ser vencido no momento. Todos trabalhavam pela vacina contra a Covid-19. O país que conseguir fabricar a vacina vai poder se imunizar antes e monetizar a vacina e seu processo de fabricação.</p>
T74	<p>A corrida pela vacina</p>	<p>A corrida pela vacina contra o coronavírus é o mais importante no momento da pandemia. Os países que fabricarem primeiro, terão muitos benefícios e poderão distribuir a vacina para todos os outros países.</p>
T76	<p>O falso dilema da obrigatoriedade das vacinas</p>	<p>A vacinação tem que ser coletiva, para poder erradicar as doenças. As pessoas tem que se conscientizar que, se não tomar a vacina, vai estar colocando a vida de outros em risco.</p>

T78	O trunfo da vacina chinesa	A vacina chinesa é a mais simples, é a única que não se baseia numa tecnologia nova. É uma vacina de vírus inativo como outras, que já circulam e podem ficar em uma geladeira comum por cinco meses.
T79	As vacinas: fruto da cooperação – e da competição	As vacinas contra a covid é o sucesso da colaboração mútua entre governos, indústria farmacêutica, universidades, institutos e da disputa também.
T81	Vacinas X Covid: chegar é uma coisa, ultrapassar é outra	Mesmo depois do desenvolvimento da vacina, da fabricação, da compra e da distribuição, ainda é muito importante uma campanha e políticas de vacinação eficientes no país.
T82	E se rolasse uma vacina contra a morte?	Se existisse uma vacina contra a morte, seria somente para as pessoas que tivessem muito dinheiro, o que as tornaram imortais.
T83	E se as vacinas nunca tivessem sido inventadas?	O surgimento das vacinas foi em 1796 pelo médico britânico Edward Jenner para o controle da varíola. Se não tivesse a imunização com vacinas, o mundo seria mais despovoado e a morte de crianças e jovens seria mais comum.
T88	A terceira dose e o futuro da vacinação no Brasil e no mundo	As vacinas contra a Covid-19 são aplicadas em doses e a terceira dose é tão importante quanto a primeira, não somente para grupos específicos, mas para toda a população, devido à mutação rápida do vírus, surgindo a possibilidade de uma vacinação periódica.
T92	Vacinas fazem bem ou mal? (somente versão impressa)	As vacinas são destinadas a motivar o sistema de defesa do homem a desenvolver anticorpos contra determinado vírus ou bactérias. Muitas doenças foram erradicadas pelas vacinas.

**Fonte:** Autora (2022).

Para melhor compreensão da análise, foi construído o gráfico 2 abaixo, que demonstra a frequência em que os recursos dos elementos didatizantes (metáfora, analogia, definição, nomeação e exemplificação), dos elementos de atratividade (gancho frio, lide, sensacionalismo e inovação) e dos elementos de credibilidade (voz do cientista, apresentação de dados e processos) (conforme Quadro 6) aparecem nos vinte textos de Divulgação Científica selecionados. A seguir, o gráfico 2 representa a quantidade de vezes que os recursos foram recorrentes nos textos.

**Gráfico 2** - Frequência dos recursos dos elementos didatizantes, de atratividade e de credibilidade obtidos pela análise dos textos de divulgação científica



Fonte: Autora (2022).

Apresentamos esta análise de forma descritiva, a fim de demonstrar a frequência dos recursos dos elementos didatizantes, de atratividade e de credibilidade obtidos pela análise dos textos de Divulgação Científica. Nos vinte textos, foram selecionados vários fragmentos das reportagens que apresentam esses recursos, como pode ser visto no Apêndice 1. Porém, foram discutidos apenas alguns fragmentos na análise realizada devido à alta demanda de trechos que foram encontrados nos 20 textos selecionados. É importante destacar que também aparecem na análise alguns trechos de reportagens iguais, mas que apresentam recursos diferentes.

No gráfico 2, podemos notar que o recurso encontrado com maior frequência é o da utilização das metáforas, identificando que o uso da linguagem figurada funciona como uma forma de aproximação da linguagem cotidiana no caso dos textos analisados na Divulgação Científica a respeito das vacinas. Também é possível perceber que o uso da voz do cientista, como forma de dar legitimidade às informações trazidas para o público, é o segundo recurso utilizado em termos de frequência nos textos investigados.

Para identificação dos textos, utilizamos o número de identificação do quadro 09, por exemplo T11, T12 e assim por diante. Também foram destacadas em negrito as partes mais relevantes dos trechos das análises. Nas seções a seguir, discutimos a forma como os diferentes recursos se apresentaram nos textos analisados.

#### 4.2.1 Elementos Didatizantes

Os elementos didatizantes são inseridos nos textos de Divulgação Científica de forma subjetiva, a fim de torná-los mais compreensíveis para os leitores (FIORESI; CUNHA, 2015). Em relação aos elementos didatizantes, foram encontrados recursos como: metáfora, analogia, definição, nomeação e exemplificação, os quais serão apresentados a seguir.

##### 4.2.1.1 Recurso: Metáfora

Dos 20 textos analisados, 19 apresentam metáforas, usadas, na maioria dos casos, para explicar um processo ou procedimento científico complexo, com termos mais próximos ao leitor, tais como verbos geralmente relacionados a esportes de competição – como corridas –, termos bélicos – para indicar ações do corpo humano –, linguagem mais infantilizada, entre outros. A metáfora é importante para auxiliar o leitor a entender diferentes aspectos de um mesmo conceito (LAKOFF; JOHNSON, 1980). Apresentamos alguns exemplos relativos às formas em que essas metáforas aparecem.

No texto T12, que trata da Revolta da vacina, encontramos o seguinte trecho: “A revolta foi sufocada e a cidade, remodelada, como queria Rodrigues Alves. Poucos anos depois, o Rio de Janeiro perderia o título de **“túmulos dos estrangeiros”** (T12).” Nesse trecho, os termos destacados utilizam a metáfora para aproximar o leitor do contexto da época. O Rio de Janeiro, no início do século XX, apresentava falta de saneamento básico e escassez na higiene, o que fazia da cidade foco de doenças

como varíola, febre amarela e peste, e assim ficou conhecida como o "túmulo de estrangeiros", uma metáfora bastante utilizada na época (PORTO, 2003, p.53).

A metáfora se torna apropriada quando usamos a metalinguagem de um objeto ou ideia aparentemente fora do escopo no qual o objeto que queremos definir se encontra. Trata-se, então, de uma comparação entre dois conceitos aparentemente sem conexão, mas que constrói a ideia por meio de um prévio conhecimento de situações do cotidiano pelo leitor leigo (LEIBRUDER, 2011). Como pode ser observado a seguir:

Os “**cavalos-de-tróia**”: Esse é o apelido dos vírus com diversas faces, criados pela engenharia genética. Alguns vírus têm brechas na sequência de seus genes”, descreve Otávio Oliva. “É possível, então, enfiar material genético de outros micróbios nesses espaços vazios. “O microorganismo (sic) passa a produzir proteínas de várias espécies, como se sua membrana fosse uma colcha de retalhos. Em tese, esse micróbio **Frankstein**, provocaria imunização contra diversos males (T13) – grifos nossos.

Segundo Vieira (2011), o Cavalo de Tróia foi uma grande estrutura em madeira no formato de um cavalo, estratégia usada pelos gregos para invadir a cidade de Tróia. Aproveitando-se de datas festivas aos troianos, os gregos deixaram, em frente ao portão da cidade, a gigantesca estrutura, e os troianos aceitaram o "presente" e recolheram-na. À noite, o segredo da estrutura é revelado, um batalhão inteiro de gregos estava em seu interior. Facilmente, o batalhão rende os guardas de plantão e conseguem abrir os portões da fortaleza para o resto do exército, levando à derrota dos troianos (VIEIRA, 2011). Devido ao acontecimento mitológico, é de senso comum que o termo “Cavalo-de-tróia” se refira a um presente que, quando aberto, possui uma surpresa desagradável ao presenteado, podendo ser usado como metáfora de forma clara apenas por seu nome.

O termo “Frankenstein” é geral e erroneamente usado para fazer referência ao monstro de Frankenstein, um personagem fictício inventado por Mary Shelley. Na história, o monstro é criado pelo Dr. Frankenstein a partir das melhores partes de seres humanos já falecidos, com o intuito de construir a criatura perfeita (CONCEIÇÃO; PORTO, COUTO; 2020). A metáfora utilizada no texto remete ao fato do patógeno possuir as alterações de vários patógenos distintos, de uma forma semelhante ao monstro de Frankenstein.

Outra forma que podemos notar é a utilização de metáforas, até de cunho infantil, para explicar o desenvolvimento da vacina, como pode ser observado no próximo trecho que está em negrito:

**BICHINHO INTEIRO:** A clássica: possui o patógeno (geralmente um vírus) inteiro. Ele fica lá até a formulação final, e é injetado em você.

**PEDAÇOS DO BICHO:** Uma partícula-chave do vírus ou da bactéria é isolada, multiplicada e injetada como vacina (T61) – grifos nossos.

O texto T61, intitulado de “A nova vacina”, explica acerca da vacina da gripe suína, e no trecho acima citado, quer explicar como é feita essa vacina. Quando cita “bicho” está remetendo a um patógeno de uma doença, e os tipos de vacinas que podem ser produzidas. Por exemplo, a vacina do “bichinho inteiro” se refere à vacina do patógeno morto, vivo ou atenuado, e a dos “pedaços do bicho” se refere à vacina do patógeno por meio de proteína recombinante, polissacarídeo ou vacina conjugada. Isso com intenção de facilitar o entendimento para um leitor leigo, em especial crianças. No entanto, cabe destacar que essa metáfora pode causar erros conceituais, pois permite associar os mais diferentes organismos utilizados para a elaboração de vacinas, como vírus e bactérias, ao grupo dos animais. Martins, Oliveira e Vallle (2020) efetuaram uma análise de conteúdo na revista *Superinteressante* em textos de Divulgação Científica relacionados à “evolução”. Foram verificados casos em que existem erros conceituais, ou seja, definições ou informações estruturais de um determinado objeto que não são a realidade, seja devido ao desenvolvimento do conhecimento ou do simples desconhecimento dos fatos, o que pode prejudicar o aprendizado dos leitores, ou mesmo influenciá-los a uma concepção alternativa. Nesse âmbito, os autores tentam esclarecer a importância da informação assertiva a respeito do tema.

Percebe-se também que, quando se fala em vacina ou sistema imunológico, muitas vezes, isso é relacionado com os termos “luta” ou “guerra”, como analisado nos trechos a seguir: “Toda vacina se baseia no mesmo princípio: **treinar** o sistema imunológico para **luta** contra os patógenos que se **aventuram** para dentro do seu corpo (T65)” e “EUA X China: a **guerra** pela vacina” (T72). A guerra, nesses trechos, representa uma disputa relativa a quem iria conseguir produzir uma vacina em primeiro lugar, no caso, EUA ou China.

Ainda com o uso de metáforas, em especial quando estava sendo desenvolvida a vacina para a Covid-19, foi bastante utilizado o termo “corrida”, pois havia pressa em fabricar a vacina, o que a revista *Superinteressante* não deixou de fora no título da reportagem do T74: “A **corrida** pela vacina”. Assim, essas metáforas são apresentadas para fazer uma ligação entre o conhecimento prévio do leitor e o texto de Divulgação Científica apresentado.

O texto com o título “O trunfo da vacina chinesa” (T78) apresenta duas metáforas que podem ser analisadas em destaque no trecho abaixo:

A vacina da Pfizer é uma das quatro que receberam autorização da Anvisa para testes clínicos no Brasil (as outras são a vacina da Universidade de Oxford/AstraZeneca, a da Janssen, uma subsidiária da Johnson & Johnson, e a CoronaVac, da chinesa Sinovac). Ela é uma vacina de RNA, ou seja, feita com um pedacinho do código genético do novo coronavírus: o trecho que “**ensina**” o vírus a construir a proteína Spike (**espetos que recobrem a superfície do Sars-Cov-2**, e ele usa para se conectar às células humanas) (T78) – grifos nossos.

O T78 usa a palavra ensinar, como se fosse possível ensinar um vírus a fazer algo. Em seguida, cita “espetos que recobrem a superfície do Sars-Cov-2”, como forma de descrever a imagem do vírus. A proteína *Spike* está relacionada à entrada do vírus nas células humanas, sendo, muitas vezes, neutralizadas pelos anticorpos produzidos pelo organismo, o que é induzido pela vacina para impedir o vírus de causar a doença (FERREIRA, 2021). Ainda no T78, podemos analisar mais um trecho:

Já a CoronaVac tem frequentado o noticiário por outra razão: a briga entre o governo de São Paulo (que pretende comprar e fabricar 46 milhões de doses, com o instituto Butantan) e o governo federal: o presidente Jair Bolsonaro vem rejeitando a vacina. Como São Paulo provavelmente dependerá de verba federal do SUS para comprar e produzir as doses, orçadas em 2,6 bilhões, criou-se um impasse. Mas, pela **letra fria da ciência**, talvez não fosse o caso. A vacina chinesa é de longe a mais simples das quatro, porque é a única que não se baseia numa tecnologia nova. É uma vacina de vírus inativado, como as vacinas da gripe, da meningite, da poliomielite e da hepatite, entre outras. A inativação é uma técnica dominada pela ciência há mais de 50 anos, e consiste em pegar um vírus e submetê-lo a calor ou a uma substância química (formaldeído) para “matá-lo”, tornando-o incapaz de infectar células humanas (T78).

Nesta parte, comenta-se a respeito da vacina CoronaVac e como São Paulo depende da verba federal para adquiri-la. É também citado que, “pela letra fria da Ciência”, não teríamos um impasse. Esse termo pode ser considerado uma metáfora,

correspondente à neutralidade da Ciência. Neste caso, tal neutralidade é sugerida, por se tratar de uma vacina que não se baseia em uma tecnologia nova, logo, não teria motivo para o presidente rejeitá-la, pois é uma técnica de vírus inativado, utilizada há mais de 50 anos e já existem outras vacinas feitas da mesma forma, como hepatite, poliomielite, entre outras. Segundo Forte (2015), as vacinas inativas são aquelas que apresentam o patógeno morto, como, por exemplo, a vacina da influenza que, como seu vírus passa por mutações, é necessário tomar uma nova todo ano. Cabe destacar que essa metáfora acaba por considerar a Ciência como algo sempre neutro e desvinculado de questões sociais. Trata-se de uma visão limitada e ingênua da Ciência em suas relações com a sociedade. Segundo Leibrunder (2011), a Ciência é apresentada, muitas vezes, de forma neutra, em seu discurso científico e, por exemplo, para não demonstrar opiniões, são utilizados mecanismos linguísticos, como metáforas, analogias, entre outros (LEIBRUDER, 2011).

#### 4.2.1.2. Recurso: Analogia

De acordo com a Língua Portuguesa, a analogia é o termo utilizado quando se comparam duas entidades que possuem uma semelhança entre elas. Nos textos analisados, podemos relatar que as analogias mais usadas foram a de períodos históricos, fictícios ou reais, comparando-se a situações como, por exemplo, a pandemia de Covid-19 e o período da Revolta da Vacina, trazendo para o leitor o “clima” da situação descrita.

Segundo Godoy (2002), a analogia é uma forma de comparar algo com outra coisa, desenvolvendo a habilidade criativa, tanto de quem escreve, como de quem lê, para explicar uma situação de maneira facilitada. Assim, quando as analogias se colocam de forma explícita, podem auxiliar, de forma mais sistemática, na elucidação de um conceito ou ideia.

As analogias que são apresentadas nos textos são, em geral, comparações mais diretas, sem explicitar de forma sistemática as características similares entre alvo

e análogo. A seguir, exemplificamos algumas analogias apresentadas nos textos analisados.

Uma das formas em que as analogias apareceram nos textos de divulgação científica da revista *Superinteressante* foi por meio da comparação com falas e ações de pessoas. Por exemplo, no texto T82, intitulado “E se rolasse uma vacina contra a morte”, o autor cria uma hipótese da existência de uma vacina contra a morte e afirma que somente as pessoas que tivessem muito dinheiro poderiam tomar essa vacina e se tornarem imortais, apresentando a seguinte escrita: “Mas o para sempre, sempre acaba. **E quem diz não é só o Renato Russo**. É a estatística. Quanto mais tempo você vive, maior é a chance de se envolver num acidente (T82) – grifos nossos”. Nesse contexto, o autor compara o risco de se viver mais tempo, afirmando que se tem mais chances de se envolver em um acidente que pode levar à morte, com a música “Por enquanto” (1985), de Renato Russo, que cita que o “sempre” acaba.

Um outro texto trata do tema com caráter informativo, acerca da importância da terceira dose da vacina contra o Covid-19. Nesse, podemos ver uma analogia referente à ação de uma pessoa e um ditado popular que também aparece em destaque:

A imunização dos países desenvolvidos avança no **método Dilma**: quando alcançar a meta, dobra a meta. Em 28 de abril, as autoridades britânicas reservaram mais de 60 milhões de doses da Pfizer com uma terceira dose em vista. E a Alemanha anunciou, em junho, 204 milhões de doses de diversos fabricantes para 2022. Isso dá duas injeções de reforço para cada cidadão do país – mais um **chorinho** (T88) – grifos nossos.

O Método Dilma ficou conhecido devido a um discurso que a então presidente Dilma Rousseff fez e citou: “Não vamos colocar meta. Vamos deixar a meta aberta, mas quando atingirmos a meta, vamos dobrar a meta”. Tal afirmação foi muito comentada na mídia e virou motivo de piadas, segundo o Jornal Online *Folha Vitória*<sup>9</sup>. A questão do “chorinho” tem relação com as sobras de algo, quando é servido mais um pouco do que o combinado, por exemplo: caldo de cana. No caso do T88, a questão de dobrar a meta se refere à rapidez com que se avançava a vacinação dos

---

<sup>9</sup> Jornal Online Folha Vitória: “Não vamos colocar meta!” Frase de Dilma vira piada e sucesso na Internet. Disponível em: <<https://www.folhavitória.com.br/política/notícia/08/2015/nao-vamos-colocar-meta-video-com-frase-dita-pela-presidente-dilma-vira-sucesso-nas-redes-sociais>> . Acesso 17 de nov. 2022.

países desenvolvidos e a analogia com o chorinho diz respeito ao entendimento de que, se sobrasse um pouco de vacina, daria para aplicar a quarta dose, em algumas pessoas.

Pode-se notar que ambos os textos – T82 e T88 – usam o mesmo tipo de analogia, apesar de possuírem intuítos diferentes. No T82, o autor usa a analogia como parte do contexto da escrita, que é mais imaginativo e descontraído. Já no T88, o autor tenta trazer o texto formal para um tom mais engraçado com a analogia feita, aproximando leitor e escritor.

Em outro tipo de analogia, o autor coloca como relevante a vacinação, comparando-a ao que dá mais destaque em um bolo, a cereja: “Com os jovens vacinados e a cobertura completa, nós dificultamos o surgimento de variantes capazes de vencer as vacinas, e protegermos os mais velhos até que a terceira dose chegue – **como a cereja do bolo** (T88) – grifos nossos”. Nesse caso, a “cereja” seria a terceira dose da vacina da Covid-19, que somente pode ser colocada no topo do bolo após toda a construção dele, como marco da finalização do serviço e como a melhor parte dele. Ou seja, é o entendimento de que, se conseguíssemos vacinar todos com a segunda dose e aplicar uma terceira dose de reforço, estaríamos com a atividade da vacinação (comparada a um bolo) completa.

As analogias indicadas até o momento deixam implícitas as características entre alvo e análogo, ficando sob responsabilidade do sujeito o exercício da comparação. No entanto, podemos observar também a utilização de analogias com características mais explícitas, o que facilita o entendimento, como é o caso da analogia encontrada no texto T52, que compara o sistema imunológico com uma simulação de incêndio, ao receber uma vacina, como podemos observar no próximo trecho:

Uma vacina clássica (como a da gripe, que você pode tomar todo ano) **ensina seu corpo a produzir uma resposta imunológica específica à uma doença, sem ter que passar por ela. É como uma simulação de incêndio: você repete o protocolo em uma situação de mentira até saber executá-lo com perfeição caso seja exposto a um incêndio de verdade** (T52) – grifos nossos.

Silva e Almeida (2021) indicam que as vacinas têm a função de alertar o sistema imunológico para prevenir os organismos de infecções específicas. A

aplicação da vacina da gripe, como citado no trecho acima, é necessária todo ano, porque o vírus da influenza A (H1N1) sempre está passando por mutações e, por isso, são produzidas vacinas com novas variantes (FORTE, 2015).

Na analogia citada, percebemos que a característica comparada é o treinamento em uma situação que não acarreta o perigo. No caso do treinamento do incêndio, executam-se os protocolos para aprender a reagir numa situação real de incêndio, enquanto no caso da vacina, executa-se um treinamento do nosso sistema imunológico para que ele também aprenda a reagir caso entre em contato com o patógeno real da doença contra a qual se foi vacinado.

Uma outra analogia aparece de forma mais explícita está no texto T13, intitulado “As vacinas do futuro”, o qual cita a ideia de desenvolver uma vacina contra todo o tipo de doença. Em seguida, o texto explica as 2 principais reações de defesa do corpo humano:

#### Estratégias de defesa

As duas principais reações do corpo humano diante do inimigo

#### **Lançar mísseis:**

- O linfócito B é coberto por uma série de moléculas, os anticorpos, **comparáveis a mísseis teleguiados**.
- Ao se encontrar com um estranho, como uma bactéria, o linfócito B dispara seus anticorpos contra ele.
- Sob medida para cada invasor, os anticorpos se encaixam em sua superfície e impedem sua ação.

#### **Matar suspeitos:**

- **O linfócito T é um matador**. Ele se aproxima de células suspeitas.
- Se percebe sinais do invasor – que está lá dentro – ele agarra.
- Liquida a célula e, com ela, o micróbio que a infectou (T13) - grifos nossos.

De acordo com a citação acima, “lançar mísseis” seria como quando o “linfócito B dispara seus anticorpos” e “matar suspeitos” compara o “linfócito T a um matador” (T13).

Segundo Godoy (2002), a analogia é uma forma de reconhecer que um fato é semelhante a outro, funcionando como uma construção criativa para facilitar a identificação do que o autor quer apresentar. Entendemos que tanto as analogias como as metáforas podem servir para a aproximação com o universo cotidiano do leitor. As analogias, quando mais explícitas, podem facilitar o processo de comparação e indicar as semelhanças e diferenças entre alvo e análogo, permitindo compreender o conceito, sem gerar ideias equivocadas a respeito delas.

#### 4.2.1.3 Recurso: Definição

Foram encontrados recursos de definição em 14 dos vinte textos analisados. Na maioria dos casos, esse recurso foi usado para definir algum procedimento científico de nomes não intuitivos, ou para explicação de algum termo científico complexo pertinente ao entendimento do texto, principalmente, nomenclatura de vacinas, seguidas da definição de sua utilização.

Segundo Zacarias, Groler e Cunha (2017), o recurso de definição, geralmente, pode ser apresentado entre vírgulas ou parênteses. Também encontramos definições com pontuações, como dois pontos e entre travessões. Como pode ser observado em alguns exemplos abaixo:

[...] que trabalha bem próximo de um microscópico vilão: **o bacilo Clostridium tetani, do tétano**, excreta uma toxina que é o segundo veneno mais potente conhecido [...]" (T11)  
"As vacinas orais – **como a Sabin, a famosa gotinha contra poliomielite** – também agem na mucosa. (T13)  
"A história da vacina começa com a varíola, **uma doença viral (hoje, erradicada)** cujas epidemias aterrorizaram gerações (T26) – grifos nossos.

Nesses exemplos, podemos verificar o uso de dois pontos, travessão e parênteses com a finalidade de definição, sendo em T11 a definição do bacilo do tétano; em T13, da vacina Sabin; e T14, da varíola.

Outros exemplos de como o recurso é utilizado pode ser visto a seguir em T34, intitulado: "Tome vacina", na versão *online* ou "Não tome vacina", na versão impressa. Esse texto apresenta a polêmica da vacina contra o HPV (vírus que causa o câncer de colo de útero), quando, em 2014, o governo fez uma campanha para vacinar meninas de 11 a 13 anos. Porém, muitas meninas apresentaram efeitos colaterais após a vacina, só que nem um estudo oficial comprovou que as reações eram devido à vacina. Como podemos observar no trecho abaixo:

O fato é que a recomendação da vacina vem sendo questionada. O governo japonês, por exemplo, a abandonou após reação da sociedade, por casos de problemas graves em seguida à aplicação", disse no ano passado Daniel Becker, mestre em saúde pública e pediatra da UFRJ. Dentre os problemas graves, estão a **síndrome de Guillain-Barré (uma doença neurológica)**, **uveítes (inflamação da parte externa do olho)**, convulsões e encefalites

agudas. “Muitos dirão que ainda não há estudos demonstrando a falta de segurança da vacina. Que as análises até agora não mostram relações causais. Mas os relatos se repetem em diversos países (T34) – grifos nossos.

Percebemos a utilização desse recurso especialmente para termos científicos não utilizados no dia a dia e que precisa de um esclarecimento, como para explicar os **termos adjuvantes, Síndrome de Guillain-Barré e uveítes**, nos exemplos acima.

Relatos de desenvolvimento de Síndrome de Guillain-Barré (SGB) também foram associados, no passado, com a vacinação da influenza A. Em 1976, nos Estados Unidos, no qual a incidência de SGB aumentou em 6 vezes, a chance de desenvolver a doença após a vacinação contra a influenza A foi interrompida por segurança e devido ao fato de sua transmissão não ser tão alarmante (FERRARINI *et al.*, 2011). Durante a vacinação da influenza A (H1N1), em 2009, o “*Centers for disease control and prevention*” (CDC) mostrou uma associação prévia entre a vacina e a SGB, sendo riscos muito menores do que a previamente citada na vacinação de 1976, e outros sistemas de vigilância análogos ao CDC não encontraram quaisquer aumentos do risco de SGB na vacinação de H1N1 de 2009 (FERRARINI *et al.*, 2011).

Ainda no texto T34, encontramos outro trecho que apresenta o recurso de definição em sua escrita, comentando sobre a imunidade de rebanho:

Questão de rebanho - Agora, voltemos à manchete do *The Omion*, citada no início da matéria. Na verdade, ela contém uma verdade: pais que decidem não vacinar seus filhos não estão fazendo uma escolha particular – fazem uma escolha que afeta toda uma comunidade. É que existe um negócio chamado “**imunidade de rebanho**”, **que funciona mais ou menos assim: indivíduos que recebem vacinas fazem com que haja diminuição da circulação do agente infeccioso na comunidade.** Ao diminuir o número de pessoas suscetíveis, diminui também a chance de transmissão da doença para todos. Assim, os vacinados beneficiam o grupo inteiro, inclusive aqueles que não tiveram acesso à vacina (T34) – grifos nossos.

É utilizado o recurso “definição” para contextualizar o conceito de imunidade de rebanho, aumentando o engajamento, definindo resumidamente o termo e seguindo com a reportagem. A imunidade de rebanho é quando um determinado número da população potencialmente afetada por uma doença transmissível adquire imunidade à doença, seja por vacinação ou por já ter adquirido a patologia, e bloqueia a disseminação da mesma para o resto da população, criando uma espécie de barreira (LACERDA; CHAIMOVICH, 2020). O texto T34 foi publicado no ano de 2015, quando

já era discutido esse termo “imunidade de rebanho” e afirma que nem todas as pessoas podem ser vacinadas, como grávidas, pessoas com câncer, entre outras. Assim, esses indivíduos dependem exclusivamente da imunidade de rebanho.

Em seguida, no texto T12, o qual abordava a Revolta da Vacina, cita outras doenças que se alastravam pelo Rio de Janeiro, no qual podemos analisar outra forma de definição:

Para combater a peste bubônica, Oswaldo Cruz formou um esquadrão especial, de 50 homens vacinados, que percorriam a cidade espalhando raticida e mandando recolher o lixo. Criou o cargo de **“comprador de ratos”**, **funcionário que recolhia os ratos mortos**, pagando 300 réis por animal. Já se sabia que eram as pulgas desses animais as transmissoras da doença (T12) – grifos nossos.

Notamos também a utilização da definição para o uso não comum de palavras do dia a dia, tal como **“comprador de ratos”**, palavras que parecem também ter a intenção de chamar a atenção para o texto. As aspas empregadas são, geralmente, utilizadas quando o termo, além de coincidir literalmente com a definição, possui uma conotação, muitas vezes, pejorativa ou humorística. A definição pode surgir de forma denotativa (palavras no sentido usual) ou conotativas (palavras no sentido figurado) (ZACARIAS; GROELER; CUNHA, 2017). No texto T12, a definição aparece no sentido denotativo, pois a pessoa que trabalhava como compradora de ratos, realmente comprava os roedores, com a intenção de combater a peste bubônica no Rio de Janeiro.

#### 4.2.1.4 Recurso: Nomeação

O recurso de nomeação foi menos recorrente que os outros recursos, surgindo em apenas três textos dos vinte, em casos em que o procedimento pode ser explicado de forma sucinta, seguindo imediatamente de sua nomeação, recurso utilizado com menor frequência de que seu processo contrário (definição) devido à natureza científica dos textos.

Tendo sua caracterização inversa do recurso definição, este recurso cita primeiro as características do assunto a ser discutido, e em seguida o nomeia. Como é analisado no trecho a seguir: **“O que uma vacina faz é imitar micróbios nocivos, despertando as defesas orgânicas – que os médicos chamam de sistema imunológico (T13)”** – grifos nossos. Também aparece outra nomeação citando o sistema imunológico no texto T83:

Mas era uma versão branda da varíola: a versão do vírus especialista em gado não pegava com força total em humanos. **Causava apenas algumas feridas nas mãos, e tinha um efeito colateral inesperado: gerar memória imunológica contra a varíola humana**, que mata para valer. **Nascia assim a primeira vacina – do latim *vaccinus*, “que vem da vaca (T83) – grifos nossos.**

Neste exemplo de nomeação: “Causava apenas algumas feridas nas mãos, e tinha um efeito colateral inesperado: **gerar memória imunológica contra a varíola humana**, que mata para valer”, relatam-se os sintomas e depois a doença causada pelo vírus bovino, sintetizando que isso deu origem à primeira vacina. As vacinas são substâncias produzidas em laboratório com a função de sensibilizar o sistema imunológico para prevenir infecções no organismo (SILVA; ALMEIDA, 2021). A vacina é um tipo de imunização ativa que induz a imunidade específica, impedindo a invasão dos micro-organismos, eliminando os que já entraram no hospedeiro e neutralizando suas toxinas (ABBAS; LICHTMAN; PILLAI, 2019).

O texto intitulado “O falso dilema da obrigatoriedade da vacina” cita a importância de a vacinação ser coletiva para erradicar as doenças e como as pessoas podem se conscientizar que, ao não se vacinarem, podem estar prejudicando outras pessoas além de si mesmas. Como podemos constatar na citação abaixo:

Ou seja: a vacina é sempre uma solução coletiva. **Ela protege você, mas também quem está ao seu redor, e só pode erradicar uma doença – qualquer que seja – se o número de imunizados atinge um patamar tal que o vírus não consegue mais se propagar de forma eficiente na população. É a tal imunidade coletiva – ou imunidade de rebanho. (T76) – grifos nossos**

A imunidade coletiva ou imunidade de rebanho, como está citado no trecho acima, acontece quando uma quantidade suficiente de indivíduos tem imunidade contra o patógeno, seja por adquirir a doença ou por ter se vacinado, e assim a

propagação da doença diminui (LACERDA; CHAIMOVICH, 2020). A representação aritmética da imunidade de rebanho pode ser formulada por:

$$Q = \left(1 - \frac{1}{R_0}\right) * 100$$

Onde Q é a imunidade de rebanho e  $R_0$ , o número médio de pessoas que podem ser infectadas por um único contaminado, o que pode ser chamado de número de reprodução. Esse valor depende muito das informações coletadas a respeito da doença. Vacinações e históricos de contágio podem atualizar o número, diminuindo a porcentagem da população necessária para que ocorra uma imunidade de rebanho (LACERDA; CHAIMOVICH, 2020).

