

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

LENO BARBOSA RODRIGUES

**A CRIAÇÃO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO FERRAMENTA PARA O
ENSINO DO FUNCIONAMENTO DE VACINAS CONTRA COVID-19**

**Bagé
2022**

LENO BARBOSA RODRIGUES

**A CRIAÇÃO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO FERRAMENTA PARA O
ENSINO DO FUNCIONAMENTO DE VACINAS CONTRA COVID-19**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Química.

Orientadora: Prof^a Dr^a Elisabete de Avila da Silva.

Coorientador: Prof Dr Marcio Marques Martins.

**Bagé
2022**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

R696c Rodrigues, Leno Barbosa

A criação de histórias em quadrinhos com ferramenta para o ensino do funcionamento de vacinas contra COVID-19 / Leno Barbosa Rodrigues.

106 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-- Universidade Federal do Pampa, QUÍMICA, 2022.

"Orientação: Elisabete de Avila da Silva".

1. vacinas contra Covid-19. 2. histórias em quadrinhos. 3. ensino de bioquímica. I. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal do Pampa

LENO BARBOSA RODRIGUES

**A CRIAÇÃO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DO
FUNCIONAMENTO DE VACINAS CONTRA COVID-19**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Química.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 18 de março de 2022

Banca examinadora:

Profa. Dra. Elisabete de Avila da Silva
Orientadora
UNIPAMPA

Prof. Dr. Udo Eckard Sinks

UNIPAMPA

Prof. Dra. Diana Salomão de Freitas

UFPel



Assinado eletronicamente por **ELISABETE DE AVILA DA SILVA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 24/03/2022, às 01:34, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **UDO ECKARD SINKS, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 24/03/2022, às 08:56, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **Diana Paula Salomão de Freitas, Usuário Externo**, em 24/03/2022, às 09:15, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 0763533 e o código CRC 4C5A9F34.

Referência: Processo nº 23100.004386/2022-10 SEI nº 0763533

Dedico este trabalho a minha família e aos meus professores, obrigado por tudo que me proporcionaram.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos são primeiramente a minha família, em especial minha mãe por nunca ter deixado de acreditar em mim, me incentivar e não permitir que eu desistisse em nenhum momento da minha vida acadêmica, sempre falando que podem tirar tudo de uma pessoa menos o estudo e o conhecimento adquirido por meio destes.

Segundamente, gostaria de agradecer a instituição UNIPAMPA, por fornecer o ensino de qualidade a todos os seus alunos.

Aos professores, tanto do ensino superior quanto os professores do ensino básico, pois todos deram contribuições para que me tornasse o profissional que almejo.

Não poderia de deixar de salientar meus mais sinceros agradecimentos à minha orientadora Prof.^a Dr.^a Elisabete de Avila da Silva por me auxiliar sempre, para que esse trabalho fosse concluído e aceitar me orientar nessa empreitada que tentei realizar.

Por fim, meus colegas de graduação: Miguel, Natanna, Luana e André, entre outros alunos do curso de Química Licenciatura e, sou muito grato por ter conhecido cada um de vocês.

Sem as pessoas mencionadas acima tenho certeza de que esse momento não seria possível ser concretizado.

Meu mais sincero muito obrigado!

“A aprendizagem não depende de edifícios, salas de aula, quadro ou giz. Não precisa sequer de aulas no modelo tradicional. A escola é feita de pessoas e é nessas pessoas que todo o sistema de educação deve focar”.

José Pacheco

RESUMO

No ano de 2020 o mundo parou devido a pandemia causada pelo Coronavírus, que causou a morte de muitas pessoas por complicações respiratórias. Todos os setores da sociedade foram afetados, sendo a área da saúde a principal afetada devido ao alto número de leitos ocupados em todos os hospitais. A área da Educação também foi afetada, pois as aulas foram canceladas e posteriormente foram retomadas de forma remota. Então, no mesmo ano iniciou-se a pesquisa e desenvolvimento de vacinas para combater o coronavírus, vírus causador da pandemia. A liberação do uso das vacinas contra Covid-19, em um prazo recorde, causou uma grande repercussão e foram levantados questionamentos em relação a eficácia delas, gerando várias *fake News* relacionadas a elas. O presente trabalho busca abordar esse tema de vacinas em meio a uma pandemia, pois observou-se que as pessoas se recusaram a se vacinar. Então, o objetivo principal é esclarecer o funcionamento das vacinas e sua relação com a bioquímica, tendo como público-alvo acadêmicos do curso de Química Licenciatura. A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho foi realizada em três etapas: na primeira realizou-se o levantamento bibliográfico que serviu de alicerce para que as atividades fossem realizadas. Já, na segunda etapa foi realizada uma pesquisa de campo com os graduandos do curso de Química Licenciatura, matriculados na componente de Bioquímica da Universidade Federal do Pampa-campus Bagé. E, finalmente, na terceira etapa aplicou-se uma sequência didática (SD). A SD teve como foco as Histórias em quadrinhos como ferramenta para o ensino de química, abordando conceitos envolvidos na temática vacinas contra covid-19, esta atividade foi desenvolvida em um total de cinco encontros, sendo quatro síncronos e um assíncrono. Por fim, no último encontro foi realizado um Webinário para a apresentação dos HQs produzidos pelos acadêmicos sobre as vacinas contra covid-19. A aplicação da SD obteve o resultado esperado, pois os discentes demonstraram um maior entendimento sobre a temática vacinas contra covid-19, assim como o seu funcionamento, importância, além disso, eles apresentaram a capacidade de argumentar e se posicionar sobre as vacinas e as *fake News*.

Palavras-Chave: vacinas contra Covid-19; histórias em quadrinhos; ensino de bioquímica.

ABSTRACT

In 2020 Covid-19 pandemic caused by the virus SARS-Cov-2 paralyzed the normal life, causing uncountable victims from severe acute respiratory syndrome. All parts of the society were affected, with highest impact on the health sector due to occupation of almost 100% of its bed capacity. Education was also affected, as classes were canceled and emergency remote teaching had to be established to attend the demands. Later in 2020, research and development of vaccines to combat and control the new coronavirus started. Market launch of vaccines against Covid-19, in record time, caused great repercussion and questions rose about their effectiveness, generating several fake news related to them. Hence, this research monograph seeks to address the point "vaccines during a pandemic situation" as many people refused to get vaccinated. Our main objective was to explain how vaccines work and to show the relationship of this topics with biochemistry, having as public undergraduate chemistry students. We divided our work into three stages: First stage: An extensive literature research was carried out to serve as basis for the upcoming activities. Second stage: field research was conducted with undergraduate chemistry students of the Biochemistry Class at Federal University of Pampa - Campus Bagé. Finally during the third stage, a didactic sequence was applied that focused on comics as a tool for chemistry teaching, addressing ideas from the area of covid-19 vaccines. The activity was developed during five meetings, four synchronous and one unsynchronous. In the last meeting, a webinar was held by the students to show the comics produced by them about covid-19 vaccines. The application of the DS gave the expected results, as the students demonstrated a greater understanding of the subject of covid-19 vaccines, as well as its mechanism of action. In addition the students acquired the ability to argue about and position themselves in respect to covid-19 vaccines and fake news related to the vaccine.

