

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM BIOMEDICINA

AURÉLIO SABINO DE NASCIMENTO SILVA
MARCELLO JOSÉ DE CARVALHO LIMA

**A EVOLUÇÃO DAS VACINAS: O IMPACTO NO
CONTROLE DE DOENÇAS**

RECIFE – PE/2022

AURÉLIO SABINO DE NASCIMENTO SILVA
MARCELLO JOSÉ DE CARVALHO LIMA

A evolução das vacinas: O impacto no controle de doenças.

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Disciplina TCC II do Curso de Bacharelado em Biomedicina do Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos requisitos para conclusão do curso.

Orientador(a): Prof. Me. Luiz Netto

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 1745.

S586e Silva, Aurélio Sabino do Nascimento
A evolução das vacinas: o impacto no controle de doenças / Aurélio
Sabino do Nascimento Silva, Marcello José de Carvalho Lima. Recife:
O Autor, 2022.

25 p.

Orientador(a): Me. Luiz da Silva Maia Netto.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário
Brasileiro – Unibra. Bacharelado em Biomedicina, 2022.

Inclui Referências.

1. Vacina. 2. Saúde pública. 3. Doenças. 4. Tratamento. I. Lima, Marcello
José de Carvalho. II. Centro Universitário Brasileiro - Unibra. III. Título.

CDU: 616-071

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

COVID-2019 – SARS-CoV-19

COWPOX – Varíola da vaca

DNA – Ácido Desoxirribonucleico

HIV – Vírus da Imunodeficiência Humana

PNI – Programa Nacional de Imunização

mRNA – RNA mensageiro

RNA – Ácido Ribonucleico

SUS – Sistema Único de Saúde

RESUMO

As vacinas surgiram como uma das maiores revoluções no campo de tratamento de enfermidades, em um período onde a humanidade começava a evoluir socialmente e economicamente, o grande fluxo de movimento de pessoas facilitou a transmissão de agentes infecciosos que iam propagando entre países, fazendo milhões de vítimas. Após um grande surto de varíola decorrente da precarização causado pelas guerras ocorridas na década de 19, se viu a urgência do tratamento, tal tratamento que previamente surgiu pelas mãos do médico inglês Edward Jenner e foi menosprezado pela comunidade científica. No Brasil, a vacinação demorou muitos anos para se tornar uma prioridade, após inúmeras crises de doenças como poliomielite, sarampo, rubéola e etc. Este estudo tem como foco demonstrar a importância das vacinas na prevenção de doenças e a importância de uma saúde pública de boa qualidade para ajudar na adesão da população, além de verificar se a recente baixa adesão da vacinação junto com a alta de algumas doenças já consideradas eliminadas tem relação com algum problema com as vacinas ou por outra questão.

Palavras-Chaves: Vacina; saúde pública; doenças; tratamento

ABSTRACT

Vaccines emerged as one of the greatest revolutions in the field of disease treatment, in a period where humanity began to evolve socially and economically, the great flow of people movement facilitated the transmission of infectious agents that were spreading between countries, making millions of victims. After a great outbreak of smallpox due to the precariousness caused by the wars that took place in the 19th century, the urgency of treatment was seen, a treatment that had previously been carried out by the English physician Edward Jenner and was despised by the scientific community. In Brazil, vaccination took many years to become a priority, after numerous crises of diseases such as polio, measles, rubeola, etc. This study focuses on demonstrating the importance of vaccines in disease prevention and the importance of good quality public health care to help population adherence, as well as verifying whether the recent low vaccination adherence, along with the rise of some diseases already considered eliminated, is related to a problem with vaccines or another issue.

keywords: Vaccine; public health; diseases; treatment

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8-9
2	OBJETIVOS	10
2.1	Objetivo geral	10
2.2	Objetivos específicos.....	10
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
3.1	Varíola	11
3.2	Funcionamento das vacinas	12-13
3.3	mRNA e as vacinas.....	14
3.4	Importância das vacinas	15
4	MÉTODO	16-17
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	17-20
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
	REFERÊNCIAS	22-25

1 INTRODUÇÃO

Durante o período da antiguidade, mesmo sem prévio conhecimento sobre o funcionamento da memória imunológica, já se observava que algumas doenças não conseguiam infectar duas vezes a mesma pessoa (WOOD, 2013), mas o conceito de vacina como tratamento só surgiu através da descoberta do médico francês Edward Jenner onde ao analisar a varíola da vaca, ele notou que as pessoas que entravam em contato com essa doença, não se infectavam com a varíola humana, então se prontificou a realizar um teste ao pegar um garoto e realizar a inoculação do vírus no seu braço e observou que meses depois ao ter contato com varíola humana, o mesmo não foi infectado (JENNER, 1801).