Pode-se observar que o recurso definição é mais utilizado em situações nas quais a nomeação é mais conhecida que sua própria definição, como em T13, no qual o termo sistema imunológico é, por senso comum, associado à defesa do organismo, mas seu verdadeiro processo é um pouco mais complexo. E, em casos de alternância com o recurso definição, isso se dá a título de variação de elementos didatizantes aumentando o engajamento do leitor, como visto em T83, que traz uma série de contextualizações e, conseqüentemente, uma série de definições. Também se pode observar que a nomeação é menos utilizada devido às suas situações específicas, em que ela deve ser breve e clara para que não haja ambigüidade do termo nomeado.

#### 4.2.1.5 Recurso: Exemplificação

Os recursos de exemplificação apareceram em doze textos do total de vinte, uma quantidade considerável dada a natureza dos textos avaliados, mostrando como esse recurso é bastante utilizado em textos informativos, que apresentam exemplos para facilitar os conceitos que aparecem nos textos de Divulgação Científica. Nos textos avaliados, aparece com mais frequência em casos em que se apresentam

dados específicos de uma determinada região, período ou atrelado a elementos de analogia ou metáforas, potencializando o entendimento do leitor.

Este elemento didatizante pode aparecer com a utilização do termo “por exemplo” na frase, como podemos identificar a seguir:

Com segurança e qualidade impecáveis, o trabalho é tão bem feito que em curto prazo o Brasil talvez se torne exportador de vacinas para países industrializados. A marca mais visível dessa eficiência são os fermentadores, máquinas metálicas, carcadadas de canos e válvulas, cuja função é confinar bilhões de micróbios. Um sofisticado curral de microorganismos (sic), pode-se dizer, pois custam quase meio milhão de dólares cada, e são controlados por computador. **Por exemplo**, se algo muda a acidez no tanque repleto de nutrientes, sensores automaticamente sinalizam ao computador, que aciona bombas para introduzir hidróxido de sódio ou ácido clorídrico, que elevam ou abaixam o PH, que mede a acidez (T11) – grifos nossos.

O texto T11 explica a respeito da capacidade de fermentadores modernos de criarem bactérias de forma mais rápida, o que torna a produção de vacina mais ágil pelo Instituto Butantan. Citam como exemplo o fato de que, se algo acontece no tanque de fermentação, ele possui sensores que avisam um computador capaz de controlar o PH do tanque. Essa exemplificação fica clara ao aparecer no início da frase.

No texto T13, que possui o título “Contra tudo e sem dor: as vacinas do futuro”, aparece outra exemplificação:

Uma vacina desse jeito, capaz de proteger contra tudo (ou quase tudo) de uma só vez, facilitará a vida de muita gente. Afinal, segundo a OMS, para uma criança ficar adequadamente imunizada, ela deve receber dezessete tipos de vacinação, que a obrigam a visitar o médico pelo menos seis vezes nos 15 primeiros meses de vida. Talvez pelo transtorno, nem nos países desenvolvidos isso é seguido à risca. Nos Estados Unidos, **por exemplo**, apenas 44% das crianças recebem todas as doses prescritas até os dois anos de idade. É bem verdade que logo recuperam o atraso. Antes de entrarem na escola, 87% dos americanos estão em dia (T13) – grifos nossos.

O recurso utilizado ajuda o leitor a entender que se passa de um texto generalizado para um caso específico que corrobora com a generalização.

Há vacinas que agem de forma mais direta, pois contêm pedaços do próprio vírus – e, por isso, são chamadas de vacinas de proteína. É o caso da vacina da hepatite B, **por exemplo**. Ela contém uma proteína do vírus HBV, que causa a doença, e é produzida em laboratório por uma levedura geneticamente modificada. (T74) – grifos nossos.

Outro exemplo está em T12:

Cerca de quinze tipos de moléstia faziam vítimas no Rio no início do século. As principais, que já atingiam proporções epidêmicas, eram a peste bubônica, a febre amarela e a varíola. (T12)

Este texto explica sobre a Revolta da Vacina, que aconteceu em meio à campanha da vacinação contra a varíola no Rio de Janeiro, e também apresenta outras doenças que estavam presentes na mesma época em que aconteceu a revolta. Em casos como este, o autor cita exemplos em comparação com o objeto alvo para demonstrar a dimensão da situação.

#### **4.2.2 Elementos de Atratividade**

Os elementos de atratividade são as partes textuais que instigam o leitor a querer continuar a leitura do texto de Divulgação Científica. Por exemplo, uma chamada intrigante, um resumo do texto de forma peculiar, um sensacionalismo em alguma frase ou ainda algo inovador.

##### **4.2.2.1. Recurso: Gancho Frio**

Foram encontrados em dezesseis textos, o que demonstra o interesse das publicações da revista em engajar o leitor mais do que simplesmente a publicação de seu conteúdo. Os elementos de gancho frio utilizados são, em suma, histórias relacionadas ao perigo das doenças prevenidas pela vacina.

O recurso de Gancho Frio pode ser considerado uma estratégia. Ao início do texto, apresenta-se uma situação de tensão ou suspense para chamar a atenção do leitor, com o intuito de despertar curiosidade para que ele continue a leitura, por exemplo:

Entre os dias 10 e 18 de novembro de 1904, a cidade do Rio de Janeiro viveu o que a imprensa chamou de **“a mais terrível das revoltas populares da república”**. **O cenário era desolador**: bondes tombados, trilhos arrancados, calçamentos destruídos – tudo feito por uma massa de 3000 revoltosos. **A causa foi** a lei que tornava obrigatória a vacina contra a varíola. **E o personagem principal**, o jovem médico sanitário Oswaldo Cruz (T12) – grifos nossos.

Em T12, verifica-se um trecho que se encaixa no recurso de Gancho Frio, pois notamos que o exagero também está vinculado à conotação da história, com termos como “a mais terrível das revoltas populares”, “cenário desolador”. O trecho acaba indicando o personagem principal dessa história, que seria o “jovem” Oswaldo Cruz. Segundo Fioresi e Cunha (2015), podem ser identificados nos textos de Divulgação Científica os elementos de atratividade, como: o gancho frio e o lide. O gancho frio pode servir de estratégia para iniciar o texto com uma situação de suspense ou tensão, com a ideia de atrair a atenção do leitor ao conteúdo.

No trecho abaixo, intitulado “E se as vacinas nunca tivessem sido inventadas?”, percebe-se que só o título já chama atenção, já causa um suspense e instiga a curiosidade para saber o que aconteceria, se as vacinas nunca tivessem sido inventadas.

**É simples: o mundo tal qual a gente conhece não existiria.** A história da imunização é antiga. Começa em 1796, com uma história bem conhecida: o médico britânico Edward Jenner percebeu que vacas infectadas com a versão bovina da varíola tinham pústulas nas tetas que infectaram os fazendeiros com a doença. (T83) – grifos nossos.

E assim é respondida a questão, o mundo seria diferente. Em seguida, o autor continua com a história da vacina desenvolvida por Edward Jenner, que entendeu que a exposição humana à varíola bovina poderia proteger contra a varíola em humanos, criou o que é chamado de primeira vacina, um termo derivado da palavra vaca. (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015).

O texto T34, intitulado na forma *online* como “Tome vacina” e na forma impressa como “Não tome vacina”, já inicia com esse antagonismo. Seu gancho frio apresenta sarcasmo logo no início, como se as pessoas pudessem decidir quais doenças poderiam voltar a circular. Apesar do humor utilizado, o modo como o autor inicia o texto não deixa de gerar uma tensão.

**EU NÃO VACINO meu filho porque é meu direito de decidir quais doenças erradicadas voltarão com tudo**", escreveu o *The Onion*, um site humorístico americano que só publica notícias falsas. A declaração pode ser mentira, mas tira sarro de uma verdade preocupante: algumas doenças que foram eliminadas em países desenvolvidos andam reaparecendo nos últimos tempos. (T34) – grifos nossos.

A saúde pública brasileira, mesmo tendo sucesso ao longo dos anos, ainda enfrenta alguns desafios, um deles é o aumento de pais optando por não vacinarem seus filhos, culminando na volta de vírus como o sarampo, que já estava controlado desde 2001 (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015).

O texto T76, "O falso dilema da obrigatoriedade das vacinas", apresenta, no trecho abaixo, a indignação do autor, o que nos leva ao recurso de gancho frio:

Preciso prefaciar dizendo que **a necessidade de este artigo existir, por si só, é uma derrota. Não minha. Não sua. Mas de todos nós. Da ciência. Da humanidade.** O fato de hoje, passadas duas décadas do século 21, estarmos sob risco de perder as maiores conquistas civilizatórias da história por comportamentos irresponsáveis e obscurantistas nos faz repensar a ideia confortável – mas falsa – de que estamos destinados ao progresso contínuo. **É possível andar para trás. Já aconteceu antes. Pode ocorrer de novo.** Estou falando dos perigos representados pelo abandono – tanto no plano individual como no das políticas públicas – da medicina baseada em evidências. Em particular, falo da falsa polêmica sobre vacinas (T76) – grifos nossos.

Notamos que o autor começa o texto indicando que a existência dele indica uma derrota para todos, trazendo uma indicação de que podemos "andar para trás", ou seja, voltarmos a conviver com doenças pelo abandono do processo de vacinação. O alcance dos programas de vacinação em todo o mundo, em termos de prevenção de doenças, era positivo, porém levaram a uma maior preocupação com as reações após a vacinação, dando visibilidade aos argumentos do movimento antivacinação (BEDFORD; ELLIMAN, 2000). Estudos científicos também apontam para a proliferação de sites virtuais com temática antivacina e desinformação, apresentando o apelo emocional dos argumentos e a natureza conspiratória dos governos e da indústria farmacêutica, como motivos para a não vacinação. (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015).

O tema vacinação voltou a estar em alta devido à pandemia do Covid-19, isso fez com que movimentos pseudocientíficos, anticientíficos e negacionistas da Ciência

ganhassem notoriedade. Em tais movimentos, prevalecem crenças e opiniões e a divulgação de *fake news* (BAETELMEBS; VENTURI; SOUZA, 2021).

#### 4.2.2.2 Recurso: Lide

O recurso lide foi encontrado em quatorze textos, o que não surpreende devido ao fato de que se trata de um elemento de natureza jornalística, uma espécie de introdução à reportagem para que o leitor possa saber o que esperar antes de ler as próximas páginas. Na maioria dos casos, as perguntas constantes em um lide não são respondidas em sua íntegra, mas as respondidas seguem a ideia do restante do texto de forma clara. O lide possui uma forma prática de responder sobre o texto, perguntas como: O que? Quando? Onde? Como? Por quê? Não necessariamente todas as perguntas, mas as que facilitam o entendimento do assunto do texto (FIORESI; CUNHA, 2005).

Os lides analisados exibiram informações a respeito do texto de divulgação científica que iriam apresentar, alguns de forma mais incompleta para chamar a atenção, a fim de tornar o leitor curioso para ler o texto, como, por exemplo, o T23 analisado abaixo. Alguns lides são empregados para demonstrar a importância do tema apresentado no texto de Divulgação Científica, como, por exemplo, o T13 analisado abaixo também.

No T23, “A nova vacina”, o texto explica a respeito da vacina da gripe suína no passado e no presente, em que temos o seguinte lide: “A Ciência já sabe como vencer a gripe suína: **vacinar bilhões de pessoas** (Como?). É a maior operação da história da saúde pública. Mas por trás disso tudo **há um passado polêmico** (O que?)” – grifos nossos. Nesse lide, conseguimos visualizar as respostas para as perguntas: Como? O que? O texto é de 2009 e a ideia, no contexto, consistia em vacinar o máximo de pessoas contra a gripe suína. O passado polêmico, segundo o texto, refere-se à vacina da gripe suína e suas consequências, quando foram aplicadas vacinas em 1976, podendo ter causado a síndrome de Guillain-Barré em algumas pessoas. Porém, o texto traz que, na vacinação contra H1N1, em 2009, a vacina era

segura, apresentando baixos riscos em relação à síndrome de Guillain-Barré, riscos mais baixos do que a previamente citado na vacinação de 1976 (FERRARINI *et al.*,2011).

O texto T13, “Contra tudo e sem dor: as vacinas do futuro”, apresenta o seguinte lide:

**Imagine ficar protegido, de uma só vez contra todo tipo de vacina. E, melhor, sem ter que tomar injeção.** É isso o que está se tentando, com técnicas experimentais. As pesquisas podem até levar à descoberta de uma fórmula anti-aids (T13) – grifos nossos.

O T13 chama atenção por dar esperanças à proteção de doenças e ainda sem tomar injeção, assim respondendo à questão: O que? Porém, não explica como isso vai acontecer, fazendo com que o leitor queira ler o texto para compreender melhor essa possibilidade.

No trecho abaixo, o lide se apresenta de forma mais completa, podendo englobar todas as questões colocadas anteriormente (O que? Quando? Onde? Como? Por quê?):

**A vacina da Pfizer** é difícil de distribuir – e não chegará tão cedo no **Brasil**. A de Oxford teve um erro nos testes, que precisarão ser refeitos. A da Johnson & Johnson usa uma tecnologia nova, e por isso tende a demorar mais. Resta a Coronavac: que é feita pelo método de inativação viral, dominado há mais de 50 anos e empregado nas vacinas contra gripe, meningite, pólio e hepatite (T78).

Respondendo às questões, poderíamos analisar do seguinte modo: **O que?** a vacina; **Quando?** tende a demorar; **Onde?** Brasil; **Como?** método de inativação viral e **Por quê?** dominado há mais de 50 anos e empregado nas vacinas contra gripe, meningite, pólio e hepatite (T78). Porém, nem todos os lides são completos assim, alguns utilizam só algumas das questões propostas, isso pode ser devido à própria estrutura do texto que traz apenas respostas para perguntas específicas, ou mesmo devido a questões como “Onde?” já estarem implícitas, ou ainda devido à criação de um suspense para que o leitor se interesse pela leitura completa.

O texto T83, com o título “E se as vacinas nunca tivessem sido inventadas?”, que foi utilizado como exemplo de gancho frio, também prevalece no recurso lide,

explicando que, se as vacinas não existissem, o mundo seria menos povoado, pois a morte de jovens e crianças seria mais comum. Apresenta como lide:

É simples: o mundo tal qual a gente conhece não existiria. A história da imunização é antiga. Começa em **1796**, com uma história bem conhecida: o médico britânico **Edward Jenner percebeu que vacas infectadas com a versão bovina da varíola tinham pústulas nas tetas que infectaram os fazendeiros com a doença.** (T83) – grifos nossos.

Podemos observar que o lide do T83 responde às seguintes questões: **Por quê?** “O mundo tal qual a gente conhece não existiria; **Quando?** 1796; **Quem?** Edward Jenner; **Como?** percebeu que vacas infectadas com a versão bovina da varíola tinham pústulas nas tetas que infectavam os fazendeiros com a doença.

O lide do texto T34, intitulado na forma *online* como “Tome vacina” e na forma impressa como “Não tome vacina”, segue com a polêmica da vacina, abordando sem responder diretamente ao leitor: “Vira e mexe, um novo boato surge e faz com que as pessoas decidam não tomar suas vacinas. **Mas será que o medo das injeções é infundado?** Entenda aqui, de uma vez, a polêmica das vacinas (T34)” – grifos nossos. Neste, poderíamos responder à questão: **O que?** Medo das injeções; porém essa questão se responde com uma pergunta: “Mas será que o medo das injeções é infundado? (T34)”, e continua sem responder, instigando o leitor a ler o texto com a frase: “Entenda aqui, de uma vez, a polêmica das vacinas (T34)”. Assim, percebemos que o autor do T34 utiliza da curiosidade para manter o leitor na leitura.

Intitulado como “EUA X China: a guerra pela vacina”, o texto T72 apresenta o lide: “**A busca pela vacina contra a Covid-19 lembra os tempos da corrida espacial: duas superpotências numa disputa pesada por hegemonia.** E essa é uma boa notícia (T72)” – grifos nossos. Notamos que este lide responde duas questões: **O que?** A busca pela vacina contra a Covid-19 lembra os tempos da corrida espacial; e **Por que?** duas superpotências numa disputa pesada por hegemonia. Em um artigo prévio, em que analisamos brevemente as reportagens do período de janeiro de 2019 a julho de 2020, foi demonstrado como a situação crítica da Covid-19 impactou a presença do tema vacina na revista *Superinteressante* no contexto da pandemia (CAVALLI; MEGLHIORATTI, 2021). O texto T72, que foi publicado em junho de 2020, deixa clara essa emergência em produzir uma vacina para a Covid-19.

E como cita em seu próprio lide, essa disputa por hegemonia, EUA e China querendo passar na frente um do outro, pode ser uma boa notícia, pois, apesar do clima de “corrida espacial<sup>10</sup>”, o que importava é que a vacina ficasse pronta logo.

#### 4.2.2.3 Recurso: Sensacionalismo

O sensacionalismo, muitas vezes, associado ao absurdo, é atrelado às sentenças que remetem a situações deslocadas da realidade ou sentenças que aumentam a perspectiva da realidade. Na maioria dos casos observados, o sensacionalismo está associado à expectativa de uma situação ou cenário melhor, criando a ideia de uma utopia.

O recurso de sensacionalismo apareceu em 11 textos de Divulgação Científica, sempre chamando a atenção do leitor com a intenção de uma generalização ou demonstrando excesso em algum termo do texto. Podemos analisar abaixo dois trechos distintos do T13, “Contra tudo e sem dor: as vacinas do futuro”, onde se nota que, já no título, ocorrem exageros.

Como seria a vacina ideal? Há mais de quatro anos, médicos e biólogos do mundo inteiro refletiam sobre essa questão, proposta pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Em setembro de 1990, as respostas foram resumidas num documento, conhecido por Declaração de Nova York, que lançou o desafio de se chegar à perfeição. Iniciou-se, assim, a corrida atrás de uma supervacina, com as seguintes características:

- **Funcionar numa única dose ou, no máximo, em duas.**
- **Proteger contra várias doenças ao mesmo tempo.**
- **Ser 100% eficaz.**

Uma vacina desse jeito, capaz de proteger contra tudo (ou quase tudo) de uma só vez, facilitará a vida de muita gente. (T13)

Verificamos que, em todo o texto exemplificado, há uma conotação ao exagero, já que se trata de um texto especulativo que cria um cenário beirando ao absurdo.

---

<sup>10</sup> As tensões da Guerra Fria entre os Estados Unidos e a União Soviética alimentaram uma corrida tecnológica ao espaço – que culminou com um pouso histórico na Lua. Disponível: <<https://www.nationalgeographicbrasil.com/ciencia/2022/04/como-a-corrída-espacial-lancou-uma-era-de-exploracao-para-alem-da-terra>> Acesso em 20 de nov. 2022.

Nesse caso, o recurso sensacionalismo fica facilmente evidenciado. Destacamos, assim, que não é possível algo que seja 100% eficaz ou mesmo que imunize 100% da população. Toda vacina ou remédio apresentam limites, inclusive pela própria diversidade humana em que essas tecnologias são aplicadas. Segundo Domingues (2021), a eficácia da vacina da Covid-19 não era de 100%, nos primeiros testes a vacina da Pfizer apresentou resultados acima de 90%, e da AstraZeneca, de 62,5%, mesmo assim, a OMS recomendava as vacinas pelo estado de emergência. A vacina da AstraZeneca, por exemplo, após a segunda dose, apresentava uma eficácia de 90%. Assim, entendemos que a vacina é uma “ajuda” para evitar que a pessoa adquira uma determinada doença, auxiliando a produção de anticorpos específicos de seu sistema imunológico e diminuindo a chance de casos graves da doença contra a qual se foi vacinado.

O texto T13 também traz o trecho: “Imagine ficar protegido, de uma só vez, contra todo tipo de doença (T13)”. Prossegue, assim, com o recurso de sensacionalismo, mas buscando ser mais realista ao utilizar a expressão “quase tudo” em sua frase: “Uma vacina desse jeito, capaz de proteger contra tudo (ou quase tudo) de uma só vez, facilitará a vida de muita gente (T13)”. O “quase tudo” utilizado para amenizar a informação não desfaz o tom de sensacionalismo usado ao ser comparado com o fragmento “contra tudo de uma só vez”.

O próximo texto – T82 – analisado também apresenta exageros desde o título: “E se rolasse uma vacina contra a morte?”. A seguir, podemos verificar que o texto todo apresenta sensacionalismo, imaginando o que aconteceria e qual o valor caso, realmente desenvolvessem uma vacina contra a morte:

E aí começam os problemas. Num primeiro momento, **os remédios da vida eterna** não estariam no SUS. Quem desenvolver vai cobrar caro. O quão caro? Estamos falando de um produto com demanda garantida. Um bilhão de dólares então, é um bom chute. De acordo com a consultoria Wealth X, há 2.604 bilionários no mundo neste momento. Vamos supor que vários deles topassem transformar uma parte de sua fortuna em vida eterna. Esses seriam os primeiros imortais – eles e seus entes queridos: Jeff Bezos (US\$ 180 bi) poderia pagar tratamentos **de imortalidade** até para os peixes que tem no aquário (T82) – grifos nossos.

Em T82, pode-se considerar todo o texto como um sensacionalismo já que é todo baseado em hipóteses fictícias, as quais não apresentam uma expectativa realista de que a Ciência consiga se aproximar da ideia proposta no texto.

#### 4.2.2.4 Recurso: Inovação

É possível observar nos textos que a inovação é um recurso recorrente, e isso se deve ao tema abordado, principalmente nas notícias publicadas nos anos da pandemia, devido à urgência de inovação na indústria farmacêutica para produção da vacina contra a Covid-19. Os recursos de inovação apareceram em 14 textos.

O texto T65, “Como funcionam 4 vacinas que estão sendo testadas contra o coronavírus”, explica os quatro tipos diferentes de vacinas que estavam sendo desenvolvidas contra a Covid-19, no ano 2021. No trecho abaixo, o autor explica a respeito da vacina de mRNA, considerada a mais moderna, que estava sendo desenvolvida durante o auge da pandemia do coronavírus:

Há uma terceira forma de se fazer vacinas, **mais moderna** e talvez mais eficaz no caso do novo coronavírus. São as chamadas vacinas de mRNA. O RNA mensageiro, no interior de uma célula humana, é o responsável por carregar a receita para fabricar uma proteína do DNA, onde ela fica armazenada, para o ribossomo, a linha de proteção onde ela será montada. Os coronavírus, porém não têm DNA: armazenam seu código genético em RNA, mesmo (T65) – grifos nossos.

Como cita Silva e Almeida (2021), as vacinas de mRNA e DNA são consideradas “Vacinas Próxima Geração”, destacando-se por serem de rápida possibilidade de fabricação. As vacinas de mRNA são constituídas por fragmentos virais, estimulando, conseqüentemente, a resposta imune no organismo (SILVA, ALMEIDA, 2021). Além da fabricação de novas vacinas, a preocupação também se dá acerca de como essas vacinas seriam aplicadas, como podemos observar no T88, “A terceira dose e o futuro da vacinação no Brasil e no mundo”:

Em longo prazo, é essencial se blindar contra novas cepas e mutações. O Instituto Butantan já tem planos de misturar doses de ButanVac – **a primeira vacina com tecnologia nacional** – na mesma seringa da vacina da gripe, para promover imunizações anuais contra os dois vírus simultaneamente e simplificar a logística. Esse estudo, ainda em fase embrionária, parte do mesmo raciocínio do CEO da Pfizer e de muitos epidemiologistas: não vamos vencer o Sars-CoV-2. Vamos conviver com ele (T88) – grifos nossos.

Pode-se observar muitos casos nos quais a inovação estava atrelada à vacina da Covid-19 já que, devido à pandemia, houve uma expectativa e uma “corrida” por inovações na área, sendo válido lembrar o acompanhamento da população mundial de todo processo de vacinação durante a pandemia. Um dos exemplos disso está em T74: “A corrida pela vacina”: “A vacina contra o coronavírus **é a invenção mais importante, e disputada, da história recente**. Em algum momento, a maioria da população mundial terá acesso a ela” (T74) – grifos nossos.

Além do benefício da vacina, o texto deixa claro que os países que primeiro fabricassem a vacina poderiam distribuir para todas as outras nações, gerando muito lucro. Notamos que o recurso de Inovação sempre apresenta, em sua escrita, termos como: moderna, primeiro, invenção, entre outros; sempre demonstrando a novidade acerca de algo relacionado com a vacina, de acordo com o tema da nossa pesquisa.

#### **4.2.3 Elementos de credibilidade**

Os elementos de credibilidade são as partes textuais que buscam passar confiança ao leitor, citando nomes de cientistas das áreas das pesquisas e buscando apresentar dados e processos que comprovem a responsabilidade do texto de Divulgação Científica. Enquanto elementos didatizantes, têm o intuito de aproximar o leitor do conteúdo do texto. Elementos de credibilidade tentam trazer um respaldo ao texto, muitas vezes, criando uma impessoalidade ao mesmo.

#### 4.2.3.1 Recurso: Voz do cientista

A voz do cientista foi apresentada em treze textos, sempre com o intuito de dar competência ao texto de Divulgação Científica. É um recurso muito utilizado, pois apresenta diferentes cientistas e organizações ou instituições. Tal recurso dá mais credibilidade às informações demonstradas no texto.

Por exemplo, no texto T11, com o título “Produção de vacinas com fermentadores: Máquina de criar bactéria”, cita-se: “Já não se trata apenas de criar o vírus, mas também os camundongos, o que complica bastante a fabricação, ensina o veterinário e **imunologista Rosalvo Guidolin**” (T11) – grifos nossos. Trazendo essa fala do profissional, o texto T11 causa uma aproximação entre o profissional e o leitor, apresentando um especialista no assunto de imunologia.

Além de citar pessoas, a voz do cientista também pode aparecer como organizações e instituições para aumentar a confiabilidade do leitor, como apresentado no T65 “Como funcionam 4 vacinas que estão sendo testadas contra o coronavírus”, onde o autor explica sobre os quatro tipos de vacinas diferentes que estavam sendo desenvolvidas para combater a Covid-19. Por exemplo, uma vacina utiliza o próprio patógeno morto, outra usa do patógeno, uma terceira forma chamada vacinas de mRNA, e a outra vacina usa o mesmo mecanismo, mas com moléculas de DNA em vez de RNA, segundo T65. Abaixo citamos o exemplo da vacina que utiliza o patógeno morto:

Sabe-se que a **Johnson & Johnson** está estudando uma vacina baseada no vírus desativado, e a **Clover Biopharmaceuticals**, em parceria com a **Universidade de Queensland**, na Austrália, está pesquisando versões da vacina que usam uma proteína do vírus para gerar resposta imune (T65) – grifos nossos.

Na citação acima, notamos que foram citadas três instituições: *Johnson & Johnson*, *Clover Biopharmaceuticals* e *Universidade de Queensland*, as quais podem ser consideradas como a voz do cientista, pois dão credibilidade ao texto. As vacinas de vírus desativado ou inativado são aquelas que possuem o vírus morto, como, por exemplo, a vacina contra a influenza A (H1N1), como cita Forte (2015).

A voz do cientista também pode ser usada para colocar à prova alguma teoria, citando a experiência e vivência do cientista acerca do tema, como podemos observar no trecho abaixo:

**Bernard Dalbergue**, médico francês que trabalhou por 20 anos na Merck Sharp & Dohme, empresa que produz a vacina contra HPV (Gardasil), disse em entrevista recente: “O certo é que não se tem efeito esperado na proteção do câncer de colo de útero, e sim muitos efeitos secundários. Minha previsão é que a Gardasil será o maior escândalo médico de todos os tempos”. O francês publicou um livro quando saiu da empresa, ainda sem edição no Brasil, no qual ele relata a suposta corrupção da indústria farmacêutica (T34) – grifos nossos.

No texto T34, é apresentada a controvérsia da vacina contra o HPV (vírus que causa o câncer de colo de útero). Em 2014, o governo fez uma campanha para vacinar meninas de 11 a 13 anos e algumas tiveram efeitos colaterais após a vacina, só que nenhum estudo oficial comprovou que as reações eram devido à vacina.

Com o início da pandemia da Covid-19, foram realizadas várias pesquisas sobre quais vacinas eram eficientes e seguras, como cita o T74:

Ou seja: vacinas desse tipo precisam ser muito bem testadas quanto à segurança. E testar leva tempo. Será possível, então, garantir que uma vacina contendo Sars-CoV-2 atenuado é segura em apenas 12 a 18 meses? “Será um desafio conciliar eficácia, segurança, qualidade e velocidade ao mesmo tempo”, diz o médico **Jaap Venema, diretor da U.S. Pharmacopeia, entidade que estabelece padrões técnicos para todos os remédios vendidos nos EUA** (T74) – grifos nossos.

O texto T74, intitulado “A corrida pela vacina”, explica a importância da rapidez em desenvolver uma vacina para a Covid-19. No trecho acima, de T74, como voz do cientista, podemos observar o Médico Jaap Venema, diretor da U.S. Pharmacopeia, que afirma: “Será um desafio conciliar eficácia, segurança, qualidade e velocidade ao mesmo tempo”, isso a respeito da vacina atenuada. As vacinas de vírus atenuado são desenvolvidas com o vírus vivo em estado mais fraco ou totalmente não patogênico. Ela desenvolve a imunidade no organismo ao simular uma infecção por vírus no sistema imune (SILVA; ALMEIDA, 2021). Para o desenvolvimento dessa vacina, de vírus atenuado para a Covid-19, seria necessário mais tempo para verificar sua segurança, qualidade e eficácia, segundo Silva e Almeida (2021).

#### 4.2.3.2 Recurso: Apresentação de dados e processos

Os recursos de apresentação de dados e processos, além de credibilidade e respaldo técnico ao texto, explica ao leitor a respeito de estudos de casos e apresenta experimentos, dados e estudos quantitativos. Os experimentos podem ser considerados como testes controlados para definir a eficácia de algo ou se a hipótese é verdadeira ou não (DUTRA; REIS, 2016). A apresentação desses recursos aproxima-se, muitas vezes, do recurso “exemplificação”, auxiliando o entendimento do conteúdo, bem como aumentando a credibilidade na Ciência.

O recurso Apresentação de dados e processos oferece confiabilidade para o leitor do texto de Divulgação Científica, aparecendo em doze textos analisados. A seguir, trazemos alguns exemplos do modo como esse recurso aparece nos textos.

No texto T69, podemos verificar a utilização de dados estatísticos sobre a vacina BCG:

Um estudo feito ao longo de 25 anos em **150 mil** crianças mostrou uma redução de **40%** de infecções respiratórias em pessoas que haviam recebido a vacina BCG na infância. Outro estudo também relaciona a vacina com a redução de infecções respiratórias em idosos (T69). – grifos nossos.

O título de T69, “A vacina BCG pode diminuir os casos de coronavírus?”, propõe a ideia de que a vacina BCG possa ser utilizada para evitar a Covid-19. Contudo, a OMS não recomenda a vacina BCG para prevenção da doença, pois não há evidências da sua eficácia. Os estudos realizados até o momento são superficiais e encontram-se confundidos por dados demográficos nacionais, taxa de testes, carga de doenças e estágio da pandemia (MOHAPATRA; MISHRA; BEHERA, 2021).

O texto T34, “Tome vacina” ou “Não tome vacina”, apresenta uma forma de desmentir notícias falsas sobre a vacinação:

Vacinas causam autismo. – **O estudo** que propôs essa ligação já foi há muito desbancado pela comunidade médica e hoje é tido como uma das maiores fraudes da história da medicina. Milhares de crianças foram **submetidas a testes** e nenhuma ligação entre autismo e vacinas foi encontrada (T34) – grifos nossos.