Keywords: Covid-19, vaccine, comics, biochemistry teaching

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação da entrada do coronavírus nas células humanas.....	24
Figura 2 – Mecanismo de ação das vacinas a base de mRNA	28
Figura 3 – Mecanismo de ação das vacinas de vetor viral	29
Figura 4 – Mecanismo de ação das vacinas de vírus.....	31
Figura 5 – Respostas dos alunos quanto à vacinação.	36
Figura 6 – Respostas dos alunos quanto o motivo da vacinação.....	37
Figura 7 – Respostas dos alunos quanto ao número de doses recebidas.	39
Figura 8 – Respostas dos alunos quanto a vacina utilizada.....	40
Figura 9 – Respostas dos alunos quanto a estudo dos conceitos.....	42
Figura 10 – Respostas dos alunos quanto ao contato com HQs.....	43
Figura 11 – Respostas dos alunos quanto a familiaridade com as HQs.	43
Figura 12 – Resposta dos alunos quanto a conceitos científicos em HQs.....	44
Figura 13 – Resposta dos alunos quanto a possibilidade de aprender com HQs ..	46
Figura 14 – Resposta dos alunos quanto a habilidade de desenhar	47
Figura 15 – Nuvem de palavras.	48
Figura 16 – HQ “Conhecendo a Vacina da Pfizer”	58
Figura 17 – HQ “A importância da informação: conhecendo a Vacina AstraZeneca”.	60
Figura 18 – HQ “Vacinas CoronaVac”	62
Figura 19 – Resposta dos espectadores quanto a HQ mais compreensível.....	64

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Quadro 1 – Cronograma da metodologia	32
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

COVID-19 – Coronavírus

DNA – Ácido desoxirribonucleico

E1 – Espectador 1

E2 – Espectador 2

E3 – Espectador 3

E4 – Espectador 4

G1 – Grupo 1

G2 – Grupo 2

G3 – Grupo 3

HQs – Histórias em Quadrinhos

ME – Metodologias Ativas

mRNA – Ácido Ribonucleico Mensageiro

OMS – Organização Mundial da Saúde

RNA – Ácido Ribonucleico

SD - Sequência Didática

TCC - Trabalho de conclusão de curso

TICs – Tecnologia Informação e Comunicação

UNIPAMPA - Universidade Federal do Pampa

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1	Sequência didática (SD)	18
2.2	Metodologias Ativas (MA)	19
2.3	Histórias em Quadrinhos (HQs)	21
2.4	Coronavírus (COVID-19)	23
2.5	Vacinas contra COVID-19	25
2.5.1	Pfizer-BionTech	26
2.5.2	AstraZeneca - Oxford/Fiocruz	28
2.5.3	CoronaVac - SinoVac/Butantan	30
3	METODOLOGIA	32
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
4.1	Pesquisa de campo	35
4.2	Sequência didática (SD)	47
4.2.1	Primeira etapa	48
4.2.2	Segunda etapa	49
4.2.3	Terceira etapa	55
4.2.4	Quarta etapa	56
4.2.5	Discussão dos formulários dos espectadores	63
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
	REFERÊNCIAS	68
	APÊNDICES	73
	ANEXOS	102

1 INTRODUÇÃO

No tempo atual o professor tem cada vez mais necessidade de encontrar novas formas de tornar suas aulas mais atrativas e participativas, de modo com que o aluno tenha uma participação ativa no processo de ensino aprendizagem, com isso as metodologias ativas voltadas ao estudo são uma ótima maneira de estimular o aluno a ter um posicionamento ativo, proporcionando a ele uma grande parcela de responsabilidade em sua própria aprendizagem. As metodologias ativas vão de encontro aos métodos de ensino tradicional, em que o professor é o detentor de todo o conhecimento e utiliza o livro didático e apresentações orais para repassar o conteúdo no ambiente escolar. O principal objetivo dessas metodologias é fazer com que o aluno seja mais participativo de seus estudos, conseguindo romper a metodologia de aula expositiva e dialogada, partindo para um tipo de aula mais interativa, fazendo com que ocorra um maior interesse em uma aula inovadora. Quando se utiliza uma metodologia que incentiva tanto a interação de aluno/aluno quanto a interação aluno/professor.

O uso das Histórias em quadrinhos (HQs) é uma ferramenta de grande potencial para professores conseguirem transpor didaticamente alguns assuntos que são um tanto quanto abstratos no ponto de vista dos alunos, principalmente na Química, em qual a maioria dos conteúdos trabalhados está em nível microscópico ou em nível atômico molecular, dificultando a compreensão de certos conceitos, fazendo com que o aluno tenha que utilizar da imaginação para conseguir compreendê-los “Essa dificuldade pode ser trabalhada com a inserção de HQs em sala associando seu caráter lúdico ao cognitivo” (CRUZ, MESQUITA, SOARES, 2013 apud KUNDLATSCH et al 2015 p.3).

As HQs, além de já fazerem parte do cotidiano da maioria dos alunos, tem em suas páginas um forte apelo visual, em quais tanto a linguagem verbal quanto a não verbal se complementam, fazendo com que o desenho complete a explicação científica presente nela. Desta forma fazendo o conteúdo que era abstrato se tornar mais visual e atrativo para o aluno, e proporcionando com que ele entenda o conceito e reforce a ideia de construção do conhecimento do indivíduo.

Nos últimos dois anos a vida tornou-se atípica devido ao surto viral do Coronavírus 19, que iniciou no final do ano de 2019 em uma província chinesa, e nos primeiros meses de 2020 espalhou-se pelo mundo inteiro se tornando uma pandemia.