Com o avanço da necessidade de vacinas, através dos constantes surtos de varíola e outras doenças, como a influenza no final do século 18 e começo do século 19 (UJIVARI, 2003) e a inovação da biotecnologia junto com a praticidade da imunização através das vacinas, se espera a descoberta de novas formas tecnológicas, sendo atualmente as vacinas divididas em três gerações, a primeira utilizando o vírus desativado, a segunda geração constituísse de engenharia genética e a terceira geração é baseada em vacinas genéticas (DINIS; FERREIRA, 2010).

Uma das novas vacinas genéticas é baseada no RNA mensageiro (mRNA), essa técnica que vem sendo estudada demonstra a possibilidade para a inovação no tratamento de doenças até então sem tratamento ou com tratamentos invasivos (IRVINE; AUNG; SILVA, 2020), na pandemia da COVID-2019 o seu uso demonstrou certa vantagem em relação a tecnologias de vacinas já conhecidas no mercado, como a vacina baseada em vírus ou bactérias inativadas e a vacina atenuada ao qual se utiliza de vírus ou bactérias enfraquecidos (ENTO et al, 2021).

Se tratando da vacina de RNA, o funcionamento é baseado em uma sequência modificada de RNA inserido em células hospedeiras, a sua facilidade e adaptação para novas doenças foi um grande diferencial durante a corrida para o desenvolvimento de vacinas contra a COVID-19, entretanto a tecnologia ainda não está 100% aperfeiçoada, não se sabendo possíveis efeitos colaterais, podendo no futuro se tornar um problema de saúde pública tão grave quanto a própria COVID-19 (SENEFF; NIGHT, 2021), entretanto preocupações sobre consequências das vacinas não são novidades, visto que no desenvolvimento da primeira vacina, também surgiu questionamentos que por se utilizar de uma doença de origem animal, os pacientes iriam eventualmente desenvolver feições ou órgãos de vaca (UJIVARI, 2003).

Outro uso para vacinas genéticas é no tratamento do câncer, onde as vacinas se utilizam da vantagem do mRNA conseguir codificar quase todas as proteínas com segurança e rapidez, tendo sua maior utilização na codificação de antígenos presentes em tumores. Outra possibilidade é a criação de vacinas personalizadas para o paciente, visto a rapidez que se consegue reproduzir a vacina com o antígeno específico (FIEDLER et al, 2016).

Com a clara evolução das vacinas ao longo dos anos, precisamos também identificar a sua eficácia e importância na sociedade, além de verificar o papel da saúde pública, tanto do governo como de uma população consciente, na prevenção de doenças através das vacinas. Ao longo dos anos no Brasil muitas doenças foram consideradas eliminadas, deixando registros que vão ser analisados sobre a eficácia de seus tratamentos através das vacinas.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Explorar a história do desenvolvimento e como funciona os diversos tipos de doenças, seus impactos na saúde pública e a evolução com o decorrer do tempo.

2.2 Objetivos específicos

- 1 – Mostrar a história das vacinas
- 2 – Comparar o funcionamento de vacinas
- 3 – Debater novas tecnologias de vacina
- 4 - Discorrer sobre o aperfeiçoamento das vacinas e o seu uso na COVID-19

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Varíola

A varíola é uma doença encontrada na literatura medica com casos remetendo até mil anos antes de Cristo. Com provável origem na china, saiu de lá também um dos primeiros registros de inoculação, que serviria como base para o desenvolvimento das primeiras vacinas. Se baseando no fator da memoria imunológica que pessoas infectadas não conseguiam ser infectadas novamente, os chineses pegavam partes de feridas das pessoas que já tinham sido curadas da varíola e passavam em pessoas com boa saúde, sendo que posteriormente as mesmas não chegavam a se infectar com a varíola (UJIVARI, 2003).

Graças a esse conhecimento, décadas depois na Europa que sofria com recorrentes surtos de varíola, surgiu a ideia do que seria a vacina através do médico francês Edward Jenner, mas o mesmo sofreu grande repreensão da comunidade médica-científica, onde os mesmos temiam que pelo método utilizar da CowPox, uma varíola derivada da vaca, as pessoas iriam se transformar em animais semelhantes a vaca. Por volta de 60 anos depois, em 1784, no congresso de médico de Lyon, o estudo foi devidamente apresentado e o método de vacinação começou a ganhar força no velho continente (UJIVARA, 2003). A força da vacina se mostrou presente apenas quase cem anos depois, com a erradicação da varíola e o resultado de que se investido, é capaz de frear e sumir com uma doença apenas com um bom manejo de saúde publica e a vacinação.

