

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CÂMPUS PORTO ALEGRE
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA - HABILITAÇÃO
EM BIOLOGIA E QUÍMICA

ROBERTA SANTOS DA SILVA COUSSIRAT

**ENSINO DE IMUNOLOGIA E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: CONSTRUÇÃO DE
UMA CARTILHA EDUCATIVA PARA O COMBATE ÀS FAKE NEWS SOBRE VACINAS**

Porto Alegre

2026

ROBERTA SANTOS DA SILVA COUSSIRAT

**ENSINO DE IMUNOLOGIA E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: CONSTRUÇÃO DE
UMA CARTILHA EDUCATIVA PARA O COMBATE ÀS FAKE NEWS SOBRE VACINAS**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul , como requisito parcial para obtenção do título de Licenciatura em Ciências da Natureza; habilitação em Biologia e Química, sob orientação da Profa. Dra. Alessandra Nejar Bruno Co-orientação da Profa. Dra. Michelle Camara Pizzato.

Porto Alegre
2026

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	04
2 PROBLEMA DE ENSINO.....	06
3 JUSTIFICATIVA.....	06
4 OBJETIVO GERAL.....	07
4.1 Objetivos Específicos.....	07
5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	07
5.1 Imunidades Inata e Adquirida.....	07
5.2 Imunidades Ativa e Passiva.....	09
5.3 As Vacinas.....	10
5.3.1 Tipos de vacinas.....	11
5.4 Desinformação.....	13
5.5 Alfabetização Científica.....	20
5.6 Transposição Didática.....	21
5.7 Divulgação Científica.....	22
5.8 Ensino por Investigação	23
6 METODOLOGIA.....	23
6.1 Seleção de <i>Fake News</i>	24
6.2 Elaboração do material informativo.....	24
6.3 Divulgação do material elaborado.....	25
7 CONCLUSÃO.....	26
8 PERSPETIVAS FUTURAS.....	27
9 REFERÊNCIAS.....	27
APÊNDICE A.....	33
APÊNDICE B.....	34
APÊNDICE C.....	35

1 INTRODUÇÃO

A imunologia abrange conteúdos multidisciplinares e de grande aplicação e relevância no cotidiano das pessoas. Refere-se ao estudo do sistema imunológico, incluindo seus componentes e suas respostas aos patógenos e tecidos danificados e seu papel na doença (Abbas, Lichtman, 2017; Murphy, 2014). Enquanto isso, o conceito de imunidade envolve a capacidade do organismo em reconhecer e resistir a microrganismos patogênicos, toxinas e substâncias estranhas, protegendo-o contra doenças (Abbas, Lichtman, 2017; Murphy, 2014).

Para que o sistema imune consiga efetivamente desempenhar as suas funções, ele conta com um conjunto de células, tecidos e moléculas, constituindo o que é definido como resposta imunológica. As ações coordenadas dos componentes do sistema imunológico visam prevenir e combater infecções. É importante destacar que existem dois tipos principais de resposta imunológica: a resposta inata e a resposta adaptativa (Abbas, Lichtman, 2017).

Estes dois tipos de resposta imunológica são utilizados pela imunologia para explicar como o organismo se defende de ameaças e mantém o equilíbrio interno, além de informar sobre prevenção e proteção contra doenças, como para informar sobre o uso inadequado de medicamentos e a importância da vacinação para a saúde da população. Portanto, o ensino de imunologia nas escolas é fundamental para promover a integração da educação com a saúde, pois interação entre elas, independentemente de onde ocorra, na escola ou postos de saúde, constitui um caminho importante para a saúde pública, porque possibilita a conquista da qualidade de vida (Carvalho, 2015).

Como foi relatado, o estudo do sistema imunológico é de extrema importância para a saúde pública, que deve ser amplamente discutido nas escolas. Assim sendo, a elaboração de práticas pedagógicas voltadas para interação entre saúde e educação, para trabalhar nas escolas desde o que é imunologia, o que estuda, até a sua importância para a saúde pública é um grande desafio frente às demandas que as escolas enfrentam (Carvalho, 2015).

No período da pandemia da covid-19, a desinformação ganhou muito espaço através de mídias digitais, com informações falsas sobre as vacinas, a utilização de medicamentos inadequados e sem necessidade tanto para prevenção como para o tratamento dos sintomas causados pelo coronavírus, criando uma cultura negacionista em uma grande parte da população mundial. Este contexto prejudicou o enfrentamento da pandemia de forma significativa, porque a desinformação permanece e se expandiu por conta da disseminação das redes sociais. Conforme Miskolci (2023) a preocupação de saúde pública com o vírus SARS-

CoV-2 surgiu, no entanto, durante um governo que dispunha de uma rede de apoio digital na disseminação de *fake news* às quais negavam as medidas de enfrentamento que buscavam impedir o contágio pelo vírus.

Portanto, a contribuição da escola para o enfrentamento da desinformação é muito importante, especialmente no que se refere a *fake news* de temas polêmicos envolvendo as eleições, eventos climáticos e ciência. Além disso, o papel mediador dos professores no desenvolvimento do senso crítico dos estudantes, na formação da alfabetização científica para mediar a popularização da ciência. Alfabetização Científica e a popularização da ciência configuram-se como propostas que visam maior compreensão e valorização do conhecimento científico (Araújo; Corte; Genovese, 2022).

A alfabetização científica também envolve a análise e crítica das questões e informações cotidianas sob o olhar crítico e reflexivo e a lógica da Ciência. Para tornar o conhecimento científico popular devemos promover a divulgação científica e para isto há diversas estratégias e recursos para auxiliar o professor de ciências nessa jornada de combate às *fake news* e de desenvolvimento do senso crítico dos estudantes. Segundo Lima; Giordan (2017) “as principais ferramentas utilizadas são: material audiovisual, infográficos, texto, aulas de campo, hipertexto, entre outros”, como a elaboração de uma cartilha para ajudar estudantes do ensino médio a entender o que o sistema imunológico, e como ele atua e como as vacinas funcionam e por que elas são seguras.

Com a utilização destes recursos pela alfabetização científica, não ficando restritos ao ambiente escolar, ou seja, fora da escola, elas se caracterizam como Divulgação Científica e têm um potencial significativo para a disseminação do conhecimento científico para a população em geral. Segundo Luz e Guimarães (2015) “a popularização da ciência através da educação é essencial para garantir que os cidadãos desenvolvam a capacidade de analisar criticamente as informações que consomem”.

Na atualidade, rodeados pelas mídias sociais, para a eficácia da Divulgação Científica, é fundamental nas escolas ser trabalhado a Educação Midiática, que se faz urgente e necessária, para desenvolver atividades críticas, sendo uma maneira eficaz de lidar com notícias falsas (Almeida et al, 2025). A educação midiática promove a conscientização e criticidade diante das informações lidas e assistidas nas redes, dessa forma ajudando a diminuir as chances de informações falsas serem compartilhadas, de modo a enganar e prejudicar a população.

Para auxiliar no processo da alfabetização científica dos estudantes se faz necessário a

utilização da transposição didática e o ensino por investigação. O uso da transposição didática é um processo de adaptação de um conhecimento científico para uma linguagem e formato mais acessíveis para a compreensão dos educandos. Conforme sugere Ponte e Oliveira (2021), o uso da transposição didática é importante na aplicação das atividades relacionadas principalmente a conteúdos ditos difíceis, ao tornar tais atividades acessíveis aos alunos, e com isso promover a alfabetização científica.

Além disso, o ensino por investigação é uma estratégia pedagógica que coloca o estudante no centro do seu aprendizagem, incentivando-o a investigar, analisar e criar hipóteses de forma ativa, com autonomia e pensamento crítico. Para Carvalho (2018), a definição de ensino por investigação é o ensino dos conteúdos programáticos em que o professor cria condições em sua sala de aula para articular as ideias e hipóteses dos estudantes, com atividades que vão desenvolver habilidades de leitura, o registro de ideias, pensamento crítico e resolução de problemas.

2 PROBLEMA DE ENSINO

Diante do contexto da falta de informações científicas sobre imunologia e vacinas, abre-se caminho para a disseminação de informações falsas sobre o tema. A desinformação sobre a vacinação trouxe muitas consequências na saúde da população, com retorno de doenças quase erradicadas, a diminuição da cobertura vacinal da população e o uso de medicamentos inadequados, do qual surge o problema de ensino: Como a elaboração de uma cartilha educativa pode contribuir para a conscientização da importância do conhecimento de imunologia para o combate à desinformação sobre vacinas?

3 JUSTIFICATIVA

A desinformação (*fake News*) no cenário da pandemia do coronavírus expôs as falhas de conhecimentos simples da área da imunologia, mas muito importantes para a saúde pública. A desinformação acarretou em desconfiança em bases científicas e na vacinação por boa parte da população, por isso a divulgação científica é fundamental para mostrar como a vacinação é importante para manter a saúde e o uso desnecessário e incorreto de medicamentos que pode causar danos graves e até levar a óbito para quem os consome. Portanto se faz necessário para a formação de cidadãos conscientes e reflexivos diante de novas informações.

4 OBJETIVO GERAL

Elaborar uma cartilha educativa para a divulgação de conhecimento científico na área da imunologia, ajudando a compreensão de conceitos básicos necessários ao enfrentamento diante da desinformação em relação às vacinas.

4.1 Objetivos Específicos

- Selecionar *fake news* associadas à temática;
- Identificar os conceitos básicos de imunologia que auxiliam na análise dessas *fake news*;
- Elaborar e divulgar um material em formato de cartilha, transpondo didaticamente os conceitos identificados para auxiliar na análise das *fake news*.

5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O estudo sobre imunologia nas escolas deve ser um tema amplamente discutido, por causa da sua relevância para a saúde pública, não só para prevenção e proteção contra doenças, como para informar sobre o uso inadequado de medicamentos e a importância da vacinação para a saúde da população.

A cobertura vacinal no país diminuiu desde o período da pandemia da covid-19, por ter sido em grande parte por causa da desinformação disseminada, por meio das mídias digitais, causando desconfiança na população sobre a segurança e eficácia das vacinas.