A publicação de Andrew Jeremy Wakefield, relatando a ligação da vacina contra sarampo, caxumba e rubéola com o autismo e colite, fez com que o movimento antivacina voltasse a ter força em 1998 (BEDFORD; ELLIMAN, 2000). Em 2011, por meio de estudos com milhares de crianças, a publicação de Wakefield em relação à vacina e ao autismo foi considerada falsa e financiada por um advogado com a intenção de ganhar processos contra a indústria farmacêutica fabricante de vacinas (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015). Após essa publicação, o índice de vacinação diminuiu e gerou novos surtos de sarampo pela Inglaterra e, conseqüentemente, em outros países, mostrando o impacto de publicações de cunho duvidoso para a população em geral (BARBIERI; COUTO; MOTTA, 2015).

A apresentação de informações e processos que demonstram dados numéricos enriquecem os textos de Divulgação Científica e passam a criar uma atmosfera de maior confiabilidade ao leitor, por exemplo, sobre a vacina. Como podemos analisar no trecho do texto T74 com o título “A corrida pela vacina”:

A americana Pfizer e a alemã BioNTech estão desenvolvendo, em conjunto, outra vacina de RNA. No primeiro **teste**, todos os 45 voluntários produziram níveis altos de anticorpos contra coronavírus - maiores, até, do que os registros em pessoas que se curaram da Covid-19. A vacina da Pfizer ainda está no começo dos testes clínicos (atrás das vacinas de Oxford e da Moderna Therapeutics), mas a empresa espera receber já em outubro uma autorização de emergência da FDA (a Anvisa dos EUA) para começar a produção em grande escala. “Nosso plano é ter dezenas de milhões de doses este ano, e centenas de milhões em 2021”, declarou Mikael Dolstein, diretor científico da empresa. Ela usará três fábricas nos EUA e uma na Bélgica, além das instalações da BioNTech na Alemanha, para a produção (T74) – grifo nosso.

Nesse trecho do T74, podemos observar os testes de algumas vacinas contra a Covid-19, e o planejamento para fabricação em grande escala da vacina. Ainda no texto T74, foi apresentada uma pesquisa do medicamento que estava sendo utilizado em pacientes com Covid-19, a polêmica cloroquina ou hidroxicloroquina:

Uma pesquisa que **avaliou 1.376 pacientes** do Centro Médico da Universidade Columbia, por exemplo, concluiu que a hidroxicloroquina não era eficaz. Um estudo liderado pelo cardiologista Mandeep R. Mehra, da Universidade Harvard, analisou **dados de 96 mil pacientes**, em 671 hospitais de seis continentes, dos quais **15 mil tomaram cloroquina** ou hidroxicloroquina. Além de não trazer benefício, as drogas provocam problemas cardíacos. Parecia o fim da cloroquina: até a OMS parou seus testes com ela. Mas esse estudo acabou caindo em desgraça, e sendo

desautorizado pela revista *Lancet*, que o publicara. Motivo: a pesquisa se baseou em dados coletados pela empresa de informações médicas *Surgishere* – e ela não quis liberar suas planilhas para que cientistas independentes checassem os números. Agora, o *National Institutes of Health*, dos EUA, está **testando** a hidroxicloroquina em 2 mil pessoas com Covid-19. Em suma: ela e sua irmã ainda são uma incógnita. (T74) – grifos nossos.

Notamos que a pesquisa se baseia em dados estatísticos dos pacientes que tomaram a cloroquina ou a hidroxicloroquina e ambas as universidades que fizeram esta pesquisa concluíram que este medicamento não é eficaz. O texto T74 foi publicado em julho de 2020, em meio à pandemia da Covid-19, então os cientistas estavam em uma “corrida”, como cita o título do texto, por algo que curasse ou evitasse a doença, no caso, um medicamento ou uma vacina.

No próximo texto analisado, o T78, com o título “O trunfo da vacina chinesa”, percebemos um termo diferente, que são os testes no esquema “duplo cego”, que estavam sendo realizados com a vacina de Oxford, feita com vírus enfraquecido, porém os testes tiveram que ser interrompidos, como podemos observar:

Mas, em 6 de setembro, a Universidade de Oxford anunciou que iria interromper temporariamente os testes da vacina, parando de recrutar voluntários. Motivo: um dos participantes teve uma reação adversa séria. Segundo o site médico Stat, que cita pessoas ligadas ao teste, foi mielite transversa, uma inflamação da medula espinhal que pode causar problemas motores. É uma doença rara, que ataca uma a cada 250 mil pessoas, e tem várias causas – quem sofre de esclerose múltipla, por exemplo, corre risco maior. Ou seja, o voluntário poderia ter desenvolvido mielite mesmo sem ter tomado a vacina. Talvez, inclusive, sequer tenha tomado: **os testes**, como manda a boa prática científica, são no esquema “**duplo cego**”, em que os pacientes não sabem se estão recebendo vacina ou placebo (e os pesquisadores também não sabem quem tomou o quê, daí o “duplo”) (T78). – grifos nossos.

Como cita Dutra e Reis (2016), o teste “duplo cego” se dá quando os participantes e a equipe de pesquisa não sabem quem tomou ou não a vacina e o placebo. Assim, não havia como saber se a pessoa que desenvolveu mielite estava ou não tomando a vacina e os testes foram interrompidos. Ainda segundo o texto T78, essa interrupção de testes também aconteceu com a vacina de vetor viral da Janssen, devido ao fato de um voluntário apresentar uma outra doença.

Os textos que apresentaram experimentos ou testes o fizeram de forma superficial, sem especificar se foi passado pelo comitê de ética, se possuiu grupo de controle ou não. Apenas o T78 discorre, mais especificamente, sobre os testes no esquema “duplo cego”.

Depois da análise dos elementos didatizantes, de atratividade e de credibilidade, e especificamente de cada recurso que aparece nos textos de Divulgação Científica, notamos que todos, de alguma forma, têm como função facilitar o entendimento do leitor a respeito dos assuntos divulgados.

#### 4.3 SUGESTÕES DE UTILIZAÇÃO DOS TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Após a apresentação dos resultados a respeito da identificação das temáticas centrais e dos recursos discursivos nos textos de Divulgação Científica sobre a temática vacina na revista *Superinteressante*, notamos que estas análises são essenciais para a utilização desses textos no Ensino de Ciências. Compreendemos o importante papel de Divulgação Científica exercido pela revista *Superinteressante* entre o público mais jovem, que busca a revista por curiosidade e de maneira informal. No entanto, esses materiais também podem ser inseridos no contexto escolar, ou seja, na educação formal. Assim, neste tópico, elencamos algumas possibilidades para que esses textos sejam explorados para o trabalho no Ensino de Ciências. Destacamos quatro textos, com formas e caminhos distintos de trabalho: 1) História da Ciência; 2) Produção Tecnológica das vacinas; 3) reconhecimento de *fake news*; 4) Análise Crítica de textos de Divulgação Científica.

Uma das possibilidades a serem exploradas é o trabalho com História da Ciência, o qual pode ser realizado, por exemplo, a partir da leitura do texto T12, intitulado “O que foi a Revolta da Vacina?”. Esse texto apresenta tal revolta que aconteceu em meio à campanha da vacinação contra a varíola, no Rio de Janeiro. Pode ser abordado fazendo uma ligação com a disciplina de História, em seu contexto interdisciplinar, evidenciando, por exemplo, o uso político desse episódio pelos

opositores do presidente na época. A interdisciplinaridade demonstra a importância de se explorar os conhecimentos, construindo uma reflexão mais ampla e crítica, por exemplo, na utilização da História da Ciência (AQUINO, 2017). Assim, os textos de Divulgação Científica são essenciais para o entendimento da História da Ciência, no sentido de compreender como foi construída a Ciência no decorrer do tempo, proporcionando também amplos questionamentos a respeito da Ciência (MASSARANI; MOREIRA, 2004).

Neste texto, também temos a presença da metáfora “túmulo dos estrangeiros”, em que se pode aproveitar o fragmento e aproximar o aluno do contexto da época, explicando que esse termo teve origem no Rio de Janeiro do início do século XX, pela falta de saneamento básico e escassez na higiene, o que fazia da cidade foco de doenças, como varíola, febre amarela e peste (PORTO, 2003). O professor de Ciências e Biologia, para facilitar a compreensão das doenças que afligiam o período, pode explorar, a partir da reportagem, as doenças que atingiam o Rio de Janeiro, os agentes causadores dessas doenças e seus modos de transmissão. Também pode explicar as atitudes tomadas por Oswaldo Cruz para combater essas diferentes doenças e porque as mesmas foram eficazes (PORTO, 2003).

Uma outra estratégia para a utilização dos textos seria para mostrar a diversidade tecnológica na produção de vacinas e que as mesmas podem ser produzidas de diferentes formas, com mecanismos de ações também distintos. Nesse sentido, recomenda-se o trabalho com o texto T65: “Como funcionam 4 vacinas que estão sendo testadas contra o coronavírus”. Esse texto apresenta os 4 tipos de vacinas que estavam sendo produzidas durante a pandemia da Covid-19, explicando que elas podem ser produzidas a partir de parte do patógeno, do patógeno morto ou com moléculas de mRNA ou DNA. De modo complementar ao estudo desse texto, sugerimos a realização de uma pesquisa a respeito dos modos de produção das vacinas e porque algumas delas precisam de doses de reforço e outras não. As doses de reforço são muito importantes para a eficácia da prevenção contra a doença, por exemplo, em adoecimento por coqueluche, em casos em que não foram tomadas doses além da primeira, a eficácia, principalmente em crianças, diminui drasticamente (WILLEMANN *et al.* 2014).

Destacamos, no texto, a importância da inovação tecnológica, pois, como citado em T65, a vacina de mRNA é considerada a mais moderna, desenvolvida durante o auge da pandemia da covid-19. Como cita Silva e Almeida (2021), as vacinas de mRNA e DNA são consideradas “Vacinas de próxima geração”, destacando-se por serem de rápida possibilidade de fabricação.

Ainda de modo associado ao estudo desse texto, sugerimos a apresentação e compreensão do calendário vacinal para os alunos, identificando os tipos de vacinas presentes no mesmo (se são de patógenos inativados, atenuados, partes de patógenos, vetor viral etc.), destacando a importância do cumprimento desse calendário para a saúde individual e coletiva. Esse estudo pode facilitar a adesão ao calendário vacinal, ao ajudar a compreender as especificidades dos tipos de vacinas. No Brasil, a dificuldade de se seguir o calendário vacinal pela população já se deve a uma série de fatores externos, como a divulgação do calendário vacinal, falta de vacinas nos postos de saúde, falta de instrução das famílias em relação ao tema vacinação, dificuldade de acesso; e isso somado à falta de instrução sobre o calendário vacinal dificulta ainda mais a abrangência e eficácia da prevenção (PEREIRA; IVO, 2016).

Para isso, uma outra sugestão de utilização dos textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências seria a do T34: “Tome vacina”. Este texto apresenta questões sobre a vacina, que podem ser discutidas em sala de aula como, por exemplo, se tomar vacina realmente causa autismo, um dos grandes argumentos citados pelo movimento antivacina, e fazer o reconhecimento das *fake news* espalhadas pela mídia. Uma outra forma de trabalho que sugerimos é pela discussão sobre a disseminação de *fake news* na sociedade e como estas impactam a saúde individual e coletiva. A recusa em tomar vacinas está atrelada à falta de informação ou informação falsa – “*fake news*” – a respeito dos efeitos adversos que possamos ter quando somos imunizados, segundo Sanches e Cavalcanti (2018). A pandemia da Covid-19 fez com que movimentos pseudocientíficos, anticientíficos e negacionistas da Ciência ganhassem notoriedade, e em tais movimentos, prevalecem crenças e opiniões e a divulgação de *fake news* (BAETELMEBS; VENTURI; SOUZA, 2021).

Também ainda nesse texto, pode-se trabalhar o recurso definição, que foi utilizado, por exemplo, para contextualizar o conceito de “imunidade de rebanho”, que

é quando um determinado número da população potencialmente afetada por uma doença transmissível adquire imunidade à doença, seja por vacinação ou por já ter adquirido a patologia, e bloqueia a disseminação da doença para o resto da população, criando uma espécie de barreira (LACERDA; CHAIMOVICH, 2020). A discussão da definição do termo “imunidade de rebanho” é fundamental, pois permite compreender, como explicado em T34, que nem todas as pessoas podem ser vacinadas com alguns tipos de vacinas, como por exemplo, grávidas e pessoas com câncer devem evitar vacinas de vírus atenuados. Assim, esses indivíduos dependem da imunidade de rebanho para se manterem protegidos. Silva e Almeida (2021) explicam que as vacinas de vírus atenuado desenvolvem a imunidade no organismo ao simular uma infecção por vírus no sistema imune, por isso existem restrições a este tipo de vacina. Isso evidencia que a vacinação de um indivíduo pode proteger aquele que, por um dado motivo, esteja impossibilitado de tomar a vacina em um certas circunstâncias.

Além dos exemplos citados, destacamos que os professores de Ciências e Biologia podem trabalhar em conjunto com o professor de Língua Portuguesa para identificar os recursos discursivos que são comuns em textos de Divulgação Científica, ajudando a caracterizar esse gênero discursivo. Para tanto, sugerimos propor a identificação de elementos didatizantes, de atratividade e de credibilidade em textos referentes à vacinação bem como em outros textos relacionados à Divulgação Científica.

A análise crítica dos textos de Divulgação Científica auxilia no reconhecimento da linguagem sensacionalista. Como se pode verificar, o texto T13, “Contra tudo e sem dor: as vacinas do futuro”, possui uma linguagem sensacionalista que trata do processo de vacinação de forma distante da realidade. Assim, poderia se utilizar esse texto em sala de aula, explicando aos alunos que o processo de imunização atua a partir de agentes específicos e, ainda que possa ocorrer junção de diferentes patógenos em uma mesma vacina, por exemplo, a vacina tríplice viral, que atua contra sarampo, rubéola e caxumba, não seria possível existir uma vacina que atua contra todo tipo de doença (WECKX; CARVALHO, 1999).

O texto T13 ainda cita a corrida atrás de uma supervacina, que seja 100% eficaz e com a possibilidade de imunizar 100% da população. Essa utopia de um mundo sem

doenças, por fim, é reconhecida quando o próprio texto T13 afirma que, só mesmo mudando a tecnologia para chegarmos próximos a uma vacina “contra tudo”.

Neste tópico, apresentamos alguns exemplos de como a identificação das temáticas e os recursos discursivos podem auxiliar o uso dos textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências na Educação Formal, ou seja, na sala de aula. Os textos trabalhados nesta pesquisa trazem grande fonte de informação que devem ser detalhadas, para se construir o conhecimento com os alunos em sala de aula.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se que a revista é um meio de divulgação de informações, no qual se busca a transformação de uma linguagem mais rebuscada, no âmbito acadêmico, em uma linguagem acessível para a população, o que propicia a aproximação dos leitores de alguns aspectos da Ciência e suas aplicações na sociedade. Nesse contexto, na pesquisa realizada, buscamos analisar como uma revista de divulgação com uma longa trajetória tem tratado a temática da vacina ao longo da sua existência.

Os resultados apontaram que a revista *Superinteressante* tem considerado uma amplitude de conteúdos relacionados à temática da vacina. Em especial, tem focado na discussão a respeito de vacinas contra patógenos específicos e a busca da erradicação de diferentes doenças por meio das vacinas. Entre as doenças que mais despertaram a preocupação da revista, ao longo de sua história, destacam-se: Covid-19; HIV; gripe; dengue; malária; febre amarela; sarampo; HPV. A ênfase nas vacinas para a Covid-19 se justifica pelo fato de termos vivenciado uma pandemia causada por uma nova doença, que modificou todo o comportamento social da população mundial de um modo geral, sobressaindo-se em relação ao número de textos de Divulgação Científica com outros enfoques. Isso fica mais expressivo ao pensarmos que essas reportagens aconteceram em um curto espaço de tempo, considerando a chegada do vírus no Brasil, em fevereiro de 2020, até o mês de agosto de 2021 (aproximadamente um ano e meio). Outro ponto bastante abordado foi em relação à tentativa de uma vacina contra o HIV, que abarca reportagens que cobrem o período de 1990 a 2020. Nesse sentido, indicamos que, em pesquisas futuras, seria interessante verificar como a abordagem do HIV e a procura de uma vacina foi se modificando nos meios de comunicação ao longo do tempo.

Um número considerável de reportagens voltou-se aos usos alternativos das vacinas, por exemplo, com a proposição de vacinas contra gravidez e contra diferentes vícios. Esses textos de Divulgação Científica, seus títulos e seus lides, em geral, buscavam a atenção para o aspecto inovador e, muitas vezes, controverso do assunto. Outro aspecto importante, trazido pela revista, foi a discussão do

negacionismo científico em relação ao processo vacinal, contrapondo-se a movimentos antivacina que têm surgido ao longo do tempo.

A produção tecnológica também prevaleceu em algumas reportagens que apresentavam o desenvolvimento das vacinas, por exemplo, as tecnologias utilizadas pelo Instituto Butantan para sua produção. Assim, a revista cumpre o papel de dialogar com a população em prol da saúde pública.

Ainda que não tenha sido objeto de análise desta pesquisa a correção conceitual dos textos analisados, é importante destacar o necessário cuidado com as informações e a importância dos meios de comunicação que trabalham com Divulgação Científica estarem bem assessorados por especialistas na área. Isso ganha mais relevância quando identificamos que a maior parte dos textos foram escritos por jornalistas, ou seja, demarca como fundamental a escrita de textos de maneira colaborativa entre especialistas das áreas abordadas e jornalistas.

Quanto aos diferentes recursos utilizados para apresentar os textos de Divulgação Científica, os elementos didatizantes de atratividade e de credibilidade desses textos na revista *Superinteressante* se destacaram, principalmente como meio de facilitar o entendimento do leitor ao conteúdo, chamar a atenção para matéria e trazer confiabilidade ao que foi publicado. Os recursos que tiveram maior frequência nos textos de Divulgação Científica selecionados foram a metáfora, a voz do cientista e a apresentação de dados e processos. As metáforas, por serem elementos didatizantes, servem para explicar o assunto ao leitor de forma facilitada, utilizando fatos do cotidiano dele. A voz do cientista e a apresentação de dados e processos, por serem elementos de credibilidade, aproximam o leitor dos especialistas nos assuntos abordados. Nesse contexto, tal apresentação de dados e processos promovem a visão detalhada, causando confiança no tema que está sendo informado e divulgado.

Ambas as análises desta pesquisa foram significativas, pois proporcionaram identificar as publicações da revista *Superinteressante*, compreendendo suas temáticas a respeito da vacina, e como elas se desenvolveram ao longo dos anos. Reconhecendo também como os textos de Divulgação Científica propõem informar o leitor, utilizando os elementos didatizantes, de atratividade e de credibilidade,

apresentando os temas, de forma a facilitar o discurso, com a intenção de levar o público geral a entender as informações apresentadas.

Referente à educação formal, temos os textos de Divulgação Científica como complemento do conteúdo a ser abordado para auxiliar na construção do aprendizado em sala de aula. Entre os textos analisados, podemos utilizá-los em diferentes caminhos: 1) para trabalhar aspectos da História da Ciência, identificando como as questões políticas e históricas podem influenciar a aceitação de conhecimentos científicos e tecnológicos, como foi o caso da Revolta da Vacina; 2) para trabalhar a diversidade tecnológica dos tipos de vacinas, entendendo suas especificidades e a importância de cumprir o calendário vacinal; 3) para discutir a respeito de *fake news* e sua influência no processo de hesitação vacinal; 4) para avaliar criticamente discursos sensacionalistas presentes em textos de Divulgação Científica.

No âmbito da educação informal, devido à abrangência da *Superinteressante*, em especial entre o público jovem, compreendemos que a revista traz informações atualizadas, podendo ser usada para esclarecer inúmeras questões levantadas em pouco tempo. Por exemplo, esse dinamismo da revista foi percebido ao tratar da Covid-19, devido à atualização rápida de informações. No entanto, cabe ressaltar que, ao trazer informações que ainda estão em discussão, as mesmas podem ser refutadas cientificamente no futuro.

As análises realizadas nesta pesquisa possuem embasamento teórico que auxiliam na identificação de caminhos em que os textos de Divulgação Científica podem ser abordados em sala de aula, trazendo a identificação das principais temáticas que dizem respeito ao tema vacina, bem como a presença dos recursos discursivos utilizados nesses textos. Tais caminhos podem ser explorados na construção do conhecimento, pois o professor, ao utilizar os textos da revista *Superinteressante*, abre perspectivas, na sala de aula, para o estabelecimento da associação do Ensino de Ciências com a Divulgação Científica.

## REFERÊNCIAS

ABBAS, A.; LICHTMAN, H. A.; PILLAI, S. **Imunologia celular e molecular**. 7a edição. Elsevier Brasil, 1995.

AHMED, W.; ANGEL, N.; EDSON, J.; BIBBY, K.; BIVINS, A.; O'BRIEN, J. W.; CHOI, P. M.; KITAJIMA, M.; SIMPSON, S. L.; LI, J.; TSCHARKE, B.; VERHAGEN, R.; SMITH, W. J. M.; ZAUGG, J.; DIERENS, L.; HUGENHOLTZ, P.; THOMAS, K. V.; MUELLER, J. F. First confirmed detection of SARS-CoV-2 in untreated wastewater in Australia: a proof of concept for the wastewater surveillance of COVID-19 in the community. **Science of the Total Environment**, v. 728, p. 138-764, 2020. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720322816>>. Acesso em: 19 out. 2022.

ALMEIDA, C.; RAMALHO, M.; AMORIN, L. O novo coronavírus e a divulgação científica. Publicado na **Agência Fiocruz de Notícias**. 17/04/2020. Disponível em <[http://labds.eci.ufmg.br:8080/bitstream/123456789/16/1/o\\_novo\\_coronav%C3%ADrus\\_e\\_a\\_divulga%C3%A7%C3%A3o\\_cient%C3%ADfica.pdf](http://labds.eci.ufmg.br:8080/bitstream/123456789/16/1/o_novo_coronav%C3%ADrus_e_a_divulga%C3%A7%C3%A3o_cient%C3%ADfica.pdf)>. Acesso: 20 out. 2021.

AQUINO, G. T. M. História da Ciência no Ensino Médio: caminhos para uma interdisciplinaridade possível. **Khronos**, v.4, p.14-31. 2017.

ASGHAR, H.; DIOP, O. M.; WELDEGEBRIEL, G.; MALIK, F.; SHETTY, S.; BASSIONI, L. E.; AKANDE, A. O.; MAAMOUN, E. A.; ZAIDI, S.; ADENIJI, A. J.; BURNS, C. C.; DESHPANDE, J.; OBERSTE, M. S.; LOWTHER, S. A. Environmental Surveillance for Polioviruses in the Global Polio Eradication Initiative. **The Journal of Infectious Diseases**, p. 294-S303, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/infdis/jiu384>>. Acesso em: 19 out. 2022.

AZEVEDO, N. H.; SCARPA, D. L. Revisão sistemática de trabalhos sobre concepções de natureza da ciência no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 579-619, 2017.

BARBIERI, C. L. A.; COUTO, M. T.; MOTA, A. As vacinas e as doenças infectocontagiosas infantis: explorando a relação indivíduo família-sociedade numa perspectiva sócio histórica *In*: MOTA, André; MARINHO, Maria Gabriela SMC; BERTOLLI FILHO, Cláudio (organizadores). **As enfermidades e suas metáforas: epidemias, vacinação e produção de conhecimento**. São Paulo: USP, Faculdade de Medicina; UFABC, Universidade Federal do ABC. Casa de Soluções e Editora, 2015. p.189-203.

BARBOSA, L. F. Recusa vacinal e o impacto no ressurgimento de doenças erradicadas. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, 2020.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229p.

BARTABURU, X.; Vacina e antibióticos: A mão da ciência. **Revista Superinteressante**. São Paulo, Editora Abril, Out. 1998. Disponível em:

<<https://super.abril.com.br/saude/vacina-e-antibioticos-a-mao-da-ciencia/>>. Acesso em 11 ago. 2021.

BARTELMEBS, R. C.; VENTURI, T.; SOUSA, R. S. Pandemia, negacionismo científico, pós-verdade: contribuições da Pós-graduação em Educação em Ciências na Formação de Professores. **Revista Insignare Scientia-RIS**, 2021, 4.5: 64-85.

BEDFORD, H.; ELLIMAN, D. Concerns about immunization. In: **BMJ**. Londres: BMJ Publishing Group, vol. 320, p. 240–3, 2000.

BERNARDO, A. Por que algumas vacinas precisam ser injetadas, e outras não? **Revista Superinteressante**. São Paulo, Editora Abril, Set. 2012. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/saude/por-que-tomamos-vacina-injetavel-se-existe-a-oral/>>. Acesso em: 11 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

BROCKINGTON, G.; MESQUITA, L. As consequências da má divulgação científica. **Revista da Biologia**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 29-34, 2018. DOI: 10.7594/revbio.15.01.03. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/revbiologia/article/view/114838>>. Acesso em: 20 out. 2021

BUENO, W. da C. Jornalismo científico: conceitos e funções. **Ciência e cultura**. v. 37, n. 9, pág. 1420-1427, 1985.

CARIBÉ, R. de C. do V. COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA: reflexões sobre o conceito. **Inf. & Soc.:Est.**, João Pessoa, v.25, n.3, p. 89-104, set./dez. 2015.

CARVALHO, C. P. Divulgação científica nas revistas Scientific American Brasil e Superinteressante. **Informação & Informação**, v. 15, n. 1 esp., p. 43-55, 2010.

CARVALHO, I. L de. A.; ROCHA, M. B.; COSTA, P. M. M. da. A visão sobre ciência nas revistas superinteressante e quero saber: estudo comparativo entre Brasil e Portugal. **e-Mosaicos**, v. 8, n. 18, p. 72-91, 2019.

CARVALHO, I. L. A.; ROCHA, M. B. Análise da abordagem sobre agrotóxicos na revista Superinteressante: um aporte para o ensino de ciências. **Anais... XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC**, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN. 2019.

CASCAIS, M das G. A.; TERÁN, A. F. Educação formal, informal e não formal na educação em ciências. **Ciência em tela**, v. 7, n. 2, p. 1-10, 2014.

CASTRO, G.; A vacina que você toma salva a vida dos outros. **Revista Superinteressante**. São Paulo, Editora Abril, dez. 2016. Disponível em:

<<https://super.abril.com.br/saude/a-vacina-que-voce-toma-salva-a-vida-dos-outros/>>. Acesso em: 11 ago. 2021.

CASTRO, R. Necropolítica e a corrida tecnológica: notas sobre ensaios clínicos com vacinas contra o coronavírus no Brasil. **Horiz. antropol.**, Porto Alegre, ano 27, n. 59, p. 71-90, jan./abr. 2021. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ha/a/zSJgZQVLxxF5cwZGYtLKZyS/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 11 ago. 2021.

CAVALLI, M. B.; MEGLHIORATTI, F. A. A influência na divulgação científica do tema sociocientífico vacinação no contexto da pandemia. **Anais...** VII Congresso Nacional de Educação – CONEDU, 2021.

CAVALLI, M. B.; MEGLHIORATTI, F. A. Análise da Revista Superinteressante entre 1988 e 2021 a respeito do tema vacina. **Revista SUSTINERE**, Rio de Janeiro, v. 10, n.2, p.733-756, jul-dez, 2022.

CELLARD, A. A análise documental. In: Poupart, JEAN-PIERRE, D.; MICHÈLE, K. (2012). A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Tradução de Ana Cristina Nasser. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2008. p.2955-316.

CHARAUDEAU, P. **Discurso das mídias**. Trad.: Angela M. S. Corrêa. 2. ed., 4ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2019.

CONCEIÇÃO, V. A. D. S.; PORTO, C. D. M.; COUTO, E. S. Frankenstein: quando a Ficção Científica questiona a Ciência. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 26, 2020.

CUNHA, M. B. da; GIORDAN, M. A divulgação científica como um gênero de discurso: implicações na sala de aula. **Anais...** VII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências, Florianópolis, 2009.

CUNHA, M. B. D. **Divulgação científica**: Diálogos com o Ensino de Ciências. Curitiba: Appris. 2019.

CUNHA, P.; COELHO, MORAES, S.; SAMPAIO, S.; MANZONI. Vacinas e a educação em ciências. **ComCiência**.n.162. Campinas, out. 2014.

DEMARTINI, M. Algumas vacinas podem proteger seu amigo, mas não você. **Revista Superinteressante**. São Paulo, Editora Abril, jul. 2015. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/saude/algumas-vacinas-podem-protger-seu-amigo-mas-nao-voce/>>. Acesso em: 11 ago. 2021.

DIEGUEZ, F. Produção de vacinas com fermentadores: Máquina de criar bactéria. **Revista Superinteressante**. São Paulo, Editora Abril, mar. 1994. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/ciencia/producao-de-vacinas-com-fermentadores-maquina-de-criar-bacteria/>>. Acesso em 11 ago. 2021.

DUTRA, H. S.; REIS, V. N. D. Desenhos de estudos experimentais e quase-experimentais: definições e desafios na pesquisa em enfermagem. **Revista de Enfermagem UFPE on line**, v. 10, n. 6, p. 2230-2241, 2016.

DANNEMANN, H. L. **Quais os diferentes impactos das instituições políticas e econômicas no desenvolvimento econômico em países desenvolvidos e subdesenvolvidos?** Monografia: Faculdade de Economia e Administração. Insper Instituto de Ensino e Pesquisa 2017. 27p.

DOMINGUES, C. M. A. S. FANTINATO, F. F. S. T., DUARTE, E., GARCIA, L. P. Vacina Brasil e estratégias de formação e desenvolvimento em imunizações. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, Brasília, 2019.

DOMINGUES, C. M. A. S.; TEIXEIRA, A. M. D. S. Coberturas vacinais e doenças imunopreveníveis no Brasil no período 1982-2012: avanços e desafios do Programa Nacional de Imunizações. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, 2013, 22.1: 9-27.

DUARTE, P. M. COVID-19: Origem do novo coronavírus. **Brazilian Journal of health Review**, v.3, n. 2, p.3585-3590, 2020. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/9131/7740>>. Acesso em: 11 ago. 2021.

FAUSTO, B. **História do Brasil**. São Paulo: EDUSP, 1998.

FERRARINI, M. A. G., SCATTOLIN, M. A. A., RODRIGUES, M. M., RESENDE, M. H. F., SANTOS, I. C. L. D.; IAZZETTI, A. V. Síndrome de Guillain-Barré em associação temporal com a vacina influenza A. **Revista Paulista de Pediatria**, v.29, 685-688. 2011.

FERRAIRO, F. Tome vacina. **Revista Superinteressante**. São Paulo, Editora Abril, dez. 2015. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/saude/tome-vacina/>>. Acesso em 11 ago. 2021.

FERRAZ, D. F.; TERRAZZAN, E. A. Uso espontâneo de analogias por professores de biologia e o uso sistematizado de analogias: que relação?. **Ciência & Educação**. Bauru. v. 9, p. 213-227, 2003.

FERREIRA de A. L. N.; QUEIROZ, S. L. Textos de divulgação científica no ensino de ciências: uma revisão. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 3-31, 2012.

FERREIRA, V. Rede Genômica Fiocruz detecta alterações inéditas na proteína Spike do Sars-CoV-2. **Portal Fio Cruz**. 23/03/2021. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/rede-genomica-fiocruz-detecta-alteracoes-ineditas-na-proteina-spike-do-sars-cov-2>>. Acesso: em 10 out. 2022.

FIORESI, C. A.; CUNHA, M. Análise de recursos linguísticos e leitura crítica de textos de Divulgação Científica. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–X ENPEC**, Águas de Lindóia-SP., 2015.