A varíola é atualmente considerada erradicada da face da Terra. Isso equivale a dizer que o vírus variólico foi extinto e deixou, assim, de participar da biosfera natural deste planeta. É bem verdade que, a esse respeito, surgiram algumas dúvidas, mas que foram totalmente dirimidas graças a minuciosas investigações que demonstraram serem os possíveis casos observados, originados de contaminações laboratoriais (FORATINNI apud FENNER et al, 1988).

3.2 Funcionamento das vacinas

No Brasil recentemente algumas doenças que foram consideradas erradicadas, como o sarampo, voltaram a ter casos clínicos devido a baixa adesão da vacinação por parte da população, mostrando assim a importância de não só das vacinas, como uma política pública pro-vacinação, assim como ocorreu com a varíola (BONANI; SOUZA, 2021).

Apesar da importância da vacina, um dos motivos ao qual facilitou o desenvolvimento para novas doenças e a sua importância, foi através da descoberta do que causava as doenças infecciosas, este passo importante pode ser atribuído ao médico Robert Koch, cuja descoberta provou que as doenças eram frutos de microrganismo patogênicos, facilitando a expansão da vacinação além da varíola. (MURPHY, 2014). Fora a necessidade de descobrir o que causava as doenças, outro fator importante na vacinação é como as vacinas se atribuem ao sistema imunológico, para isso os médicos Emil Von Behring e Shibasauro Kisato realizaram a descoberta de anticorpos em animais previamente contaminados com certas doenças. (MURPHY, 2014). Com os avanços na medicina moderna, foi descoberta que a imunidade se difere em dois tipos, a inata e a adaptativa. A adaptativa é a mais importante no quesito vacinas, pois ela provoca a memória imunológica e o funcionamento dos linfócitos T e B. Esses linfócitos são capazes de reconhecer os antígenos que causam reações no corpo através da resposta de memória, assim em caso de nova infecção, já estão prontos para agir e eliminar o agente infeccioso. (DELVES et al 2011).

As vacinas clássicas podem ser classificadas em vacina inativada, atenuada, subunidade, toxoides ou DNA.

A vacina inativada é feita com o patógeno morto ou inativado, vírus são naturalmente sensíveis ao calor, então ao expô-los a altas temperaturas, o vírus deixa de ser infeccioso, foi bastante usado nas vacinas de influenza, raiva e certas bactérias. Um problema desse tipo de vacina é a possibilidade de o vírus não estar totalmente inativo, causando a doença nos pacientes. (WOOD, 2013).

Justamente por essa possibilidade de falha, surgiu a necessidade de um novo tipo de vacina no mercado, a atenuada acabou assumindo o lugar e se tornando o tipo mais comum, essa tecnologia funciona através do cultivo do vírus em células de outras espécies, assim impossibilitando que elas cresçam em células humanas, outra vantagem é o fato desse tipo de vacina ativar os linfócitos T, funcionando como anticorpos. Ela é usada contra pólio, sarampo, caxumba, tuberculose e outros. (WOOD, 2013).

Uma das tecnologias mais recentes é a vacina do DNA, por não apresentar risco de doença, tem sido também uma das mais seguras, mas ao mesmo tempo também uma das mais fracas. A vacina funciona através da utilização de plasmídeos bacterianos não replicantes para a codificação de proteínas, ao injetar essas proteínas no paciente, acaba-se provocando uma resposta imune. Vacinas de DNA tem sido estudada como resposta ao HIV, câncer e a malária (MURPHY, 2014).

3.3 mRNA e as vacinas

A vacina de mRNA teve grande destaque principalmente contra a COVID-19, onde conseguiu entregar bastante segurança e eficiência, além da facilidade de poder ser produzida em larga escala por não ter a necessidade de cultivo do vírus. Por reproduzir uma proteína codificadora do vírus, as vacinas mRNA conseguem ativar a proteína spike e ensinar o corpo a se defender do vírus (FIGUEREIDO et al, 2021).

O seu desenvolvimento é feito através do RNA mensageiro que é transcrito *in vitro* com base no RNA genômico e codificando partes dos vírus, ao ser introduzido nas células, o mRNA provoca a liberação de proteínas dos vírus, fazendo com que o sistema imune reconheça e produza anticorpos para o vírus em questão, por ter um menor custo e ser de rápida produção, é uma tecnologia que pode ser utilizada em grande escala com facilidade (FERNANDES et al, 2020).