Diante do contexto de desinformação existente, o presente trabalho teve por objetivo, através da elaboração de uma cartilha educativa para esclarecer dúvidas sobre as vacinas e desmentir *fake news*, com base em uma fundamentação teórica robusta e que com informações verdadeiras, com base em referenciais teóricos.

5.1 Imunidades Inata e Adquirida

A **imunidade inata** também conhecida como imunidade natural ou nativa é responsável pela proteção inicial contra as infecções e envolve mecanismos de defesa como barreiras (físicas como a pele), barreiras químicas e microbiológicas, células de defesa e substâncias com diferentes ações. Estes mecanismos estão preparados para bloquear a entrada de microrganismos e eliminar rapidamente aqueles que conseguem entrar nos tecidos dos indivíduos, já que são considerados como a primeira linha de defesa contra agentes infecciosos

e contam com mecanismos constitutivos. As células envolvidas neste tipo de resposta são principalmente células com função de fagocitose e capazes de secretar substâncias antimicrobianas, como os neutrófilos, os eosinófilos, os basófilos, os monócitos (no sangue) e os macrófagos e mastócitos nos tecidos. Caso a resposta imune inata não consiga eliminar os patógenos entra em cena a resposta imune adaptativa.

A **imunidade adquirida** se desenvolve mais lentamente e proporciona uma defesa mais especializada e mais eficaz contra as infecções também chamada de imunidade específica ou imunidade adaptativa, requer a expansão e a diferenciação de linfócitos em resposta a microrganismos antes que ela possa oferecer uma defesa eficaz, isto é, ela se adapta à presença dos invasores microbianos. Assim, a imunidade adaptativa inclui as chamadas células de memória, que são capazes de reconhecer durante muitos anos ou pelo resto da vida, partículas infecciosas com as quais o organismo já esteve em contato. De forma geral, existem os linfócitos T e os linfócitos B (Abbas, Lichtman, 2017).

Os tipos de imunidade adquirida (imunidade humoral e celular) são mediados por moléculas diferentes de células, fornecendo a defesa contra microrganismos extra e intracelulares, respectivamente. A resposta **adaptativa imune celular** é mediada por linfócitos T, que reconhecem os antígenos produzidos pelos microrganismos intracelulares (Abbas, Lichtman, 2017).

A **imunidade adaptativa humoral** é mediada por proteínas chamadas anticorpos, produzidas pelos linfócitos B ativados (os plasmócitos) e que reconhecem os antígenos microbianos extracelulares (Abbas, Lichtman, 2017).

Existem 5 classes de anticorpos: IgA, IgD, IgE, IgG e IgM. Estas classes de anticorpos diferenciam-se pelo tipo de cadeia pesada e pelas funções distintas na resposta imunitária do organismo (Abbas, Lichtman, 2017).

- **IgA (Imunoglobulina A):** É o principal imunoglobulina das secreções, como saliva, colostro, leite e secreções traqueobronquiais e geniturinárias, sendo responsável pela chamada “imunidade mucosa”.
- **IgD (Imunoglobulina D):** Está presente na membrana dos linfócitos B e no soro em concentrações muito baixas (menos de 1%). O IgD não possui função definida, mas pode ter um papel na diferenciação de linfócitos estimulados antigenicamente.
- **IgE (Imunoglobulina E):** É escasso no soro humano, mas encontrado na membrana de basófilos e mastócitos e algumas células da mucosa nasal, brônquica e conjuntiva. Atua em processos alérgicos (asma, rinites) e em respostas imunes ativa contra helmintos.

- **IgG (Imunoglobulina G):** É o anticorpo mais abundante no soro (70-75% do total de Ig's), sendo o principal nas respostas imunes secundárias e na resposta a bactérias e vírus. Este Ig é a única classe antitoxina, inibindo os seus efeitos e o único a ser transportado ativamente através da placenta, protegendo o recém nascido.
- **IgM (Imunoglobulina M):** É o anticorpo predominante nas respostas primárias, ligam-se ao epítipo do antígeno para realização de alterações para a produção de outras imunoglobulinas.

5.2 Imunidades Ativa e Passiva

A formação do sistema imunológico de um indivíduo inicia na fase intrauterina, quando anticorpos são recebidos da mãe através da placenta. Durante os primeiros meses de vida, o leite materno passa a ser a principal fonte de anticorpos da criança, até que a mesma produza seus próprios anticorpos após entrar em contato com algum tipo de infecção ou após ser vacinada. Assim, é possível classificar a imunidade adquirida em relação à administração de antígenos ou anticorpos, como ativa ou passiva (Murphy, 2014).

Na **imunidade passiva**, ocorre a transferência de anticorpos ou células de um indivíduo imune à infecção, a outro indivíduo que será capaz de combater a infecção rapidamente e por um curto tempo de vida dos anticorpos ou células transferidas, pois não gera memória imunológica. Tanto a imunidade passiva, como a imunidade ativa, podem ser geradas e obtidas de forma natural ou artificial. São exemplos de imunidade passiva natural, a gestação e a amamentação, enquanto, imunoterapias e soros, são exemplos de imunidade passiva artificial.

Na **imunidade ativa**, um indivíduo exposto aos antígenos de um patógeno desenvolve uma resposta ativa para erradicar a infecção, criando uma resistência a infecções posteriores pelo mesmo microrganismo. Desta forma, neste tipo de imunidade ocorre a formação de memória imunológica e envolve respostas duradouras, porém não imediatas. A imunidade ativa pode ser induzida naturalmente por uma infecção ou de forma artificial através da vacinação (Abbas, Lichtman, 2017).

5.3 As Vacinas

As vacinas são substâncias biológicas que tem finalidade de induzir a resposta imunológica (imunidade adquirida ativa) do organismo, com o objetivo de proteger o indivíduo contra uma determinada doença ou evitar que ela se desenvolva de forma grave

(Brasil, 2023). As vacinas agem ajudando o sistema imunológico a combater infecções de forma mais eficiente, promovendo uma resposta imunitária do corpo a doenças específicas, produzindo células de memória e anticorpos específicos (Abbas, Lichtman, 2017, Brasil, 2023).

A palavra vacina tem origem em “vacca”, justamente pelo contexto histórico, em torno da primeira vacina criada para a varíola humana, que foi desenvolvida pelo médico britânico Edward Jenner em 1776. A vacina para varíola humana foi criada a partir da observação de Jenner de que mulheres que ordenhavam vacas não contraíram a varíola humana, porque já haviam contraído a varíola bovina, que é a versão atenuada da doença. (Instituto Butantan, 2021; Instituto Jenner, 2018). Portanto, Jenner decidiu extrair o pus da mão de uma mulher que ordenhava vacas e inocular sobre arranhões provocados por ele no braço de um menino saudável, chamado James Phipps, de oito anos. O intuito de Jenner era inocular o vírus da varíola bovina no menino para induzir uma forma branda da doença e fornecer imunidade para a varíola humana. Após a recuperação do menino, Jenner inoculou a forma mais fatal da doença, a varíola humana, e pode comprovar que o menino estava imune à varíola humana, porque não a desenvolveu.

As vacinas estimulam uma resposta do sistema imunológico frente a patógenos, e este estímulo pode causar reações consideradas mais comuns, leves e temporárias, como dor no local da aplicação, febre baixa, manchas vermelhas na pele e inchaço das glândulas (Brasil, 2025). Em casos raros, as reações causadas podem ser febre alta ou, no caso de crianças predispostas, convulsões febris.

As vacinas, além conterem o Ingrediente Farmacêutico Ativo (IFA), que é a substância capaz de estimular o organismo a desenvolver defesas específicas, também contém outros componentes chamados de excipientes, que são adicionados para ajudar a manter a estabilidade, a eficácia e segurança da vacina, de modo que ela permaneça inalterada durante o armazenamento, mantendo-a ativa, sendo assegurado pelas entidades reguladoras. Estes excipientes são componentes inativos, diluentes (água esterilizada e soro fisiológico), adjuvantes, conservantes, estabilizantes e surfactantes (EVIP, 2025; WHO, 2025):

- Adjuvantes são componentes responsáveis para melhorar a resposta imunitária à vacina, tornando a resposta mais forte, mais rápida e garantindo maior eficácia ao longo do tempo. O alumínio é exemplo de um adjuvante.
- Conservantes impedem que a vacina seja contaminada depois do frasco ser aberto, se este

for usado para vacinar mais do que uma pessoa. O 2-fenoxietanol é o conservante mais comumente utilizado, há anos em inúmeras vacinas, assim como, numa grande variedade de produtos para bebês, por ter pouca toxicidade em seres humanos. Outro conservante polêmico é o timerosal utilizado em vacinas contra a gripe, por conter mercúrio em sua fórmula. Este ingrediente é importante em algumas vacinas que exigem frascos multidoses, pois reduz o risco de contaminação do frasco após várias utilizações. O timerosal foi analisado por várias agências, entre elas a Organização Mundial da Saúde (OMS), e a partir dos resultados, ficou claro que não há provas de que a sua utilização representa um risco para a saúde (OMS, 2022) .

- Diluentes são utilizados para diluir a vacina até à concentração correta, antes do seu uso. A água esterilizada é o diluente habitualmente mais usado.
- Estabilizantes são utilizados para manter a estabilidade dos componentes da vacina e podem ser aminoácidos (glicina), açúcares (lactose, sucrose), proteínas e gelatina (albumina humana recombinante, derivados de leveduras).
- Surfactantes são responsáveis por manter todos os componentes da vacina estáveis em solução, impedindo tanto o depósito com a aglutinação destes que estão na forma líquida da vacina. Soluções tampão são utilizadas para manter o pH de uma vacina sem variações. Usualmente o tampão usado é um sal.

Há vacinas que podem conter certa quantidade de vestígio de outras substâncias usadas no processo de produção, como neomicina (um antibiótico) ou a ovoalbumina (uma proteína encontrada nos ovos). Para evitar reações alérgicas a pessoas sensíveis a estas substâncias, a presença delas nas vacinas é fornecida a quem for utilizá-las e aos profissionais de saúde (WHO, 2025).