FIORATTI, C. EUA começam testes da vacina contra o coronavírus. **Revista Superinteressante**. São Paulo, Editora Abril, fev. 2020. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/saude/eua-comecam-testes-da-vacina-contr-o-coronavirus/>>. Acesso em 11 ago. 2021

FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FRANÇA, E; TOMAZINI NETO, B. C.; REIS, A. C. E. dos; CAVALLI, M. B.; MEGLHIORATTI, F. A. O estado da arte da pesquisa sobre vacina: um cenário baseado no estudo de dissertações e teses voltadas ao ensino e educação. **Anais... XV Congresso Nacional de Educação – EDUCERE**, 2021.

FORTE, W. C.N. **Imunologia: do básico ao aplicado**.3. ed. São Paulo: Editora Atheneu, 2015. p. 361.

FUJII, R.A. X. **Textos de divulgação científica na prática reflexiva de professores de biologia**. 2016. p.124. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática. Maringá, 2016.

GADEA, I.; SEGARRA, A.; VILCHES, A.; GIL PÉREZ, D. Contribución de la prensa a la Educación Científica y Tecnológica. **Enseñanza de Las Ciencias**, n.º Extraordinario, 2017. p. 1567-1572.

GADOTTI, M. A questão da educação formal/não-formal. **Sion: Institut Internacional des Droits de 1º Enfant**, p. 1-11, 2005.

GASPAR, A. A educação formal e a educação informal em ciências. **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência, p. 171-183, 2002.

GLYNN, S. M.; TAKAHASHI, T. Learning from analogy-enhanced science text. **Journal of Research in Science Teaching**, New York, v.35, n.10, p. 1129-1149, 1998 *apud* FERRAZ, D. F.; TERRAZZAN, E. A. Uso espontâneo de analogias por professores de biologia e o uso sistematizado de analogias: que relação?. **Ciência & Educação**. Bauru. v. 9, p. 213-227, 2003.

GODOY, L. A. Sobre la estructura de las analogías em ciências. **Interciencia**, v. 27(8), p. 422- 429, 2002.

GOHN, M. D. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 14, p. 27-38, 2006.

GONÇALVES, E. M. Os discursos da divulgação científica – um estudo de Revistas especializadas em divulgar ciência para o público leigo. **Brazilian Journalism Research**, v. 9, n. 2, p. 210-227, 2013.

GORBALENYA, A. E.; BAKER S. C.; BARIC, R. S.; DE GROOT, R. J.; DROSTEN, C.; GULYAEVA, A. A.; HAAGMANS, B. L.; LAUBER, C.; LEONTOVICH, A.M.; NEUMAN, B. W.; PENZAR, D.; PERLMAN, S.; POON, L. L. M.; SAMBORSKIY, D.V.; SIDOROV, I. A.; SOLA, I.; ZIEBUHR, J. (2020). **The species Severe acute respiratory syndromerelated coronavirus: classifying** 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nature Microbiology*, p. 536–544.

GRIGOLETTO, E. **O discurso de divulgação científica: um espaço discursivo intervalar**. 2005. Disponível em <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5322/000468633.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 05 mar. 2023.

GRILLO, S. V. C. Divulgação científica na esfera midiática. **Revista intercâmbio**, São Paulo. v. 15, 2006.

GURGEL, M. C. L.; VEREZA, S. C. O dragão da inflação contra o santo guerreiro: um estudo da metáfora conceitual. *Intercâmbio*. **Intercâmbio**, vol. 5, 1996. Disponível em <<https://revistas.pucsp.br/index.php/intercambio/article/view/4121/2767>> Acesso em 05 mar. 2023.

HARRISON, A. G.; TREAGUST, D. F. Science analogies: avoid misconceptions with this sistematic approach. **The Science Teacher**, Normal, n.61, p. 40-43, 1994 *apud* FERRAZ, D. F.; TERRAZZAN, E. A. Uso espontâneo de analogias por professores de biologia e o uso sistematizado de analogias: que relação?. **Ciência & Educação**. Bauru. v. 9, p. 213-227, 2003.

HOMMA, A., MARTINS, R. D. M., LEAL, M. D. L. F., FREIRE, M. D. S., COUTO, A. R. (2011). Atualização em vacinas, imunizações e inovação tecnológica. **Ciência & saúde coletiva**, v.16, 445-458.

HOCHMAN, G. Vacinação, varíola e a cultura da imunização no Brasil. In: **Ciência e Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro: ABRASCO, vol. 16, fascículo 2, p. 375-86, 2011.

SOUSA, C. J.; VIGO, Z.D. L.; PALMEIRA, C. S. Compreensão dos pais acerca da importância da vacinação infantil. *Revista Enfermagem Contemporânea*, v. 1, n. 1, 2012.

KHALIL O. A. K.; KHALIL S.S. SARS-CoV-2: Taxonomia, Origem e Constituição. **Revista de Medicina**. 2020. p.473-479.

KOHL K. S.; BONHOEFFER, J.; BRAUN, M. M.; CHEN, R.T.; HEIJBEL, H.; HEININGER, U.; LOUPI, E.; MARCY; S. M. The Brighton Collaboration: creating a global standard for case Definitions (and guidelines) for adverse events following

immunization. In: HENRIKSEN, K.; BATTLES, J. B.; KEYES, M.A.; GRADY, M.L. **Advances in Patient Safety: From Research to Implementation** (Volume 2: Concepts and Methodology). Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US), 2005. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK20507/>>. Acesso: 10 jun. 2020.

LACERDA, C. D.; CHAIMOVICH G. H. O que é imunidade de rebanho e quais as implicações?. Tradução. **Jornal da USP**, São Paulo, 2020. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/artigos/o-que-e-imunidade-de-rebanho-e-quais-as-implicacoes>>. Acesso em: 10 nov. 2022.

LACERDA, R. V; TAQUES, J.; SANTOS D.E.I. O Acervo da Banca da Ciência: divulgação científica e sua integração aos espaços de educação formal. **SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA**, v. 19, 2011.

LAKOFF, G.; JOHNSON, M. The metaphorical structure of the human conceptual system. **Cognitive science**, 1980, 4.2: 195-208.

LEIBRUDER, A. P. O discurso de divulgação científica. In BRANDÃO, H. N. **Gêneros do discurso na escola**. São Paulo: Cortez, p. 229-253, 2011.

LEONARDI, A. C.; A saga das vacinas – e por que você deve amá-las, e não deixá-las. **Revista Superinteressante**. São Paulo, Editora Abril, out. 2019. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/especiais/a-saga-das-vacinas/>>. Acesso em 11 ago. 2021.

LIBÂNIO, J. C. Pedagogia e pedagogos: inquietações e buscas. **Educar em Revista**, p. 153-176, 2001.

LIMA, G. da S.; GIORDAN, M. Propósitos da divulgação científica no planejamento de ensino. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 19, 2017.

LIMA, G. da S.; GIORDAN, M. Da reformulação discursiva a uma práxis da cultura científica: reflexões sobre a divulgação científica. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.28, n.2, abr.-jun. 2021, p.375-392.

LIMA, G. da S.; MOSCHEM, M. Orientações ideológicas nas informações científicas: o caso da abordagem do rompimento da barragem de Fundão presente na revista *Veja*. **Journal of Science Communication – America Latina**, v. 01, n. 01, 2018.

LOPES, M. L.; FLORCZAK, M. A. Divulgação científica no ensino de ciências. **PDE-Programa de Desenvolvimento Educacional**, 2007.

LOPES, M. B.; POLITO, R. "Para uma história da vacina no Brasil": um manuscrito inédito de Norberto e Macedo. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, 2007, p. 595-605.

MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. **Revista brasileira de educação**. p. 95-108, 2004.

MARANDINO, M; SELLES, S. E; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MARTON, F. Grupo antivacinação patrocina estudo... que não encontra nenhuma relação entre vacinas e autismo. **Revista Superinteressante**. São Paulo, Editora Abril, out. 2015. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/saude/grupo-antivacinacao-patrocina-estudo-que-nao-encontra-nenhuma-relacao-entre-vacinas-e-autismo/>>. Acesso ago. de 2021.

MARTON, F. E se as vacinas nunca tivessem sido inventadas? **Revista Superinteressante**. São Paulo, Editora Abril, fev. 2021. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/historia/e-se-as-vacinas-nunca-tivessem-sido-inventadas/>>. Acesso em 11 ago. 2021.

MASSARANI, L; MOREIRA, I. C. Divulgación de la ciencia: perspectivas históricas y dilemas permanentes. **Quark**, p. 30-35, 2004.

MARTINS, L A.C. P. História da ciência: objetos, métodos e problemas. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 11, n. 2, p. 305-317, 2005.

MARTINS, M. S.; OLIVEIRA, C. B. C; VALLE, M. G. Caracterização da divulgação científica em textos sobre evolução da Revista Superinteressante. **Conhecimento & Diversidade**, v. 12, n. 28, p. 45-69, 2020.

MENDES, J. W. W.; BIZERRA, A. F. A biologia na mídia: uma análise da revista Superinteressante. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Atas...**, Florianópolis, SC. Acesso em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0422-1>, 2017.

MOHAPATRA, P. R.; MISHRA, B.; BEHERA, B. BCG vaccination induced protection from COVID-19. **Indian journal of tuberculosis**, v. 68, n. 1, pág. 119-124, 2021.

MOREIRA, I. D. C., ROMA, B. D. A., & GIL, Á. (2022). **A SBPC e a constituição brasileira**. São Paulo: SBPC. 2022. 300p. Disponível em: <[http://portal.sbpcnet.org.br/livro/sbpc\\_constituicao brasileira.pdf](http://portal.sbpcnet.org.br/livro/sbpc_constituicao brasileira.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2023.

MURPHY, K. **Imunobiologia de Janeway**. Tradução: Denise C. Machado, Gaby Renard e Lucien Peroni Gualdi. Revisão técnica: Denise C. Machado. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

NASCIMENTO, T. G. Contribuições da análise do discurso e da epistemologia de Fleck para a compreensão da divulgação científica e sua introdução em aulas de

ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 7, p. 127-144, 2005.

OLIVEIRA, G. L. **Panorama das pesquisas sobre divulgação científica/popularização da ciência no Brasil**. Dissertação de mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 98 p. 2015.

PEREIRA, A. M.; IVO, O. P. Causas do atraso do calendário vacinal em menores de dois anos. **Revista enfermagem contemporânea**, v. 5, n. 2, 2016.

PETRAGLIA, T. C. M. B.; FARIAS, P. M. C. D. M.; SÁ, G. R. S.; SANTOS, E. M. D.; CONCEIÇÃO, D. A. D., MAIA, M. D. L. D. S. Falhas vacinais: avaliando vacinas febre amarela, sarampo, varicela e caxumba. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, 2020.

PLOTKIN, S. A; ORENSTEIN, W. A, OFFIT, P. A. In: **Vaccines**. 5a ed. [S. I.]: Saunders Elsevier, 2008.

PORTO, M. Y. Uma revolta popular contra a vacinação. **Ciência e cultura**, v. 55, n. 1, p. 53-54, 2003. Disponível em: <[http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252003000100032&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252003000100032&script=sci_arttext&tlng=pt)> . Acesso em: 10 nov. 2022.

RAZERA, J. C.I.; TEIXEIRA, P. M.; MÁRCIA, C. D. A.; CONTI, S. R.; ARRUDA, M. S. P. **Aspectos evolutivos do conceito de vacina nos livros didáticos do ensino fundamental**. 1999.

REDAÇÃO; Vacinas para todo mundo. **Revista Superinteressante**. São Paulo, Editora Abril, mar. 1991. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/saude/vacinas-para-todo-mundo/>>. Acesso em: 11 ago. 2021.

REDAÇÃO; Vacina contra o câncer de pele. **Revista Superinteressante**. São Paulo, Editora Abril, fev. 1993. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/saude/vacina-contra-o-cancer-de-pele/>>. Acesso em 11 ago. 2021.

REDAÇÃO, Aparelho injeta vacinas sem agulha. **Revista Superinteressante**. São Paulo, Editora Abril, mar. 2011. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/tecnologia/aparelho-injeta-vacinas-sem-agulha/>>. Acesso em ago. 2021.

RODRIGUES, N. A. O.; da S.; DAPIEVE, D.F.; DA CUNHA, M.B.; STRIEDER, D. M. Obstáculos epistemológicos em textos de revistas de Divulgação Científica. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**. v. 9, n. 8, p. e474985584-e474985584, 2020.

ROSSINI, M. C. Cientistas desenvolvem vacina que derrete na boca. **Revista Superinteressante**. São Paulo, Editora Abril, mar. 2011. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/saude/cientistas-desenvolvem-vacina-que-derrete-na-boca/>>. Acesso em: ago. 2021.

ROSSINI, M. C.; Posso aplicar uma vacina não aprovada em águas internacionais? **Revista Superinteressante**. São Paulo, Editora Abril, mar. 2021. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/coluna/oraculo/posso-aplicar-uma-vacina-nao-aprovada-em-aguas-internacionais/>>. Acesso em: 11 de agosto de 2021.

ROCHA, M. B.; VARGAS, M. Estudo da linguagem de textos de divulgação científica. **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia-SP, 2015.

SANCHES, S. H. dal F. N.; CAVALCANTI, A. E. L. W. Direito à saúde na Sociedade da Informação: a questão das fake news e seus impactos na vacinação. **Revista Jurídica**, v. 3, n. 52, p. 448-466, 2018.

SIMÕES, E. O atomismo herético de Galileu Galilei. **Revista de Filosofia**, vol. 11, núm. 1, 2015, pp. 22-35.

SILVA, T.; ALMEIDA, E. Vacinas SARS-COV-2: principais características e perspectivas futuras: revisão da bibliografia. **Higeia: Revista Científica da Escola Superior de Saúde Dr. Lopes Dias**, 2021.

SILVA, H. S. C. da; MIORIM, A. L. A Revista Superinteressante no ensino de ciências: relevância dos artigos de astronomia. **Ensino em Re-Vista**, 9(1): 115-133, jul00./jun01. Disponível em <<https://seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/7880/4985>> Acesso em: 05 mar. 2023.

SILVA, R. R. M.; OVIGLI, D. F. B. As representações da ciência em matérias de uma revista de divulgação científica: a cosmologia superinteressante. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 26, n. 1, p. 343-374, 2021.

SILVA, L. L. da; PIMENTEL, N. L.; TERRAZZAN, E. As analogias na revista de divulgação científica Ciência Hoje das Crianças. **Ciência & Educação** (Bauru), 2011, v.17. p.163-181.

SOARES, M. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista brasileira de educação**, p. 5-17, 2004.

SOARES, M. A. P. **Ensino de Ciências e temas transversais: discutindo sobre a abordagem histórica e filosófica das vacinas em livros didáticos de Ciências**. Dissertação. UFMA. p.31. 2017.

SOARES, M. J. de O. Mary Montagu e a inoculação da varíola na Inglaterra no século XVIII. **Khronos. Revista de História da Ciência**, 2018, v.5. p.35-46.

SOARES, S. de J.; FONSECA, V. M. da. Pesquisa científica: uma abordagem sobre a complementaridade do método qualitativo. **Quaestio - Revista de Estudos em Educação**, v. 21, n. 3, 2019.

VAIANO, B. Por que as vacinas não são todas administradas por via oral? **Revista Superinteressante**. São Paulo, Editora Abril, out. 2020. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/coluna/oraculo/por-que-as-vacinas-nao-sao-todas-administradas-por-via-oral/>>. Acesso em: 11 ago. 2021.

VALENTI, V. E.; SILVA, A. P. O efeito do negacionismo na saúde pública. **J Hum Growth Dev.**, v. 31, n. 2, p. 189-191, 2021. Disponível em: <<https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/jhgd>>. Acesso em: 11 ago. 2021.

VERANI, J. F. S.; LAENDER, F. A erradicação da poliomielite em quatro tempos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, p. e00145720, 2020.

VIEIRA, C. L.; O que foi a revolta da vacina? **Revista Superinteressante**. São Paulo, Editora Abril, out. 1994. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/historia/oswaldocruz-e-a-variola-a-revolta-da-vacina/>>. Acesso em: 11 ago. 2021.

VIEIRA, J. A. **Guerra de Tróia: Do mito à realidade**. Artigo apresentado na disciplina de Arqueologia – Licenciatura em História, Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis, 2011.

VOGT, C. A espiral da cultura científica. **Revista ComCiência**, v. 45, 2003.

VOGT, C. **Cultura Científica: Impossível e Necessária**. In: Cultura científica: desafios. Edusp, p. 28-43. 2006.

ZACARIAS, E. D. S.; GROELER, E. K.; DA CUNHA, M. B. Recursos didatizantes em textos de divulgação científica presentes em livros didáticos de química. Educação em ciências em múltiplos contextos. **Atas...** do XVII Encontro Nacional de Educação em Ciências, XVII ENEC, I Seminário Internacional de Educação em Ciências, I SIEC, 2017. p. 309-316.

ZARDO, G. P.; FARAH, F. P.; MENDES, F. G.; FRANCO, C. A. G. D. S.; MOLINA, G. V. M.; MELO, G. N. D.; KUSMA, S. Z. Vacina como agente de imunização contra o HPV. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.19, p. 3799-3808, 2014.

ZAMBONI, L. M. S. **Heterogeneidade e subjetividade no discurso da divulgação científica**. Tese. Universidade Estadual de Campinas. 211p. 1997

WECKX, L. Y.; CARVALHO, E. S. Calendário vacinal: dinâmica e atualização. **Jornal de Pediatria**, v. 75, Supl.1, jul/ago 1999. Doi: <http://dx.doi.org/10.2223/JPED.381>  
WORLD HEALTH ORGANIZATION. Ten threats to global health in 2019. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019>> Acesso: 25 mai. 2020.

WOLFE, R. M.; SHARP, L. K. Anti-vaccinationistis past and present. In: **BMJ**. Londres: BMJ Publishing Group, vol. 325, p. 430-2, 2002.

WILLEMANN, M. C. A., GOES, F. C. S., ARAÚJO, A. C. M., DOMINGUES, C. M. A. S. Adoecimento por coqueluche e número de doses administradas de vacinas Pertussis. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, p. 207-214, 2014.

# APÊNDICE

**Apêndice 1:** Fragmentos das reportagens com os recursos didatizantes, de atratividade e de credibilidade. As referências dos textos indicados nesse apêndice se encontram no Quadro 4 (p.75-81), que contém, título da reportagem, autoria, ano e paginação quando existente.

E L E M E N T O S	R E C U R S O S	T E X T O S	Exemplos
E L E M E N T O S  D I D A T I Z A N T E S	R E C U R S O  M E T Á F O R A	T11 T12 T13 T23 T34 T52 T65 T72 T74 T76 T78 T79 T81 T82 T83 T88 T92	<p>Um funcionário sai pela porta do prédio empurrando um carrinho com cinco grandes recipientes de vidro. Afunilados, terminando num tubo com o diâmetro de uma xícara, mas de base circular, como uma panela, contém um líquido de cor indefinida, alaranjada. Uma mistura bem balanceada de sais minerais, vitaminas, proteínas e glicose, o líquido seria um alimento rico em qualquer mesa. Mas no Instituto Butantan tem uma finalidade inimaginável: <b>engordar agentes do mal convertidos ao serviço da Medicina. São perigosas bactérias, causadoras de doenças como difteria ou tétano</b>, entre outras, cuja tarefa é produzir vacinas em larga escala (T11)</p> <p>[...] que trabalha bem próximo de um <b>microscópico vilão</b>: [...] (T11)</p> <p>A revolta foi sufocada e a cidade, remodelada, como queria Rodrigues Alves. Poucos anos depois, o Rio de Janeiro <b>perderia o título de “túmulo dos estrangeiros”</b>. (T12)</p> <p>O mês de novembro de 1904 <b>pôs fogo no Rio de Janeiro</b> (T12)</p> <p><b>Cruz e seu “código de tortura”</b>. (T12)</p> <p><b>As armas usadas</b> são moléculas chamadas anticorpos, e os anticorpos que funcionam contra um vírus não servem para matar outro. (T13)</p> <p>Mas não é só aí que age o sistema imunológico. Quando o micróbio já se abrigou dentro das células, então é acionada a imunidade celular, que tem a ver com uma <b>tropa de elite</b>, os linfócitos T. Eles também são ajudados, e muito, pelas vacinas. (T13)</p> <p>Os <b>“cavalos-de-tróia”</b>: Esse é o apelido dos vírus com diversas faces, criados pela engenharia genética. Alguns vírus têm brechas na sequência de seus genes”, descreve Otávio Oliva. “É possível, então, enfiar material genético de outros micróbios nesses espaços vazios. “O microrganismo passa a produzir proteínas de várias espécies, como se sua membrana fosse uma colcha de retalhos. Em tese, esse <b>micróbio Frankenstein</b>, provocaria imunização contra diversos males. (T13)</p> <p>Três táticas de guerra De três maneiras diferentes, a vacina consegue ensinar o organismo a vencer os micróbios. Com micróbios atenuados:</p>

		<p>- <b>Usam-se sócias dos vírus</b> – parecidos, porém mais fracos, para não causar nenhum mal.</p> <p>- No corpo, as cópias se multiplicam e são memorizadas pelos linfócitos, que preparam o ataque.</p> <p>Com micróbios mortos:</p> <p>- É possível, ainda, usar bactérias ou vírus inteiros, sem alterações, só que mortos.</p> <p>- Como não crescem, só estimulam um pouco de anticorpos. Se estes acabam, toma-se nova dose.</p> <p>Com antídoto contra toxinas:</p> <p>- Há bactérias que não provocam a doença. Quem causa são as toxinas que elas liberam.</p> <p>- O jeito é induzir o corpo a estocar moléculas que podem barrar as toxinas. (T13)</p> <p>Vacina e antibióticos: A mão da ciência Dublê de micróbio. (T13)</p> <p>[...] Jenner criou a primeira vacina propriamente dita. A palavra, aliás, vem do latim <i>vaccia</i>, <b>que quer dizer vaca</b>, porque o médico acreditava que algo naquele bicho tinha o poder de impedir o mal (T13)</p> <p><b>BICHINHO INTEIRO:</b> A clássica: possui o patógeno (geralmente um vírus) inteiro. Ele fica lá até a formulação final, e é injetado em você.</p> <p><b>PEDAÇOS DO BICHO:</b> Uma partícula-chave do vírus ou da bactéria é isolada, multiplicada e injetada como vacina. (T23)</p> <p><b>E até a Disneylândia entrou na dança</b> quando, em janeiro, virou epicentro de um surto de sarampo. Todas essas são doenças que a humanidade já havia controlado com vacinas. (T34)</p> <p>7 MITOS SOBRE AS VACINAS. (T34)</p> <p>O estudo que relacionava vacinas ao desenvolvimento de autismo é um dos grandes <b>papelões</b> da medicina moderna. Hoje, já está mais do que comprovado que não há ligação entre ambos. (T34)</p> <p><b>O buraco é mais embaixo.</b> (T34)</p> <p>Questão de rebanho - Agora, voltemos à manchete do <i>The Omion</i>, citada no início da matéria. Na verdade, ela contém uma verdade: pais que decidem não vacinar seus filhos não estão fazendo uma escolha particular – fazem uma escolha que afeta toda uma comunidade. É que existe um negócio chamado <b>“imunidade de rebanho”</b>, que funciona mais ou menos assim: indivíduos que recebem vacinas fazem com que haja diminuição da circulação do agente infeccioso na comunidade. Ao diminuir o número de pessoas suscetíveis, diminui também a chance de transmissão da doença para todos. Assim, os vacinados beneficiam o grupo inteiro, inclusive aqueles que não tiveram acesso à vacina. (T34)</p> <p>Ninguém que convive em sociedade está dentro de uma <b>bolha.</b> (T34)</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Ninguém saiu expondo essas pessoas a HIV só para ver o que acontecia. Eles verificaram num exame de sangue se existia reação imunológica – é o que se faz tradicionalmente, num hemograma, para saber se uma vacina “pegou” ou se é preciso repetir. (T52)</p> <p>No mínimo, oito empresas farmacêuticas estão experimentando quatro técnicas diferentes. Entenda a <b>corrida</b> pela injeção mais cobiçada do mundo (T65)</p> <p>Com a covid-19 ultrapassando a marca de 100 mil casos confirmados no mundo, cientistas e empresas farmacêuticas estão <b>correndo contra o tempo</b> para desenvolver uma vacina capaz de conter o espalhamento da epidemia. (T65)</p> <p>Toda vacina se baseia no mesmo princípio: <b>treinar o sistema imunológico para lutar contra os patógenos que se aventuram para dentro do seu corpo.</b> (T65)</p> <p>A maioria das vacinas está sendo desenvolvida por empresas privadas ou em parceria com elas. Nenhum dos concorrentes quer divulgar detalhes de sua <b>receita</b>. Afinal, quem encontrar <b>a bala de prata</b> contra o coronavírus terá em mãos algo mais valioso que a receita do molho do Big Mac – e, no estágio atual, ainda é impossível saber qual é a solução mais promissora. O mais seguro é <b>esconder o próprio baralho</b> – e blefar. (T65)</p> <p>Enquanto nenhuma vacina fica pronta, diversas equipes pelo mundo, também vem tentando desenvolver tratamentos para os infectados. Uma técnica é testar diversos medicamentos que já existem no mercado para outras doenças em pacientes com Covid-19. A lógica é mais ou menos assim: talvez esses medicamentos consigam afetar algum mecanismo de ação do novo coronavírus – qual, não sabemos. <b>É um tiro no escuro.</b> (T65)</p> <p>EUA X China: <b>a guerra pela vacina</b> (T72)</p> <p>O aumento exponencial de contágio e das mortes pelo Sars-coV-2, somando à devastação nas economias, estimularam <b>uma corrida</b> sem precedentes para o desenvolvimento de uma vacina. Corrida mesmo. Uma disputa que envolve uma <b>penca de países</b> e parcerias, mas com dois grandes competidores individuais: EUA e China. (T72)</p> <p><b>Uma máquina de lavar na Lua</b> (T72)</p> <p>Só que depois os americanos viraram o jogo, com um <b>supertrunfo</b>, a missão Apollo 11, que pôs americanos caminhando em solo lunar, com direito a transmissão ao vivo para a TV. Foi um abalo psicológico tão potente que a <b>URSS jogou a toalha</b> – e a tal corrida praticamente acabou. Mas não sem deixar legados: a exploração espacial que surgiu dali continua até hoje, rendendo toda uma enciclopédia de novos conhecimentos. (T72)</p> <p>A <b>corrida</b> espacial, ainda que movida por uma necessidade mais política do que científica, fez com que a humanidade desse um <b>salto temporal</b> em</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>pesquisa e desenvolvimento. Então, que a disputa deste triste 2020 também consolide uma nova <b>aurora tecnológica</b>, agora para tornar a criação de vacinas mais rápida, sem abrir mão da segurança. Seria melhor se houvesse um espírito de cooperação e solidariedade entre as duas potências. Infelizmente, não há. Mas que da disputa entre os gigantes surja algo bom para o mundo – como aconteceu da última vez. E que, no momento de distribuir a eventual vacina, os líderes se lembrem de que, no fim, estamos todos <b>no mesmo barco</b>, flutuando em torno do Sol numa <b>pequena bola azul</b>. (T72)</p> <p>A <b>corrida</b> pela vacina (T74)</p> <p>Em 2004, foi revelado que Wakefield havia recebido <b>dinheiro grosso</b> de um grupo de advogados para buscar evidências que pudessem ser usadas contra fabricantes de vacinas. (T76)</p> <p>No começo dos anos 2000, por conta da confusão armada, os índices de vacinação despencaram no Reino Unido. Chegaram <b>a mergulhar</b> para 60% em algumas regiões do país, e o resultado foi, naturalmente, um grande aumento no número de casos de sarampo. É um acontecimento exemplar para o <b>drama</b> que estamos vivendo agora. (T76)</p> <p>A violência em lugares como o Brasil tira muitas vidas jovens. A falta de sistemas de esgoto e água tratada, tantas outras. Rechaçar a medicina baseada em evidências também pode trazer de volta os velhos inimigos da humanidade. Então, quando discutimos a adesão a vacinas, o que estamos na verdade debatendo é se queremos prosseguir no século 21 <b>ou voltar ao 19</b>. Dica: lá atrás morria muito mais gente. (T76)</p> <p>No caso da vacina de Oxford, trata-se do ChAdOx, uma adenovírus que infecta chimpanzés e sofreu duas modificações em laboratório: foi enfraquecido, para que não consiga se replicar no corpo humano, e ganhou a proteína spike (os “<b>espetos</b>” do coronavírus). Quando uma pessoa toma essa vacina, seu sistema imunológico ataca o adenovírus e cria uma memória contra spike. Isso significa que, se mais tarde ela for contaminada pelo Sars-CoV-2, o organismo irá reconhecê-lo e disparar uma resposta imunológica imediata, debelando a infecção. (T78)</p> <p>O <b>trunfo</b> da vacina chinesa (T78)</p> <p>Ela é uma vacina de RNA, ou seja, feita com um pedacinho do código genético do novo coronavírus: o trecho que “<b>ensina</b>” o vírus a construir a proteína Spike (<b>espetos que recobrem a superfície do Sars-Cov-2</b>, e ele usa para se conectar às células humanas). (T78)</p> <p><b>Política x Ciência</b>  Já na CoronaVac tem frequentado o noticiário por outra razão: a briga entre o governo de São Paulo (que pretende comprar e fabricar 46 milhões de doses, com o instituto Butantan) e o governo federal: o presidente Jair Bolsonaro vem rejeitando a vacina. Como São Paulo provavelmente dependerá de verba federal do SUS para comprar e produzir as doses, orçadas em 2,6 bilhões, criou-se um impasse. Mas, <b>pela letra fria da ciência</b>, talvez não fosse o caso. A vacina chinesa é de longe a mais simples das quatro, porque é a única que não se baseia numa tecnologia</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>nova. É uma vacina de vírus inativo, como as vacinas da gripe, da meningite, da poliomielite e da hepatite, entre outras. A inativação é uma técnica dominada pela ciência há mais de 50 anos, e consiste em pegar um vírus e submetê-lo a calor ou a uma substância química (formaldeído) para "mata-lo", tornando-o incapaz de infectar células humanas. (T78)</p> <p>Paira sobre ela, como sobre as demais, a última e principal dúvida: funciona? É isso que as quatro vacinas em testes no Brasil, todas na chamada Fase III (que avalia a eficácia), ainda precisam comprovar. Só é possível <b>cravar</b> eficiência de uma vacina depois que seu "grupo de controle", formado por pessoas que tomaram placebo, apresenta determinado número de casos de infecção pelo coronavírus. Essa etapa é impossível de acelerar, mas pode terminar já nas próximas semanas. (T78)</p> <p>Agora a história é diferente por um lado e parecida por outro. Não existe um <b>herói solitário</b>. As vacinas contra a covid são fruto da cooperação mútua entre governos, indústria farmacêutica, universidades, institutos. E da competição. (T79)</p> <p>E o fruto da união desses estímulos díspares tem tudo <b>para varrer a covid</b> da terra. Uma bela amostra daquilo que a natureza humana é capaz. (T79)</p> <p>O Brasil, mesmo com o negacionismo do chefe do executivo e o <b>vácuo</b> de autoridade no Ministério da Saúde, também participou desse esforço global ao abrigar testes clínicos para as vacinas da Pfizer e da Janssen, além da CoronaVac e da Oxford. E também deu sua contribuição para a tese de que a competição é um dos motores nessa história: <b>a batalha</b> política entre São Paulo e Brasília deve adiantar o início da vacinação no país. (T79)</p> <p>O governo tinha prometido 20 milhões de vacinados até o final de 2020. Entregou 2,8 milhões, a um ritmo de 164 mil injeções por dia. Em janeiro, essa média subiu bem, para 350 mil/sai. Ainda <b>falta chão</b>, porém. Se dobrarem essa velocidade, a vacinação nos EUA só termina em abril de 2022. (T81)</p> <p>Mas não. <b>Seguimos de pé</b>. Mais preocupados, mais sozinhos, mais saudosos – em muitos casos, de luto. Mas seguimos. E agora a gente sabe que <b>não entrega os pontos</b> no primeiro assalto. (T81)</p> <p>Uma coisa é ouvir que Jeff Bezos ganha US\$ 9 milhões por minuto. Outra é saber que, diferentemente de você, ele nunca terá que se encontrar com o <b>destino final</b>. Perde-se o grande equalizador da humanidade: a morte. E teria início a maior sensação de desigualdade da história – que poderia causar revoltas igualmente sem paralelo. A imortalidade, ironicamente, causaria mortes. (T82)</p> <p>A vida eterna não. Vamos supor que a nossa vacina contra o envelhecimento conserte o DNA de todo mundo. O auge biológico acontece por volta dos 23 anos. Dali em diante, por mais que você ainda tenha muito a amadurecer, <b>é ladeira abaixo</b>, começa o envelhecimento. Nossa vacina, então, levaria todo mundo a esse auge. (T82)</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>A palavra “vacina” não é mais precisa, já que o envelhecimento (assim como a morte, sua última consequência) é parte da vida, não algo a ser curado. Seja como for, reverter o <b>envelhecimento é a maior utopia</b> da medicina. (T82)</p> <p>Hoje mesmo os casais têm menos filhos do que antes. Numa cultura que visse bebês como uma ameaça ecológica, talvez a própria ideia de ter filhos sumisse dos planos da maioria. Sim, produzir filhos é um instinto profundo também. Mas ele se manifesta mais na vontade de fazer sexo do que na ânsia da parentalidade. E a parte sexual, com toda a população mundial tendo a mesma tenra idade, seria, para dizer o mínimo, <b>dionisíaca</b>. (T82)</p> <p>Mortalidade infantil. Baixa expectativa de vida, crescimento demográfico estagnado e atrasos sociais e tecnologias. Sem vacinas, faltaria <b>um pilar</b> da civilização contemporânea. (T83)</p> <p>Por quase um século, ninguém soube exatamente por que essa tática foi imunização pioneira funcionava. Já se sabia da existência de micróbios – o primeiro a observar bactérias (e nossas próprias células) foi o holandês Anton van Leeuwenhoek, em 1670, com microscópios que ele próprio fabricava. Mas ninguém pensava que aqueles minúsculos seres, <b>pegando carona na água, nos alimentos e nos espirros</b>, fossem responsáveis por doenças. A culpa era atribuída aos chamados miasmas: ares de cheiro pútrido. (T83)</p> <p>A varíola maior (manifestação mais grave da enfermidade, em oposição à varíola menor) matava cerca de 30% dos infectados. Mais da metade deles eram crianças pequenas, e essa era só a <b>ponta do iceberg</b> de micróbios que vitimavam bebês. Na virada do século 18 para o 19, cerca de um terço das crianças morria em seu primeiro ano de vida, e metade antes dos 15 anos. (T83)</p> <p>Ou seja: no mundo anterior à imunização, perder um recém-nascido era um fato corriqueiro. Diziam que a criança “<b>não vingou</b>”. (T83)</p> <p>Sarampo, caxumba, hepatite B, catapora, meningite... com esse <b>elenco</b> à solta, quão menor seria a população mundial? (T83)</p> <p>A proteção duradoura que as vacinas começam a demonstrar dá esperança de que reforços sejam necessários apenas em grupos de risco. Mas o surgimento de novas variantes pode exigir a reformulação dos imunizantes – e novos <b>rounds</b> anuais. (T88)</p> <p>Ou seja: não faltam planos concretos de ministrar um <b>novo round</b> de vacinas contra a Covid-19, no mesmo esquema anual da gripe. (T88)</p> <p>A doação de 500 milhões de doses anunciadas pelos EUA e 92 países pobres põe outra questão na <b>balança</b>: adianta começar a terceira dose no Ocidente enquanto boa parte do mundo ainda não viu a cor da primeira?</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Na maioria dos países africanos, no começo de junho, não mais que 2% dos adultos estavam vacinados. (T88)</p> <p>Em longo prazo, é essencial se blindar contra novas cepas e mutações. O Instituto Butantan já tem planos de misturar doses de ButanVac – a primeira vacina com tecnologia nacional – na mesma seringa da vacina da gripe, para promover imunizações anuais contra os dois vírus simultaneamente e simplificar a logística. Esse estudo, ainda <b>em fase embrionária</b>, parte do mesmo raciocínio do CEO da Pfizer e de muitos epidemiologistas: não vamos vencer o Sars-CoV-2. Vamos conviver com ele. (T88)</p> <p>Com novas variantes, virão vacinas atualizadas em intervalos regulares. E os postos de saúde passarão a ser <b>palco de um ritual anual</b>. Ou seja: a luta contra a Covid está só no começo. Mas tudo indica que a ciência sairá vitoriosa. É graças a essas vitórias, afinal, que chegamos até aqui. (T88)</p> <p>A proteção duradoura que as vacinas começam a demonstrar dá esperança de que reforços sejam necessários apenas em grupos de risco. Mas o surgimento de novas variantes pode exigir a reformulação dos imunizantes – e novos rounds anuais. (T88)</p> <p>O mesmo grupo de St. Louis estudou voluntários que não foram infectados e receberam vacinas de RNAm. E lá <b>estavam as células de memória nos chamados centros germinativos – campos de treinamento microscópicos para futuras guardiãs</b>. (T88)</p> <p>Efeitos colaterais graves e anomalias causadas no sistema imunológico põem as vacinas na <b>berlinda</b> e levantam uma questão crucial: até que ponto elas são benéficas? (T92)</p> <p>Apesar do <b>salto</b> tecnológico que sinaliza a utilização, em futuro próximo, de sofisticadas vacinas de DNA que se diferenciam das outras por ter ação mais forte e prolongada (em ratos, atuam por toda a vida), os cientistas passaram a admitir recentemente que pouco sabem sobre a ação das vacinas no corpo humano. (T92)</p> <p>As ressalvas às imunizações são tema <b>tabu</b> na maioria dos círculos médicos. De um lado, não são raros os casos de pediatras que, de forma quase clandestina, aconselham pais a moderar a vacinação dos filhos ou a simplesmente evitá-la. De outro, as divergências com o pensamento médico hegemônico, que manda vacinar a qualquer custo, acontece sempre de forma discreta e <b>subterrânea</b>. O receio dos profissionais tem um <b>pilar</b> na rejeição que podem sofrer entre os seus pares, seja no ambiente médico seja no meio acadêmico. (T92)</p> <p>Desde a experiência pioneira de Edward Jenner, inspirada numa crença popular do interior da Inglaterra, as vacinas são <b>poções</b> destinadas a estimular o sistema de defesa do homem a desenvolver anticorpos contra determinados vírus ou bactérias, tornando o organismo imune às doenças causadas por esses agentes. (T92)</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Dois séculos depois, a pergunta que dá título a esta matéria caiu como uma <b>bomba</b> sobre a mais difundida das ferramentas de saúde pública: a vacinação que se propõe imunizar o corpo humano contra doenças infecciosas já a partir dos primeiros dias de vida. Não é de hoje que há debates acalorados sobre vacinas no meio científico. Mas a questão ressurgiu com mais força há três anos, nos Estados Unidos e na Europa. Desde então, a dúvida vem se espalhando entre pais e profissionais da área médica ao redor do mundo. A crítica às vacinas apoia-se em pelo menos três pontos polêmicos. Nos últimos tempos parece ter aumentado – ou pelo menos se tornado mais visível – a ocorrência de efeitos adversos de certas vacinas, como a tríplice contra difteria, coqueluche e tétano. Os efeitos variam da simples irritabilidade ao desenvolvimento da doença que se pretendia evitar. Há registro de casos extremos em que a vacinação resultou em morte. Enquanto as chamadas doenças da infância, como o sarampo e a rubéola, declinam, aparentemente como consequência das campanhas de vacinação, observa-se um súbito aumento de males crônicos como a diabetes, a artrite, a asma e outros tipos de alergias. Para os anti-vacinistas, estudos recentes, realizados em vários países, não deixam dúvidas sobre a relação causal entre a sobrecarga de vacinas recebida pelas crianças e as doenças autoimunes – males provocados por expostas anormais do sistema imunológico contra o próprio organismo. (T92)</p>
Quantidade de metáforas: 64		
R E C U R S O  A N A L O G I A	<p>T13 T34 T65 T52 T72 T74 T76 T78 T79 T82 T83 T88 T92</p>	<p>“O microrganismo passa a produzir proteínas de várias espécies, como se sua membrana <b>fosse uma colcha de retalhos</b>. (T13)</p> <p>O linfócito T, uma das principais células defensoras do corpo humano. A função de boa parte das vacinas é justamente fazer com que essa célula fique em permanente <b>pé de guerra para comprar briga com o inimigo assim que ele apareça. O combate é travado com ajuda de sua membrana, que aparece em azul com filamentos amarelados. São esses filamentos que agarram outras células, infectadas por vírus ou bactérias, a fim de lhes dar um abraço fatal. Isso só não ocorre no caso da Aids, pois o vírus HIV ataca o próprio linfócito T, numa espécie de xeque-mate</b>. (T13)</p> <p>Estratégias de defesa As duas principais reações do corpo humano diante do inimigo Lançar mísseis: - O linfócito B é coberto por uma série de moléculas, os anticorpos, <b>comparáveis a mísseis teleguiados</b>. - Ao se encontrar com um estranho, como uma bactéria, o linfócito B dispara seus anticorpos contra ele. - Sob medida para cada invasor, os anticorpos se encaixam em sua superfície e impedem sua ação. Matar suspeitos: - O linfócito T é um matador. Ele se aproxima de células suspeitas. - Se percebe sinais do invasor-que está lá dentro-ele agarra. - Liquidou a célula e, com ela, o micróbio que a infectou. (T13)</p> <p>As chances são muito pequenas: <b>é mais fácil ser atingido por um raio três vezes em um único ano</b> – mas acontecem. (T34)</p>