Algo que ajudou no rápido desenvolvimento na produção das vacinas foram o investimento de países nas vacinas em desenvolvimento ao adquirir lotes de vacinas, Japão, Estados Unidos, Reino Unido e União Europeia juntos chegaram a adquirir mais de um bilhão de vacinas, algo que mostra a importância do governo para o acesso da cobertura vacinal (SABAHELZAIN; HARTIGAN-GO; LARSON, 2021, tradução nossa).

3.4 A importância das vacinas

As vacinas são substâncias utilizadas para estimular a produção de anticorpos e conferir imunidade contra uma ou várias doenças, preparada a partir do agente causador de uma doença ou um substituto sintético tratado para atuar como antígeno sem induzir a doença (FIOCRUZ, 2019). Desde o século XXVIII e por toda a história humana as vacinas vem transformando a expectativa de vida, os índices de desenvolvimento humano e as taxas de mortalidade nos locais em que é inserida. Assim, o desenvolvimento de vacinas pode ser considerado uma das maiores conquistas da ciência (SANTOS, 2018).

As vacinas são responsáveis pelo acréscimo de 30 anos na expectativa de vida em média da população em geral, pois o advento das vacinas proporcionou a erradicação e controle de diversas patologias (NETO, 2019). Os programas de vacinação levam a diminuição dos dados de incidência e prevalência de determinada doença, por isso, a importância das vacinas ultrapassa a prevenção individual, uma vez que toda a sociedade é beneficiada e a imunização também protege as gerações futuras (FIOCRUZ, 2020).

As vacinas reduziram e, em alguns casos, eliminaram muitas doenças que matavam ou incapacitavam, graças aos programas de imunização houve a erradicação global da varíola, bem como a eliminação da poliomielite, do sarampo e da rubéola. No entanto, a despeito da constatação da efetividade das vacinas, um dos mais atuais e relevantes desafios a saúde pública brasileira é a resistência à vacinação (MACHADO, 2012).

A resistência à vacinação foi listada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como uma das dez maiores ameaças à saúde global em 2019 (OPAS, 2019). Um número significativo de pessoas questionam a importância das vacinas, a hesitação vacinal é a redução da cobertura vacinal no país é preocupantes sob as taxas de imunização. O Ministério da Saúde alega que a desinformação é a razão principal para a resistência à vacinação. Nem todos os brasileiros estão cientes dos benefícios que a vacina proporciona. Nesse sentido, discutir e salientar a importância das vacinas é fundamental para combater os e o negacionismo no país e fornecer subsídios para novas pesquisas nessa área (ZORZETTO, 2018).

4 MÉTODO

A construção do presente estudo embasou-se em uma pesquisa bibliográfica, de acordo com Gil (2018) esse tipo de pesquisa é fundamental para reunir e comparar informações sobre um tema e, além disso, pode contribuir para a validação do conteúdo ou averiguar a necessidade de novos estudos experimentais sobre o assunto tratado. Dessa forma, a pesquisa bibliográfica é, por excelência, uma fonte inesgotável de informações, pois auxilia na atividade intelectual e contribui para o conhecimento cultural em todas as formas do saber. O acadêmico ou estudante, de modo geral, deve concentrar-se plenamente no processo pesquisa/aprendizagem, a fim de obter a compreensão e assimilação e chegar ao conhecimento esperado (GIL, 2018).

Entende-se que a pesquisa bibliográfica, em termos genéricos, é um conjunto de conhecimentos reunidos em obras de toda natureza. Tem como finalidade conduzir o leitor à pesquisa de determinado assunto, proporcionando o saber. Ela se fundamenta em vários procedimentos metodológicos, desde a leitura até como selecionar, fichar organizar, arquivar, resumir o texto; ela é a base para as demais pesquisas (GIL, 2018).

Para mais está pesquisa será de abordagem mais qualitativa, pois tem como seu objetivo demonstrar através de estudos bibliográficos, jurisprudencial e o entendimento da doutrina jurídica brasileira de forma que seja mais representativa possível de um todo e não com números sobre o tema assistência de enfermagem na atenção básica de saúde quanto ao atendimento do paciente com tuberculose (GIL, 2018).

A pesquisa qualitativa demonstra uma pesquisa naturalística e interpretativa, voltada a compreensão do significado atribuído às ações, assim podendo-se usar um registro quantitativo para se obter e organizar respostas qualitativas (MINAYO, 2007).

Assim sendo, trata-se de uma abordagem investigativa que visa a interpretação de material de caráter qualitativo, assegurando uma descrição objetiva, sistemática e com riqueza de dados. A pesquisa qualitativa trabalha com dados mediatos, ou seja, ela vai além da informação dada, procura aprofundar o conhecimento do objeto de estudo (MINAYO, 2007).