5.3.1 Tipos de vacinas

As vacinas podem ser atenuadas, inativadas, toxóides, vacinas recombinantes ou vacinas de vetor (EVIP, 2025).

- As vacinas atenuadas contém bactérias ou vírus vivos, que foram enfraquecidos através da alteração do seu DNA ou da seleção de agentes infecciosos usando organismos de outras espécies. Estas vacinas têm uma resposta imunológica, mais intensa e de longa duração, porém não podem ser usadas por indivíduos imunocomprometidos, mulheres

grávidas e outros grupos, dependendo da vacina (Instituto Butantan, 2023). Exemplos: vacinas tríplice viral (caxumba, rubéola e sarampo), rotavírus e dengue (Instituto Butantan, 2023).

- Nas vacinas inativadas, os organismos são inativados (mortos) em laboratório utilizando calor ou produtos químicos. Estes organismos não podem causar doenças ou reproduzirem-se, mas podem ainda assim produzir uma resposta imunitária no organismo, reconhecendo estes organismos como estranhos, induzindo o organismo a produzir anticorpos para combatê-los. Exemplos: Vacina CoronaVac do Butantan e da Sinovac contra a Covid-19, além das vacinas contra doenças como hepatite A, influenza, poliomielite e raiva (Instituto Butantan, 2022).
- As vacinas conjugadas normalmente possuem outros componentes como adjuvantes, que melhoram a resposta imunitária à vacina. Exemplos de vacinas conjugadas: vacina meningocócica C conjugada, vacina meningocócica ACWY (conjugada contra quatro tipos de meningite) e Vacina pneumocócica conjugada 10-valente (VPC10).
- Nas vacinas de proteínas recombinantes ou de subunidades, é realizada a clonagem molecular de moléculas que possibilita a produção de qualquer antígeno protéico que tenha seu DNA isolado. Esta vacina possui altos índices de segurança. Exemplos: vacina da hepatite B, vacina quadrivalente recombinante contra HPV e vacina contra esquistossomose.
- Nas vacinas de vetor, incluindo as vacinas de ácido nucleico (DNA ou RNA), o ácido nucleico é inserido nas células e fornece instruções para que elas produzam cópias de alguma proteína do patógeno, estimulando o organismo a produzir anticorpos para combatê-lo. Esta tecnologia nunca tinha sido licenciada anteriormente. Exemplos: vacinas para covid 19, produzidas pela Pfizer e BioNTech (empresa alemã) e Moderna ambas de mRNA (Pfizer, 2022).
- As vacinas toxóides são substâncias produzidas pelos organismos que causam determinadas doenças, como a difteria e o tétano, estas toxinas foram desativadas, utilizando calor ou produtos químicos, de modo que não são mais tóxicas.

5.4 Desinformação

Diante do contexto de desinformação quase três anos após o início da pandemia, acreditamos que uma abordagem concisa, atualizada, contextualizada da imunologia para

estudantes de diferentes níveis, possa contribuir para além do fornecimento de informações sobre os processos e componentes imunológicos. Acreditamos que tais informações possam trazer o encantamento sobre os conteúdos desta área do conhecimento, assim como, para combater a desinformação e seus graves impactos na saúde pública.

A expressão *fake news* surgiu no século XIX para representar notícias falsas que foram postas como verdadeiras pelas mídias e veículos de comunicação conforme Falcão, Souza (2021 apud Abreu, Roazzi, 2023, p.271). Notícias falsas (*fake news*), apesar de surgirem no século XIX, foram muito propagadas no período da pandemia da covid-19 e muito rapidamente nas redes sociais e abrangiam questões relacionadas ao surgimento do vírus, por isso muitas pessoas, além de duvidarem da ciência baseada em dados, também desacreditaram a base científica de conteúdos relacionados à área da saúde, como da eficácia das vacinas, dos protocolos de segurança e da existência da própria doença (Abreu, Roazzi, 2023).

Durante a pandemia da covid-19, principalmente no primeiro ano, devido a desinformação, muitas pessoas contraíram a doença. Isso ocorreu, porque naquele momento as vacinas ainda não tinham sido disponibilizadas e nem todas as pessoas realizavam as intervenções até então disponíveis para evitar a disseminação do vírus, como o isolamento social, o uso de máscaras e de higiene e assepsia pessoal. Por um lado, especialistas como infectologistas defendiam que era importante tais intervenções para proteger a população, mas por outro lado, alguns representantes de alguns países desestimularam o uso destas intervenções, propagando *fake news* associados a questões econômicas, como a de que o distanciamento social iria prejudicar o país e a economia. Isso ocorreu por parte do governo federal brasileiro, porque na época muitas empresas foram forçadas a fechar as portas e foi neste contexto que foi abordado o termo ‘imunidade de rebanho’ e o uso de medicamentos que poderiam evitar a contaminação com o vírus causador da covid-19.

Segundo a Agência Da Hora (2021), o uso da estratégia de imunidade de rebanho surgiu e foi adotada inicialmente, na tentativa de combater o coronavírus no Reino Unido, conforme o ex primeiro-ministro britânico, Boris Johnson. Imunidade de rebanho ocorre quando cerca de 50% a 80% da população se torna imune ao contágio de um vírus, depois de serem contaminadas e desenvolver anticorpos para combater a doença.

Conforme um estudo, as vacinas contra o SARS-CoV-2 apresentam diminuição dos níveis de anticorpos neutralizantes de 3 a 6 meses resultando em infecção pós-vacinação ou reinfecções pela mesma cepa. (Nguyen et al., 2025). A publicação de um estudo da

Universidade Imperial College, de Londres, comprova que a imunidade de rebanho não é uma boa estratégia, mostrando que o modelo não reduziria o grande número de mortes no país.

Ainda, para evitar consequências de natureza econômica por conta do isolamento social, o Conselho Federal de Medicina do Brasil emitiu uma nota autorizando a prescrição de hidroxicloroquina para casos de covid-19, inclusive em tratamentos precoces, já no início dos sintomas. Nessa época, o Ministério da Saúde publicou um protocolo orientando o uso de azitromicina e hidroxicloroquina em pacientes com covid-19 não hospitalizados. Segundo o Jornal da USP (2021), estes medicamentos fazem parte de um “kit” para combater a covid-19. A orientação para o uso desses medicamentos ocorreu diante da ausência de estudos e evidências científicas que comprovem a eficácia e a segurança do uso desses medicamentos contra a covid-19, reforçando a disseminação da desinformação sobre o uso dos medicamentos que fazem parte do “kit” para combater a covid-19.

Segundo a *fake news*, comentada no Portal Butantan, um estudo de Harvard comprova eficácia da hidroxicloroquina para profilaxia da covid-19. Esta mensagem é falsa, porque um estudo em questão concluiu que nenhum estudo foi capaz de comprovar a eficácia do medicamento na prevenção da covid-19. Outros trabalhos mencionam que a hidroxicloroquina foi utilizada com outros medicamentos, o que invalida a afirmação de que a hidroxicloroquina sozinha seja eficaz no tratamento contra a covid-19. A azitromicina, por exemplo, é indicada para o tratamento de clamídia e de outras infecções bacterianas. Já a cloroquina e hidroxicloroquina são indicados para tratamento de doenças como artrite reumática e malária. O medicamento nitazoxanida é um medicamento antiparasitário indicado para o tratamento de infecções por protozoários, como amebíase e giardíase. Já a ivermectina é um antiparasitário com ação contra vários parasitas como o piolho, mas não tem eficácia comprovada contra o vírus Sars-cov-2. (Faculdade de Medicina da UFMG, 2021; Jornal da USP, 2021). Uma vez que não se tem comprovação da eficácia e a segurança do uso desses medicamentos contra a covid-19, do chamado “Kit covid” podem causar danos ao organismo. Conforme a Faculdade de Medicina da UFMG (2021), médicos do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo (USP) e do Hospital da Universidade de Campinas (Unicamp) concluíram que o uso indiscriminado do medicamento ivermectina levou pacientes a desenvolverem graves lesões no fígado, demandando até a necessidade de transplante. Ainda de acordo com Faculdade de Medicina da UFMG (2021), o mesmo se aplica para o uso de cloroquina e hidroxicloroquina, que pode causar hepatite medicamentosa quando usados para finalidade diferente da prescrita na bula e mediante uso contínuo.

Outro ponto grave da desinformação é referente ao uso de máscaras, que contribuíram para que muitas pessoas ficassem expostas ao vírus da covid-19. Segundo uma *fake news*, máscaras causam danos neurológicos, pois comprometem a oxigenação do cérebro e ocasionam uma propagação de dióxido de carbono. Entretanto, sabe-se que o uso de máscaras são importantes como EPIs (equipamentos de segurança individual) e não comprometem as trocas gasosas porque as moléculas de dióxido de carbono e de oxigênio são muito menores do que uma partícula viral. O uso de máscaras faciais foi tido como obrigatório em locais públicos em muitos países e se mostrou fundamental para retardar a disseminação da pandemia da Covid-19 (Morais et al., 2021).

A desinformação sobre doenças infecciosas transmitidas entre animais e humanos, as zoonoses, é outro assunto importante a ser abordado. A transmissão de zoonoses pode ocorrer por meio da picada de insetos (vetores), ingestão de alimentos ou água contaminados ou através do meio ambiente ou contato direto (OMS, 2020). O transporte de patógenos está diretamente influenciado por fatores ambientais como as mudanças climáticas e a urbanização, que aumentaram rapidamente em alguns casos a proliferação e a distribuição de vetores no território brasileiro, assim como o aumento de surtos de doenças.

Para evitar as zoonoses, é muito importante a vacinação tanto dos humanos, como dos animais domésticos, além de manter cuidados com a higiene pessoal, dos alimentos, da água, do ambiente e de evitar contato com animais silvestres.