		<p>Se a taxa de vacinação for muito baixa, ninguém mais está protegido: <b>todo mundo pode pegar chuva – ou a doença no caso.</b> (T34)</p> <p><b>Requisito:</b>  Uma vacina clássica (como a da gripe, que você pode tomar todo ano) ensina seu corpo a produzir uma resposta imunológica específica à uma doença, sem ter que passar por ela. É como uma simulação de incêndio: você repete o protocolo em uma situação de mentira até saber executá-lo com perfeição caso seja exposto a um incêndio de verdade. (T52)</p> <p>Afinal, quem encontrar a bala de prata contra o coronavírus <b>terá em mãos algo mais valioso que a receita do molho do Big Mac</b> – e, no estágio atual, ainda é impossível saber qual é a solução mais promissora. (T65)</p> <p><b>O clima é de filme do James Bond: no dia 13 de maio, o FBI e a Agência Nacional de Segurança Cibernética dos EUA acusaram hackers ligados ao governo chinês de tentar roubar informações dos laboratórios americanos.</b> Os chineses disseram que é mentira, e mais: “A julgar pelo seu histórico, os EUA realizaram as maiores operações de roubo da internet em escala mundial”, retrucou Zhao Lijan, porta-voz do Ministério das Relações Exteriores. (T72)</p> <p><b>Uma máquina de lavar na Lua</b>  Na essência, esse novo duelo de titãs parece um remake da corrida espacial dos anos 1960 - agora com chineses no papel dos soviéticos. Há mais de 60 anos, desde que a URSS colocou o primeiro satélite na órbita da Terra – o Sputnik 1 -, os antigos comunistas disputavam com os americanos o pioneirismo na exploração do espaço. E os soviéticos tiveram suas vitórias: o primeiro animal em órbita (a cadela Laika), o primeiro homem (Yuri Gagarin) e a primeira mulher (a cosmonauta Valentina Tereshkova). Só que depois os americanos viraram o jogo, com um supertrunfo: a missão Apolo 11, que pôs americanos caminhando em solo lunar, com direito a transmissão ao vivo para a TV. Foi um abalo psicológico tão potente que a URSS jogou a toalha – e a tal corrida praticamente acabou. Mas não sem deixar legados: a exploração espacial que surgiu dali continua até hoje, rendendo toda uma enciclopédia de novos conhecimentos. (T72)</p> <p>Pelo contrário: a corrida acelerou a evolução da humanidade. <b>A Apolo 11, pelos padrões de hoje, era uma máquina de lavar com uma calculadora embutida.</b> E mesmo assim, graças a um esforço monumental, levou astronauta à Lua e os trouxe de volta. (T72)</p> <p>No dia 2 de março, quando a Covid-19 ainda não havia sido classificada como pandemia e os EUA tinham apenas seis mortos pela doença (o Brasil, nenhum), o executivo Daniel Menichella foi recebido na Casa Branca pelo presidente Donald Trump. Ele era o CEO da CureVac, empresa alemã de biotecnologia que estava começando a pesquisar uma vacina contra o novo coronavírus. Uma semana depois, Menichella deixou a empresa sem dar explicações. Mas o motivo logo apareceu: segundo o governo alemão, Trump teria tentado comprar a CureVac, oferecendo “uma grande quantia” pela empresa e exclusividade sobre sua vacina. <b>A chanceler Angela Merkel intercedeu, e o plano foi abortado. Não se via uma manobra do tipo desde a Operação Paperclip, realizada após a Segunda Guerra Mundial para levar 1.600 cientistas alemães aos</b></p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p><b>EUA (a maior parte, especialistas em foguetes – eles iriam liderar o programa espacial e diversos projetos militares). (T74)</b></p> <p><b>É possível andar para trás. Já aconteceu antes. Pode ocorrer de novo. Estou falando dos perigos representados pelo abandono – tanto no plano individual como no das políticas públicas – da medicina baseada em evidências.</b> Em particular, falo da falsa polêmica sobre vacinas. (T76)</p> <p>“Milhares de pessoas colaboraram para produzir este lápis”, diz o Nobel de Economia Milton Friedman, em um vídeo dos anos 1970, enquanto sacode um lápis daqueles com borrachinha em cima. A madeira do lápis, ele diz, veio da América do Norte; o grafite, da América do Sul, a borracha, da Malásia. “São pessoas que não falam a mesma língua, que praticam religiões diferentes, que talvez odiassem umas às outras se um dia se encontrassem. Mas elas trabalharam juntas de alguma forma, para que você pudesse ter um lápis a um preço irrisório. Friedman adorava usar esse exemplo para defender seu ponto de vista sobre a economia. “Por isso que o livre mercado é tão essencial. Não só pela produtividade e pela eficiência. Mas por promover harmonia entre os povos do mundo”.</p> <p>O espírito do lápis de Friedman ajuda a explicar um dos acontecimentos mais relevantes em todos os tempos: o desenvolvimento de vacinas eficientes contra a Covid-19. Lembre-se: a vacina desenvolvida em menos tempo até hoje foi a caxumba. Quatro anos. As de agora estão chegando em menos de um. Outra: a vacina contra a caxumba, foi em grande parte, fruto do esforço individual de um cientista: Maurice Hilleman, que se dedicou a encontrar um imunizante depois de a filha ter pegado a doença – e depois que um laboratório concorrente ao seu tinha lançado uma vacina contra o sarampo.</p> <p>Agora a história é diferente por um lado é parecido por outro. Não existe um herói solitário. As vacinas contra a Covid são fruto da cooperação mútua entre governos, indústria farmacêutica, universidades, institutos e da competição também. (T79)</p> <p>Como seria, então, esse mundo de Woody Allens? Primeiro, seria o fim do senso de urgência. Por mais que a consciência da finitude nem existisse nos mais jovens, a vida é feita de etapas. <b>Um adolescente sabe que não pode demorar demais para entrar numa universidade. Um analista numa empresa tem plena consciência de que há uma faixa etária limite para conseguir uma promoção para gerente. Um profissional na casa dos 50 anos sabe que, se perder o emprego, dificilmente conseguirá uma recolocação. A vida é um vídeo game: vem em fases. (T82)</b></p> <p>Mas o para sempre, sempre acaba. <b>E quem diz não é só o Renato Russo. É a estatística. Quanto mais tempo você vive, maior é a chance de se envolver num acidente.</b> (T82)</p> <p>A vida é um videogame: vem em fases. (T82)</p> <p>Mas provavelmente isso não seria problema: <b>a água num rio nunca é a mesma</b>, afinal. Visitar Paris hoje ou há 50 anos definitivamente não é a mesma experiência. E, se o cérebro estiver zero bala, você vai continuar</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>se apaixonando, tendo novos filhos – arrumando razões para viver, em suma. (T82)</p> <p>Até um terço dos sobreviventes de varíola ficavam cegos. Vítimas graves de pólio com frequência passavam a vida com cilindros de pressão controlada, chamados “<b>pulmões de aço</b>”, <b>para conseguir respirar</b> – quando tinham acesso a tal maquinário. Um mundo assolado por doenças não é só um mundo com menos gente para ter boas ideias. É um mundo em que os adultos se preocupam mais em sobreviver do que em inovar. (T83)</p> <p>A imunização dos países desenvolvidos avança no método Dilma: quando alcançar a meta. Em 28 de abril, as autoridades britânicas reservaram mais de 60 milhões de doses da Pfizer com uma terceira dose em vista. E a Alemanha anunciou, em junho, 204 milhões de doses de diversos fabricantes para 2022. Isso dá duas injeções de reforço para cada cidadão do país – mais um chorinho. (T88)</p> <p>Com os jovens vacinados e a cobertura completa, nós dificultamos o surgimento de variantes capazes de vencer as vacinas, e protegemos os mais velhos até que a terceira dose chegue – como a cereja do bolo. (T88)</p> <p><b>Vem daí a noção do corpo como um “terreno” onde os microrganismos podem ou não agir de forma nociva, dependendo das condições que encontram ali.</b> O que chamamos de doença seria mero sintoma de um mal subjacente e sistêmico, um sinal do esforço do próprio organismo para reequilibrar-se.</p> <p>Pasteur ganhou a parada. Além de cientista notável, o químico francês era também um polemista habilidoso que soube aproveitar a eclosão de várias epidemias, na época, para demonstrar a lógica de seu conceito de causação científica. A partir daí, todo um modelo biomédico centrado na microbiologia e, mais recentemente, na biologia molecular, deu base aos procedimentos médicos modernos – inclusive às vacinações em massa. No livro <i>O Ponto de Mutação</i>, no qual discute, entre outros temas, o atual modelo médico, o físico americano Fritjof Capra afirma que, mais tarde, Pasteur reconheceu a importância do “terreno” para as enfermidades, tendo ressaltado a influência dos fatores ambientais e dos estados mentais na resistência às infecções. O químico, porém, segundo Capra, não teve tempo para empreender novas pesquisas e seus seguidores persistiram na trilha original.</p> <p>Os holísticos e os antivacineiros respondem em uníssono quando a pergunta é o que fazer para evitar doenças sem vacinas: cuidar bem do “terreno”. Ou seja, manter as condições que garantiriam o bom funcionamento do sistema de defesa do organismo. Além da alimentação adequada, compõe a receita a exigência de praticar exercícios, dormir bem e evitar hábitos agressivos à saúde (álcool, fumo, drogas), a poluição ambiental e as situações estressantes. Não é fácil, mas vem crescendo o número de pessoas interessadas num caminho que evoca uma melhor qualidade de vida. A dúvida é se isso basta. “Gostaria de saber se um desses críticos das vacinações se recusaria a tomar a vacina anti-rábica se fosse mordido por um cão raivoso”, diz Cláudio.</p> <p>Quem vencerá o debate do século XXI – Pasteur ou Bernard? Numa época agraciada com recursos de tecnologia impensáveis há 120 anos pode-se imaginar que ficou mais fácil dirimir velhas incertezas. Ao que tudo indica, no entanto, isso não acontecerá logo. A complexidade e os muitos</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		interesses que envolvem a questão prometem gerar mais perguntas e farpas antes que se chegue a algum consenso. (T92)
Quantidade de analogias: 20		
R E C U R S O  D E F I N I Ç Ã O	T11	<p>Tratar bem tais seres é importante porque a matéria-prima das vacinas, muitas vezes, são substâncias excretadas por eles. Algumas delas são altamente letais. Uma infinita quantidade mataria centenas ou milhares de pessoas, conta o biólogo Fernando Fratelli - que trabalha bem próximo de <b>um microscópico vilão: o bacilo <i>Clostridium tetani</i>, do tétano</b>, excreta uma toxina que é o segundo veneno mais potente conhecido (o primeiro é a toxina botulínica, produzida pela bactéria do botulismo). Mas Fratelli não corre o risco ao circular pela unidade de vacina antitetânica do Butantan. Os funcionários estão bem vacinados, e o Instituto é hoje um modelo internacional no campo da produção de vacinas. Com segurança e qualidade impecáveis, o trabalho é tão bem-feito que em curto prazo o Brasil talvez se torne exportador de vacina para países industrializados. A marca mais visível dessa eficiência são os <b>fermentadores, máquinas metálicas, cercadas de canos e válvulas, cuja função é confinar bilhões de micróbios. Um sofisticado curral de micro-organismos, pode-se dizer, pois custem quase meio milhão de dólares cada, e são controlados por computador.</b> (T11)</p> <p>Para combater a peste bubônica, Oswaldo Cruz formou um esquadrão especial, de 50 homens vacinados, que percorriam a cidade espalhando raticida e mandando recolher o lixo. Criou o cargo de <b>“comprador de ratos”, funcionário que recolhia os ratos mortos, pagando 300 réis por animal.</b> Já se sabia que eram as pulgas desses animais as transmissoras da doença. (T12)</p> <p>[...] Jenner criou a primeira vacina propriamente dita. A palavra, aliás, vem do latim vaccia, <b>que quer dizer vaca</b>, porque o médico acreditava que algo naquele bicho tinha o poder de impedir o mal. De fato, não tinha nada a ver com a vaca, mas com o vírus causador do problema e com a resposta do organismo à sua presença. (T13)</p> <p><b>“As vacinas orais – como a Sabin, a famosa gotinha contra poliomielite – também agem na mucosa.</b> (T13)</p> <p>As <b>microesferas:</b> A ideia é usar <b>bolinhas de material orgânico, com menos de um centésimo de milímetro de diâmetro, recheadas de partículas de micróbios.</b> (T13)</p> <p>Os <b>adjuvantes: São substâncias com talento especial para pirraçar o exército de defesa do corpo.</b> Em geral, o organismo reage a uma vacina com menos força do que diante de uma doença de verdade. Determinados compostos, porém tem a capacidade de aumentar, na medida certa, a reação das células defensoras. (T13)</p> <p>Algumas pessoas que haviam tomado a vacina desenvolveram a <b>síndrome de Guillain-Barré (SGB), que causa danos neurológicos e graus variados de paralisia.</b> (T23)</p>
	T12	
	T13	
	T23	
	T34	
	T52	
	T65	
	T69	
	T74	
	T78	
T82		
T83		
T92		

		<p><b>Guillain-Barré é uma doença auto-imune, ou seja, em que o sistema imunológico ataca o próprio organismo.</b> Ele produz um excesso de anticorpos, que acaba danificando a <b>bainha de mielina (um revestimento que protege os neurônios)</b>. (T23)</p> <p>Primeiro problema: os ovos utilizados não vêm de galinhas comuns, como as que você come. Têm que ser <b>aves orgânicas, ou seja, que não recebem nenhum tipo de antibiótico</b> (e por isso, são menores e mais difíceis de criar). (T23)</p> <p>Tanto a união Europeia quanto os EUA autorizaram o chamado <b>fast track – um processo de aprovação acelerado, que pula algumas etapas de teste de vacina</b>. “O fast track é comum para driblar a burocracia nesses casos em que não se pode esperar o tempo habitual, que é de 6 meses a um ano, para aprovar uma vacina nova”, afirma Expedito. No Brasil, o regime de testes ainda não foi definido. “É claro que tudo isso envolve riscos. São riscos que precisamos correr em um caso de emergência, diz Expedito. É verdade. E o risco de complicações em decorrência da vacina é muito baixo. Mas talvez fosse possível reduzi-lo ainda mais – e sem deixar de imunizar a população contra a gripe suína. (T23)</p> <p>Pedro foi tratado com <b>injeções de imunoglobulina, um anticorpo que combate a síndrome</b>. Ele não anda perfeitamente, mas sobreviveu. (T23)</p> <p>Há registros, por exemplo, de <b>contágio vacinal – em que o vacinado desenvolve a doença cuja vacina deveria prevenir</b> – mundo afora. A vacina contra a poliomielite, conhecida como <b>VOP (ou Sabin, a “gotinha”)</b>, tem alguns desses casos. (T34)</p> <p>Dentre os problemas graves, estão a síndrome de <b>Guillain-Barré (uma doença neurológica), uveítes (inflamação da parte externa do olho)</b>, convulsões e encefalites agudas. (T34)</p> <p>Outra preocupação que tem alguma – mas ainda assim pouca – razão de ser é com <b>timerosal. A substância é usada como conservante de vacinas</b>, e contém mercúrio – e mercúrio causa danos ao sistema nervoso. (T34)</p> <p>Questão de rebanho - Agora, voltemos à manchete do <i>The Omion</i>, citada no início da matéria. Na verdade, ela contém uma verdade: pais que decidem não vacinar seus filhos não estão fazendo uma escolha particular – fazem uma escolha que afeta toda uma comunidade. É que existe um negócio chamado <b>“imunidade de rebanho”, que funciona mais ou menos assim: indivíduos que recebem vacinas fazem com que haja diminuição da circulação do agente infeccioso na comunidade</b>. Ao diminuir o número de pessoas suscetíveis, diminui também a chance de transmissão da doença para todos. Assim, os vacinados beneficiam o grupo inteiro, inclusive aqueles que não tiveram acesso à vacina. (T34)</p> <p>Para ainda ficarmos por aqui, há a recente polêmica da vacina contra o <b>HPV, vírus que causa câncer de colo de útero</b>. Em 2014, o governo investiu pesado em sua divulgação. Seriam vacinadas meninas de 11 a 13</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>anos. A maioria delas apresentou alguns efeitos colaterais chatos, mas comuns: dor de cabeça, enjoo, mal-estar e fraqueza. (T34)</p> <p>Geralmente, isso é feito com pedaços ou versões mais fracas do vírus que se quer combater. Só que o HIV é um vírus absurdamente diverso e esperto. Por causa disso, os cientistas criaram o chamado “mosaico”: <b>um quebra-cabeças onde cada peça é um pedacinho de HIV diferente</b>. E esse mosaico fica dentro de um vírus de resfriado (oAd26), modificado para não ser capaz de se replicar e se espalhar. O título técnico dessa estrutura toda é Ad26.Mos.HIV – tão feio que parece nome de arquivo pirata baixado por torrent. (T52)</p> <p>Mas tudo isso segundo <b>exames ex vivo – ou seja, em tubinhos de laboratórios</b>. (T52)</p> <p>A vacina teve uma das melhores respostas imunológicas já induzidas por qualquer teste com HIV, na história. Mas só conseguimos afirmar, de fato, que ela foi melhor do que as vacinas que deram errado. Não sabemos se ela está perto de dar certo.</p> <p>Ou seja: a vacina já ultrapassou todas as outras competidoras na corrida pela imunização. Mas não há, no mundo, quem saiba dizer o quão longe ainda está a linha de chegada. (T52)</p> <p>Há uma terceira forma de se fazer vacinas, mais moderna e talvez mais eficaz no caso do novo coronavírus. São as chamadas vacinas de mRNA. <b>O RNA mensageiro</b>, no interior de uma célula humana, <b>é o responsável por carregar a receita para fabricar uma proteína do DNA</b>, onde ela fica armazenada, para o ribossomo, a linha de proteção onde ela será montada. Os coronavírus, porém, não têm DNA: armazenam seu código genético em RNA, mesmo. (T65)</p> <p>Sabe aquela marquinha que você tem no braço direito desde criança? Ela significa que você tomou <b>a vacina BCG, que protege contra a tuberculose</b>. Se a vacina não deixou a marquinha em você, não precisa se desesperar – às vezes a cicatriz acaba sumindo com o tempo, mas a BCG é obrigatória no Brasil, e por isso há enormes chances de que você a tenha recebido quando era bebê. (T69)</p> <p>A vacina VLP é feita com células humanas modificadas em laboratório para produzir <b>microesferas de glutamato descarboxilase, uma substância que funciona como “base” – e a qual são acionadas proteínas específicas do Sars-CoV-2</b>. Esse tipo de vacina é mais potente do que as de RNA (pois você está injetando as proteínas do vírus diretamente nas células). (T74)</p> <p>Trata-se da <b>mRNA-1273</b> que está sendo desenvolvida pela empresa americana Moderna Therapeutics com os Institutos Nacionais de Saúde (NIH) dos EUA. <b>Ela é feita com um pedaço do código genético do vírus – no caso, o RNA mensageiro (mRNA) que codifica a proteína spike, a arma do Sars-CoV-2 para invadir células humanas</b>. A ideia é que nossas células usem as instruções contidas nesse RNA para fabricar a proteína Spike. Ela seria reconhecida pelo sistema imunológico, que produziria anticorpos e deixaria a pessoa protegida contra uma eventual infecção pelo coronavírus. (T74)</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Para fazer uma <b>vacina de vetor viral, os cientistas pegam um vírus inofensivo e o modificam geneticamente para que ele produza determinada proteína</b>, a qual o corpo humano irá reagir. (T74)</p> <p>A VARÍOLA E A VACINA</p> <p>Em 1976, o médico americano Edward Jenner notou algo estranho: os fazendeiros que ordenhavam vacas infectadas por <b>variola bovina, uma doença que causa feridas na pele</b>, acabavam se tornando imunes à variola humana. Jenner teve a ideia de coletar pus de uma ordenhadora infectada por variola bovina e injetar numa pessoa saudável, para ver o que acontecia. Funcionou: os voluntários se tornaram imunes à variola humana (bem mais grave que a bovina). Nascia, ali, a primeira vacina (cujo nome vem do latim vaccinus, ou “proveniente da vaca”). (T74)</p> <p>As vacinas de vírus atenuado costumam provocar uma excelente resposta imunológica mas têm um porém: como carregam vírus vivos, elas apresentam um risco (baixo) de infecção, sobretudo para pessoas imunodeprimidas. É o caso da vacina da febre amarela, por exemplo, que (em casos raros) pode causar sintomas parecidos aos da própria doença. Também é possível, tecnicamente, a chamada “<b>reversão</b>”: <b>em que o vírus enfraquecido, uma vez dentro do organismo, volta a se tornar agressivo</b>. (T74)</p> <p>Não é caso do <b>remdesivir, um medicamento desenvolvido pela americana Gilead Sciences</b> (inventora do antiviral Tamiflu) e primeiro a apresentar resultados concretos contra o novo coronavírus. (T74)</p> <p>Outra esperança vem da <b>anakinra, uma droga já aprovada nos EUA e na Europa (mas não no Brasil) para tratar artrite reumatoide</b>. Ela serve para frear o sistema imunológico, que em alguns casos de Covid-19 se descontrola, gerando uma reação inflamatória fatal. (T74)</p> <p>No caso da vacina de Oxford, trata-se do <b>ChAdOx, uma adenovírus que infecta chimpanzés e sofreu duas modificações em laboratório: foi enfraquecido, para que não consiga se replicar no corpo humano, e ganhou a proteína spike (os “espetos” do coronavírus)</b>. Quando uma pessoa toma essa vacina, seu sistema imunológico ataca o adenovírus e cria uma memória contra spike. Isso significa que, se mais tarde ela for contaminada pelo Sars-CoV-2, o organismo irá reconhecê-lo e disparar uma resposta imunológica imediata, debelando a infecção. (T78)</p> <p>Paira sobre ela, como sobre as demais, a última e principal dúvida: funciona? É isso que as quatro vacinas em testes no Brasil, todas na chamada Fase III (que avalia a eficácia), ainda precisam comprovar. Só é possível cravar eficiência de uma vacina depois que seu “<b>grupo de controle</b>”, <b>formado por pessoas que tomaram placebo</b>, apresenta determinado número de casos de infecção pelo coronavírus. Essa etapa é impossível de acelerar, mas pode terminar já nas próximas semanas. (T78)</p> <p>A vacina da Pfizer é uma das quatro que receberam autorização da Anvisa para estes testes clínicos no Brasil (as outras são a vacina da Universidade de Oxford/Astrazeneca, a da Janssen, uma subsidiária da Johnson &amp; Johnson, e a CoronaVac, da chinesa Sinovac). <b>Ela é uma vacina de RNA</b>,</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p><b>ou seja, feita com um pedacinho do código genético do novo coronavírus: o trecho que “ensina” o vírus a construir a proteína Spike (espetos que recobrem a superfície do Sars-Cov-2, e ele usa para se conectar às células humanas). (T78)</b></p> <p>Essa vacina (como a da Janssen e a russa Sputnik, que despertou o interesse dos governos do Paraná e da Bahia) é do tipo <b>“vetor viral”</b>. <b>Ela usa um segundo vírus como veículo.</b> (T78)</p> <p><b>Mielite é uma doença rara</b>, que ataca uma a cada 250 mil pessoas, e tem várias causas – quem sofre de esclerose múltipla, por exemplo, corre o risco maior. Ou seja, o voluntário poderia ter desenvolvido mielite mesmo sem ter tomado a vacina. Talvez, inclusive, sequer tenha tomado: os testes, como manda a boa prática científica, são no esquema <b>“duplo cego”</b>, em que os pacientes não sabem se estão recebendo vacina ou placebo (e os pesquisadores também não sabem que tomou o quê, daí o “duplo”) (T78)</p> <p>A inativação é uma técnica dominada pela ciência há mais de 50 anos, <b>e consiste em pegar um vírus e submetê-lo a calor ou a uma substância química (formaldeído) para matá-lo, tornando-o incapaz de infectar células humanas.</b> (T78)</p> <p>Alguns animais têm o que se chama <b>“senescência negligível” – eles nunca ficam realmente velhos.</b> Hidras são efetivamente imortais. (T82)</p> <p>Mas era uma versão branda da varíola: a versão do vírus especialista em gado não pegava com força total em humanos. Causava apenas algumas feridas nas mãos, e tinha um efeito colateral inesperado: gerar memória imunológica contra a varíola humana, que mata pra valer. Nascia assim a <b>primeira vacina – do latim vaccinus, “que vem da vaca”.</b> (T83)</p> <p>Por quase um século, ninguém soube exatamente por que essa tática de imunização pioneira funcionava. Já se sabia da existência de micróbios – o primeiro a observar bactérias (e nossas próprias células) foi o holandês Anton van Leeuwenhoek, em 1670, com microscópios que ele próprio fabricava. Mas ninguém pensava que aqueles minúsculos seres, pegando carona na água, nos alimentos e nos espirros, fossem responsáveis por doenças. A culpa era atribuída aos chamados <b>miasmas: ares de cheiro pútrido.</b> (T83)</p> <p>Isso mudou com a aceitação universal da teoria dos germes, no final do século 19, pelo trabalho de figuras como John Snow, Louis Pasteur e Robert Koch, diga se foi o primeiro a estabelecer um vínculo causal entre uma doença e seu micróbio. No caso, <b>o bacilo de Koch, responsável pela tuberculose.</b> (T83)</p> <p>Um mundo sem vacinas, portanto, seria acima de tudo mais vazio. A varíola disputa com a malária o posto de pior doença endêmica da história. <b>Uma doença endêmica é aquela que afeta um local de maneira incessante por décadas ou séculos.</b> Algo diferente da peste bubônica, por exemplo – que, embora seja mais letal, ocorre em surtos e desaparece. (T83)</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>A <b>varíola maior (manifestação mais grave da enfermidade, em oposição à varíola menor)</b> matava cerca de 30% dos infectados. Mais da metade deles eram crianças pequenas, e essa era só a ponta do iceberg de micróbios que vitimavam bebês. Na virada do século 18 para o 19, cerca de um terço das crianças morria em seu primeiro ano de vida, e metade antes dos 15 anos.</p> <p>Ou seja: no mundo anterior à imunização, perder um recém-nascido era um fato corriqueiro. Diziam que a criança “não vingou”. Estima-se que a gotinha contra a poliomielite tenha evitado paralisia em 16 milhões de pessoas. Os imunizantes contra difteria e tétano salvaram 60 milhões de vidas. Maurice Hilleman, criador de oito vacinas que hoje são parte do calendário infantil, evitou 129 milhões de mortes. (T83)</p> <p>Ao avaliar o impacto da imunização na história humana, é importante considerar não só o número bruto de mortes como também um conceito mais amplo, o <b>burden of disease – “fardo da doença”</b>. <b>Essa é uma métrica que considera anos de vida saudável e produtiva perdidos porque ficamos doentes.</b> (T83)</p> <p>O conjunto de genes é transferido para um <b>plasmídeo (molécula do DNA de uma bactéria)</b> que vai funcionar como veículo de transporte. (T92)</p>
		Quantidade de definições: 41
R E C U R S O  N O M E A Ç Ã O	T74 T76 T83	<p>O que uma vacina faz é imitar micróbios nocivos, despertando <b>as defesas orgânicas – que os médicos chamam de sistema imunológico.</b> (T13)</p> <p>Ou seja: a vacina é sempre uma solução coletiva. <b>Ela protege você, mas também quem está ao seu redor, e só pode erradicar uma doença – qualquer que seja – se o número de imunizados atinge um patamar tal que o vírus não consegue mais se propagar de forma eficiente na população. É a tal imunidade coletiva – ou imunidade de rebanho.</b> (T76)</p> <p>Mas era uma versão branda da varíola: a versão do vírus especialista em gado não pegava com força total em humanos. <b>Causava apenas algumas feridas nas mãos, e tinha um efeito colateral inesperado: gerar memória imunológica contra a varíola humana, que mata pra valer. Nascia assim a primeira vacina – do latim vaccinus, “que vem da vaca”.</b> (T83)</p> <p>Pasteur, por sua vez, não só criou o processo de pasteurização, usado até hoje para eliminar micro-organismos de laticínios, <b>como criou a segunda vacina, 82 anos depois de Jenner: a da raiva, em 1880.</b> (T83)</p>
		Quantificação nomeação: 4
		Com segurança e qualidade impecáveis, o trabalho é tão bem feito que em curto prazo o Brasil talvez se torne exportador de vacinas para países industrializados. A marca mais visível dessa eficiência são os fermentadores, máquinas metálicas, carcadas de canos e válvulas, cuja função é confinar bilhões de micróbios. <b>Um sofisticado curral de</b>