O principal interesse da de quem busca a pesquisa qualitativa, é explicar o motivo das coisas, demonstrando o que convém ser feito, mais não quantificando valores, sendo que dados encontrados possui grande relevância descritiva. Com o uso desse método, tende o pesquisador a demonstrar e fundamentar as informações, não se limitando ao dado coletado e observado, e sim manifestar a percepção e o entendimento ao tema investigado (MINAYO, 2007).

Essa pesquisa terá o intuito de examinar a importância das vacinas

Os critérios de inclusão serão estudos realizados entre os anos de 2010 à 2022; estudos que possuam texto completo e gratuito disponível online; estudos publicados no idioma português que mostrem ligação com os objetivos das pesquisas. Os critérios de exclusão serão: estudos que não abordem as vacinas ou sem o referencial da da biomedicina ou que não discutam a respeito de programas de vacinação. Artigos em outros idiomas além do português; fora da amplitude temporal de 2010 a 2022; estudos que não se enquadram nos critérios de inclusão; estudos não disponíveis na íntegra ou incompletos; estudos não gratuitos; estudos duplicados ou com a metodologia imprecisa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com os avanços das vacinas, surgiram a cura para diversas doenças, algumas chegando a serem consideradas quase ou erradicadas. Mas além da eficácia das vacinas que são comprovadas, a questão também engloba um problema de saúde pública, já que o governo precisa disponibilizar investimento na saúde para a vacinação e a população precisa reivindicar seus direitos assim como ser ativa buscando o ato da vacinação.

No Brasil, um claro exemplo é a poliomielite que chegou a ser erradicada após um esforço do governo em realizar uma campanha de vacinação em massa, uma das consequências da vacinação da poliomielite no Brasil foi a necessidade de um rastreamento epidemiológico da doença, assim o ministério da saúde criou o Programa Nacional de Imunização (PNI) em 1973 no auge da vacinação em massa contra a poliomielite e prontamente incorporando ao programa a vacinação contra o sarampo, que estava em processo inicial de desenvolvimento após o sucesso do programa contra a poliomielite.

Nos anos seguintes o governo cortou a vacinação gratuita como meio de resposta a poliomielite, fazendo com que a vacinação não fosse mais o meio de resposta aos surtos que atingiam principalmente as classes menos favorecidas, mostrando em prática que mesmo com resultado funcionais das vacinas em controlar as doenças, ainda se ocorre a necessidade da ação em conjunto do governo e da população. Só em 1980 que após a troca do governo e diversos esforços de cientistas e médicos em prol da vacina, a vacinação voltou a ser uma opção viável, montando-se o Dia Nacional da Vacinação, respectivamente de 14 de julho a primeira etapa e 16 de agosto de 1980 a segunda etapa de vacinação para todas as crianças de 0 a 5 anos em todo o Brasil. (NASCIMENTO, 2011).

Outro caso citado popularmente conhecido foi o do sarampo, doença que de acordo com (DOMINGUES; et al, 1997) teve o início de sua vacinação no Brasil por volta de 1960 e a sua adesão ao PNI em 1973 em conjunto com a poliomielite. E sofrendo do mesmo

problema nos anos seguintes, a troca do tratamento para a melhoria dos serviços de saúde pública. Em quanto no começo da década de 80 o governo realizou o Dia Nacional de Vacinação principalmente a poliomielite, a baixa cobertura vacinal do sarampo proporcionou que a doença continuasse circulando por todo território nacional, causando em 1986 uma incidência de 97,7 casos para cada 100.000 habitantes.

Como o sarampo é uma doença que tem uma fácil transmissão pela sua forma de transmissão como visto em:

Seu modo de transmissão ocorre de forma direta, por meio de secreções nasofaríngeas expelidas ao tossir, espirrar, falar ou respirar por pessoas infectadas pelo vírus ou, raramente, por aerossol em membranas mucosas do trato respiratório superior ou conjuntiva. (DE CARVALHO; et al, p. 88, 2019).

Ainda segundo (DOMINGUES; et al, 1997), nos anos seguintes a vacinação em massa contra o sarampo já foi possível observar a diminuição de casos em comparação ao ano de 1987, chegando a uma incidência de 47/100.000 no final dos anos 90 em comparação aos 97,7/100.00 de 1987.