Para compreender o aumento crescente de diferentes desinformações relacionadas à área da saúde, é relevante lembrarmos que o crescimento de grupos negacionistas anti vacinas (grupos “anti-VAX”) se deu após uma publicação de um artigo na revista “The Lancet” em 1998. O artigo associou vacinas infantis ao TEA (Transtorno do Espectro Autista), mas em 2010, os médicos e autores do artigo, Wakefield e John Walker-Smith, tiveram a licença profissional revogada pelo Conselho Geral de Medicina do Reino Unido, pela conduta “irresponsável”, “antiética” e “enganosa”. O Comitê Consultivo Global da OMS sobre Segurança de Vacinas (GACVS) também garante que não existem evidências de uma relação causal entre a vacina tríplice viral e o autismo.

De acordo com Brasil (2025) a *fake news* que deu origem a afirmação que metais pesados presentes nas vacinas infantis poderiam causar o Transtorno do Espectro do Autismo (TEA), que é um distúrbio do neurodesenvolvimento que, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), que prejudica a organização de pensamentos, sentimentos e emoções e ocorre em uma a cada 100 crianças no mundo. Conforme o mostra o conteúdo falso desta *fake news*

que o autismo estaria diretamente relacionado aos metais pesados presentes na composição das vacinas e no meio ambiente como alumínio, arsênio, chumbo e mercúrio.

Conforme uma análise publicada na revista científica *Vaccines* por pesquisadores australianos que investigaram diferentes estudos envolvendo mais de 1 milhão de crianças, o TEA não está relacionado com a vacinação (Brasil, 2025).

No período da pandemia, muitas informações falsas foram disseminadas rapidamente sobre os imunizantes contra a covid-19, de modo que muitos não se vacinaram ou demoram para se vacinar, porque ficaram desacreditados com relação à eficácia e segurança da vacina. Se observarmos a diminuição da cobertura vacinal da população pós-pandemia, talvez isto esteja relacionado com a desconfiança que ainda persiste sobre as vacinas em boa parte da população.

Na sequência estão listadas algumas *fake news* que circulavam na época da pandemia sobre as vacinas:

1. A vacina contra a covid-19 é capaz de modificar o DNA dos seres humanos: segundo a Agência da Hora (2021), essa teoria iniciou com um vídeo de uma osteopata americana, em grupos anti-vacina, afirmando que a vacina mudaria o DNA humano, assim criando uma “nova espécie”. Estas tecnologias são conhecidas e sabe-se que não são capazes de alterar o DNA das nossas células. No caso de vacinas de vetor, o material genético é responsável apenas por mRNA e após proteínas virais específicas, visando a produção de anticorpos;

2. Imunizantes contra covid-19 estão relacionados à transmissão de HIV: ainda conforme Agência da Hora (2021) a mensagem que circulava dizia que o vírus HIV teria sido encontrado em um percentual 17 vezes maior entre os vacinados. O boato foi iniciado pelo site canadense de teorias da conspiração Civilian Intelligence Network que apresenta uma interpretação errada de um artigo publicado pelo Centro de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos (CDC), que observou que não há uma nenhuma relação causal entre o HIV e a vacinação contra a covid-19;

3. Vacina Corona Vac não tem comprovação científica: ainda de acordo com Agência da Hora (2021). Essa é uma informação falsa, e segundo o Instituto Butantan, a Corona Vac, feita em parceria do Butantan feita com a biofarmacêutica Sinovac, se mostrou eficiente nos ensaios clínicos, como o O resultado da fase 3 que mostrou que a vacinas ao ser aplicada com intervalo de 21 a 28 dias entre doses, atinge eficácia de 64%, e em diversos outros estudos, tanto no Brasil quanto no exterior;

4. Outra *fake news* refutada no site da Fiocruz (2021) é que as vacinas podem causar

fibromialgia e Alzheimer. No entanto, não há qualquer estudo que associe fibromialgia ou Alzheimer com qualquer uma das vacinas contra a Covid-19 (Fiocruz, 2021).

5. Vacinas contra a covid-19 são mais perigosas que o próprio vírus: Ainda circula vídeos nas redes sociais, alegando que as vacinas não são seguras, pois foram testadas apenas em populações sadias e não passaram pelas fases regulares de pesquisa 1, 2 e 3, antes da sua liberação e sem aprovação da Anvisa. Os divulgadores desta informação alegam que o Brasil não tem conhecimento no uso da tecnologia RNA mensageiro, o que faz com que as vacinas elaboradas com base nessa tecnologia possam vir a provocar doenças genéticas em pessoas saudáveis. Entretanto, todas as vacinas disponibilizadas e autorizadas por grandes agências de regulação, como a Anvisa, no Brasil, passaram pelas fases regulares de pesquisa 1, 2 e 3, antes de sua liberação, ou seja, não houve supressão de fases, e ainda, são seguras e não são capazes de provocar doenças genéticas em pessoas saudáveis (Fiocruz, 2021).

6. Vacinas como ferramenta de extermínio em massa: um áudio no qual um suposto médico afirma que as vacinas contra a covid-19 são pauta da esquerda, com o objetivo de matar seres humanos. Ele diz também que o coronavírus não é capaz de matar e a vacina altera o código genético, provocando síndromes “que podem matar nossos filhos e netos”. estas informações são falsas, e comprovadas, pelos números de mortos divulgados pelo Ministério da Saúde, que somente no Brasil, morreram mais de 700 mil pessoas (Fiocruz, 2021).

7. Infarto do miocárdio e morte em decorrência da vacina: um site, na Itália, de caráter religioso, divulgou a informação de que três profissionais de saúde foram a óbito devido a ocorrência de um infarto do miocárdio após tomar a vacina contra o novo coronavírus. Trata-se de uma informação falsa, porque segundo o Nujoc Checagem, parceiro do *Eu fiscalizo*, ao contrário do que diz a mensagem, não há nenhuma correlação direta entre o uso de nenhuma das vacinas usadas contra o coronavírus com mortes fulminantes devido a problemas cardíacos (Fiocruz, 2021). Entretanto, sabe-se que um dos efeitos secundários em pessoas não vacinadas e que foram infectadas com o vírus causador da covid-19, é a formação de trombos que, em muitos casos, levaram à lesão miocárdica, infarto agudo do miocárdio (IAM), insuficiência cardíaca, miocardite, arritmias e eventos tromboembólicos venosos (Del Prete et al., 2021).

8. Alta cobertura vacinal não mostrou resultados para conter a pandemia: ao contrário desta afirmação propagada nas redes sociais e grupos, a vacinação foi, é e sempre será imprescindível para salvar vidas e conter o avanço da covid-19 e de outras doenças. O número de mortes causadas pelo SARS-CoV-2 diminuiu, após o início da campanha de imunização no Brasil, comprovando a sua eficácia para salvar vidas e conter o avanço da covid-19. Para termos

uma ideia do quanto a vacinação foi importante para evitar óbitos, que em abril de 2021, mais de 4 mil mortes foram registradas por dia no país devido à doença, e em março de 2022, o maior pico diário foi de 677 óbitos (Brasil, 2025).

9. A quantidade de alumínio na CoronaVac é prejudicial e em uma concentração 10 vezes maior do que o permitido. Esta é outra informação falsa, pois, como comentado anteriormente, a CoronaVac contém hidróxido de alumínio, mas em concentrações que não são prejudiciais ao organismo. A concentração de hidróxido de alumínio na vacina obedece ao limite aprovado por órgãos reguladores internacionais e pela Anvisa, que é de 0,15 a 0,30 mililitros (ml) por cada dose de 0,5 ml. Adjuvantes como o hidróxido de alumínio fazem parte da composição das vacinas para ajudá-las a cumprir seu papel de proteção. Com isso, torna a vacina segura e incapaz de prejudicar a população de qualquer idade ou condição física. (Instituto Butantan, 2022).

Outra informação falsa sobre o alumínio presente nas vacinas é de que aumente os casos de autismo. A desinformação traz a ideia falsa de que uma suposta “encefalite por alumínio” explicaria sintomas de autismo, é uma mentira, já que vacinas não causam encefalite (Brasil, 2025).

10. Durante os ensaios clínicos da vacina da Pfizer surgiu uma nova doença associada à vacinação, chamada "Doença CoVax". Este é um termo inexistente e nunca comprovado. Com base nos estudos de Fase 3, a vacina apresentou eficácia Global de 95% em toda população do estudo, incluindo análise em diferentes grupos étnicos, e pacientes com condições clínicas de risco, sendo observada ainda uma eficácia de 94% em indivíduos acima de 65 anos. (Pfizer, 2021).

11. Imunidade natural é melhor do que a vacinação: O custo da "imunidade natural", ou seja, quando um indivíduo contrai a infecção, pode ser a morte ou sequelas graves. As vacinas apenas induzem a reação vacinal, que é a ativação do sistema imune, mas não induzem a doença e esta ativação é controlada e estudada, ao contrário de uma infecção natural.

12. Doenças erradicadas não precisam de vacina: Doenças como o sarampo podem retornar rapidamente se a taxa de vacinação cair e isso pode ocorrer caso o vírus continue circulando globalmente.

13. Vacinas contém quantidades de mercúrio tóxicas ao cérebro: Existe uma diferença química fundamental entre o mercúrio que causa preocupação ambiental e o usado em vacinas. O argumento comum é que o mercúrio é um metal pesado tóxico para o cérebro, entretanto, metilmercúrio (encontrado em alguns peixes) se acumula no corpo e pode ser tóxico. O

etilmercúrio (timerossol, usado em vacinas como conservante) é processado e eliminado pelo corpo humano muito rapidamente, não atingindo níveis nocivos. Além disso, a quantidade de etilmercúrio em uma dose de vacina é menor do que a que uma criança consome naturalmente. Mesmo sendo seguro, por precaução e para aumentar a confiança do público, o timerossol foi removido de quase todas as vacinas infantis de rotina desde 2001 (exceto em alguns frascos multidoses de gripe).