Em 11 de março de 2020, menos de três meses depois de o mundo tomar conhecimento dos primeiros casos de uma síndrome gripal com evolução para síndrome respiratória aguda grave na cidade de Wuhan, na China, a Organização Mundial de Saúde (OMS) decretou que estávamos vivendo uma pandemia global de covid-19 [...]. (COUTO, BARBIERI, MATOS 2021, p 02)

No Brasil, no ano de 2020, as aulas, na maioria das instituições de ensino, ocorreram através do ensino remoto. Mas, no ano de 2021 elas começaram a retomar a forma presencial de uma maneira gradativa, e de modo mais efetivo no segundo semestre desse ano. Já, durante as atividades remotas, os professores, tanto do ensino básico quanto do ensino superior, tiveram que se adaptar a outras ferramentas e propostas pedagógicas através de plataformas digitais e recursos como as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) *Google Meet*, *Google sala de aula* e tantas outras ferramentas digitais.

Assim, no contexto de pandemia, as TICs ganharam cada vez mais espaço no âmbito educativo, pois com o isolamento social fez com que a escola e os educadores buscassem [...] ferramentas pedagógicas necessárias para efetuar o desenvolvimento das aulas, seja nas atividades síncronas ou assíncronas. (SOUSA, 2020, p.23)

No início do ano de 2020 foi dada a largada a uma corrida para o desenvolvimento de uma vacina capaz de conter a transmissão do coronavírus, ou pelo menos diminuir sua letalidade e dar fim à pandemia. Iniciou-se então várias colaborações entre universidades, institutos de pesquisa e indústrias farmacêuticas a nível mundial para a pesquisa e o desenvolvimento da vacina, e através da dedicação de muitos pesquisadores foram desenvolvidas vacinas em tempo recorde ao final daquele ano.

Tendo isso em mente pensou-se na possibilidade de trabalhar em sala de aula o funcionamento das vacinas no organismo humano através de HQs, utilizando conceitos bioquímicos para definir a ação dessas vacinas no organismo, assim como as suas fases de produção. Mas, seria possível fazer a abordagem desse tema dentro do ensino de química de uma maneira que além de ensinar os principais aspectos das vacinas, também conseguisse instigar o leitor a querer aprender mais sobre o tema?

A partir desse questionamento foi elaborado este Trabalho de conclusão de curso que foi desenvolvido na componente curricular de Bioquímica do curso de Química Licenciatura, na Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA campus Bagé, em uma turma de 6 alunos. O presente trabalho busca promover o conhecimento quanto às vacinas contra COVID-19, utilizando linguagem simples a fim de aproximar mais a população da ciência, explicando de forma mais compreensível a todos.

O objetivo geral desta pesquisa é discutir os efeitos da abordagem por HQs, do mecanismo de atuação das vacinas em meio a pandemia, junto aos acadêmicos do curso de Química Licenciatura, pelo ensino dos principais aspectos bioquímicos, de modo a instigar maior aprendizagem sobre o tema. De uma maneira mais específica tem-se como objetivos:

- ❖ Avaliar conhecimento prévios dos participantes sobre ácidos nucleicos;
- ❖ Utilizar histórias em quadrinhos como ferramenta de transposição didática, a partir da elaboração e aplicação de uma sequência didática que aborda os conceitos bioquímicos das vacinas;
- ❖ Avaliar e discutir a construção da aprendizagem dos discentes quanto ao assunto vacinas, após a aplicação das sequências didáticas.

Portanto, o presente trabalho tem sua importância relevante no contexto e cenário em que vivemos atualmente, pois muitas pessoas ainda não compreendem o funcionamento das vacinas contra a covid-19, gerando assim estranhamentos da população que tem uma dificuldade devido ao vocabulário científico, além do fato de novas metodologias de ensino serem importantes para o desenvolvimento de saberes tanto de graduandos quanto de professores em sua formação continuada. A proposta com a inserção de HQs para o melhor entendimento de assuntos, que por vezes pode ser difícil a compreensão por parte dos alunos, pode ser utilizada com uma ferramenta de grande potencial, pois auxilia no processo de ensino aprendizagem e faz com que o aluno seja ativo na construção de seus saberes.

2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

O presente capítulo foi subdividido em cinco tópicos: Sequência Didática (SD), Metodologias Ativas (MA), Histórias em Quadrinhos (HQs), Covid-19 e Vacinas contra Covid-19, os quais deram subsídio para a construção do presente trabalho e por fim sua conclusão.

2.1 Sequência didática (SD)

Os professores estão sempre buscando, desde sua graduação até sua formação continuada, formas de fazer com que o aluno compreenda mais o conteúdo e de uma forma mais significativa, de tal forma que ele compreenda o fenômeno, sem deixar de levar em consideração o conhecimento prévio do aluno. Deste modo, a SD para De Araújo (2013) “o professor organizar as atividades de ensino em função de núcleos temáticos e procedimentais”.

Neste contexto uma sequência didática bem-produzida pelo professor pode partir de um tema, em que o aluno já tenha certo conhecimento prévio, e com o seu auxílio conduza o aluno a uma compreensão do total do assunto de maneira que ele aproprie se do assunto de forma mais total possível, além de possibilitar o desenvolvimento de certas habilidades. Também pode ser categorizada como SD, segundo Zaballa (1998, p.18), “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecido tanto pelo professor como pelos alunos”.

Além de motivar o aluno a não somente memorizar o conteúdo a fim de ter uma boa nota e ser aprovado, o que só reafirmam recompensas pela memorização do conteúdo e não sua aprendizagem em si.

O aluno é incentivado a memorizar equações e teorias, que fundamentam a resolução de avaliações e exercícios, alguns sem relação com o seu cotidiano, o que gera desinteresse por parte do aluno em saber e fazer ciência. (CHIARELLA, BIVANCO-LIMA, MARQUES, MARSIGLI. 2015)

Para Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004, p. 97, apud De ARAUJO, 2013) “sequência didática é um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito.” Ainda para Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004, p. 97, apud De ARAUJO, 2013). “Procura favorecer a mudança e a promoção dos alunos ao domínio dos gêneros e das situações de comunicação”.

Com essas ideias de se trabalhar com uma sequência didática tem uma função, que pode ser capaz, pois podem além de tornar a aula mais atrativa, fazer com que o aluno se interesse pelo tema, e possibilita que o professor consiga “sondar” os conhecimentos prévios dos alunos, a fim de ajustar a metodologia que será utilizada, sempre buscando novas estratégias para serem empregadas no ensino.

Com isso o professor irá conseguir planejar uma atividade voltada ao ensino, respeitando os tempos que cada conceito deve ser ensinado.