<p style="text-align: center;"><b>R E C U R S O  E X E M P L I F I C A Ç Ã O</b></p>	<p>T11 T12 T13 T23 T34 T74 T76 T78 T79 T82 T88 T92</p>	<p><b>microorganismos, pode-se dizer, pois custam quase meio milhão de dólares cada, e são controlados por computador.</b></p> <p><b>Por exemplo, se algo muda a acidez no tanque repleto de nutrientes, sensores automaticamente sinalizam ao computador, que aciona bombas para introduzir hidróxido de sódio ou ácido clorídrico, que elevam ou abaixam o PH, que mede a acidez.</b> O nível deve ser o ideal para a máxima produtividade dos microorganismos, cada um com suas exigências específicas. Outro fator decisivo, controlado automaticamente, é a temperatura. Hoje, o Butantan produz quatro vacinas principais. (T11)</p> <p>Cerca de quinze tipos de moléstia faziam vítimas no Rio no início do século. <b>As principais, que já atingiam proporções epidêmicas, eram a peste bubônica, a febre amarela e a varíola.</b> (T12)</p> <p>Uma vacina desse jeito, capaz de proteger contra tudo (ou quase tudo) de uma só vez, facilitará a vida de muita gente. Afinal, segundo a OMS, para uma criança ficar adequadamente imunizada, ela deve receber dezessete tipos de vacinação, que a obrigam a visitar o médico pelo menos seis vezes nos 15 primeiros meses de vida. Talvez pelo transtorno, nem nos países desenvolvidos isso é seguido à risca.</p> <p><b>Nos Estados Unidos, por exemplo, apenas 44% das crianças recebem todas as doses prescritas até os dois anos de idade. É bem verdade que logo recuperam o atraso. Antes de entrarem na escola, 87% dos americanos estão em dia.</b> (T13)</p> <p><b>“As vacinas orais – como a Sabin, a famosa gotinha contra poliomielite – também agem na mucosa.</b> (T13)</p> <p>A SGB é uma doença extremamente rara, que afeta 1 em cada 100 mil pessoas por ano – <b>37 vezes menos que a aids, por exemplo.</b> (T23)</p> <p>Na grande (grande mesmo) maioria dos casos, <b>as reações adversas das vacinas são chatinhas, mas toleráveis: febre, fraqueza, falta de apetite e dor no local da picada.</b> Afinal, a ideia é que o organismo adoeça, mesmo que sutilmente, já que as injeções são produzidas a partir dos microorganismos, mortos ou fragmentados. (T34)</p> <p>Para ainda ficarmos por aqui, há a recente polêmica da vacina contra o HPV, vírus que causa câncer de colo de útero. Em 2014, o governo investiu pesado em sua divulgação. Seriam vacinadas meninas de 11 a 13 anos. A maioria delas apresentou alguns <b>efeitos colaterais chatos, mas comuns: dor de cabeça, enjoo, mal-estar e fraqueza.</b> (T34)</p> <p><b>Questão de rebanho</b></p> <p>Agora, voltemos à manchete do The Onion, citada no início da matéria. Na verdade, ela contém uma verdade: pais que decidem não vacinar seus filhos não estão fazendo uma escolha particular – fazem uma escolha que afeta toda uma comunidade. É que existe um negócio chamado “imunidade de rebanho”, que funciona mais ou menos assim: indivíduos que recebem vacinas fazem com que haja diminuição da circulação do agente infeccioso na comunidade. Ao diminuir o número de pessoas suscetíveis, diminui também a chance de transmissão da doença para todos. Assim os vacinados beneficiam indiretamente o grupo inteiro, inclusive aqueles que não tiveram acesso à vacinação. Para que a catapora e a difteria não se</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>propaguem, <b>por exemplo</b>, a imunidade de rebanho deve ser de 80%, no mínimo. Para a coqueluche e o sarampo, a taxa é mais alta: 95%. “Quanto maior o nível de cobertura de uma vacina, maior o nível de cobertura de uma vacina, maior é a idade média do primeiro contato com a doença. Isso favorece seu controle, pois adultos têm maior resposta imunológica”, diz Carla. (T34)</p> <p>Como a vacina não contém vírus, em tese <b>não apresenta risco (como o de acabar causando a doença que pretende combater)</b>. (T74)</p> <p>Há vacinas que agem de forma mais direta, pois contêm pedaços do próprio vírus – e, por isso, são chamadas de vacinas de proteína. <b>É o caso da vacina da hepatite B, por exemplo</b>. Ela contém uma proteína do vírus HBV, que causa a doença, e é produzida em laboratório por uma levedura geneticamente modificada. (T74)</p> <p>Entre as vacinas de proteína, o tipo mais sofisticado são as VLPs, ou vírus-like particles (“partículas semelhantes a vírus”, em inglês). No Brasil, o Instituto do Coração, do Hospital das Clínicas da USP, <b>também está desenvolvendo uma vacina VLP</b>. “São partículas que imitam o formato do vírus, mas não possuem material genético, e por isso não são capazes de infectar a pessoa. Isso é uma vantagem de segurança”, explica o imunologista Edécio Cunha, que trabalha no projeto do InCor. (T74)</p> <p>Para fazer uma vacina de vetor viral, os cientistas pegam um vírus inofensivo e o modificam geneticamente para que ele produza determinada proteína, à qual o corpo humano irá reagir. <b>Essa técnica foi usada na vacina Ervebo, contra o vírus ebola, criada pelo laboratório Merck e aprovada pela FDA em dezembro do ano passado</b>. (T74)</p> <p>A vacinação não é um tratamento somente individual. OK, ela protege o indivíduo que tomou a vacina. Mas, mais que isso, ela interrompe o ciclo de transmissão para proteger quem, por algum motivo, <b>não pode tomar pessoas com problemas imunológicos, por exemplo, ou para quem a vacina não fez o efeito desejado</b> (nem todo organismo reage igual, e cada vacina tem uma dose de eficácia). (T76)</p> <p>Cada patógeno tem uma capacidade diferente de propagação, que corresponde uma taxa diferente de imunizados para que se obtenha o efeito coletivo. <b>Para o sarampo, só se atinge a proteção de rebanho com 95% da população imunizada</b>. Por isso, qualquer redução nas taxas de vacinação acaba gerando novos surtos da doença. O Brasil havia conseguido erradicar o vírus em seu território, mas perdeu esse status em 2016. (T76)</p> <p><b>Mielite é uma doença rara</b>, que ataca uma a cada 250 mil pessoas, e tem várias causas – <b>quem sofre de esclerose múltipla, por exemplo, corre o risco maior</b>. Ou seja, o voluntário poderia ter desenvolvido mielite mesmo sem ter tomado a vacina. Talvez, inclusive, sequer tenha tomado: os testes, como manda a boa prática científica, são no esquema “duplo cego”, em que os pacientes não sabem se estão recebendo vacina ou placebo (e os pesquisadores também não sabem que tomou o quê, daí o “duplo”) (T78)</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Mas, em 6 de setembro, a Universidade de Oxford anunciou que iria interromper temporariamente os testes da vacina, parando de recrutar voluntários. Motivo: um dos participantes teve uma reação adversa séria. Segundo o site médico Stat, que cita pessoas ligadas ao teste, foi mielite transversa, uma inflamação da medula espinhal que pode causar problemas motores. É uma doença rara, que ataca uma a cada 250 mil pessoas, e tem várias causas – quem sofre de esclerose múltipla, por <b>exemplo</b>, corre risco maior. Ou seja, o voluntário poderia ter desenvolvido mielite mesmo sem ter tomado a vacina. Talvez, inclusive, sequer tenha tomado: os testes, como manda a boa prática científica, são no esquema “duplo cego”, em que os pacientes não sabem se estão recebendo vacina ou placebo (e os pesquisadores também não sabem quem tomou o quê, daí o “duplo”).</p> <p>Em 13 de outubro, a Janssen fez o mesmo com sua vacina de vetor viral, interrompendo os testes após uma “doença inexplicada” em um voluntário. Oxford foi recomeçando aos poucos, mas só voltou ao ritmo anterior na última semana de outubro (quando a Janssen também reiniciou). Em suma: como são novas, as vacinas de vetor viral estão sujeitas a pausas no desenvolvimento, já que o adenovírus modificado nunca foi aplicado em larga escala. (T78)</p> <p>A vacina chinesa é de longe a mais simples das quatro, porque é a única que não se baseia numa tecnologia nova. É uma vacina de vírus inativado, <b>como as vacinas da gripe, da meningite, da poliomielite e da hepatite, entre outras</b>. A inativação é uma técnica dominada pela ciência há mais de 50 anos, e consiste em pegar um vírus e submetê-lo a calor ou a uma substância química (formaldeído) para matá-lo, tornando-o incapaz de infectar células humanas. (T78)</p> <p>Agora a história é diferente por um lado e parecida por outro. Não existe um herói solitário. As vacinas contra a Covid são fruto da cooperação mútua entre governos, indústria farmacêutica, universidades, institutos. E da competição também.</p> <p>Os EUA pagaram mais de US\$ 1 bilhão para o desenvolvimento e a manufatura em larga escala das vacinas da Pfizer, de Oxford, da Janssen e da Moderna, <b>por exemplo</b>.</p> <p>Claro que havia um interesse competitivo dos EUA aí – o de colocar o país na frente da fila do posto de vacinação global. Mesmo assim, acaba sendo um esforço colaborativo também. A vacina de Oxford, acelerada pelo dinheiro americano, também será produzida no Brasil, pela Fundação Oswaldo Cruz. (T79)</p> <p>Hidras são efetivamente mortais. Elas não envelhecem. Só morrem se forem destruídas fisicamente. Entre os animais mais próximos, os vertebrados, tubarões-da-groenlândia comprovadamente vivem mais de 400 anos – o dobro <b>das tartarugas, que são o exemplo mais recorrente de longevidade</b>. (T82)</p> <p>Seja qual for a próxima política pública de vacinação, o fato é que as pessoas mais expostas ao risco de hoje são <b>jovens de baixa renda. Muitos deles têm empregos que os obrigam a passar o dia em ambientes confinados (caixas de supermercado e atendentes de telemarketing, por exemplo), habitam áreas adensadas e passam horas por dia no transporte público</b>. Mesmo assim, eles estão no fim da fila de vacinação. Por outro lado, a maioria dos idosos já foi vacinada com</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>duas doses, tem uma fonte de renda fixa (mesmo que baixa) garantida pela aposentadoria e não precisa sair de casa com tanta frequência no contexto pandêmico. (T88)</p> <p>Neste caso, fazer <b>o reforço com uma vacina diferente da utilizada na dose original é interessante</b>, desde que os estoques e a infraestrutura do Programa Nacional de Vacinação (PNI) permitam. Por exemplo: <b>uma vacina de vírus atenuado, como a CoronaVac, oferece diversos antígenos - isto é, pedaços diferentes do Sars-CoV-2 que servem de alvo para os anticorpos. Já uma vacina de RNAm, como a Pfizer, gera uma multidão de um único antígeno, capaz de gerar uma resposta mais específica.</b> Na teoria, a mistura de estímulos simula melhor a doença real. (T88)</p> <p>O grupo investigou <b>18 tipos de efeitos adversos</b> associados à vacina, entre os quais <b>agitação e espasmos infantis, encefalite, meningite, autismo, morte súbita de bebês, anafilaxia (choque alérgico que pode ser fatal) e diabetes.</b> Após 20 meses avaliando estudos de casos, estatísticas epidemiológicas, experiências com animais e estudos laboratoriais, a comissão descartou toda e qualquer relação casual entre a vacina e o autismo. (T92)</p>
<b>Quantificação de exemplificações: 22</b>			
<b>E L E M E N T O S  D E  A T R A T I V I D A D E</b>	<b>R E C U R S O  G A N C H O  F R I O</b>	T11 T12 T23 T34 T42 T52 T61 T65 T69 T72 T76 T79 T82 T92	<p><b>Um funcionário sai pela porta do prédio empurrando um carrinho com cinco grandes recipientes de vidro. Afunilados, terminando num tubo com o diâmetro de uma xícara, mas de base circular, como uma panela, contêm um líquido de cor indefinida, alaranjada. Uma mistura bem balanceada de sais minerais, vitaminas, proteínas e glicose, o líquido seria um alimento rico em qualquer mesa. Mas no Instituto Butantan tem uma finalidade inimaginável: engordar agentes do mal convertidos ao serviço da Medicina. São perigosas bactérias, causadoras de doenças como difteria ou tétano, entre outras, cuja tarefa é produzir vacinas em larga escala (T11)</b></p> <p><b>Entre os dias 10 e 18 de novembro de 1904, a cidade do Rio de Janeiro viveu o que a imprensa chamou de “a mais terrível das revoltas populares da república”. O cenário era desolador: bondes tombados, trilhos arrancados, calçamentos destruídos – tudo feito por uma massa de 3000 revoltosos. A causa foi a lei que tornava obrigatória a vacina contra a varíola. E o personagem principal, o jovem médico sanitário Oswaldo Cruz. (T12)</b></p> <p><b>A ciência já sabe como vencer a gripe suína: vacinar bilhões de pessoas. É a maior operação da história da saúde pública. Mas por trás disso tudo há um passado polêmico. (T23)</b></p> <p><b>Nos próximos meses, o mundo vai viver a maior ação de saúde pública da história. Para enfrentar uma epidemia que classificou como “incontrolável”, a Organização Mundial da Saúde mobilizou todos os laboratórios farmacêuticos na tentativa de produzir uma vacina contra a gripe suína. [...]Se o H1N1 não desaparecer, cedo ou tarde vai chegar a sua vez de tomar a injeção. Quando você estiver com a seringa espetada no ombro, vai estar participando dessa história toda – e</b></p>

		<p>sua saúde está a salvo. O que você não sabe é que, ao tomar a vacina, você também estará se envolvendo numa das histórias mais polêmicas e misteriosas da medicina moderna. (T23)</p> <p><b>Fevereiro de 1976. É inverno nos EUA, faz muito frio e David Lewis, um soldado de 19 anos, pega uma gripe forte. Dois dias depois, está morto. [...] “Em apenas 10 semanas, pelo menos 40 milhões de pessoas foram imunizadas – quase 25% da população do país na época”, conta o cientista político Richard Neustadt no livro The Epidemic That Never Was (sem versão em português). (T23)</b></p> <p><b>O funcionário público Pedro Grossi, de São José dos Campos (SP), sempre foi ativo e saudável. Aos 53 anos, jogava futebol duas vezes por semana e nadava aos domingos. Em agosto de 2001, resolveu tomar uma vacina contra gripe comum. Três meses depois, começou a sentir um cansaço estranho. “Tive um formigamento na perna esquerda durante uma semana, e fui me sentindo cada vez mais fraco. Até que um dia acordei e simplesmente não consegui me levantar da cama”, conta. Dias depois, Pedro chegou ao hospital já com insuficiência respiratória. Quando ele já estava sem nenhum movimento no corpo, neurologistas de Campinas deram o diagnóstico: Guillain-Barré. (T23).</b></p> <p><b>“EU NÃO VACINO meu filho porque é meu direito de decidir quais doenças erradicadas voltarão com tudo”, escreveu o The Onion, um site humorístico americano que só publica notícias falsas. A declaração pode ser mentira, mas tira sarro de uma verdade preocupante: algumas doenças que foram eliminadas em países desenvolvidos andam reaparecendo nos últimos tempos. (T34)</b></p> <p><b>Do seu apartamento, em Nova York, a médica brasileira Ruth Nussenzweig não perde nenhum detalhe de uma revolução em curso no continente africano. É lá que sete países completaram a terceira fase de testes da primeira vacina contra a malária causada pelo parasita Plasmodium falciparum. Um momento crucial na história do combate à doença, segundo a Organização Mundial da Saúde. (OMS). Se pudesse, Ruth acompanharia tudo de perto. Foi ela que, há quase 50 anos, descobriu no laboratório a primeira pista de que imunizar pessoas contra o parasita era possível. Naquela época, a malária matava mais de um milhão de pessoas por ano, era a principal causa de morte em toda a África, fazia vítimas no sul dos EUA e da Europa. (T42)</b></p> <p><b>Fazia tempo que uma notícia sobre HIV não chamava tanto a atenção: uma nova tentativa de criar uma vacina que imunizaria pessoas saudável contra a infecção do HIV fez seus primeiros testes com humanos. Os resultados promissores, foram publicados no periódico Lancet. A Aids voltou a ser manchete, um dia antes da morte de Cazuza completar 28 anos. (T52)</b></p> <p><b>A VACINA É UM DAQUELES HERÓIS com um passado obscuro. Por ano, ela previne 3 milhões de mortes ao redor do mundo, segundo a OMS, e oferece proteção para mais de 30 doenças. Poucos investimentos trouxeram um custo-benefício tão bom ao longo da história da humanidade:</b></p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>controle de epidemias, redução da mortalidade infantil, e uma economia brutal para os serviços de saúde. (T61)</p> <p><b>Sabe aquela marquinha que você tem no braço direito desde criança? Ela significa que você tomou a vacina BCG, que protege contra a tuberculose.</b> Se a vacina não deixou a marquinha em você, não precisa se desesperar – às vezes a cicatriz acaba sumindo com o tempo, mas a BCG é obrigatória no Brasil, e por isso há enormes chances de que você a tenha recebido quando era bebê. (T69)</p> <p><b>Está na história da medicina. Na madrugada de 21 de março de 1963, Jeryl Lynn, uma menina americana de 5 anos, acordou o pai, reclamando de dor de garganta. Num exame rápido, Dr. Maurice Hilleman logo chegou a um diagnóstico preciso: caxumba. Imediatamente tirou o pijama e dirigiu 20 minutos até o laboratório onde trabalhava – na empresa farmacêutica Merck. Não tinha ido atrás de um remédio para a pequena – algo que nem existia. O que ele pegou foi cotonete. Então voltou para acordar a filha. Apenas o tempo suficiente para esfregar a garganta da garota com a haste de algodão. Mais de 20 minutos de carro, e a amostra de muco já estava no freezer do seu laboratório.</b> Hilleman era um microbiologista, e dedicou todo o seu foco dali em diante a uma preparação biológica que iria mudar o destino de crianças do mundo inteiro. Uma revolução: em 1967, sua vacina contra caxumba estava aprovada pela FDA, a Anvisa dos EUA. O intervalo entre aquela madrugada de epifania e a aprovação formal da agência de saúde americana foi de quatro anos. Um recorde na criação de uma vacina, jamais batido. Mas que precisa ser superado agora. Ninguém trabalha com a hipótese de que uma vacina a Covid-19 não surja, no limite, até meados de 2021. Pensar no contrário é gatilho para outra síndrome: a do pânico. (T72)</p> <p><b>Preciso prefaciá-lo dizendo que a necessidade de este artigo existir, por si só, é uma derrota. Não minha. Não sua. Mas de todos nós. Da ciência. Da humanidade. O fato de hoje, passadas duas décadas do século 21, estamos sob risco de perder as maiores conquistas civilizatórias da história por comportamentos irresponsáveis e obscurantistas nos faz repensar a ideia confortável – mas falsa – de que estamos destinados ao progresso contínuo.</b> É possível andar para trás. Já aconteceu antes. Pode ocorrer de novo. Estou falando dos perigos representados pelo abandono – tanto no plano individual como no das políticas públicas – da medicina baseada em evidências. Em particular, falo da falsa polêmica sobre vacinas. (T76)</p> <p><b>“Milhares de pessoas colaboraram para produzir este lápis”, diz o Nobel de Economia Milton Friedman, em um vídeo dos anos 1970, enquanto sacode um lápis daqueles com borrachinha em cima. A madeira do lápis, ele diz, veio da América do Norte: o grafite, da América do Sul, a borracha, da Malásia. “São pessoas que não falam a mesma língua, que praticam religiões diferentes, que talvez odiassem umas às outras se um dia se encontrassem. Mas elas trabalham juntas de alguma forma, para que você pudesse ter um lápis a um preço irrisório. Friedman adorava usar esse exemplo para defender seu ponto de vista sobre a economia. “Por isso que o livre mercado é tão essencial. Não só pela produtividade e pela eficiência. Mas por promover harmonia entre os povos do mundo”. (T79)</b></p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>A vida eterna seria um tédio? Não necessariamente. Até porque ela não seria realmente eterna. Mas o mundo estagnaria sem o poder de inovação de jovens. (T82)</p> <p>As células dos indivíduos mais velhos fazem o mesmo que as das mais novas: reproduzem-se e renovam-se o tempo todo. Com o tempo, o acúmulo de defeitos na química do organismo, no DNA e em órgãos acaba tornando essa renovação cada vez menos eficiente. Mas não é um processo de uma via só: o DNA humano tem métodos de autorreparo. Só que uma hora os danos se acumulam com mais rapidez do que os consertos.</p> <p>Se de alguma forma pudéssemos acelerar esse reparo do DNS, teríamos pessoas “imortais”. As aspas estão aí porque bastaria atravessar a rua sem olhar para perder a tal imortalidade. Mas o envelhecimento deixaria de existir.</p> <p>E aí começam os problemas. Num primeiro momento, os remédios da vida eterna não estariam no SUS. Quem desenvolver vai cobrar caro. O quão caro? Estamos falando de um produto com demanda garantida. Um bilhão de dólares, então, é um bom chute. De acordo com a consultoria Wealth X, há 2.604 bilionários no mundo neste momento. Vamos supor que vários deles topassem transformar uma parte de sua fortuna em vida eterna. Esses seriam os primeiros imortais – eles e seus entes queridos: Jeff Bezos (US\$ 180 bi) poderia pagar tratamentos de imortalidade até para os peixes que tem no aquário.</p> <p>Bacana, né? Claro que não. (T82)</p> <p><b>E se as vacinas nunca tivessem sido inventadas?</b>  <b>É simples: o mundo tal qual a gente conhece não existiria. A história da imunização é antiga. Começa em 1796, com uma história bem conhecida: o médico britânico Edward Jenner percebeu que vacas infectadas com a versão bovina da varíola tinham pústulas nas tetas que infectaram os fazendeiros com a doença. (T83)</b></p> <p><b>Efeitos colaterais graves e anomalias causadas no sistema imunológico põem as vacinas na berlinda e levantam uma questão crucial: até que ponto elas são benéficas? (T92)</b></p>
<b>Quantificar Gancho frio: 18</b>			
<b>R E C U R S O</b>	<p>O quê?</p> <p>T11 T12 T13 T23 T34 T52 T72 T74 T79</p>	<p>Fermentadores modernos (o que?) tornam a produção de vacinas pelo Instituto Butantan, em São Paulo, tão boa como as melhores do mundo (Onde?). (T11)</p> <p>Oswaldo Cruz (quem?) queria livrar o Rio de Janeiro (onde) da varíola (o que?). Mas na primeira campanha de vacinação, há mais de 100 anos, a cidade virou um campo de batalha. (T12)</p> <p>Imagine ficar protegido, de uma só vez contra todo tipo de vacina. E, melhor, sem ter que tomar injeção. É isso o que está se tentando, com técnicas experimentais. As pesquisas podem até levar à descoberta de uma fórmula anti-aids (o que?) (T13)</p>	

L I D E		<p>A ciência já sabe como vencer a gripe suína: vacinar bilhões de pessoas (Como?). É a maior operação da história da saúde pública. Mas por trás disso tudo há um passado polêmica. (O que?) (T23)</p> <p>Elas tiveram um início gosmento. Depois, salvaram o mundo. E agora contam com a engenharia genética para dar seu próximo salto. (o que?) (T23)</p> <p>Vira e mexe, um novo boato surge e faz com que as pessoas decidam não tomar suas vacinas. Mas será que o medo das injeções é infundado? Entenda aqui, de uma vez, a polêmica das vacinas. (O quê?) (T34)</p> <p>Primeiro teste em humanos de uma nova técnica acendeu esperanças de que a vacina contra o HIV está próxima. Mas o que dá para esperar, de fato, dela? (T52) (O quê?)</p> <p>A busca pela vacina contra a Covid-19 lembra os tempos da corrida espacial: (o que?) duas superpotências numa disputa pesada por hegemonia (Por que?). E essa é uma boa notícia. (T72)</p> <p>Há sete tipos em desenvolvimento contra a coronavírus. Elas usam tecnologias bem diferentes (o que?) e agem de forma distintas no organismo (como?). (T74)</p> <p>Há mais de 150 remédios testados contra Covid-19. (o que?) Alguns têm avançado – uma combinação de antivirais apresenta os resultados mais promissores. Ilustração (como?). Bruno Alberto Design: Juliana Krauss/ Superinteressante. (T74)</p> <p>O início da vacinação já é um marco na história da humanidade. Mérito do esforço conjunto entre os agentes, e mais ainda da competição entre eles. (T79) (o que? Como?)</p>
	<p>Onde?</p> <p>T11 T12</p>	<p>Fermentadores modernos (o que?) tornam a produção de vacinas pelo Instituto Butantan, em São Paulo, tão boa como as melhores do mundo (Onde?). (T11)</p> <p>Oswaldo Cruz (quem?) queria livrar o Rio de Janeiro (onde) da varíola (o que?). Mas na primeira campanha de vacinação, há mais de 100 anos, a cidade virou um campo de batalha. (T12)</p>
	<p>Como?</p> <p>T23 T74 T78 T79 T83</p>	<p>A ciência já sabe como vencer a gripe suína: vacinar bilhões de pessoas (Como?). É a maior operação da história da saúde pública. Mas por trás disso tudo há um passado polêmica. (O que?) (T23)</p> <p>Há sete tipos em desenvolvimento contra a coronavírus. Elas usam tecnologias bem diferentes (o que?) e agem de forma distintas no organismo (como?). (T74)</p> <p>Há mais de 150 remédios testados contra Covid-19. ( o que?) Alguns têm avançado – uma combinação de antivirais apresenta os resultados mais promissores. Ilustração (como?). Bruno Alberto Design: Juliana Krauss/ Superinteressante. (T74)</p>