14. Associação com o Autismo: Este é, talvez, o mito mais danoso da história da medicina moderna. Ele surgiu de um estudo publicado em 1998 pelo médico Andrew Wakefield na revista *The Lancet*, porém, foi descoberto que Wakefield manipulou os dados dos 12 pacientes e tinha interesses financeiros em processos contra fabricantes de vacinas. Por este motivo, ele perdeu seu registro médico e o estudo foi removido pela revista. Desde então, dezenas de estudos globais foram realizados com milhões de crianças. O maior deles, feito na Dinamarca com mais de 650.000 crianças, acompanhadas por anos, concluiu categoricamente que não há aumento no risco de autismo entre vacinados e não vacinados. O autismo costuma ser diagnosticado na mesma idade em que as crianças recebem certas vacinas (como a tríplice viral). É uma correlação de tempo, não uma relação de causa e efeito. A realidade sobre as vacinas é que a segurança das mesmas, é monitorada continuamente e diante de qualquer sinal real de efeito colateral grave, este é investigado imediatamente por agências reguladoras como a ANVISA e o CDC. A pandemia da covid-19, contribuiu para que a importância da vacinação não fosse subestimada, já que , que colocou um fim na pandemia que deixou mais de 700 mil mortos só no Brasil. Entretanto, informações falsas sobre a segurança e eficácia das vacinas contra a covid-19 circulam ainda em diferentes publicações. Todos esses conteúdos distorcem os dados e geram medo na população, comprometendo a prevenção de uma série de doenças.

Assim, podemos perceber a importância da imunologia e como se faz necessário falarmos mais sobre esta área do conhecimento essencial para a saúde pública. A pandemia expôs que o uso de elementos educacionais, de forma mais lúdica, prática e dinâmica é urgente e fundamental, para aproximar a imunologia à formação integral do cidadão segundo Stadltober, 2017; Lima, 2019; Gravina, Munk, 2019 (apud Da Silva, Luna, 2023, p.239).

5.5 Alfabetização Científica

A alfabetização científica nas escolas não deve ser usada apenas para auxiliar os estudantes a terem uma melhor compreensão dos conceitos trabalhados, mas também de compreensão dos fenômenos e acontecimentos do cotidiano (Coussirat, 2020).

Conforme Gil-Pérez e Vilches, 2006 (apud Milaré et al, 2009), alfabetização científica é fundamental para tornar a Ciência acessível a toda população; reorientar o Ensino de Ciências também para os futuros cientistas; modificar concepções errôneas da ciência frequentemente aceitas e difundidas; e tornar possível a aprendizagem significativa de conceitos.

Além disso, também de promover o desenvolvimento da conscientização cidadã sobre as nossas ações e propiciar que estas possam contribuir de forma positiva para o desenvolvimento e preservação do âmbito que estão inseridos (Coussirat, 2020).

Para Cachapuz,

Por trás da ideia de alfabetização científica não deve ver-se, pois, um “desvio” ou “rebaixamento” para tornar acessível a ciência à generalidade dos cidadãos, mas antes uma reorientação do ensino absolutamente necessária também para os futuros cientistas; necessária para modificar a imagem deformada da ciência hoje socialmente aceite e lutar contra os movimentos anticiência que daí derivam; necessária, inclusivamente, para tornar possível uma aquisição significativa dos conceitos (CACHAPUZ, et. al, 2005, p. 32).

Portanto, o papel da escola é muito importante para que os estudantes possam compreender melhor o mundo em que vivem. Segundo Cachapuz (2005, p.14), deste modo pretende-se contribuir para formar cidadãos e cidadãs conscientes da gravidade e do caráter global dos problemas e prepará-los para participar na tomada de decisões adequadas.

A alfabetização científica desenvolve nos indivíduos o senso crítico, a reflexão sobre seus atos e a compreensão do contexto que em que vivem a partir da busca por novas informações, da leitura, da capacidade de analisar e selecionar tais informações e transformá-las em conhecimento, de formular hipóteses e solucionar problemas e não somente reproduzir conhecimentos (Coussirat, 2020).

5.6 Transposição didática

A transposição didática é o processo de adaptar um conhecimento científico, para uma linguagem e formato mais acessíveis para que os alunos possam compreender em sala de aula. Segundo Dias et al (2022) a transposição didática envolve três pilares do ensino: o saber sábio que produzido por pesquisadores e cientistas; o saber ensinar que está relacionado ao saber científico reproduzido nos livros didáticos; e saber ensinado, que é o resultado de como cada aluno aprende com base nos saberes o saber sábio e o saber ensinar, e estes precisam dialogar com o contexto escolar e a realidade social na qual cada aluno está inserido, porque o conhecimento científico está atrelado ao conhecimento escolar. Conforme Batista Filho et al

(2017):

“Não há como dissociar o conhecimento científico-escolar do conhecimento prévio do aluno que vive, às vezes, sem se dar conta, na prática de alguns conceitos científicos ensinados na escola. No entanto, o principal responsável desta transposição didática será o professor. Ele deve ter flexibilidade, habilidade e responsabilidade para passar os conhecimentos científicos de forma natural utilizando como ferramenta principal a criatividade para realizar a aprendizagem dos alunos. Para tanto, o docente precisa de competências para contextualizar em sala de aula a realidade vivida pelo aluno”. (BATISTA FILHO et al, 2017, p. 80).

Para que a transposição didática seja eficaz é importante a utilização de materiais didáticos estruturados e atividades práticas, recursos visuais, entre outros. Segundo Dias et al (2022) “jogos e modelos didáticos são materiais que auxiliam a transposição didática no Ensino de Ciências, porque esses materiais possibilitam que aconteça a aproximação do aluno aos conteúdos ministrados”.

Conforme sugere Ponte e Oliveira (2021), as atividades relacionadas principalmente a conteúdos ditos difíceis, que sejam aplicadas atividades de ensino acessíveis aos alunos, baseadas na colaboração entre os estudantes, que possa estimular e desenvolver a observação de fenômenos, a leitura e a escrita, assim como a busca por soluções em conjunto de problemas, da troca de saberes.

Portanto, cabe ressaltar que a inserção da transposição didática no ensino tem a finalidade de diminuir os desafios presentes no ensino e aprendizagem, principalmente sem perder o foco na informação, porque com a mediação dos docentes se torna conhecimento.

5.7 Divulgação Científica

A Divulgação Científica constitui-se de um importante meio de possibilitar o acesso do conhecimento científico ao alcance da população (Soares et al, 2024), pois permite que a população conheça os benefícios/malefícios que a Ciência pode promover na qualidade de vida das pessoas, o que gera interesse e engajamento sobre a temática (Germano; Kulesza, 2007).

Desta forma, a divulgação científica se mostra fundamental no processo de democratização do acesso ao conhecimento científico, permitindo que os indivíduos se apropriem desses e que façam uma leitura crítica das informações divulgadas e do mundo que os cerca, para que possam tomar decisões que promova a melhoria não somente individual,

mas de toda a sociedade da sociedade. Para a divulgação científica cumprir o seu propósito é importante apresentar algumas características. Conforme Vieira (1999) a divulgação científica deve ter como características: a adequação da linguagem, precisão científica, apresentação, uso de metáforas e analogias, abordagem histórica, uso de glossários e caixas explicativas e o tratamento dos resultados.

Assim como as características da divulgação científica são importantes, os tipos de divulgação científica e materiais utilizados, são igualmente importantes. Para Lima e Giordan (2017) as principais ferramentas comunicativas que compõem os suportes de divulgação científica escolhidos para o desenvolvimento das mais variadas atividades:

- **Audiovisual:** documentários, filmes, vídeos, entre outros;
- **Hipertexto:** cartilhas no formato on-line, sites, redes sociais, etc;
- **Infográficos:** desenhos, fotografias, imagens, entre outros;
- **Texto:** artigos, cartilha, livros publicados em meios impressos;
- **Visita programada:** a museus, jardins botânicos, planetários, entre outros.

No contexto atual, o qual os recursos tecnológicos se destacam pela diversidade, também contribuem para o acesso democrático de informações. Segundo Souza e Silva (2025) “destaca-se que a diversidade de métodos e formas de divulgação científica ampliam a acessibilidade ao conhecimento”. Dessa forma esses recursos podem integrar o conhecimento científico e a educação. Para Grillo (2013) “a criação de uma cultura científica é importante na medida em que a ciência é inserida no conjunto das manifestações culturais de uma sociedade”, contribuindo para interação entre a divulgação científica e a educação.

5.8 Ensino por Investigação

O Ensino por Investigação é uma estratégia pedagógica que coloca o aluno como protagonista do processo de aprendizagem, incentivando o estudante a investigar, fazer um levantamento de hipóteses, análise de dados, e dessa maneira ocorre o desenvolvimento do processo de aprendizagem de forma ativa, com autonomia e pensamento crítico e questionador, porque conforme Solino et al (2014) devemos ter o entendimento de que o ensino por investigação seria uma forma de aproximar a cultura científica da cultura escolar, oportunizando o estabelecimento de uma cultura própria da sala de aula de ciências, gerada a partir da integração da cultura escolar com a cultura científica.

Para Carvalho (2018) a definição de ensino por investigação é o ensino dos conteúdos programáticos em que o professor cria condições em sua sala de aula para articular as ideias e hipóteses dos estudantes, com a leitura, o registro de ideias, o pensamento crítico e reflexivo.

Portanto, é importante entendermos que a abordagem didática do Ensino por investigação em todas as áreas do conhecimento, e aqui dando enfoque para o ensino de ciências presume que o ensino e aprendizagem deva acontecer de maneira diferente do tradicional pautado na transmissão de conhecimentos pelos docentes.

Segundo Barcellos et al. (2019, p. 44) o entendimento de que “assumir o ensino por investigação como abordagem para as aulas de Ciências requer uma mudança de postura disruptiva por parte do docente em relação ao ensino tradicional que centraliza os processos educativos em torno do professor por tê-lo como o detentor do conhecimento.

A aplicação de atividades e projetos em sala de aula mediados pelo ensino por investigação, pode possibilitar que os estudantes sejam capazes de desenvolver atividades que envolvam investigação ativamente, permitindo que além de aprenderem os conceitos científicos, também possam se apropriar dos processos de como é feito pesquisas e trabalhos científicos.