(tabela mostrando a evolução de casos com a taxa de vacinação)

Após as vacinas que surgiram pelos surtos causados pela varíola, começou a ser realizado exames para o teste de vacina para o tratamento de várias doenças, sendo um dos principais exemplos de sucesso as vacinas que agem contra as doenças causadas pelo *Streptococcus pneumoniae* (pneumococo), uma das doenças causadas por essa bactéria foi a meningite pneumocócica, no Brasil seu surto se deu por volta de 2007 a 2012, principalmente entre crianças de até 2 anos, com uma taxa de mortalidade de 30%, rapidamente surgiu a necessidade do combate a doença e em 2010 a vacina contra a meningite foi adicionada ao PNI. Em 2012 após início da vacinação a taxa de mortalidade caiu para 22%, sendo assim diminuída a taxa de reincidência em 50% e de mortalidade em 69%. (GRANDO, 2015).

(tabela mostrando a evolução de casos com a taxa de vacinação)

A rubéola apesar de ser uma doença que não afeta tanto os seus maiores infectados, as crianças, quando o vírus infecta uma mulher grávida no seu primeiro trimestre, existe um risco de 80% do feto nascer com a síndrome da rubéola congênita (SRC) ou até de vir ao óbito. Nos países de primeiro mundo a rubéola já é considerada erradicada, enquanto em países emergentes ainda se registra por volta de 100 mil casos de SRC por ano (LANZERI; PINTO; PREVOTS, 2007). No Brasil, os últimos casos de circulação de circulação da rubéola e da SRC foram em respectivamente 2008 e 2009, garantindo ao país em 2015 através da OMS o certificado de eliminação da doença (Fiocruz, 2015).

Além disso, a importância das vacinas para a sociedade ficou ainda mais evidente com a pandemia da Covid-19, o desenvolvimento de vacinas eficazes contra a COVID-19 foi etapa crucial para o avanço contra a atual pandemia mundial, mostrando a importância dos imunizantes para a saúde pública.

No Brasil, o primeiro caso de COVID-19 foi registrado em fevereiro de 2020 e o processo de vacinação da população brasileira de grupos prioritários começou em janeiro de 2021. O Brasil chegou a ocupar o terceiro lugar em número de infectados e mortos no mundo no início do ano de 2021. Com o avanço da vacinação no país, o cenário melhorou (BRASIL, 2021).

A pandemia causada pelo COVID-19 afetou o mundo, apresentando alta mortalidade e transmissibilidade, devido à sua gravidade e rápida progressão. Nesse cenário, a vacina surgiu como uma possibilidade real de frear o avanço da COVID-19 no mundo, visando reduzir os casos de agravamento com consequente diminuição de óbitos (DOMINGUES, 2021).

A proteção gerada pelas vacinas decorre da capacidade de induzir o sistema de defesa a produzir imunidade, pode-se destacar também que as estratégias de vacinação influenciaram diretamente no aumento da proteção de ampla população contra complicações graves e óbitos por COVID-19 (LOPES, 2021).

Contudo essa não é a primeira vez que uma novo caso de doença manifesta-se e vitima a população mundial. A trajetória da humanidade mostra que ao decorrer da história já houve vários surtos de contágios e proliferações de vírus a nível global. Dentro desse contexto, a varíola, caracterizada como a maior epidemia do século XX, causou mais mortes do que muitas guerras, incluindo as mundiais: a epidemia da varíola (LESSA, 2015).

Assim como a COVID-19, sua transmissão ocorria de pessoa para pessoa por meio das vias respiratórias. Estima-se que, apenas no século XX, a varíola somou mais de 300 milhões de mortos em todo o mundo, sendo uma das doenças mais mortais conhecidas pela humanidade (GALVÃO, 2020). Os principais componentes do esforço mundial de erradicação da varíola incluíram programas universais de imunização infantil em alguns países, vacinação em massa em outros e estratégias de contenção de vigilância sanitária (LOPES, 2021).

Nesse sentido, a evidência que determinadas doenças podem ser consideradas erradicadas ou controladas através de vacinas demonstram sua importância para a saúde e a necessidade da constante evolução de suas tecnologias, porém vacinas também são questões de saúde pública pois cabe aos órgãos responsáveis a manutenção das vacinas para o mantimento da vacinação e também para o incentivo da população, como visto que uma política negacionista pode facilmente influenciar a população contra a vacinação

diminuído o índice de vacinação ou dificultando a cobertura vacinal (VOGT, 2019).

No Brasil as vacinas são ofertadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS), por meio do Programa Nacional de Imunização (PNI), que é reconhecido internacionalmente por seu sucesso nessa área. No entanto, garantir o acesso às doses requer amplo planejamento de produção, armazenamento, distribuição e campanhas de vacinação, existindo 36 mil salas de imunização cadastradas no SUS (SANTOS, 2018).