2.2 Metodologias ativas (MA)

Segundo Dumont (2016), metodologias Ativas são metodologias de ensino que envolvem os alunos em atividades diferenciadas, isto é, que envolvam vários aspectos de maneira de ensino a fim de desenvolver habilidades diversificadas. Mais precisamente, quer tornar o aluno mais ativo e proativo, comunicativo, investigador, e isso dependerá dos objetivos que o professor quer alcançar e das estratégias adotadas para consegui-los.

As metodologias ativas utilizam a problematização como estratégia de ensino-aprendizagem, com o objetivo de alcançar e motivar o discente, pois diante do problema, ele se detém, examina, reflete, relaciona a sua história e passa a ressignificar suas descobertas. (CYRINO, TORALES, 2004. p, 20 apud MITRE, 2007, et al p. 4)

Ainda segundo Dumont (apud Richard Hake, 1998), “Alguns trabalhos, demonstram uma maior eficiência dos métodos e metodologias ativas em relação ao ensino tradicional”.

Para Valeriani (2021), existem cerca de 6 tipos de metodologias ativas, entre elas estão dispostas metodologias como: Situação problema, “onde o aprendizado está ligado a resolução colaborativa de desafios”. O professor acaba por executar o papel de mediador, que tem como objetivo incentivar o aluno a resolver um determinado problema, por sua própria conta. Por fim, o professor conduz o aluno em

uma reflexão, de uma forma crítico reflexiva, para que o aluno entenda quais outras possibilidades para a resolução do problema.

O desenvolvimento de projetos também é uma metodologia ativa em que resumidamente o aluno elabora um projeto e faz isso por sua própria conta. “Nessa situação, o aluno desenvolve a capacidade de analisar e resolver problemas por meio de etapas e ações coordenadas” (VALERIANI, 2021). Além do mais, projetos são desenvolvidos em grupos de alunos, de forma mais colaborativa possível, a fim que o estudante desenvolva a capacidade de trabalhar em grupo.

“A metodologia de sala de aula invertida é uma das mais conhecidas, nessa metodologia há substituição da aula expositiva dada pelo professor por uma mais dinâmica” (VALERIANI, 2021), em qual os conteúdos são apresentados pelos alunos. De forma que o aluno faça um estudo prévio ao conteúdo que será abordado na aula, assim também como promover uma maior interação entre os próprios alunos. A ideia é fazer com que o aluno adote uma postura ativa na aula, assim como também incentivar o interesse pelo tema que é abordado.

“O ensino híbrido é uma mescla entre dois modelos de ensino já existentes, o presencial e o online” (VALERIANI, 2021). O ensino deverá apresentar características desses dois formatos, tanto do presencial quanto do online. Um cronograma de estudo deve ser proposto pelo professor, no qual o aluno deverá seguir como ocorre através da aula presencial, porém o tempo, o ritmo e o local de estudo são controlados pelo estudante. Nesse formato a aula acaba por nem sempre ser dinâmica, porém tem caráter ativa, pois necessita que o aluno seja participativo do processo ensino/aprendizagem.

Também nas metodologias ativas estão presentes “a utilização de jogos em situação de ensino e aprendizado” (VALERIANI, 2021). A metodologia de gamificação tem essa ideia de utilizar jogos dos mais variados tipos, atividades físicas feitas em dependências ou não da escola, como por exemplo, quadras poliesportivas. Esse tipo de metodologia tende a gerar um grande envolvimento dos alunos, que acabam por se sentir desafiados e ficam motivados ao chegar ao final do jogo. O professor tem o papel de transformar os conteúdos em jogos através dessa metodologia, mas sem

deixar de lado a aplicação de questionários que envolvam conhecimentos construídos através do jogo.

Por fim, temos a metodologia de estudo de casos, na qual “o professor apresenta uma situação real para os alunos e pede a eles que resolvam o caso” (VALERIANI, 2021). Esse tipo de metodologia é mais aplicado quando o aluno tem que adquirir tanto os conhecimentos teóricos quanto o conhecimento prático.

2.3 Histórias em Quadrinhos (HQs)

Não é novidade que alguns professores buscam frequentemente por novas ferramentas para auxiliar seus alunos na compreensão sobre determinados conteúdos trabalhados em sala de aula, a fim de tornar o aluno centro do saber e não ser apenas um ouvinte em qual se desconsidera seu conhecimento prévio. Como é dito por Cruz e Soares (2014) apud KUNDLATSCHE et al (2015), a partir da produção das HQs os alunos se sentem inseridos no processo de aprendizagem e não apenas coadjuvantes de uma educação bancária, e cabe a estes apenas arquivar o que é dito, sem discutir e criar.

As Histórias em Quadrinhos (HQs) podem ser consideradas uma forma de evolução das pinturas rupestres que foram utilizados como forma de comunicação e registro dos eventos do cotidiano dos seres humanos desde seus primórdios.

Assim, quando o homem das cavernas gravava duas imagens, uma dele mesmo, sozinho, e outra incluindo um animal abatido, poderia estar, na realidade, vangloriando-se por uma caçada vitoriosa, mas também registrando a primeira história contada por uma sucessão de imagens. Bastaria, então, enquadrá-las para se obter algo muito semelhante ao que modernamente se conhece como história em quadrinhos. (VERGUEIRO, 2012, p. 8-9 apud ALVES 2017).

A partir disso entende-se que os quadrinhos podem se tornar uma ferramenta para o processo educativo dos alunos, por ter presente uma narrativa que acaba utilizando tanto a imagem quanto o texto de uma forma muito própria, fazendo com que o leitor acabe por realizar interpretações colaborativas entre as figuras visuais e verbais. Mesmo que ainda existam histórias sem a presença de texto, ainda assim apenas com as figuras já se consegue entender a narrativa. Segundo Cagnin (1975, p.25) apud Kikuchi et al (2009), a definição de uma HQ como “um sistema narrativo

formado por dois códigos de signos gráficos: a imagem, obtida pelo desenho, e a linguagem escrita”.

A ideia de utilizar HQ's com um foco educacional de certa forma já era explorada ainda em 1940, com a publicação de revistas que “traziam antologias de histórias em quadrinhos sobre personagens famosos da história, figuras literárias e eventos históricos”. (VERGUEIRO, 2012, p. 17). Segundo Alves (2017, p.3) no mesmo período, o quadrinista Will Eisner acabou por produzir manuais de instrução para o exército norte-americano na linguagem dos quadrinhos e o regime comunista de Mao Tsé-Tung, ele publicou quadrinhos educativos como forma de conscientizar a população sobre a nova sociedade decorrente da revolução.