		<p>A vacina da Pfizer é difícil de distribuir – e não chegará tão cedo no Brasil. A de Oxford teve um erro nos testes, que precisarão ser efeitos. A da Johnson &amp; Johnson usa uma tecnologia nova, e por isso tende a demorar mais. Resta a Coronavac: que é feita pelo método de inativação viral, dominando há mais de 50 anos e empregado nas vacinas contra gripe, meningite, pólio e hepatite. (Por quê Como?) (T78)</p> <p>O início da vacinação já é um marco na história da humanidade. Mérito do esforço conjunto entre os agentes, e mais ainda da competição entre eles. (T79) (o que? Como?)</p> <p>É simples: o mundo tal qual a gente conhece não existiria. A história da imunização é antiga. Começa em 1796, com uma história bem conhecida: o médico britânico Edward Jenner percebeu que vacas infectadas com a versão bovina da varíola tinham pústulas nas tetas que infectavam os fazendeiros com a doença. (T83) (Quando? Quem? Como?)</p>	
	<p>Por quê?</p> <p>T69 T72 T76 T78 T83 T88</p>		<p>As evidências ainda são inconclusivas, mas uma pesquisa mostra que os países que aplicam essa vacina tendem a apresentar menos casos e mortes por Covid-19. (Por quê?) (T69)</p> <p>A busca pela vacina contra a Covid-19 lembra os tempos da corrida espacial: (o que?) duas superpotências numa disputa pesada por hegemonia (Por que?) . E essa é uma boa notícia. (T72)</p> <p>A vacinação não é um tratamento individual. Só funciona aplicada de forma maciça. Logo, não há problema algum em torná-la compulsória caso seja necessário (Por quê?). (T76)</p> <p>A vacina da Pfizer é difícil de distribuir – e não chegará tão cedo no Brasil. A de Oxford teve um erro nos testes, que precisarão ser efeitos. A da Johnson &amp; Johnson usa uma tecnologia nova, e por isso tende a demorar mais. Resta a Coronavac: que é feita pelo método de inativação viral, dominando há mais de 50 anos e empregado nas vacinas contra gripe, meningite, pólio e hepatite. (Por quê Como?) (T78)</p> <p>Mortalidade infantil, baixa expectativa de vida, crescimento demográfico estagnado e atrasos sociais e tecnológicos. Sem vacinas, faltaria um pilar da civilização contemporânea. (T83) (Por quê?)</p> <p>A proteção duradoura que as vacinas começam a demonstrar dá esperança de que reforços sejam necessários apenas em grupos de risco. Mas o surgimento de novas variantes pode exigir a reformulação dos imunizantes – e novos rounds anuais. (T88) (Por quê?)</p>
	<p>Quantificação Lide: 25</p>		

<p style="text-align: center;">R E C U R S O  S E N S A C I O N A L I S M O</p>	<p>T12 T13 T23 T65 T72 T76 T82 T83 T92</p>	<p>Cruz e seu “<b>código de torturas</b>”. (T12)</p> <p>Como seria a vacina ideal? Há mais de quatro anos, médicos e biólogos do mundo inteiro refletiam sobre essa questão, proposta pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Em setembro de 1990, as respostas foram resumidas num documento, conhecido por Declaração de Nova York, que lançou o desafio de se chegar à perfeição. <b>Iniciou-se, assim, a corrida atrás de uma supervacina, com as seguintes características:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Funcionar numa única dose ou, no máximo, em duas.</b></li> <li>• <b>Proteger contra várias doenças ao mesmo tempo.</b></li> <li>• <b>Ser 100% eficaz.</b></li> </ul> <p><b>Uma vacina desse jeito, capaz de proteger contra tudo (ou quase tudo) de uma só vez, facilitará a vida de muita gente. (T13)</b></p> <p>Mas a grande descoberta surgiu em 1796, graças às observações do médico inglês Edward Jenner (1749-1823). Ele percebeu que, nas fazendas, os encarregados da ordenha muitas vezes eram contaminados pela varíola bovina. E, quando isso acontecia, eles ficavam resistentes à forma humana da doença, tremendamente mais violenta. Assim, <b>otimista com a ideia de acabar com toda a varíola na face da Terra (algo que levaria mais de 180 anos, pois o último caso registrado foi na Somália, em 1977)</b>, Jenner criou a primeira vacina propriamente dita. A palavra, aliás, vem do latim vaccia, que quer dizer vaca, porque o médico acreditava que algo naquele bicho tinha o poder de impedir o mal (T13).</p> <p><b>Imagine ficar protegido, de uma só vez, contra todo tipo de doença. (T13)</b></p> <p>Em setembro de 1990, as respostas foram resumidas num documento, conhecido por Declaração de Nova York, que lançou o <b>desafio de se chegar à perfeição</b>. Iniciou-se, assim, a corrida atrás de uma supervacina, com as seguintes características.</p> <p><b>Ser 100% eficaz.</b> <b>Para imunizar 100%</b> da população, só mesmo mudando a tecnologia. (T13)</p> <p>Nos próximos meses, o mundo vai viver <b>a maior ação de saúde pública da história</b> (T23)</p> <p>O que você não sabe é que ao tomar a vacina, você também estará se envolvendo <b>numa das histórias mais polêmicas e misteriosas da medicina moderna.</b> (T23)</p> <p>No mínimo oito empresas farmacêuticas estão experimentando quatro técnicas diferentes. Entenda a corrida pela <b>injeção mais cobiçada do mundo</b> (T65)</p> <p>Só que depois os americanos viraram o jogo, com um <b>supertrunfo</b> a missão Apollo 11, que pôs americanos caminhando em solo lunar, com direito a transmissão ao vivo para a TV. Foi um abalo psicológico tão potente que a URSS jogou a toalha – e a tal corrida praticamente acabou. Mas não sem deixar legados: a exploração espacial que surgiu dali continua até hoje, rendendo toda uma enciclopédia de novos conhecimentos. (T72)</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Se muita gente decide não tomar a vacina, <b>elas estão coletivamente agindo para matar outras</b>. O Estado não pode permitir isso. (T76)</p> <p><b>E se rolasse uma vacina contra a morte?</b> (T82)</p> <p><b>Se de alguma forma pudéssemos acelerar esse reparo do DNA, teríamos pessoas imortais.</b> As aspas estão por aí porque bastaria atravessar a rua sem olhar para perder a tal imortalidade. Mas o envelhecimento deixaria de existir. (T82)</p> <p>E aí começam os problemas. Num primeiro momento, os remédios da vida eterna não estariam no SUS. Quem desenvolver vai cobrar caro. O quão caro? Estamos falando de um produto com demanda garantida. Um bilhão de dólares então, é um bom chute. De acordo com a consultoria Wealth X, há 2.604 bilionários no mundo neste momento. Vamos supor que vários deles topassem transformar uma parte de sua fortuna em vida eterna. <b>Esses seriam os primeiros imortais – eles e seus entes queridos: Jeff Bezos (US\$ 180 bi) poderia pagar tratamentos de imortalidade até para os peixes que tem no aquário.</b> (T82)</p> <p>Bom, depois que a AstraZeneca, ou a Pfizer, ou seja lá quem desenvolvesse a coisa, <b>colhesse seu lucro trilionário, o tratamento chegaria aos sistemas públicos de saúde.</b> (T82)</p> <p>Assim, um mundo sem vacinas <b>não seria tão diferente de uma paisagem da época de D. Pedro 2º: mulheres olhando atrás de janelas pesadas, um navio a vapor à distância, ruas de terra. Uma carroça de burro puxa uma pilha de caixõezinhos de crianças, produto sempre em alta demanda. Em algum dia de março ou abril de 2020, jornais impressos trariam a notícia de uma epidemia misteriosa que está arrasando terras asiáticas, o que determinaria o fechamento dos portos.</b> (T83)</p> <p>Há 204 anos, o inglês Edward Jenner descobriu a primeira vacina. Conseguiu, <b>para surpresa geral</b>, imunizar um garoto de 8 anos contra varíola. Dois séculos depois, a pergunta que dá título a esta matéria caiu como uma bomba sobre a mais difundida das ferramentas de saúde pública: a vacinação que se propõe imunizar o corpo humano contra doenças infecciosas já a partir dos primeiros dias de vida. (T92)</p> <p>O diretor do Instituto Pasteur de Paris, Philippe Kourilsky, guardião das teorias do químico francês Louis Pasteur, <b>pai da microbiologia</b>, reconhece essa relativa ignorância da medicina. (T92)</p> <p><b>Pasteur ganhou a parada. Além de cientista notável, o químico francês era também um polemista habilidoso</b> que soube aproveitar a eclosão de várias epidemias, na época, para demonstrar a lógica de seu conceito de causação específica. (T92)</p>
<p>Quantificação recurso ao Sensacionalismo: 18</p>		

<p style="text-align: center;"><b>R E C U R S O  I N O V A Ç Ã O</b></p>	<p>T11 T13 T23 T42 T52 T65 T72 T74 T81 T83 T88 T92</p>	<p>Projetos assim são essenciais numa moderna fábrica de vacina porque asseguram <b>constante aperfeiçoamento</b>, tanto quanto a compra de <b>máquinas avançadas</b>. (T11)</p> <p>As pesquisas podem até levar <b>à descoberta</b> de uma fórmula antiAids. (T13)</p> <p><b>A nova Tendência</b> é nem deixar que os germes entrem no nariz. (T13)</p> <p><b>Duas ideias revolucionárias</b>. Uma tenta juntar fórmulas que não se combinam. A outra, prolongar a proteção. (T13)</p> <p>Vacina anti-rábica vai ser <b>modernizada</b>. (T13)</p> <p>Nos próximos meses, o mundo vai viver <b>a maior ação de saúde pública da história</b> (T23)</p> <p>As vacinas experimentais tentam ir um passo além das de subunidades. A engenharia genética permitiu que cientistas sonhassem como uma ideia quase utópica: a de <b>uma vacina que se autoproduz dentro do corpo</b>. (T23)</p> <p>O casal de brasileiros que <b>inventou a vacina da malária</b>. (T42)</p> <p>Se pudesse, Ruth acompanharia tudo de perto. Foi ela que, há quase 50 anos, <b>descobriu</b> no laboratório a primeira pista de que imunizar pessoas contra o parasita era possível. Naquela época, a malária matava mais de um milhão de pessoas por ano, era a principal causa de morte em toda a África, fazia vítimas no sul dos EUA e da França. (T42)</p> <p><b>Primeiro teste</b> em humanos de uma nova técnica acendeu a esperança de que a vacina contra o HIV está próxima. Mas o que dá para esperar, de fato, dela? (T52)</p> <p>A vacina teve uma das <b>melhores respostas imunológicas já induzidas por qualquer teste com HIV</b>, na história. Mas só conseguimos afirmar, de fato, que ela foi melhor do que as vacinas que deram errado. Não sabemos se ela está perto de dar certo. (T52)</p> <p><b>Imunizar as pessoas contra HIV é uma ambição mundial há pelo menos 35 anos</b>. Uma intervenção só que conseguisse prevenir esse mal causaria um impacto tremendo, que nem os avanços incríveis dos tratamentos conseguiram trazer. (T52)</p> <p>Há uma terceira forma de se fazer vacinas, <b>mais moderna</b> e talvez mais eficaz no caso do novo coronavírus. São as chamadas vacinas de mRNA. O RNA mensageiro, no interior de uma célula humana, é o responsável por carregar a receita para fabricar uma proteína do DNA, onde ela fica armazenada, para o ribossomo, a linha de proteção onde ela será montada. Os coronavírus, porém não têm DNA: armazenam seu código genético em RNA, mesmo. (T65)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p><b>Boa parte desse esforço moldou o mundo de hoje. As geringonças colossais que eram os computadores ganharam versões em miniatura – bem mais sofisticadas – para equipar as cabines das espaçonaves. O processamento digital de imagens, utilizando para analisar a superfície lunar, foi adaptada para a evolução das tomografias. Uma fibra sintética feita para que os trajes dos astronautas suportassem as temperaturas extremas do espaço foi para o uniforme dos bombeiros. (T72)</b></p> <p><b>A vacina contra o coronavírus é a invenção mais importante, e disputada, da história recente.</b> Em algum momento, a maioria da população mundial terá acesso a ela. (T74)</p> <p><b>Nunca na história um produto foi inventado, produzido e distribuído, nessa quantidade, em tão pouco tempo.</b> Por isso, é muito provável que não exista apenas uma vacina contra o novo coronavírus, mas várias: que serão produzidas e distribuídas ao mesmo tempo. Elas usam tecnologias radicalmente diferentes, agem de formas distintas, e cada um tem seus prós e contras. (T74)</p> <p><b>A americana <i>Inovio pharmaceuticals</i> também está fazendo uma vacina genética. Mas com uma diferença: seu produto, que se chama <b>INO-4800</b>, usa DNA sintético em vez de RNA.</b> Ele é composto por genes montados em laboratório, que induzem nossas células a produzir a proteína spike do novo coronavírus. Funciona da mesma maneira que as vacinas de RNA. Mas promete uma reação imunológica mais robusta e duradoura. Por outro lado, não é tão fácil de produzir: se tudo der certo, a empresa pretende fabricar 1 milhão de doses da INO-4800, que já está sendo testada em humanos, até o final do ano. (T74)</p> <p><b>As vacinas de RNA, DNA, proteínas e vetores virais estão na vanguarda da ciência. Mas todas elas têm suas fraquezas.</b> Por isso, tecnologias mais tradicionais também têm grandes chances na luta contra o novo coronavírus. Incluindo uma que foi descoberta, no século 19, por um dos maiores cientistas de todos os tempos: Louis Pasteur. (T74)</p> <p>Em 1976, o médico americano Edward Jenner notou algo estranho: os fazendeiros que ordenhavam vacas infectadas por varíola bovina, uma doença que causa feridas na pele, acabavam se tornando imunes à varíola humana. <b>Jenner teve a ideia de coletar pus de uma ordenhadora infectada por varíola bovina e injetar numa pessoa saudável, para ver o que acontecia. Funcionou: os voluntários se tornaram imunes à varíola humana (bem mais grave que a bovina). Nascia, ali, a primeira vacina (cujo nome vem do latim <i>vaccinus</i>, ou “proveniente da vaca”).</b> (T74)</p> <p><b>A Fiocruz deve fabricar 210 milhões de doses da vacina <b>Oxford/AstraZeneca</b>.</b> Mas essa quantidade só deve ser atingida no segundo semestre. E claro: o imunizante requer duas aplicações, então isso só cobre metade da população. Por isso, o Ministério da Saúde abriu uma trégua política e confirmou que a chinesa Coronavac estará no programa nacional de vacinação, com 100 milhões de doses. (T81)</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>O médico britânico Edward Jenner aplica sua <b>vacina pioneira</b> contra a varíola no final do século 18. (T83)</p> <p>Por quase um século, ninguém soube exatamente por que essa tática de imunização pioneira funcionava. Já se sabia da existência de micróbios – <b>o primeiro a observar bactérias (e nossas próprias células) foi o holandês Anton van Leeuwenhoek, em 1670, com microscópios que ele próprio fabricava.</b> Mas ninguém pensava que aqueles minúsculos seres, pegando carona na água, nos alimentos e nos espirros, fossem responsáveis por doenças. A culpa era atribuída aos chamados miasmas: ares de cheiro pútrido. (T83)</p> <p>Isso mudou com a <b>aceitação universal da teoria dos germes, no final do século 19, pelo trabalho de figuras como John Snow, Louis Pasteur e Robert Koch.</b> Koch, diga-se, foi o primeiro a estabelecer um vínculo causal entre doença e seu micróbio. (T83)</p> <p>Ao longo do século 20, uma mistura de imunização, saneamento básico, tratamento de esgoto, antibióticos e outras benesses sanitárias – <b>todas decorrentes de uma compreensão inédita do mundo microscópico</b> – fez a expectativa de vida crescer no mesmo ritmo em que a mortalidade infantil caiu. (T83)</p> <p><b>A terceira dose e o futuro da vacinação no Brasil e no mundo.</b> (T88)</p> <p>Em longo prazo, é essencial se blindar contra novas cepas e mutações. <b>O Instituto Butantan já tem planos de misturar doses de ButanVac – a primeira vacina com tecnologia nacional – na mesma seringa da vacina da gripe, para promover imunizações anuais contra os dois vírus simultaneamente e simplificar a logística.</b> Esse estudo, ainda em fase embrionária, parte do mesmo raciocínio do CEO da Pfizer e de muitos epidemiologistas: não vamos vencer o Sars-CoV-2. Vamos conviver com ele. (T88)</p> <p><b>Com novas variantes, virão vacinas atualizadas em intervalos regulares.</b> E os postos de saúde passarão a ser palco de um ritual anual. Ou seja: a luta contra a Covid está só no começo. Mas tudo indica que a ciência sairá vitoriosa. É graças a essas vitórias, afinal, que chegamos até aqui. (T88)</p> <p><b>Há 204 anos, o inglês Edward Jenner descobriu a primeira vacina. Conseguiu, para surpresa geral, imunizar um garoto de 8 anos contra varíola.</b> (T92)</p> <p>Apesar do salto tecnológico que sinaliza a utilização, <b>em futuro próximo, de sofisticadas vacinas de DNA</b> que se diferenciam das outras por ter ação mais forte e prolongada (em ratos, atuam por toda a vida), os cientistas passaram a admitir recentemente que pouco sabem sobre a ação das vacinas no corpo humano. (T92)</p>
	Quantificação Inovação: 29	

E L E M E N T O S  D E  C R E D I B I L I D A D E	R E C U R S O  V O Z  D O  C I E N T I S T A	T11 T13 T23 T34 T42 T52 T65 T69 T74 T78 T88 T92	<p>Uma ínfima quantidade mataria centenas ou milhares de pessoas, <b>conta o biólogo Fernando Fratelli</b> (T11)</p> <p>Já não se trata apenas de criar o vírus, mas também os camundongos, o que complica bastante a fabricação, <b>ensina o veterinário e imunologista Rosalvo Guidolin</b>. (T11)</p> <p>Com a larga e histórica experiência na produção de vacina, <b>Guidon foi um reforço providencial para a atual equipe do Butantan. Aposentado, aceitou o convite do ex-diretor Willy Beçak, nos anos 80, por amor ao trabalho. E ele parece muito satisfeito com a decisão, dado o entusiasmo com que conta um projeto de aprimoramento relativo à raiva</b>. (T11)</p> <p><b>Garantir a realização de pesquisas é papel da biomédica Sally Muller Affonso que dirige a seção de vacinas anaeróbicas</b>, onde se cultivam bactérias que não sobrevivem em presença de oxigênio (caso do Clostridium) Sally explica que não basta criar os microrganismos: após cinco dias de cultivo, é preciso colher as toxinas. (T11)</p> <p>Há possibilidade de se conseguir dobrar o volume contra a raiva, ampliando a capacidade do Butantan, inclusive com vistas à exportação. Desde já, <b>afirma o diretor do Instituto, Isaías Raw, esse horizonte está à vista</b>. “A prioridade é o mercado nacional. Teremos, então competência para fornecer a outros países.” (T11)</p> <p>“Mas, como no resto do planeta, não conseguimos ultrapassar essa faixa, por melhores que sejam as campanhas”, <b>diz o médico paraense Otávio de Oliva, pesquisador da Fiocruz, no Rio de Janeiro, e representante brasileiro na Organização Panamericana de saúde</b>. (T13)</p> <p>“Suas defesas se comportam de um jeito diferente e só agora a gente começa a conhece-las”, <b>diz Otávio Oliva, da Fiocruz</b>. “Esse será o principal caminho das pesquisas”, <b>aposta o especialista em doenças parasitárias. Marcos Boulan da Universidade de São Paulo</b>. O entusiasmo faz sentido: se for possível estimular as defesas do nariz com uma simples inalação, muitos micróbios nem vão entrar no corpo. Diversos laboratórios correm atrás de fórmulas nasais. “A maioria das doenças infantis são transmitidas pelo ar”, lembra Boulan (T13)</p> <p>As vacinas orais – como a Sabin, a famosa gotinha contra a poliomielite – também agem na mucosa. <b>No caso da Sabin, na mucosa do intestino, onde o vírus se aloja”, diz Boulos</b>. Ele conta que ainda é difícil prevenir muitas doenças por via oral. Mas que esse obstáculo logo poderá ser vencido. (T13)</p> <p>Enquanto a proteção em gotas não vem, o maior desafio das pesquisas é diminuir o número de injeções que é preciso tomar, atualmente. Antes de mais nada, isso significa combinar, muitas vezes, substâncias quase incompatíveis. As vacinas da difteria, da coqueluche e do tétano, por exemplo, há muito tempo formam um trio chamado DTP. Mas essa união é uma exceção”, <b>lamenta o médico Otávio Oliva, que faz parte do CVI (sigla inglesa da iniciativa de Vacinação Infantil, grupo de</b></p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p><b>pesquisadores do mundo inteiro que buscam aquela fórmula ideal).</b> “Um vírus atenuado de certa doença pode anular o efeito de outro, quando os dois são colocados juntos”. “Ou, então, as combinações provocam efeitos colaterais desagradáveis.” (T13)</p> <p>“O material é o mesmo dos fios de sutura absorvíveis, utilizados em cirurgias”, <b>conta a farmacêutica Jacqueline Duncan, da Secretech, empresa americana que está conduzindo a pesquisa.</b> “Aos poucos, essas bolotas se dissolvem no organismo e liberam as partículas que dão a imunidade” Como o tempo para a esfera derreter poderá ser controlado por seu tamanho e espessura, será possível dar, de uma só vez, duas ou mais doses. As partículas dos micróbios vão sendo liberadas aos poucos, sem necessidade de reforços posteriores “Também se poderá isolar, em esferas diferentes, substâncias que antes não se combinavam”, <b>diz Jacqueline.</b> Tudo indica que as esferas, depois de engolidas, vão conseguir passar pelo estômago e chegar ao local de sua ação. Os genes de vírus: Alguns cientistas experimentam injetar o material genético de vírus nos músculos. “Como o tecido muscular pode produzir substâncias típicas dos vírus durante dois anos, a reação imunológica seria muito mais eficaz do que quando se injeta um vírus morto” <b>explica Jeffrey Ulmer, pesquisador da Laboratórios Merck, nos Estados Unidos.</b> Há cinco anos, ele tenta essa técnica para produzir uma vacina contra a Aids. “Usar o HIV vivo, mesmo enfraquecido, acho arriscado,” opina. Segundo ele, ninguém garante que, dentro do corpo, essa versão atenuada não ficaria ativa. “E usar o HIV morto não parece dar bom resultado. Injetar genes dos vírus no músculo é uma solução intermediária.” (T13)</p> <p>“Mas, como no resto do planeta, não conseguimos ultrapassar essa faixa, por melhores que sejam as campanhas”, <b>diz o médico paraense Otávio de Oliva,</b> pesquisador da Fiocruz, no Rio de Janeiro, e representante brasileiro na Organização Panamericana de Saúde. (T13)</p> <p>Parece haver alguma relação entre vacinas (em geral) e a síndrome de Guillain-Barré, tanto é que o Ministério da Saúde desaconselha a vacinação para quem já teve a síndrome. “Não há nenhum estudo definitivo provando que os casos da síndrome tenham sido provocados pela vacina”, <b>afirma o médico Howard Markel, que é epidemiologista da Universidade de Michigan e consultor do Centro de Controle de doenças.</b> (T23)</p> <p>Apesar de tudo isso, os cientistas acabam obtendo sucesso. O Butantan criou uma linha de montagem capaz de fabricar, se for considerado necessário, 44 milhões de doses até o inverno de 2010 (os primeiros a recebê-las serão grávidas e profissionais de saúde). Mas você deve estar se perguntando: quais são as diferenças entre a nova vacina e a de 1976? Para começo de conversa, o vírus não é exatamente igual ao daquela época – sofreu mutações. Só isso já torna a vacina diferente. Além disso, desta vez ela será produzida com outro tipo de tecnologia. Antigamente, as vacinas eram produzidas com vírus atenuados, porém vivos, que apresentam maior risco de reações adversas. “A vacina atual é feita com o vírus morto, ou apenas proteínas dele, que não têm como causar infecção”, <b>explica o epidemiologista Expedito Luna, da USP.</b> (T23)</p> <p>Tanto a União Europeia quanto os EUA autorizaram o chamado fast track – um processo de aprovação acelerado, que pula algumas etapas de teste</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>de vacina. “O fast track é comum para driblar a burocracia nesses casos em que não se pode esperar o tempo habitual, que é de 6 meses a um ano, para aprovar uma vacina nova”, afirma <b>Expedito</b>. No Brasil, o regime de testes ainda não foi definido. “É claro que tudo isso envolve riscos. São riscos que precisamos correr em um caso de emergência, diz Expedito. É verdade. E o risco de complicações em decorrência da vacina é muito baixo. Mas talvez fosse possível reduzi-lo ainda mais – e sem deixar de imunizar a população contra a gripe suína. (T23)</p> <p>Dito tudo isso, qual a resposta? Tomar ou não a vacina? “É importante se vacinar sim. Eu vou me vacinar, e minhas filhas também. Os riscos da gripe suína são muito maiores que possíveis efeitos colaterais da vacina”, <b>afirma a neurologista Patrícia Lins</b>. Faz sentido. “Mas é preciso ter imunoglobulina em estoque nos hospitais públicos”, afirma ela. Faz sentido também. O maior perigo, afinal, não é a gripe suína, a vacina contra ela ou síndromes neurológicas raras. É uma coisa muito mais antiga, e mais banal também: a falta de investimentos em saúde no país. (T23)</p> <p>Segundo <b>dados da Academia Americana de Pediatria</b>, um em cada 2,7 milhões de vacinados pode desenvolver pólio a partir da vacina. (T34)</p> <p>Para evitar casos parecidos, hoje, a VOP tem sido substituída pela VIP (ou Salk, injetável), que possui vírus mortos em vez de atenuados. “Desde o segundo semestre de 2012, o Brasil adotou o esquema sequencial VIP-VOP, e a interrupção da VOP será cuidadosamente programada e planejada”, <b>diz Carla Domingues, coordenadora do Programa Nacional de Imunizações</b>. (T34)</p> <p>“O fato é que a recomendação da vacina vem sendo questionada. O governo japonês, por exemplo, a abandonou após reação da sociedade, por casos de problemas graves em seguida `aplicação”, disse no ano passado <b>Daniel Becker, mestre em saúde pública e pediatria da UFRI</b>. (T34)</p> <p><b>Bernard Dalbergue, médico francês que trabalhou por 20 anos na Merck Sharp &amp; Dohme, empresa que produz a vacina contra HPV (Gardasil), disse em entrevista recente:</b> “O certo é que não se tem efeito esperado na proteção do câncer de colo de útero, e sim muitos efeitos secundários. Minha previsão é que a Gardasil será o maior escândalo médico de todos os tempos”. O francês publicou um livro quando saiu da empresa, ainda sem edição no Brasil, no qual ele relata a suposta corrupção da indústria farmacêutica. O médico tornou-se persona non grata na Merck após sua saída, que não foi pacífica. Então pode ser que ele esteja dando opiniões parciais sobre o assunto, por ter conflitos pessoais com a empresa. (T34)</p> <p>“Quanto maior o nível de cobertura de uma vacina, maior o nível de cobertura de uma vacina, maior é a idade média do primeiro contato com a doença. Isso favorece seu controle, pois adultos têm maior resposta imunológica”, <b>diz Carla</b>. (T34)</p> <p>“A <b>Ruth</b> fez os trabalhos fundamentais de proteção contra a malária numa época em que se achava ser impossível”, defende o marido e colega Victor Nussenzweig. (T42)</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Além disso, a doença não perdeu a atualidade: ainda é uma das principais infecciosas no mundo. Quem garante <b>é o imunologista Fidel Zavala, da Universidade Johns Hopkins (EUA)</b>. “A malária segue matando milhares, ainda precisamos de melhores medicamentos e de uma vacina para resolver o problema”, disse o chileno à SUPER. (T42)</p> <p>Ruth já não sai tanto de casa. Há alguns anos, caiu e quebrou todas as costelas do lado esquerdo. Desde então, se locomove em uma cadeira de rodas. O acidente não limitou a capacidade intelectual da cientista, que agora estuda para resolver um outro problema. <b>“O que mais me interessa há vários anos é uma vacina para outra malária, causada pelo Plasmodium vivax. Ela está se espalhando em grande parte do mundo, incluindo Austrália e Ásia”, explica.</b> (T42)</p> <p><b>Os cientistas</b> injetaram 400 pessoas saudáveis, entre 18 a 50 anos, com oito versões diferentes do mosaico. (T52)</p> <p>Sabe-se que a <b>Johnson &amp; Johnson está estudando uma vacina baseada no vírus desativado, e a Clover Biopharmaceuticals, em parceria com a Universidade de Queensland, na Austrália, está pesquisando versões da vacina que usam uma proteína do vírus para gerar resposta imune.</b> Perceba que essas são as duas estratégias clássicas, já mencionadas acima. (T65)</p> <p>Ainda não se sabe se a vacina contra a tuberculose tem algum impacto no SARS-CoV-2, mas <b>pesquisadores de Nova York</b> encontraram uma possível correlação entre o surto e os países em que a vacina é obrigatória. Uma prévia do estudo foi publicada na mdeRxiv, mas ele ainda não passou por revisão por pares. (T69)</p> <p>Mas é bom lembrar que a correlação estatística não implica necessariamente em um fator de consequência. Um <b>comunicado da Associação Brasileira de Alergia e Imunidade ressalta que o estudo (que ainda não foi revisado) não pode ser usado como recomendação clínica.</b> “Não é possível recomendar a vacinação com o BCG fora da rotina do Programa Nacional de Imunizações. Ressaltamos que há contraindicação da BCG em muitas formas de imunodeficiência primária e secundária, com risco de graves efeitos adversos”, diz a nota. (T69)</p> <p>O que já sabe é que, apesar de a vacina ter como objetivo proteger contra a tuberculose, ela também reforça o sistema imune em crianças, diminuindo as chances de outras infecções por vírus e bactérias. <b>Um estudo feito ao longo de 25 anos em 150 mil crianças</b> mostrou uma redução de 40% de infecções respiratórias em pessoas que haviam recebido a vacina BCG na infância. Outro estudo também relaciona a vacina com a redução de infecções respiratórias em idosos. (T69)</p> <p><b>Uma revisão publicada pela Organização Mundial da Saúde em 2017 conclui</b> que a BCG apresenta benefícios que vão além da proteção contra a tuberculose, e recomendou que fossem mais pesquisas sobre ela. (T69)</p> <p>“É uma corrida sem precedentes, desde a escala do investimento até o número de tecnologias e projetos sendo explorados”, <b>diz a epidemiologista Denise Garrett,</b> vice-presidente do Instituto Sabin de</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Vacinas, nos EUA. De fato: segundo dados da OMS, há nada menos do que 123 vacinas sendo desenvolvidas, das quais dez já estão sendo testadas em humanos. (T74)</p> <p>Como a vacina não contém vírus, em tese não apresenta risco (como o de acabar causando a doença que pretende combater). E há outra vantagem. “O desenvolvimento é bem mais rápido do que o das vacinas tradicionais, como as que usam vírus atenuados”, <b>diz o patologista Michael Waisberg</b>, que trabalhou com vacinas para malária no NIH. De fato: apenas 63 dias se passaram entre a divulgação da sequência genética do novo coronavírus e a injeção aplicada no braço de Hellen. (T74)</p> <p>Não à toa, <b>29 equipes</b> estão desenvolvendo vacinas do tipo contra o Sars-coV-2. Mas há um problema: embora a ciência pesquise vacinas assim desde os anos 1990, até hoje nenhuma foi aprovada para uso em humanos. “Uma razão frequente é que elas não induzem níveis de anticorpos suficientes para proteger o indivíduo”, <b>diz Waisberg. (T74)</b></p> <p>Entre as vacinas de proteína, o tipo mais sofisticado são as VLPs, ou vírus-like particles (“partículas semelhantes a vírus”, em inglês). No Brasil, o Instituto do Coração, do Hospital das Clínicas da USP, também está desenvolvendo uma vacina VLP. “São partículas que imitam o formato do vírus, mas não possuem material genético, e por isso não são capazes de infectar a pessoa. Isso é uma vantagem de segurança”, <b>explica o imunologista Edécio Cunha, que trabalha no projeto do InCor. (T74)</b></p> <p>Ou seja: vacinas desse tipo precisam ser muito bem testadas quanto à segurança. E testar leva tempo. Será possível, então, garantir que uma vacina contendo Sars-CoV-2 atenuado é segura em apenas 12 a 18 meses? “Será um desafio conciliar eficácia, segurança, qualidade e velocidade ao mesmo tempo”, <b>diz o médico Jaap Venema, diretor da U.S. Pharmacopeia, entidade que estabelece padrões técnicos para todos os remédios vendidos nos EUA. (T74)</b></p> <p>A produção desse tipo de vacina requer o cultivo de grandes quantidades de vírus, o que exige medidas de segurança mais fortes nas fábricas. Mas ela é considerada promissora. “As vacinas de proteína, e as que utilizam vírus mortos ou atenuados, costumam induzir melhor resposta imunológica do que as de DNA e RNA”, <b>diz o patologista Michael Waisberg. (T74)</b></p> <p>A <b>FDA</b>, nos Estados Unidos, trabalha com dois cenários para a aprovação de vacinas: o ideal e o aceitável. Para ser considerada ideal, uma vacina deve apresentar eficácia de pelo menos 90% (ou seja, reduzir em 90% a incidência de Covid-19 entre os voluntários vacinados). No cenário aceitável, 50%. “O quadro mais provável, eu acho é nós termos uma vacina de primeira geração, e depois vacinas de segunda geração”, <b>diz o imunologista Edécio Cunha, do InCor.</b> A viral, que são mais seguras, mas proporcionam menor imunidade – e devem começar a chegar já no final deste ano. Depois, no segundo semestre de 2021, viriam as vacinas de vírus atenuado e as VLPs, que são mais fortes, mas têm processo de desenvolvimento mais demorado. (T74)</p> <p><b>Uma pesquisa que avaliou 1.376 pacientes do Centro Médico da Universidade Columbia, por exemplo, concluiu que a</b></p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p><b>hidroxicloroquina não era eficaz (3). Um estudo liderado pelo cardiologista Mandeep R. Mehra, da Universidade Harvard, analisou dados de 96 mil pacientes, em 671 hospitais de seis continentes, dos quais 15 mil tomaram cloroquina ou hidroxicloroquina (4). Além de não trazer benefício, as drogas provocam problemas cardíacos.</b> Parecia o fim da cloroquina: até a OMS parou seus testes com ela. Mas esse estudo acabou caindo em desgraça, e sendo desautorizado pela revista Lancet, que o publicara. Motivo: a pesquisa se baseou em dados coletados pela empresa de informações médicas Surgishere – e ela não quis liberar suas planilhas para que cientistas independentes checassem os números. Agora, o <b>National Institutes of Health, dos EUA</b>, está testando a hidroxicloroquina em 2 mil pessoas com Covid-19. Em suma: ela e sua irmã ainda são uma incógnita. (T74)</p> <p>Num estudo (5) feito pelo <b>Instituto Nacional de Alergia e Doenças Infecciosas (NIAID)</b>, com 1.059 pacientes, o remdesivir reduziu em 26% o tempo médio de internação, que caiu de 15 para 11 dias, e reduziu o índice de óbitos de 11,9% para 7,1%. Nada de milagroso, mas já é alguma coisa. “Acho que o remdesivir pode ser promissor se combinado a outros medicamentos”, diz a <b>epidemiologista Denise Garret</b>. (T74)</p> <p>Pode ser que o caminho esteja, de fato, num coquetel. Foi com essa estratégia que a humanidade conseguiu domar o HIV; e ela parece funcionar contra o novo coronavírus. <b>Cientistas de seis hospitais chineses (6)</b> testaram uma combinação de interferon beta-1b (proteína que regula processos inflamatórios), ribavirina (um antiviral hoje usado contra a hepatite C) e uma combinação de lopinavir e ritonavir, dois remédios amplamente usados para prevenir e conter a infecção por HIV. Quem recebeu o coquetel eliminou todos os sinais do vírus após sete dias, em médio, contra 12 do segundo grupo (que tomou apenas lopinavir-ritonavir). E, o mais importante, nenhum paciente morreu – um resultado bem melhor que o obtido pelo remdesivir. (T74)</p> <p><b>Num estudo realizado no Hospital San Raffaele</b>, de Milão, na Itália (7), com pacientes graves, 90% das pessoas que tomam esse remédio sobrevivem, contra 56% dos doentes tratados apenas com outros medicamentos. (T74)</p> <p>Esse é o caso também de outro tratamento que vem sendo cogitado contra a Covid-19: anticorpos artificiais. Bombou na internet a notícia de um anticorpo criado por cientistas israelenses, que seria capaz de matar o vírus. Ele realmente existe, foi desenvolvido pelo <b>Instituto de Investigação Biotecnológica de Israel</b>, e não é o único: <b>pesquisadores da Universidade de Utrecht, na Holanda, também criaram um anticorpo (8) contra o Sars-CoV-2</b>. Ambos são anticorpos monoclonais, ou seja, produzidos por uma célula modificada e, depois, clonada. (T74)</p> <p>A vacina de Oxford não tem esse problema, pois não precisa ser refrigerada. Em agosto, <b>a Fundação Oswaldo Cruz</b> assinou um acordo com a AstraZeneca, que irá fornecer doses da vacina e transferir a tecnologia para que seja produzida no Brasil. Essa vacina (como a da Janssen e a russa Sputnik, que despertou o interesse dos governos do Paraná e da Bahia) é do tipo “vetor viral”. Ela usa um segundo vírus como veículo. (T78)</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Não é impossível, inclusive, que alguns lotes comecem a sair atualizados contra novas variantes. <b>(O CEO da Pfizer, Albert Bourla, já declarou que precisamos de doses de reforço anuais, por tempo indeterminado.)</b> (T88)</p> <p>Com tudo isso em mente, vejamos o que os últimos estudos têm a dizer sobre as perguntas listadas pelo CDC. <b>Estudos divulgados em julho pela Universidade de Washington em St. Louis e pelo Instituto Rockefeller, ambos nos EUA, encontraram células de memória ativas (e eficientes na resposta às variantes) em pacientes curados.</b> Dentre eles, os mais protegidos eram os que também tomaram vacinas de RNA mensageiro (RNAm), como a da Pfizer e a da Moderna. (T88)</p> <p><b>O mesmo grupo de St. Louis estudou voluntários que não foram infectados e receberam vacinas de RNAm.</b> E lá estavam as células de memória nos chamados centros germinativos – campos de treinamento microscópicos para futuras guardiãs. (T88)</p> <p>Os reforços seriam necessários apenas para assegurar a proteção de pessoas com o sistema imunológico mais frágil ou expostas com frequência ao vírus – idosos, profissionais de saúde e outros grupos de risco. “Sempre haverá, com qualquer uma das vacinas, uma faixa de pessoas que não responderão às duas doses”, diz o <b>imunologista Alessandro Farias, da Unicamp.</b> É importante dar uma terceira (ou até quarta) chance para o sistema imunológico dessas pessoas. “Com a vacina de hepatite, que é pouco imunogênica, você dá três doses e faz um teste sorológico. Se a pessoas não der positivo, você aplica mais doses. (T88)</p> <p>Os estudos práticos vêm confirmando isso: “A gente não tem dados de eficácia, mas há dados de produção de anticorpos”, <b>diz o infectologista Julio Croda, da Fiocruz.</b> “Pfizer com AstraZeneca por exemplo, dá uma resposta melhor que Astrazeneca sozinha ou Pfizer sozinha.” (T88)</p> <p><b>O diretor do Instituto Pasteur de Paris, Philippe Kourilsky, guardião das teorias do químico francês Louis Pasteur, pai da microbiologia, reconhece essa relativa ignorância da medicina.</b> Em maio do ano passado, ao confessar seu espanto com a escassez de informações científicas básicas nesse campo, ele afirmou: “Cada vez que a vacina se mostra eficaz, os cientistas simplesmente a entregam para o pessoal da saúde pública e vão estudar outra coisa”. (T92)</p> <p>No Japão, as autoridades de saúde entraram em alerta depois que pesquisadores do Instituto Nacional de Doenças Infecciosas daquele país encontraram em rios e esgotos, no ano passado, exemplares de vírus selvagens da pólio cujo exame genético comprovou serem mutantes de vírus atenuados usados na vacina Sabin. <b>Segundo o virologista Hiromu Yoshida, chefe da equipe de pesquisadores que investiga o caso,</b> o achado não representa uma ameaça à saúde pública dos japoneses, mas confirma uma suspeita antiga: a de que o vírus atenuado da pólio sofre mutação no organismo do vacinado, recobrando a virulência original. Esse é, a propósito, um dos cavalos de batalha dos antivacinistas. (T92)</p> <p>“As vacinas são a mais eficiente intervenção médica que a humanidade já produziu”, afirma <b>Aguinaldo Roberto Pinto, doutor em microbiologia e</b></p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p><b>pesquisador do Instituto Adolpho Lutz, de São Paulo.</b> “Desconhecer os seus benefícios é uma estupidez sem limites”, <b>diz Cláudio Pannuti, especialista do Instituto de Medicina Tropical da Universidade de São Paulo.</b> Aginaldo e Cláudio admitem que não existem vacinas 100% seguras. Mas acham que usar os efeitos adversos dos preventivos para clamar contra as campanhas de vacinação fere o bom senso. Primeiro, argumenta Cláudio, porque tais efeitos seriam tão raros que se tornariam insignificantes diante do benefício proporcionado pelas vacinas. (T92)</p> <p>O que estaria acontecendo é que, com o fim ou o controle de muitas moléstias infecciosas, os casos de contágio vacinal, lesões e outros efeitos colaterais das vacinas – antes diluídos entre multidões de doentes – ganharam naturalmente maior visibilidade, transformando-se num problema de primeira grandeza em sociedades liberadas de ameaças maiores. “Suspender as campanhas de imunização traria muito prejuízos à população, com o retorno das epidemias do passado”, <b>diz Cláudio.</b> (T92)</p> <p>Que fique claro: nem todos os que fazem restrições às vacinas querem abolir o seu uso. “É possível utilizá-las de modo mais criterioso até que se encontre um jeito melhor de prevenir doenças”, <b>afirma o médico Romeu Carrillo Júnior, presidente da Associação Brasileira de Reciclagem e Assistência em Homeopatia.</b> (T92)</p> <p>“Vacinar é adoecer, só que brandamente, sob controle”, afirma Cláudio. A questão é que, como admite o pesquisador do Instituto Adolpho Lutz, muitas vacinas apresentam uma zona de penumbra em que os cientistas não conseguem penetrar: o processo como atuam no interior do corpo. (T92)</p> <p><b>Ruth Ruprecht, médica e pesquisadora da Escola de Medicina da Universidade Harvard, nos Estados Unidos,</b> oferece uma explicação de por que isso ainda acontece: “É difícil obter recursos para pesquisar vacinas que já existem” (T92)</p> <p>Isso é meia- verdade”, afirma <b>Marcos Oliveira, diretor do Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos Bio-Manguinhos, do Rio de Janeiro,</b> de onde sai a maioria das vacinas em uso no Brasil. “Há esforços para otimizar vacinas existentes, como é o caso da vacina contra meningite, cuja fórmula não funcionava em crianças abaixo de dois anos, e dos estudos atuais para dar mais eficácia à BCG, diante do aumento da resistência do bacilo da tuberculose”, diz Marcos. (T92)</p> <p>Não é fácil, mas vem crescendo o número de pessoas interessadas num caminho que evoca uma melhor qualidade de vida. A dúvida é se isso basta. “Gostaria de saber se um desses críticos das vacinações se recusaria a tomar a vacina anti-rábica se fosse mordido por um cão raivoso”, <b>diz Cláudio.</b> (T92)</p>
Quantificação Voz do Cientista: 56		