6 METODOLOGIA

O desenvolvimento desta pesquisa parte de um levantamento bibliográfico em artigos científicos, portais institucionais e fontes impressas que discutiam a questão da desinformação sobre as vacinas, disseminadas durante a pandemia covid-19, que levou pais ou responsáveis a duvidarem da eficácia das vacinas disponibilizadas pelo governo federal as unidades federativas. A leitura destes documentos nos fez perceber que era preciso dividir o estudo em três momentos, cada um com suas particularidades, que elencamos a seguir.

6.1 Seleção de *fake news*

A seleção das *fake news* foi realizada em sites confiáveis de instituições reconhecidas cientificamente, como os do Ministério da Saúde, Fiocruz, ANVISA, OMS, Instituto Butantan e Pfizer, com período de circulação de 2021 a 2025, e pela relevância social de combater a desinformação, para proteger a saúde pública e garantir o direito de todos a serviços essenciais, como a vacinação. A seleção seguiu os seguintes critérios:

- O conteúdo das *fake news* deve ser refutado a partir dos conceitos de imunologia que serão abordados na cartilha;
- A *fake news* deve ser gerada pela falta de consenso científico, ou seja, ignora anos de pesquisas clínicas sobre vacinas;

- Para a verificação da informação deve-se procurar em sites oficiais e reconhecidos sobre saúde, como o Ministério da Saúde, Fiocruz, Instituto Butantan, ANVISA ou OMS;
- Se a informação utilizou linguagem alarmista, dramática ou sensacionalista, porque a desinformação normalmente utiliza linguagem em tom alarmista para gerar dúvida, medo ou indignação na população.
- Se o contexto da informação foi distorcido, por explicações falsas que podem parecer verdadeiras, porque usam como referência sites oficiais e reconhecidos sobre saúde, citações de médicos renomados ou a utilização de imagens de pessoas em contextos distorcidos.

6.2 Elaboração do material informativo

Em um segundo momento ocorreu a elaboração da cartilha (Apêndices A e B) e de um Guia Prático (Apêndice C) em formato *on-line*, contendo dados científicos sobre as vacinas e como elas agem no organismo. Para isso, foram abordados conceitos básicos de imunologia, de forma didática e ilustrativa e todos extraídos e embasados em fontes confiáveis da área. Além dos conceitos básicos de imunologia necessários para a compreensão da importância da vacinação, as *fake news* selecionadas anteriormente, foram mencionadas e refutadas, usando fontes bibliográficas pertinentes.

A elaboração da cartilha informativa e do Guia Prático seguiu os seguintes passos:

- 1º passo: definição do tema, o objetivo (informar e educar) e público alvo (alunos do ensino médio);
- 2º passo: foi realizada uma pesquisa para saber a relevância do tema (sites confiáveis, como o Ministério da Saúde, Fiocruz, Instituto Butantan, ANVISA ou OMS);
- 3º passo: foi definido como seria a distribuição dos materiais no caso a cartilha e do Guia Prático (on-line);
- 4º passo: foram realizadas pesquisas e um estudo sobre o tema;
- 5º passo: revisão do conteúdo da cartilha e do Guia Prático (coerência, ortografia e acentuação);
- 6º passo: foi definido que a cartilha e o Guia Prático seriam elaborados no aplicativo Canva;

- 7º passo: foi definido o tamanho, fontes e ilustrações, que compuseram a cartilha e o Guia Prático;
- 8º passo: foi realizada a elaboração da cartilha e do Guia Prático;
- 9º passo: foi escolhida a plataforma para divulgação da cartilha e de um Guia Prático.

Para a elaboração deste material, foi realizada uma transposição didática como maneira de transmitir o saber produzido cientificamente de forma acessível e didática.

Conforme Chevallard (2005),

Um conteúdo do saber que tenha sido designado como saber a ensinar, sofre a partir de então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a ocupar um lugar entre os objetos de ensino. Este “trabalho” que transforma um objeto de saber a ensinar em um objeto de ensino é denominado de transposição didática. (CHEVALLARD, 2005, p. 45 – tradução da autora).

Portanto, a transposição didática se faz necessária para combater a desinformação sobre a segurança das vacinas e como elas agem no corpo. Diante disso, os professores têm um papel fundamental no combate da desinformação, confrontando estas com informações verdadeiras e acessíveis.

6.3 Divulgação do material elaborado

O terceiro momento deverá ser a divulgação dos materiais elaborados de forma digital, tendo como público alvo alunos do primeiro, segundo e terceiro ano do ensino médio. Para isso, pretendeu-se criar uma página em uma plataforma digital (*Instagram*) de grande visibilidade entre o público alvo. A divulgação científica, assim como a transposição didática é muito importante para o enfrentamento das *fake news*, pois permite que os saberes científicos e tecnológicos se tornem acessíveis para a população em geral com o uso de várias ferramentas e canais para informar como cartilhas, podcasts, artigos, entre outras.

No caso do nosso projeto, a divulgação foi planejada para alunos do ensino médio, com o papel de promover a reflexão, a argumentação e a conexão com o conhecimento científico com a realidade dos alunos, ou seja, formar cidadãos capazes de compreender o mundo que os cercam, a partir da alfabetização científica.

De acordo com Magalhães, Da Silva e Gonçalves (2012):

“[...] a Alfabetização Científica Cultural, em sua inter-relação com a divulgação científica, mesmo que aquela seja completamente

destituída de objetivos utilitários imediatos, pode influenciar significativamente o entendimento público da ciência, o que constitui hoje uma necessidade não apenas por prazer intelectual, mas por sobrevivência humana, uma vez que precisamos conviver diariamente com a ciência, a tecnologia e seus artefatos”. (MAGALHÃES; DA SILVA; GONÇALVES, 2012, p. 26).

Sabendo da importância da alfabetização científica para ajudar os estudantes a compreenderem a relação entre a ciência, a tecnologia e o mundo que os cercam, incentivando o protagonismo em seu processo de aprendizagem e na resolução de problemas.

7 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo principal a elaboração de uma cartilha educativa e de um Guia Prático no formato *on-line*, para a divulgação de conhecimento científico na área da imunologia, ajudando na compreensão de conceitos básicos necessários ao enfrentamento diante da desinformação em relação às vacinas.

Para ajudar na elaboração da cartilha e de um Guia Prático, foi necessário a utilização do processo de transposição didática para auxiliar na adaptação do conhecimento científico, para uma linguagem e formato mais acessível, além de ser necessária para combater a desinformação sobre a segurança das vacinas e como elas agem no corpo.

Assim como a transposição didática foi essencial na elaboração da cartilha e de um Guia Prático, a divulgação científica é muito importante, pois é ela que possibilita o acesso do conhecimento científico ao alcance da população, com a ajuda de recursos podem integrar o conhecimento científico e a educação, criando uma cultura científica, que contribui para interação entre a divulgação científica e a educação.

Dessa forma a elaboração da cartilha e de um Guia Prático podem cumprir os seus propósitos de combater a desinformação (*fake News*) num cenário pós pandemia do coronavírus que a partir falhas de conhecimentos simples da área da imunologia, acarretou em desconfiança em bases científicas e na vacinação por boa parte da população, por isso a divulgação científica é fundamental para mostrar como a vacinação é importante para manter a saúde pública, sendo necessária para a formação de cidadãos conscientes e reflexivos diante de novas informações.

8 PERSPETIVAS FUTURAS

Divulgar para alunos e professores da Educação Básica e criar uma página em uma

plataforma digital (*Instagram*) para ajudar na divulgação do material.

9 REFERÊNCIAS

ABBAS, A; LICHTMAN, AH; PILLAI S. **Cellular and Molecular Immunology**. 9th ed. Elsevier. 2017.

ABREU, AFC.; ROAZZI, A. **Nudging e gamificação no processo de tomada de decisão: um estudo de intervenção para minimizar os efeitos das fake news e aumentar o conhecimento sobre a covid-19**. 2023. DOI: <https://doi.org/10.12957/redoc.2023.67193>. Acesso em: 13 set. 2025.

AGÊNCIA DA HORA. **O que é “imunidade de rebanho” e por que não há consenso científico sobre sua eficácia?** Universidade Federal de Santa Maria. 2025. Disponível em: <https://www.ufsm.br/midias/experimental/agencia-da-hora/2020/07/24/o-que-e-imunidade-de-rebanho-e-porque-nao-ha-consenso-cientifico-sobre-sua-eficacia>. Acesso em: 21 set. 2025.

AGÊNCIA DA HORA. **Top 5 Fake News mais absurdas sobre a vacina**. Universidade Federal de Santa Maria. 2021. Disponível em: <https://www.ufsm.br/midias/experimental/agencia-da-hora/2021/11/11/top-5-fake-news-mais-absurdas-sobre-a-vacina>. Acesso em: 21 set. 2025.

ALMEIDA, M.R, et al. **A Educação Midiática e o Combate às Fake News: preparando estudantes para o pensamento crítico**. Revista Aracê. São José dos Pinhais, v.7, n.2, p.5241-5262, 2025. <https://doi.org/10.56238/arev7n2-042>.

ARAÚJO, M.P.M; CORTE, V.B; GENOVESE, C.L.C.R. **Alfabetização científica e popularização da ciência: contribuições e desafios à valorização da educação científica**. Quaestio: revista de estudos em educação. Sorocaba, SP, v. 24, p. 1-24, 2022 e-ISSN 2177-5796. DOI: <http://dx.doi.org/10.22483/2177-5796.2022v24id4853>.

BARCELLOS, L.S., GERVÁSIO, S.V., JONIS SILVA, M. A.; COELHO, G.R. A Mediação Pedagógica de uma Licencianda em Ciências Biológicas em uma Aula Investigativa de Ciências Envolvendo Conceitos Físicos. Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências, v. 19, p. 44, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2019u3765>. Acesso em: 28/06/2026.