Segundo Santos (2018) com os números da meningite diminuído bastante após seu surto ou a poliomielite sendo considerada erradicada, sem um ciclo de vacinação adequado ainda ocorre a possibilidade da volta dessas doenças, assim como outras que estão nos aspectos de controladas ou erradicadas.

6. CONCLUSÃO

As vacinas impedem a propagação de doenças infectocontagiosas, perigosas e mortais. Estes incluem sarampo, poliomielite, caxumba, catapora, tosse convulsa, difteria, HPV e COVID-19. Assim, a vacina é uma das maiores conquistas da saúde pública no século XX, sendo a intervenção mais segura e de melhor custo-benefício para o controle de doenças infecciosas.

A vacinação é a maneira mais eficaz de evitar diversas doenças imunopreveníveis, a imunidade generalizada devido à vacinação é amplamente responsável pela erradicação mundial da varíola e pela restrição de doenças como poliomielite, sarampo e tétano em grande parte do mundo.

No entanto, ainda existe um elevado número de crianças com cobertura vacinal incompleta, o que representa um risco para o ressurgimento de doenças que estão sob controle e para a reintrodução daquelas já eliminadas.

Apesar da evidência esmagadora sobre os benefícios gerais da imunização, a hesitação vacinal vem ganhando considerável destaque na literatura científica. Este é um sério motivo de preocupação, pois tem sido associado ao ressurgimento de doenças evitáveis por vacinação, como o sarampo. Para mais, programa nacional de imunizações do Brasil é um dos maiores programas de cobertura vacinal em âmbito mundial, evidenciando que a vacinação em massa pode proporcionar a erradicação de doenças.

REFERÊNCIAS

1. BONANI, Larissa de Oliveira; SOUZA, Gabriela Soares de. A importância da vacinação infantil para a erradicação do Sarampo. **Brazilian Journal of Health Review**. Vol 4(3), páginas 9731-9735, 2021. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJHR/article/view/29157>. Acesso em: 14 maio 2022.
2. DE CARVALHO, Andrea Lucchesi et al. Sarampo: atualizações e reemergência. **Rev Med Minas Gerais**, v. 29, n. Supl 13, p. S80-S85, 2019.
3. DELVES, Peter J. et al. **Fundamentos da Imunologia**. 12 edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2013.
4. DINIZ, Mariana de Oliveira. FERREIRA, Luís Carlos de Souza. Biotecnologia aplicada ao desenvolvimento de vacinas. **Estudos Avançados**, São Paulo, vol 24(70), páginas 19-30. Nov 23 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-40142010000300003>>, Acesso em: 12 maio. 2022.
5. DOMINGUES, Carla Magda Allan S. et al. A evolução do sarampo no Brasil e a situação atual. **Informe Epidemiológico do SUS**, v. 6, n. 1, p. 7-19, 1997.
6. DOMINGUES, Carlos. Desafios para a realização da campanha de vacinação contra a COVID-19 no Brasil. **Cad Saude Publica** v. 37, n. 7, p. 12-31, 2021.
7. ENDO, Thiago Hideo. et al. **Vacinas virais e perspectivas para o controle de epidemias e pandemias**. Editora Científica, 2021.
8. FERNANDES, Fátima Rodrigues et al. Vacinas COVID-19 e reações imunoalérgicas. **Arq. Asma, Alerg. Imunol**, p. 273-276, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/348694510_Vacinas_COVID-19_e_reacoes_imunoalergicas>
9. FIDLER, Katja. et al. Mrna Cancer Vaccines. **Recent Results Cancer Res**. Vol 209, páginas 61-85, 2016. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28101688/>> Acesso em: 12 maio 2022.

10. FIGUEIREDO, Bárbara Queiroz de, et al. Vacinas de mRNA contra a Covid-19: aberta uma nova janela no campo da imunologia. **Research, Society and Development**. Vol 10(1), 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/18818>. Acesso em: 17 junho 2022.
11. FIOCRUZ. Vacinação: saúde, direito e cidadania. Portal Fiocruz de Notícias, 2019. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/vacinacao-saude-direito-ecidadania>>. Acesso em: 20 set. 2020.
12. FIOCRUZ. Vacinas. Agência Fiocruz de Notícias, 2019. Disponível em: <<https://agencia.fiocruz.br/vacinas>>. Acesso em: 21 set. 2019.
13. FORATTINI, Oswaldo Paulo. Varíola, erradicação e doenças infecciosas. **Revista de Saúde Pública**. Vol 22(5), paginas 371-374, 1988. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-89101988000500001>. Acessado em: 14 maio 2022.
14. GALVÃO, Luís. e multilateralismo: reflexões a meio do caminho Pandemia pela Covid-19. **Estud. av**, v. 3, n. 99, 2020. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2020.3499.004>