<p style="text-align: center;">R E C U R S O  A P R E S E N T A Ç Ã O  D E  D A D O S  E  P R O C E S S O S</p>	<p>T13 T23 T34 T42 T52 T65 T69 T74 T78 T82 T83</p>	<p>Outros têm planos mais ambiciosos: procuram uma vacina contra a Aids que atue nas mucosas dos genitais. Ela impediria apenas a contaminação pelo sexo. Em macacos, já foram feitas dezenas de <b>experiências</b> com esse objetivo. (T13)</p> <p><b>“Em apenas 10 semanas, pelo menos 40 milhões de pessoas foram imunizados – quase 25% da população do país na época”,</b> conta o cientista político Richard Neustadl no livro <i>The Epidemic That Was</i> (sem versão em português). Até que uma coisa estranha começou a acontecer. (T23)</p> <p>Algumas pessoas que haviam tomado a vacina desenvolveram a síndrome de Guillan-Barré (SGB), que causa danos neurológicos e graus variados de paralisia. A SGB é uma doença extremamente rara, que afeta <b>1 em cada 100 mil</b> pessoas por ano – 37 vezes mesmo que a aids, por exemplo. Mas, nas semanas que se seguiram à vacinação nos EUA, os casos aumentaram 680%. (T23)</p> <p>A epidemia de gripe suína nunca se confirmou – a única morte <b>registrada</b> foi mesmo a daquele soldado -, e a vacina foi esquecida. Até agora. (T23)</p> <p>Primeiro problema: os ovos utilizados não vêm de galinhas comuns, como as que você come. No Brasil, o Instituto Butantan espera contar com 400 mil galinhas orgânicas, que são mantidas em granjas especializadas. Por algum motivo, cada ovo inoculado com o vírus rende apenas uma dose da vacina anti-H1N1 (bem menos que a vacina contra a gripe comum, que <b>rende até 3 doses por ovo</b>). (T23)</p> <p>Vacinas causam autismo. – <b>O estudo</b> que propôs essa ligação já foi há muito desbancado pela comunidade médica e hoje é tido como uma das maiores fraudes da história da medicina. Milhares de crianças foram submetidas a testes e nenhuma ligação entre autismo e vacinas foi encontrada. (T34)</p> <p>Para evitar casos parecidos, hoje, a VOP tem sido substituída pela VIP (ou Salk, injetável), que possui vírus mortos em vez de atenuados. “Desde o segundo semestre de 2012, o Brasil adotou o esquema sequencial VIP-VOP, e a interrupção da VOP será cuidadosamente programada e planejada”, diz Carla Domingues, coordenadora do Programa Nacional de Imunizações. Graças a <b>casos como</b> o acima, vacinas com micro-organismos vivos são cada vez menos comuns. (T34)</p> <p>E fazer testes abrangentes antes de liberar uma vacina para toda uma população. (T34)</p> <p>Do seu apartamento, em Nova York, a médica brasileira Ruth Nussenzweig não perde nenhum detalhe de uma revolução em curso no continente africano. É lá que sete países completaram a terceira fase de <b>testes da primeira</b> vacina contra a malária causada pelo parasita <i>Plasmodium falciparum</i>. Um momento crucial na história do combate à doença, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS). (T42)</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Em 1976, Ruth divulgou um <b>estudo</b> que demonstrava como quebrar o ciclo de infecção da malária em roedores. Ela irradiou com raio-X os esporozoítos, forma do parasita que é transmitida a humanos pela picada do mosquito Anopheles. Depois, injetou esses esporozoítos em camundongos, em seguida, os infectou com parasitas que não foram irradiados. A doença não foi transmitida: os esporozoítos enfraquecidos pelo raio-X ativaram uma resposta imune protetora do organismo. A vacina era viável. (T42)</p> <p>Num conjunto, Victor foi a fundo para descobrir o elemento que neutralizava a infectividade dos esporozoítos expostos a raios-X. <b>O anúncio</b> veio em 1980: é uma alteração na proteína CS, presente na superfície dos esporozoítos, que deixa o parasita inofensivo. (T42)</p> <p>Cinco décadas atrás da vacina  1967 – <b>Testes</b> em roedores. Nos anos 196<sup>a</sup>, esporozoítos do P. falciparum, parasita causador da malária, são expostos a raio-X. Enfraquecidos, são injetados em ratos, que ficam imunes.  1985 – <b>Testes</b> em humanos. Seis voluntários participam da primeira infecção controlada de malária em humanos no Centro Médico Militar Walter Reed, em Maryland, EUA.  2011 – <b>Testes</b> em crianças. Na terceira fase de testes, mais de 15 mil crianças são vacinadas em sete países africanos. 27% dos bebês vacinados ficam imunizados. (T42)</p> <p>De todo esse método bizarro ( mais comum nesse tipo de teste), saiu uma boa notícia. <b>67% dos macacos</b> ficaram imunes ao vírus. Uma eficiência bastante promissora. (T52)</p> <p>Primeiro <b>teste</b> em humanos de uma nova técnica acendeu esperança de que a vacina contra o HIV está próxima. Mas o que dá para esperar, de fato, dela? (T52)</p> <p>Fazia tempo que uma notícia sobre HIV não chamava tanto a atenção: uma nova tentativa de criar uma vacina que imunizaria pessoas saudáveis contra a infecção do HIV fez seus primeiros <b>testes</b> com humanos. Os resultados, promissores, foram publicados no periódico Lancer: A Aids voltou a ser manchete, um dia antes da morte de Cazuza completar 28 anos. (T52)</p> <p>Eficácia ela até tinha. Pecou na eficiência. Protegia as pessoas? Sim. Mas não todas. 31% das “cobaias” expostas ao vírus ficavam de fato imunes. <b>3 em cada 10</b>. Era longe de ser o suficiente. Descartaram o projeto. (T52)</p> <p>Os cientistas <b>injetaram 400 pessoas</b> saudáveis, entre 18 e 50 anos, com oito versões diferentes do mosaico. Várias vezes: a maioria recebeu 4 injeções em um período de 48 semanas (ou um ano, se você nunca engravidou). Cada injeção estimulava um pouquinho mais o sistema imunológico. E cada mosaico gerava respostas imunológicas para vários tipos de HIV de uma vez (T52)</p> <p>Até aqui, o negócio deu muito certo: os oito de mosaico produziram uma resposta imunológica bem positiva se comparados ao placebo. <b>Ou seja, o</b></p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p><b>corpo daquelas pessoas ficou ótimo</b> e muito rápido em identificar e reagir ao HIV. (T52).</p> <p>Essa é a técnica pela qual optou a empresa de biotecnologia Moderna Therapeutics. As autoridades sanitárias dos EUA anunciaram recentemente que começaram a <b>testá-la</b> em humanos. Outra empresa, a alemã CureVac, também está desenvolvendo uma vacina de mRNA, mas ela ainda está em estágio pré-clínico (ou seja: não está sendo testada em humanos ainda). (T65)</p> <p>A pesquisa analisou o avanço e a mortalidade do coronavírus <b>entre 9 e 24 de março em 178 países</b>. As nações que apresentam um programa universal de vacinação (o que inclui a vacina BCG), têm até 10 vezes menos casos e mortes por Covid-19 a cada milhão de habitantes. (T69)</p> <p>Um estudo feito ao longo de 25 anos em 150 mil crianças mostrou uma redução de <b>40% de</b> infecções respiratórias em pessoas que haviam recebido a vacina BCG na infância. Outro estudo também relaciona a vacina com a redução de infecções respiratórias em idosos. (T69)</p> <p>Profissionais da saúde que estão na linha de frente no combate ao SARS-coV-2 vão passar pelo <b>teste</b> e receber doses da vacina BCG ou de um placebo, para verificar se ela possui impacto em diminuir os sintomas da Covid-19. (T69)</p> <p>Esse é apenas um de <b>diversos testes</b> que estão sendo feitos com a vacina BCG. O mesmo vem ocorrendo nos Países Baixos, Grécia, Reino Unido e cientistas de Boston também pretendem começar testes em breve. O intuito não é substituir o desenvolvimento de uma vacina específica ao coronavírus, mas sim analisar uma alternativa já existente que possa minimizar o impacto da pandemia, principalmente em profissionais da saúde, que estão mais expostos. (T69)</p> <p>Os resultados dos <b>testes</b> devem sair em alguns meses. É importante que a vacina não seja usada de forma indiscriminada, pois muitas crianças, principalmente contra a tuberculose. Felizmente, boa parte dos brasileiros já é imunizada. (T69)</p> <p>A BCG existe há mais de 100 anos. Ela começou a ser desenvolvida em 1908 e foi <b>testada</b> em humanos em 1921. No Brasil, ela começou a ser usada em 1927 e passou a ser obrigatória em crianças a partir de 1976. No entanto, a cobertura vacinal do Brasil vem caindo nos últimos anos, o que levou, por exemplo, à volta dos casos de sarampo, que havia sido erradicado no país. (T69)</p> <p>Você toparia tomar uma vacina <b>experimental</b> contra a Covid-19? A americana Jennifer Haller não teve dúvida: assim que viu um anúncio pedindo voluntários, ligou para se inscrever. Em 16 de março, prendeu a respiração enquanto o técnico aplicava uma dose em seu braço esquerdo, no Instituto Kaiser Permanente, em Seattle. “Tenho orgulho de ajudar”, afirmou. Aos 44 anos, mãe de dois filhos e gerente de uma startup, ela se tornou a primeira pessoa do mundo a tomar uma vacina contra o novo coronavírus. (T74)</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Mas há razões para otimismo. A vacina da Moderna Therapeutics tem se mostrado segura e eficaz <b>nos testes</b> em humanos. A Moderna já está na Fase II (600 participantes) e deve começar a Fase III (com milhares de pessoas) já em julho. “Se os testes derem certo, uma vacina poderá estar disponível para uso generalizado até o final deste ano ou no início de 2021”, diz a empresa. (T74)</p> <p>A americana Pfizer e a alemã BioNTech estão desenvolvendo, em conjunto, outra vacina de RNA. No primeiro <b>teste</b>, todos os 45 voluntários produziram níveis altos de anticorpos contra coronavírus - maiores, até, do que os registros em pessoas que se curaram da Covid-19. A vacina da Pfizer ainda está no começo dos testes clínicos (atrás das vacinas de Oxford e da Moderna Therapeutics), mas a empresa espera receber já em outubro uma autorização de emergência da FDA (a Anvisa dos EUA) para começar a produção em grande escala. “Nosso plano é ter dezenas de milhões de doses este ano, e centenas de milhões em 2021”, declarou Mikael Dolstein, diretor científico da empresa. Ela usará três fábricas nos EUA e uma na Bélgica, além das instalações da BioNTech na Alemanha, para a produção. (T74)</p> <p>Mais de 30 equipes estão tentando essa abordagem, inclusive a americana Johnson &amp; Johnson e a Universidade de Oxford, cuja vacina ChAd0x1 começou a ser <b>testada</b> na Inglaterra e no Brasil em junho (fomos escolhidos porque, ao contrário da maioria dos países, nossos casos de Covid-19 ainda estavam em curva ascendentes). (T74)</p> <p>Num segundo momento, quando a <b>eficácia</b> da vacina estiver comprovada, a Fiocruz pretende fazer mais 70 milhões de doses. A fundação diz ter capacidade de fabricar até 40 milhões de doses por mês e fornecer a vacina para outros países da América Latina. O custo estimado de cada dose é US\$ 2,30. (T74)</p> <p>Em 1976, o médico americano Edward Jenner notou algo estranho: os fazendeiros que ordenhavam vacas infectadas por varíola bovina, uma doença que causa feridas na pele, acabavam se tornando imunes à varíola humana. Jenner teve a ideia de coletar pus de uma ordenhadora infectada por varíola bovina e injetar numa pessoa saudável, para ver o que acontecia. Funcionou: os voluntários se tornaram imunes à varíola humana (bem mais grave que a bovina). Nascia, ali, a primeira vacina (cujo nome vem do latim vaccinus, ou “proveniente da vaca”). (T74)</p> <p>Ou seja: vacinas desse tipo precisam ser muito <b>bem testadas</b> quanto à segurança. E testar leva tempo. Será possível, então, garantir que uma vacina contendo Sars-CoV-2 atenuado é segura em apenas 12 a 18 meses? “Será um desafio conciliar eficácia, segurança, qualidade e velocidade ao mesmo tempo”, diz o médico Jaap Venema, diretor da U.S. Pharmacopeia, entidade que estabelece padrões técnicos para todos os remédios vendidos nos EUA. (T74)</p> <p>A abordagem está sendo usada pela Universidade de Osaka, no Japão, e por firmas como a chinesa Sinovac Biotech – que assinou um acordo de cessão de tecnologia com o governo de São Paulo. A vacina da Sinovac, que se chama Coronovac, teve sucesso na segunda fase de testes em humanos: segundo a empresa, apresenta eficácia de 90%. Se ela passar pela terceira e última etapa de testes, que já estão sendo feitos na China e</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>em 9 mil voluntários no Brasil, sua tecnologia será cedida ao Instituto Butantan, que afirma ter capacidade para entregar 30 milhões de doses por ano. (T74)</p> <p>A FDA, nos Estados Unidos, trabalha com dois cenários para a aprovação de vacinas: o ideal e o aceitável. Para ser considerada ideal, uma vacina deve apresentar eficácia de pelo menos 90% (ou seja, reduzir em 90% a incidência de Covid-19 entre os voluntários vacinados). No cenário aceitável, 50%. “O quadro mais provável, eu acho é nós termos uma vacina de primeira geração, e depois vacinas de segunda geração”, diz o imunologista Edécio Cunha, do InCor. A viral, que são mais seguras, mas proporcionam menor imunidade – e devem começar a chegar já no final deste ano. Depois, no segundo semestre de 2021, viriam as vacinas de vírus atenuado e as VLPs, que são mais fortes, mas têm processo de desenvolvimento mais demorado. (T74)</p> <p>Uma pesquisa que avaliou 1.376 pacientes do Centro Médico da Universidade Columbia, por exemplo, concluiu que a hidroxiquina não era eficaz (3). Um estudo liderado pelo cardiologista Mandeep R. Mehra, da Universidade Harvard, analisou dados de 96 mil pacientes, em 671 hospitais de seis continentes, dos quais 15 mil tomaram cloroquina ou hidroxiquina (4). Além de não trazer benefício, as drogas provocam problemas cardíacos. Parecia o fim da cloroquina: até a OMS parou seus testes com ela. Mas esse estudo acabou caindo em desgraça, e sendo desautorizado pela revista Lancet, que o publicara. Motivo: a pesquisa se baseou em dados coletados pela empresa de informações médicas Surgishere – e ela não quis liberar suas planilhas para que cientistas independentes checassem os números. Agora, o <i>National Institutes of Health</i>, dos EUA, está testando a hidroxiquina em 2 mil pessoas com Covid-19. Em suma: ela e sua irmã ainda são uma incógnita. (T74)</p> <p>Não é caso do remdesivir, um medicamento desenvolvido pela americana Gilead Sciences (inventora do antiviral Tamiflu) e primeiro a apresentar resultados concretos contra o novo coronavírus. Ele foi testado pela primeira vez em 2009, contra a hepatite C, e não funcionou como se esperava. Teve outra chance em 2018, durante o surto de ebola no Congo, e também decepcionou. Mas essas experiências mostraram que o remdesivir era seguro para uso em humanos, e veio a ideia de experimentá-lo contra o Sars-CoV-2. Aí os resultados começam a aparecer. (T74)</p> <p>Pode ser que o caminho esteja, de fato, num coquetel. Foi com essa estratégia que a humanidade conseguiu domar o HIV; e ela parece funcionar contra o novo coronavírus. Cientistas de seis hospitais chineses (6) <b>testaram</b> uma combinação de interferon beta-1b (proteína que regula processos inflamatórios), ribavirina (um antiviral hoje usado contra a hepatite C) e uma combinação de lopinavir e ritonavir, dois remédios amplamente usados para prevenir e conter a infecção por HIV. Quem recebeu o coquetel eliminou todos os sinais do vírus após sete dias, em médio, contra 12 do segundo grupo (que tomou apenas lopinavir-ritonavir). E, o mais importante, nenhum paciente morreu – um resultado bem melhor que o obtido pelo remdesivir. (T74)</p> <p>Ainda não foram <b>testados</b> em animais, muito menos em humanos – por enquanto, só in vitro, ou seja, em células cultivadas em laboratório. Já</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>existem alguns anticorpos monoclonais no mercado, geralmente usados para tratar doenças autoimunes. (T74)</p> <p>Em setembro, o CEO da Pfizer, Albert Bourla, anunciou que a empresa já havia fabricado centenas de milhares de doses da sua vacina contra o novo coronavírus, antes mesmo de terminar os <b>testes clínicos</b>. (T78)</p> <p>Ou seja, o voluntário poderia ter desenvolvido mielite mesmo sem ter tomado a vacina. Talvez, inclusive, sequer tenha tomado: <b>os testes</b>, como manda a boa prática científica, são no esquema “duplo cego”, em que os pacientes não sabem se estão recebendo vacina ou placebo (e os pesquisadores também não sabem que tomou o quê, daí o “duplo”) (T78)</p> <p>A CoronaVac já foi aplicada em 50 mil pessoas na China e 9 mil no Brasil, <b>em testes</b> que estão sendo realizados desde julho pelo Instituto Butantan. (T78)</p> <p>Atualização: em 18 de novembro, após a publicação deste texto, a Pfizer divulgou um pré-resultado animador de Fase III, apontando 95% de eficácia da sua vacina. A Moderna Therapeutics anunciou, logo depois, que seu produto havia se mostrado 94% eficaz. Nenhuma das duas empresas possui contratos de fornecimento assinados com o Brasil – e o Ministério da Saúde já sinalizou que a vacina da Pfizer, por exigir refrigeração a 70 graus negativos, não é adequada para o País. A vacina da Universidade de Oxford/Astrazeneca, por sua vez, <b>demonstrou efetividade de 62% a 90%</b> - essa variação resulta de um erro nos testes que terão de ser refeitos). (T78)</p> <p>Mas o para sempre, sempre acaba. E quem diz não é só o Renato Russo. É a estatística. Quanto mais tempo você vive, maior é a chance de se envolver num acidente. A possibilidade de ser atingido por um raio, por exemplo, fica na casa de uma em um milhão. Mesmo assim, eles fazem em média <b>110 vítimas fatais</b> por ano no Brasil. Entre 2000 e 2019, foram 2.194 óbitos. (T82)</p> <p>Em seu último século antes da erradicação, entre 1880 e 1980, a varíola tirou 500 milhões de vidas. 5 milhões por ano. (T83)</p> <p>Estima-se que a gotinha contra poliomielite tenha evitado paralisia <b>em 16 milhões de pessoas</b>. Os imunizantes contra difteria e tétano salvaram 60 milhões de vidas. Maurice Hilleman, criador de oito vacinas que hoje são parte do calendário infantil brasileiro, evitou 129 milhões de mortes. (T83)</p> <p>Podemos fazer uma conta com o crescimento demográfico anterior à revolução sanitária. Menos gente = menos avanços. (T83)</p>
	<p>Quantificação Experimentos: 46</p>	