BATISTA FILHO, Á.R.B.; GOMES, E.B.; KALHIL, J.D.B.; CARVALHO, L.A.; CAVALHEIRO, J.S. Transposição didática no ensino de ciências: facetas de uma escola do campo de Parintins-AM. Revista Areté/Revista Amazônica de Ensino de Ciências, v. 5, n. 8, p. 71-82, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Covid-19 no Brasil**. 2025. Disponível em: https://infoms.saude.gov.br/extensions/covid-19_html/covid-19_html.html. Acesso em: 25

set. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Como as vacinas funcionam?** 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/vacinacao/faq/vacinas/como-as-vacinas-funcionam>. Acesso em: 25 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **O que são vacinas?** 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/vacinacao/faq/vacinas/o-que-sao-as-vacinas>. Acesso em: 25 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Quais são as reações possíveis após a vacinação?** 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/t/triplice-viral/faq/quais-sao-as-reacoes-possiveis>. Acesso em: 20 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vacinas infantis não causam autismo.** 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-com-ciencia/noticias/2025/janeiro/vacinas-infantis-nao-causam-autismo>. Acesso em: 20 set. 2025.

CACHAPUZ, A. et. al. A necessária renovação do ensino de ciências. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 18, n. 3, p. 766, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>. Acesso em: 28/06/2026.

CARVALHO, F. F. B. D. **A saúde vai à escola:** a promoção da saúde em práticas pedagógicas. Physis: Revista de Saúde Coletiva, v. 25, p. 1207-1227, 2015.

CHEVALLARD, Yves. La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado, Traducción: Claudia Gilman. 3. ed. Buenos Aires: Aique Grupo Editor, 2005.

COUSSIRAT, R.S.S. **Rotação por estações como estratégia para o ensino de radiações e radioatividade para estudantes de ensino médio.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.

DA SILVA, RMA.; LUNA, TGS. Sequência didática investigativa utilizando fake news para o ensino de imunologia de forma remota. 2023. DOI: <https://doi.org/10.12957/redoc.2023.67328>. Acesso em: 13 set. 2025.

DEL PRETE, A.; CONWAY, F.; DELLA ROCCA, DG.; BIONDI-ZOCCAI, G.; DE FELICE, F.; MUSTO, C.; PICICHÈ, M.; MARTUSCELLI, E.; NATALE, A.; VERSACI, F. COVID-19, Lesão Miocárdica Aguda e Infarto. Card Electrophysiol Clin. 14(1):29–39, 2021.

DIAS, A.P.V. et al. A linguagem científica e a transposição didática no ensino de Ciências. Revista Philologus, v.28, n.84 supl., 2022.

EUROPEAN VACCINATION INFORMATION PORTAL (EVIP). **Portal Europeu de Informação sobre Vacinação**. 2025. Disponível em: <https://vaccination-info.europa.eu/pt>. Acesso em: 20 set. 2025.

FACULDADE DE MEDICINA. **Kit covid: o que diz a ciência?** Universidade Federal de Minas Gerais. 2021. Disponível em: <https://www.medicina.ufmg.br/kit-covid-o-que-diz-a-ciencia/>. Acesso em: 20 set. 2025.

FALCÃO, P.; SOUZA, AB. Pandemia de desinformação: as fake news no contexto da Covid-19 no Brasil. Reciiis – **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 55-71, jan./mar. 2021. Disponível em: <https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/2219>. Acesso em: 13 set. 202

FIOCRUZ. **Conheça 6 'fake news' sobre as vacinas contra a Covid-19**. 2021. Disponível em: <https://informe.ensp.fiocruz.br/noticias/51261>. Acesso em: 21 set. 2025.

GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. Educación ciudadana y alfabetización científica: mitos y realidades. Revista Iberoamericana de Educación, n. 42, p. 31-53, 2006.

GRAVINA, M.G.P.; MUNK, M. **Dinâmicas de oficinas de textos em biologia: ferramentas para a alfabetização científica em tempos de fake news**. Experiências em Ensino de Ciências, v. 14, n. 3, p. 612-620, 2019.

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. Caderno Brasileiro de ensino de Física, v. 24, n. 1, p. 7-25, 2007.

GRILLO, S.V. C. **Divulgação científica: linguagens, esferas e gêneros**. Livre-docência (Filologia e Língua Portuguesa) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

INSTITUTO BUTANTAN. **Entenda o que é a tecnologia de vírus atenuado, utilizada no desenvolvimento da vacina contra a dengue**. 2023. Disponível em: <https://butantan.gov.br/covid/butantan-tira-duvida/tira-duvida-noticias/entenda-o-que-e-a-tecnologia-de-virus-atenuado-utilizada-no-desenvolvimento-da-vacina-contra-a-dengue>. Acesso em: 20 set. 2025.

INSTITUTO BUTANTAN. Fato ou Fake: o que é verdade e o que é mentira nas notícias de saúde. Disponível em: <https://butantan.gov.br/covid/butantan-tira-duvida/tira-duvida-fato-fake>. Acesso em: 21 set. 2025.

INSTITUTO BUTANTAN. **Hidróxido de alumínio contido na CoronaVac é usado em outras vacinas e inofensivo para crianças e adolescentes**. 2022. Disponível em: <https://butantan.gov.br/covid/butantan-tira-duvida/tira-duvida-noticias/hidroxido-de-aluminio-contido-na-coronavac-e-usado-em-outras-vacinas-e-inofensivo-para-criancas-e->

adolescente. Acesso em: 7 nov. 2025.

INSTITUTO BUTANTAN. **Imunização, uma descoberta da ciência que vem salvando vidas desde o século XVIII.** 2021. Disponível em: <https://butantan.gov.br/noticias/imunizacao-uma-descoberta-da-ciencia-que-vem-salvando-vidas-desde-o-seculo-xviii>. Acesso em: 20 set. 2025.

INSTITUTO BUTANTAN. **Vacinas de vírus inativado são aplicadas com segurança em crianças há mais de 60 anos: entenda como funcionam.** 2022. Disponível em: <https://butantan.gov.br/noticias/vacinas-de-virus-inativado-sao-aplicadas-com-seguranca-em-criancas-ha-mais-de-60-anos-entenda-como-funcionam>. Acesso em: 28 set. 2025.

INSTITUTO JENNER. **Quem foi Edward Jenner?** 2018. Disponível em: <https://www.institutojenner.pt/o-instituto/quem-foi-edward-jenner/>. Acesso em: 20 set. 2025.

JORNAL DA USP. **“Tratamento precoce” e “kit covid”: a lamentável história do combate à pandemia no Brasil.** 2021. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/tratamento-precoce-e-kit-covid-a-lamentavel-historia-do-combate-a-pandemia-no-brasil/>. Acesso em: 21 set. 2025.

LIMA, G.P. **A construção de argumentos em aulas de biologia:** controvérsias em torno das vacinas. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE. p. 163, 2019.

LIMA, G.S; GIORDAN, M. **Propósitos da divulgação científica no planejamento de ensino.** Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), v. 19::e2932, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172017190122>.

LUZ, M. A.; GUIMARÃES, F. Divulgação científica e educação: desafios e possibilidades. *Ciência e Educação*, v. 21, n. 2, p. 345-362, 2015.

MAGALHÃES, C.M.R; DA SILVA, E.F.G; GONÇALVES, C.B. **A Interface entre Alfabetização Científica e Divulgação Científica.** *Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, v.5, n.9, p.14-28, 2012. ISSN: 1984-7505.

MILARÉ, T.; RICHETTI, G.P.; ALVES FILHO, J. P. **Alfabetização Científica no Ensino de Química:** Uma Análise dos Temas da Seção Química e Sociedade da Revista Química Nova na Escola. *Química Nova na Escola*, v.31, n.3, 2009.

MISKOLCI, R. **Muito além do negacionismo:** desinformação durante a pandemia de Covid-19. *Artigos, Sociologias* 25, 2023. <https://doi.org/10.1590/18070337-123090>.

MORAIS, F.G.; SAKANO, V.K.; DE LIMA, L.N.; FRANCO, MA.; REIS, D.C.; ZANCHETTA, L.M. **Filtration efficiency of a large set of COVID-19 face masks commonly used in Brazil.** *Aerosol Science and Technology*, p.1028-1041, 2021.

<https://doi.org/10.1080/02786826.2021.1915466>

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

NGUYEN, DC.; HENTENAAR, IT.; MORRISON-PORTER, A.; SOLANO, D.; HADDAD, NS.; CASTRLLON, C.; RUNNSTROM, M.; LAMOTHE, PA.; ANDREWS, J.; ROBERTS, D.; LONIAL, S.; SANZ, I.; LEE, FFH. **SARS-CoV-2-specific plasma cells are not durably established in the bone marrow long-lived compartment after mRNA vaccination.** *Nature Medicine*, 31, p. 235–244, 2025. DOI: 10.1038/s41591-024-03278-y

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Thiomersal**. 2022. Disponível em: <https://www.who.int/teams/health-product-policy-and-standards/standards-and-specifications/norms-and-standards/vaccine-standardization/thiomersal>. Acesso 28 set. 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Zoonoses**. 2020. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/zoonoses>. Acesso 03 out. 2025.

PFIZER. **O que são as vacinas de RNA mensageiro e como essa tecnologia também pode tratar doenças?** 2022. Disponível em: <https://www.pfizer.com.br/noticias/ultimas-noticias/o-que-s%C3%A3o-vacinas-de-rna-mensageiro>. Acesso em: 28 set. 2025.

PFIZER.. **Anvisa aprova vacina da Pfizer contra a covid-19**. 2021. Disponível em <https://www.pfizer.com.br/noticias/releases/anvisa-aprova-vacina-da-pfizer-contra-covid-19>. Acesso em: 2 nov. 2025.

PFIZER. **Pfizer and BioNTech conclude phase 3 study of COVID-19 vaccine candidate, meeting all primary efficacy endpoints**. 2020. Disponível em: www.pfizer.com/news/press-release/press-release-detail/pfizer-and-biontech-conclude-phase-3-study-covid-19-vaccine. Acesso em: 20 set. 2025.

PONTE, M.L.; OLIVEIRA, R.R. Transposição didática para o ensino de fotossíntese nos anos iniciais do ensino fundamental: experiência na formação continuada de educadores. *Pesquisas e Práticas Educativas*, v. 2, p. 1-17, 2021. Disponível em: <https://epf.unesp.br/pepe/index.php/pepe/article/view/66/40>. Acesso em: 1º jun. 2026.