Além dessas iniciativas, os quadrinhos não eram vistos com bons olhos e sim com desconfianças e preocupação tanto por parte dos pais quanto dos professores. Pois no ano de 1954, um Psiquiatra chamado Fredric Wertham publicou um livro chamado “A Sedução do Inocente”, o livro era resultado de uma pesquisa que apontava que os quadrinhos eram os maiores responsáveis pela rebeldia e violência da parte dos jovens, fazendo com que eles fossem levados à criminalidade e a homossexualidade.

As ideias de Wertham tiveram eco no Brasil. Instaurou-se o que Gonçalo Junior (2004) chamou de “guerra dos Gibis”, uma espécie de cruzada contra revistas em quadrinhos infantis e juvenis, protagonizado por diferentes segmentos. Um deles era a escola e as pessoas que pensaram e que formalizaram políticas de ensino. Já na década de 1950, começaram a surgir registros desse pensamento, refletido na concepção de que histórias com imagens afastariam a criança da “boa leitura” e que os quadrinhos tornariam a juventude com “preguiça mental”. (Ramos, 2015, p.434).

Depois de décadas sendo rejeitadas no campo educacional, as HQs começaram a ser introduzidas nas escolas. No Brasil começou aproximadamente nos anos de 1970 com a “paulatina inserção dos quadrinhos nos livros didáticos”, como é apontado por Ramos (2015, p. 435).

Já como a inserção dos quadrinhos nos livros didáticos marca a leitura ensinada/didatizada, a partir dos anos 1980, mas como acessório, principalmente no ensino do componente curricular da Língua Portuguesa. (RAMOS, 2015).

O emprego das HQs como ferramenta para auxiliar o ensino-aprendizagem dos alunos já está sendo utilizado há algum tempo, devido a seu forte apelo visual presente em suas páginas, porém, a pouco tempo os HQs eram considerados apenas leitura prazerosa, dissociada de qualquer forma de aprender algo de significância para

o aluno. Somente com a inserção pedagógica de outras linguagens e manifestações artísticas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 abriu-se caminho para que os quadrinhos fossem abordados no ambiente escolar. No entanto, somente com a criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) houve a ascensão das HQs para o ensino (VERGUEIRO; RAMOS, 2009).

Considera-se que as HQs podem auxiliar o professor de química na abordagem dos conteúdos trabalhados em sala de aula, pois muitas das vezes trabalhamos com conteúdo que está em nível microscópico ou mesmo atômico molecular.

No Ensino de Ciências, mais especificamente no Ensino de Química, muitos conceitos exigem do aluno um alto nível de abstração, principalmente por envolverem conhecimentos do mundo microscópico. Essa dificuldade pode ser trabalhada com a inserção de HQs em sala associando seu caráter lúdico ao cognitivo (CRUZ, MESQUITA, SOARES, 2013 apud KUNDLATSCH 2015).

A inserção dos HQs em sala de aula mostra-se uma boa proposta para conseguirmos transpor a abstração dos conteúdos químicos, o que é uma das grandes dificuldades associadas a química. Os HQs conseguem ilustrar o fenômeno que está ocorrendo em nível atômico molecular e com o auxílio dos balões trazem uma explicação, na qual o desenho e os balões auxiliam um ao outro na explicação do contexto geral.

2.4 Coronavírus (COVID-19)

Como consta na página online da Sanar, os primeiros casos registrados do Coronavírus, são relatados na cidade de Wuhan, que fica situada na China, no final do ano de 2019. As contaminações aumentaram consideravelmente nas primeiras semanas e nas semanas posteriores as contaminações se comportaram de forma exponencial, demonstrando uma alta taxa de contaminação.

Estudos preliminares apontam que o surto de COVID-19, causado pelo SARS-CoV2, tenha começado no mercado de frutos do mar de Huanan. A origem do vírus provavelmente se deu por seleção natural. Vários estudos apontam que o morcego é o reservatório natural de diversos coronavírus, dentre os quais poderiam incluir-se o SARS CoV-2 (DUARTE,2020).

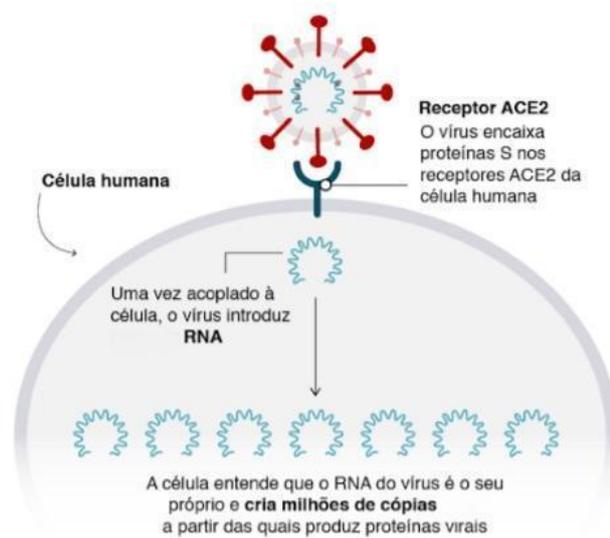
O *site* da Pfizer diz que a COVID-19 é transmitida através do coronavírus que pertence a uma família de vírus comum em animais e raramente transmissível a seres humanos. O SARS-CoV-2, no entanto, infectou uma pessoa e, a partir dela, a doença se propagou.

Segundo o *site* da SANARMED, entre os sintomas principais causados pela Covid-19 estão febre, tosse, dispneia e sintomas gastrintestinais. O vírus acabou se tornando uma pandemia mundial que chegou ao Brasil nos primeiros meses de 2020, causando a perda de inúmeras vidas no Brasil e no mundo. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o vírus COVID-19 se espalha principalmente por meio de gotículas de saliva ou secreção nasal quando uma pessoa infectada tem tosse ou espirra, sendo altamente contagiante.

Os principais fatores que influenciam no risco para a COVID-19, segundo a OMS, envolvem “a idade e comorbidades de saúde e podem ser dois fatores agravantes no quadro clínico de uma pessoa com o novo coronavírus”. Porém, qualquer pessoa está sujeita a contrair o vírus, podendo ter até mesmo sintomas graves ou mesmo falecer por complicações causadas em decorrência do vírus.

No site da Pfizer as pessoas consideradas grupo de riscos são aquelas com “Idade avançada, Hipertensão, Problemas cardíacos, Problemas respiratórios, Doenças neurológicas, Sistema imunológico enfraquecido, Doença renal crônica, Anemia falciforme, Diabetes, Obesidade, Gravidez e Câncer”.