15. GRANDO, Indianara Maria et al. Impacto da vacina pneumocócica conjugada 10-valente na meningite pneumocócica em crianças com até dois anos de idade no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 31, p. 276-284, 2015.
16. IRVINE, Darrell J; AUNG, Aereas; SILVA, Murilo. Controlling timing and location in vaccine. **Adv Drug Delivery Reviews**, vol 15, páginas 91-115, 2020. Disponível em: <
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169409X2030065X>>
Acesso em: 12 maio. 2022.
17. JENNER, Edward. On the Origin of the Vaccine Inoculation. **Med Phys J**, Inglaterra, vol 5(28), páginas 505-508, Jun 5 1801. Disponível em: <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5598692/?page=4>>,
Acesso em: 11 maio. 2022.
18. LESSA SC. Proteção individual versus proteção coletiva: análise bioética do programa nacional de vacinação infantil em massa. **Ciênc. Saúde Colet.** v. 20, n. 1, p.115-124, 2015.
19. LOPES, Luís Carlos et al. Análise da cobertura vacinal durante a pandemia de COVID-19 em Vitória, Brasil. **J. Hum. Desenvolvimento de crescimento**, Santo André , v. 31, n. 3, pág. 387-397, dez. 2021.
20. Machado LFB, Ferreira NMS, Damasceno CR, Santos ACP, Pereira CD, César JJ. Recusa vacinal e o impacto no ressurgimento de doenças erradicadas. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research*. 2020 jul. 22. 32(1):12-6.
21. MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento – Pesquisa qualitativa em saúde. 10ª ed. São Paulo: Hucite, 2007.
22. Ministério da Saúde (BR). Doença pelo novo coronavírus: covid-19. **Bol Epidemiol.** 12-18 set. 2021.
23. MURPHY, Kenneth. **Imunobiologia de Janeway**. 8 edição, Porto Alegre: Artmed. 2014.
24. NASCIMENTO, Dilene Raimundo do. As campanhas de vacinação contra a poliomielite no Brasil (1960-1990). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, p. 501-511, 2011.
25. NASSER, José Augusto. **Pior que a doença? Revendo alguma das possíveis consequências das vacinas mRNA contra a C19**. Disponível em: < <https://www.neurocienciasdrnasser.com/post/pior-que->

[a-doença-revendo-algumas-possíveis-consequências-das-vacinas-mrna-contra-c19](#)> Acesso em: 12 maio. 2022.

26. NETTO, M. L. A vacina e seus descontentes. Revista Questão de Ciência. 2019. Disponível em: <<http://revistaquestaodeciencia.com.br/dossiequestao/2019/01/07/vacina-e-seus-descontentes>>. Acesso em: 20 fev. 2019.
27. OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde. Dez ameaças à saúde que a OMS combaterá em 2019. Brasília (DF), janeiro 2019.
28. REGO, João Miguel Nogueira. **Vacinas de mRNA: o que são e a perspectiva de utilização contra o cancro.** Orientador: Borges, Olga. 2015. Dissertação (Mestrado) – Ciências Farmacêuticas, Faculdade de Farmácia, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2015. Disponível em: <https://eg.uc.pt/handle/10316/88799>. Acesso em: 14 junho 2022.
29. SABAHELZAIN, Majdi M.; HARTIGAN-GO, Kenneth; LARSON, Heidi J. The politics of COVID-19 vaccine confidence (tradução: Marcello José). **Current Opinion in Immunology**, v. 71, p. 92-96, 2021.
30. SANTOS, A. K. G. Responsabilidade social na prevenção de doenças imunizáveis por vacina: Um debate na EJA do SESC Santo Amaro. Educação e Tecnologia em Tempos de Mudança. In: Anais do 16º congresso internacional de tecnologia na educação, Brasil, Recife, Setembro de 2018.
31. UJVARI, Stefan Cunha. **A história e suas epidemias: a convivência do homem com os microrganismos.** Rio de Janeiro, Senac Rio; São Paulo, Senac São Paulo, 2003.
32. VOGT, C. Vacinas e vacinações. **ComCiência**. p. 162, 10 out 2014.
33. WOOD, Peter. **Imunologia**. 3 edição. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.
34. ZORZETTO, R. As razões da queda na vacinação. **Revista Fapesp**. Ano 19, n. 270, p. 19-24, ago. 2018.