SILVA, R.M.A.; LUNA, T.G.S. Sequência Didática Investigativa utilizando *Fake News* para o Ensino de Imunologia de forma remota. *Revista Docência e Ciberultura*, v.7, n.2, 2023. DOI: <https://doi.org/10.12957/redoc.2023.67328>

SOARES T.R et al. **Divulgação científica: conceitos, aproximações, diferenças e relação com feiras de ciências**. *Revista Educar Mais*, v.8, p. 380-397, 2024. DOI: <https://doi.org/10.15536/reducarmais.8.2024.3936>.

SOLINO, A.P.; GEHLEN, S. T. Abordagem temática freireana e o ensino de Ciências por investigação: Possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. *Investigações em Ensino de*

Ciências, v. 19, n.1, p. 141-162, 2014. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/100>. Acesso em: 28/06/2026.

SOUZA, M.S.; SILVA, M.S. **O Papel da Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma Revisão Bibliográfica**. X Encontro Nacional das Licenciaturas (ENALIC) e IX Seminário Nacional do PIBID, 2025.

STADTLOBER, P.R. LYMPHATIC WARS: **Jogo didático para o Ensino de Imunologia**. Monografia. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. p. 90, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11422/15956>. Acesso em: 13 set. 2025.

VIEIRA, C. L. Pequeno manual de divulgação científica: dicas para cientistas e divulgadores de ciência. Ciência Hoje, FAPERJ, 1999.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Como são as vacinas desenvolvidas? 2025. Disponível em: <https://www.who.int/pt/news-room/feature-stories/detail/how-are-vaccines-developed>. Acesso em: 20 set. 2025.

APÊNDICE A

Cartilha - Guia Prático sobre vacinas: a ciência a favor da vida

Imunidade Passiva:
A Defesa Emprestada!

Aqui, você não produz anticorpos; você os recebe prontos de outra fonte. A proteção é imediata, mas temporária, pois o corpo ainda não aprendeu a fabricá-los sozinho.

Imunidade Ativa:
O Corpo Aprende a Lutar!

O seu próprio sistema imunológico trabalha para produzir os anticorpos e as células de memória. É uma proteção duradoura! Para a formação de memória imunológica, o corpo luta, vence e guarda a imagem do inimigo.

Imunidade Ativa Artificial (Vacinas):
É o caminho seguro.

A vacina estimula o seu corpo a produzir defesas sem que você precise ficar doente. Você ganha a proteção sem correr o risco da doença!

Desmistificando e Combatendo Fake News

• **Vacinas causam doenças?**

Elas **NÃO** são capazes de causar as doenças nas quais você está buscando proteção. As vacinas podem provocar reações, mas geralmente são passageiras e indicam que o sistema imunológico está respondendo à proteção.

Exemplos de reações mais comuns após a vacinação: dor, vermelhidão e inchaço no local da aplicação, febre baixa, mal-estar e dores no corpo, surgindo nas primeiras 72 horas.

DICA

Onde obter informações confiáveis sobre as vacinas?

- Ministério da Saúde - Portal Gov.br;
- Saúde com Ciência: Site do Governo Federal dedicado a desmentir fake news sobre vacinas e fornecer dados técnicos;
- Fiocruz (Fundação Oswaldo Cruz);
- Instituto Butantan;
- Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária).

Saiba mais sobre:

- Fake News sobre vacinas propagadas durante a pandemia;
- Tipos de vacinas;
- A história das vacinas;

E outras curiosidades, acessando o QR code abaixo!

Contato com:
Liliana
0171220@ufma.gov.br
Roberta
robertacoussirat@gmail.com

Guia Prático Vacinas: a Ciência a Favor da Vida

ROBERTA COUSSIRAT
LILIANA ARRUE

ORIENTADO POR ALESSANDRA NEJAR E
MICHELLE PIZZATO

INSTITUTO FEDERAL
Rio Grande do Sul
Campus Porto Alegre

Cartilha. Disponível

em|:https://www.canva.com/design/DAHIvyeckzw/6zq6yMLvbzDFYJCxKuMvvw/edit

APÊNDICE B

Cartilha - Guia Prático sobre vacinas: a ciência a favor da vida

Provavelmente você conhece alguém que se recusa a vacinar ou que sempre tem um pé atrás quando o assunto surge!

Em um mar de informações, saber distinguir mito de verdade é a melhor forma de proteger quem amamos.

Esta cartilha foi feita para ajudar você a entender como as vacinas funcionam e por que elas são seguras.

Então vamos construindo o conhecimento juntos, através das perguntas abaixo.

Entendendo a Defesa do Corpo...

Para entender as vacinas, primeiro precisamos entender um pouco mais de **IMUNOLOGIA**!

IMUNOLOGIA é o ramo da ciência que estuda o nosso sistema imunológico. É o exército de defesa do nosso corpo. É composto por células, tecidos e órgãos que trabalham juntos para combater invasores, como vírus, bactérias, protozoários e toxinas.

3

O QUE É IMUNIDADE?

A IMUNIDADE É A CAPACIDADE DO SEU ORGANISMO DE RECONHECER "INVASORES" E REAGIR A ELES PARA EVITAR QUE CAUSEM DOENÇAS. É COMO SE O SEU CORPO TIVESSE UM SISTEMA DE SEGURANÇA INTELIGENTE QUE IDENTIFICA QUEM TEM PERMISSÃO PARA ENTRAR E QUEM DEVE SER COMBATIDO. O RAMO DA CIÊNCIA QUE ESTUDA A IMUNIDADE É A IMUNOLOGIA!

Existem duas formas principais de o corpo adquirir essa proteção:

Imunidade Ativa;
Imunidade Passiva.

Afinal, o que são as vacinas?

São substâncias, que "ensinam" o corpo como combater algum agente estranho ou invasor.

A vacina introduz no organismo um antígeno, que pode ser um microorganismo enfraquecido, um microorganismo morto, uma proteína, ou uma instrução genética (como o RNA).

Diferente dos remédios (que combatem uma doença que já existe), as vacinas são **preventivas**.

Logo, caso você entre em contato com patógeno real, seu exército precisará de menos tempo para planejar o ataque, eliminando o invasor antes de você sentir qualquer sintoma.

4

O que realmente tem dentro de uma vacina?

Muitas fake news focam em nomes complicados para gerar medo, mas, na verdade, cada componente tem uma função específica e segura, como veremos a seguir:

Ingrediente Farmacológico Ativo (IFA)

Componente que estimula o sistema imunológico.

Adjuvantes

Ajudam a fortalecer a resposta imune para que a vacina dure mais tempo.

Estabilizadores

Garantem que a vacina não estrague durante o transporte e armazenamento.

Por que se vacinar se a doença não existe mais?

Muitas pessoas acham que não precisam mais de vacinas contra doenças como a poliomielite ou o sarampo porque não ouvimos mais falar delas. Cuidado! Elas só "sumiram" justamente porque a vacinação funcionou!

Se pararmos de vacinar, essas doenças voltam a circular. **A vacinação não é apenas uma proteção individual, é um pacto coletivo.**

5

Cartilha. Disponível

em|:https://www.canva.com/design/DAHIvyeckzw/6zq6yMLvbzDFYJCxKuMvvw/ed

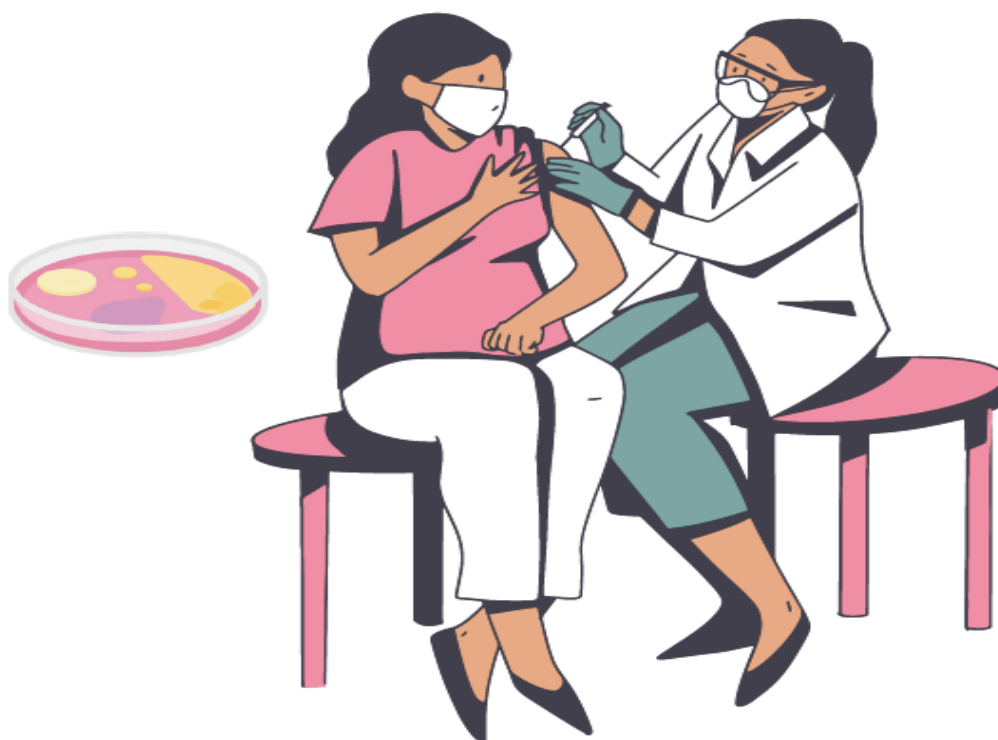
APÊNDICE C
Guia Prático sobre vacinas: a ciência a favor da vida



INSTITUTO FEDERAL
Rio Grande do Sul
Campus Porto Alegre



Guia Prático
Vacinas: a Ciência a
Favor da Vida



Guia Prático. Disponível
https://www.canva.com/design/DAHLbPpjkgb/to_hcvo3YRZV3Vaz4pH4xw/edit?ui=e30