Figura 1 – Representação da entrada do coronavírus nas células humanas



Fonte: (ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE HOSPITALIZAÇÃO PRIVADA, 2020)

Com esse entendimento, chegamos então em um ponto importante que é como o vírus consegue entrar em nossas células, que é através da proteína S, que foi muito mencionada desde o começo da pandemia causada pelo coronavírus. De forma que

a imagem anterior ilustra como ocorre a infecção das células humanas e o papel da proteína S nessa infecção.

2.5 Vacinas contra COVID-19

Através da vacinação temos um dos métodos mais seguros para a prevenção de doenças infectocontagiosas. Segundo aponta o site da Pfizer, “o baixo número de pessoas vacinadas nas últimas campanhas traz o alerta de que a cobertura vacinal não está sendo o suficiente”. Devido a esse comportamento da sociedade algumas doenças que não se tinha mais casos voltaram a circular, como ocorrido com o sarampo.

As vacinas quando aplicadas agem no organismo e estimulam o sistema imunológico para a produção de anticorpos, contra o tipo de vírus da qual foi produzida, o que acaba por produzir memória celular contra o vírus, por exemplo. Assim se algum tempo depois a pessoa for exposta ao vírus ou alguma doença contagiosa o organismo acabará por reagir de uma forma rápida combatendo a doença sem que o hospedeiro acabe por adoecer.

Foram propostas muitas possíveis vacinas desde o começo da pandemia causada pela SARS-COV-2, nesse movimento de corrida pela obtenção de vacinas.

O desenvolvimento, produção e distribuição de vacinas, medicamentos e diagnósticos para a Covid-19 foram anunciados nas vacinas candidatas da Johnson & Johnson, Moderna, AstraZeneca, Universidade de Oxford, Novavax, Pfizer, Sanofi e GlaxoSmithKline, entre outras. (CHAMAS 2020).

A liberação e fornecimento dessas vacinas iniciaram em 2020 em alguns países e no Brasil ocorreu no início do ano de 2021. No processo de produção dessas vacinas várias tecnologias foram empregadas, algumas já conhecidas e outras novas, porém todas com a mesma estratégia para conter a epidemia e salvar vidas.

Várias tecnologias de produção estão sendo avaliadas, incluindo ácidos nucleicos (DNA/RNA), uso de vetores virais (replicantes e não replicantes), vacinas virais (atenuadas ou inativadas) e as vacinas de proteínas (recombinação de VLP- Partículas semelhantes ao vírus – tecnologia utilizada na vacina HPV). (BIOSCI, 2020, apud LIMA, ALMEIDA, KFOURI, 2021).

O funcionamento da vacina contra covid-19 tem praticamente o mesmo objetivo em todas elas que é ensinar o organismo a se defender de um vírus, impedindo que ele

se ligue as nossas células, o que ocorre quando ele liga as glicoproteínas virais aos receptores que estão presentes na célula do hospedeiro, impedindo a ligação do vírus ao hospedeiro, inibindo a replicação viral e conseqüentemente, a infecção viral.

A maioria das vacinas estudadas para a COVID19 visa induzir anticorpos neutralizantes contra as subunidades virais, a maior parte delas tendo como alvo a região RBD (do inglês domínio de ligação do receptor) da proteína mais conservada do vírus, a Spike (S) impedindo assim, a captação do vírus receptor ACE2 (enzima conversora de angiotensina 2) humano. (CANDDY S. BMJ. 2020; m1790, apud LIMA, ALMEIDA, KFOURI,2021).

No Brasil foram distribuídas à população as vacinas CoronaVac, AstraZeneca, Pfizer e a Janssen. Porém, a primeira a ser liberada e estar disponível para uso emergencial no país foi a CoronaVac, desenvolvida pela biofarmacêutica chinesa SinoVac e produzida no país pelo Instituto Butantan localizado em São Paulo (SP). Essa vacina foi utilizada nos profissionais de saúde como médicos, enfermeiros, técnicos em enfermagem devido sua maior exposição no combate a pandemia dentro de hospitais, posteriormente foram introduzidas as demais vacinas para a população.

2.5.1 Pfizer-BionTech

No site oficial da Pfizer consta que “Desde o início da pandemia, Pfizer tem atuado para trazer uma resposta terapêutica que ajuda a combater a COVID-19”. No entanto, o cronograma acabou por ser o maior desafio, pois a demanda seria a nível global e seria necessário o maior nível de segurança com o desenvolvimento da vacina.

Em parceria com a BioNTech, a Pfizer desenvolveu e testou vacinas à base de mRNA para combater o vírus SARS-CoV-2. Os resultados promissores fizeram com que as companhias buscassem, desde novembro de 2020, a submissão contínua ou emergencial junto a diversos órgãos regulatórios. (PFIZER 2021)

O mecanismo de ação das vacinas da Pfizer-BionTech utiliza o mRNA, que funciona a partir do RNA mensageiro sintético, promovendo um auxílio para que o organismo do indivíduo forme anticorpos que agirão contra o vírus. Este tipo de vacina apresenta alta resposta para o sistema imunológico, possui segurança elevada e a velocidade de produção aumentada. “A Pfizer selecionou essa tecnologia de vacina baseada em mRNA devido ao seu potencial de alta resposta, segurança e capacidade de rápida produção” (PFIZER 2021).

A tecnologia que envolve o mRNA é de grande relevância, pois ela permite que o processo seja mais curto e que a vacina seja muito eficiente.

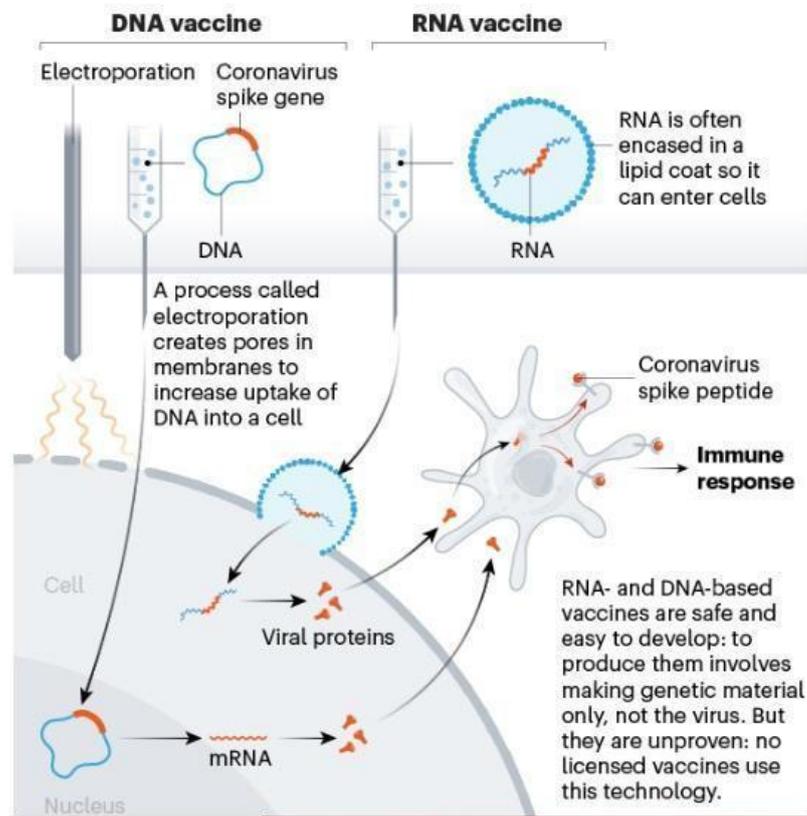
A vacina da Pfizer e da BioNTech contra a COVID-19 é baseada no RNA mensageiro, ou mRNA que ajuda o organismo a gerar a imunidade contra o coronavírus, especificamente o vírus SARS-CoV-2. A ideia é que o mRNA sintético dê as instruções ao organismo para a produção de proteínas encontradas na superfície do vírus. Uma vez produzindo no organismo, essas proteínas (ou antígenos) estimulam a resposta do sistema imune resultando, assim, potencialmente em proteção para o indivíduo que recebeu a vacina (PFIZER 2021).

Ainda segundo a fabricante da vacina a Pfizer traz em seu site informações sobre a relação da tecnologia utilizada nas vacinas contra a covid-19 e novos possíveis surtos virais.

Tecnologia pode ser estratégica para cenários de pandemias e epidemias devido à agilidade na modificação do antígeno codificado caso necessário, bem como a potencialidade de realização de doses de reforço (PFIZER 2021).

Porém, uma das maiores desvantagens desse tipo de vacinas é que elas necessitam ficar em uma baixa temperatura, estando constantemente congeladas, para evitar sua degradação. O material genético nesse tipo de vacina fica envolto por uma bolha lipídica o que também é um dos maiores diferenciais dela.

Figura 2 – Mecanismo de ação das vacinas a base de mRNA



Fonte: (The race for coronavirus vaccines: a graphical guide – Nature)

2.5.2 AstraZeneca – Oxford/Fiocruz

Na produção de vacinas contra a Covid-19, uma das biofarmacêuticas que entrou na “corrida” para a produção de vacinas foi à AstraZeneca em conjunto com a Universidade Inglesa Oxford, que mais tarde veio a ser produzida no Brasil pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) através de um acordo entre o governo brasileiro com o governo da Inglaterra, parceria essa que foi anunciada logo no começo do ano de 2020.

O Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos (Bio-Manguinhos/Fiocruz) anunciou, em 8 de março de 2021, o início da produção em larga escala da vacina Covid- 19 e, desde então, tem feito entregas semanais do imunizante ao Programa Nacional de Imunizações (FIOCRUZ 2021).

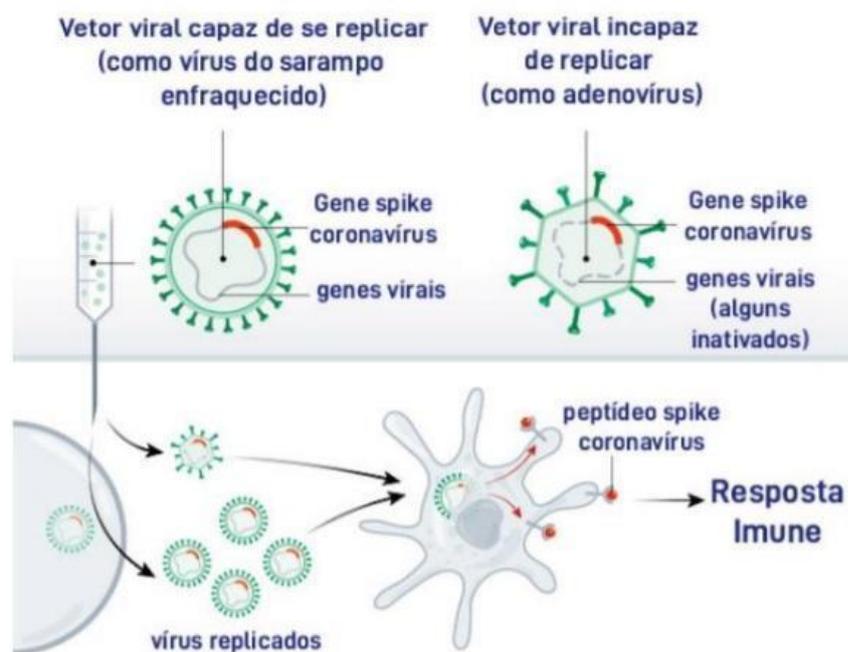
Para a fabricação das vacinas da Oxford-AstraZeneca foi utilizado um adenovírus proveniente de um chimpanzé, o mesmo que causa doenças respiratórias

como o resfriado comum e a conjuntivite. Tecnologia essa conhecida como vetor viral, que basicamente utiliza um vírus não replicante geneticamente modificado, mas que mesmo assim é inofensivo ao ser humano. “A versão do adenovírus utilizada é de tal forma modificada que este é capaz de adentrar a célula, mas não é capaz de replicar-se dentro dela” (SANARMED 2021).

O vírus foi modificado com o objetivo de inserir um gene que conseguisse codificar a proteína Spike (S) do Sars-Cov-2, que é a principal responsável pela Adsorção do vírus ao receptor ACE2 presentes em nossas células, de forma a impedir o ciclo de replicação do Vírus e ajudar ao organismo produzir anticorpos que serão ligados a superfície do vírus.

Segundo ainda o site da SANARMED, a principal vantagem desta estratégia de produção de vacinas é “a utilização da informação genética na molécula de DNA, que é uma molécula muito menos frágil que o RNA” e ainda a escolha interfere também na conservação das doses, pois “[...] a capa proteica do adenovírus contribui ainda mais para preservação do DNA íntegro.” Com isso as vacinas não precisam permanecer congeladas, possibilitando serem mantidas em temperaturas de 2 a 8° C.

Figura 3 – Mecanismo de ação das vacinas de vetor viral



Fonte: (FREIRE, 2020)

2.5.3 CoronaVac – SinoVac/Butantan

A biofarmacêutica Sinovac Biotech, que é uma empresa chinesa privada, foi uma das primeiras a desenvolver uma vacina contra o vírus Sar-Cov-2, utilizando o vírus inativado que foi chamado de CoronaVac. A autorização para o uso desta vacina foi dada de forma emergencial para países como China, Indonésia, Turquia e Brasil.

A CoronaVac utiliza o próprio vírus Sars-Cov-2 para a criação desta vacina “os pesquisadores inicialmente coletaram amostras do vírus de pacientes infectados para servir de base para a vacina [...]” ainda o site explica que “os estoques de SARS-COV-2 foram obtidos cultivando o vírus em células renais de macacos. Após, eles adicionaram β -propiolactona, um composto orgânico da família das lactonas. (SANARMED 2021).

Esse composto orgânico teria em sua principal função a inativação do vírus, ligando-o aos seus genes com o objetivo de inativá-lo, fazendo que sua replicação não seja mais possível, mas não alterando a proteína Spike (S), presente no vírus. Logo em seguida foi realizada a etapa de misturar o vírus inativado a uma amostra de compostos cuja base é de alumínio, essa etapa é conhecida como adjuvante, para assim impulsionar uma resposta imune contra o vírus.

A vacina adsorvida covid-19 (inativada é feita com o novo coronavírus (SARS-COV-2). Para produzir a vacina, o vírus é inativado, ou seja, substâncias químicas são adicionadas para que o vírus não seja capaz de causar a doença, ficando “morto”. Depois é acrescentado o hidróxido de alumínio, que é uma substância já bem conhecida como adjuvante para que a vacina induza proteção (anticorpos) nas pessoas vacinadas. (Instituto BUTANTAN)

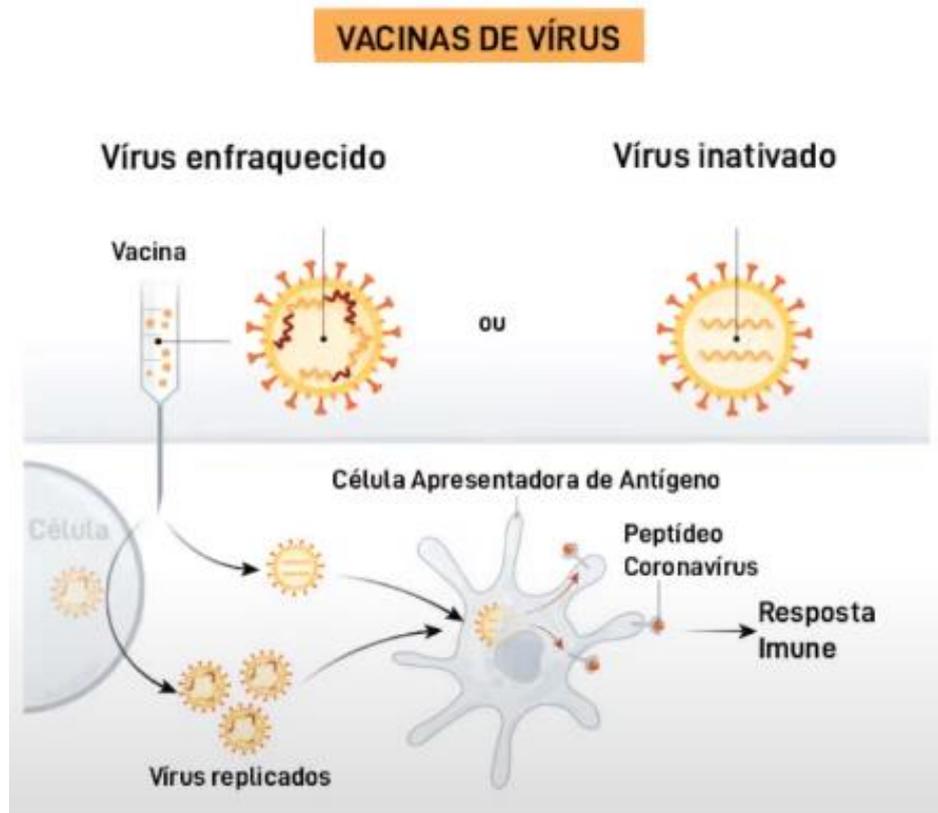
Porém, os chineses não são precursores desse método, a ideia de utilizar uma vacina à base de um vírus inativado foi utilizada já nos anos de 1953, por Jonas Salk que desenvolveu a vacina da poliomielite.

Em 26 de março de 1953, o médico e pesquisador norte-americano Jonas Salk anunciava num programa de radiofônico que havia testado com sucesso uma vacina contra a poliomielite, o vírus que causa a paralisante enfermidade da pólio, geralmente conhecida como paralisia infantil por afetar principalmente crianças. (ALTMAN 2015)

Depois de ser injetada no corpo, a vacina CoronaVac não é capaz de causar a Covid-19, porque o vírus já se encontra inativado, ou seja, “morto”, logo ele não tem mais a capacidade de dar início ao seu ciclo de replicação. No entanto, depois que

entra no organismo, o vírus é fagocitado pela célula apresentadora de antígenos (APC).

Figura 4 – Mecanismo de ação das vacinas de vírus



Fonte: (The race for coronavirus vaccines: a graphical guide – Nature)

3 METODOLOGIA

A metodologia para abordagem deste trabalho foi de cunho qualitativa e quantitativa e foi dividida em três etapas: na primeira etapa apresentou-se a revisão da literatura sobre o tema abordado, segunda etapa fez-se a pesquisa de campo e já, na terceira e última etapa aplicou-se a sequência didática. Para o desenvolvimento do presente trabalho de conclusão de curso foram utilizados duas das seis metodologias descritas por Valeriani (2021), que são a sala de aula invertida, também conhecida por *flipped class*, e a metodologia de ensino híbrido, pois as aulas foram divididas em presencial (atividades síncronas) e a distância (atividades assíncronas).

No quadro 1 encontra-se o cronograma da sequência didática.

Quadro 1 – Cronograma da metodologia

Etapa	O que	Como
1º	Revisão bibliográfica	Através de uma revisão bibliográfica sobre artigos que utilizavam as HQs como forma de ensino, as vacinas contra a COVID 19 e seu funcionamento relacionado a bioquímica.
2ª	Pesquisa de campo	Questionário aplicado com os discentes matriculados na componente de Bioquímica. (04/01 a 17/01).
3ª	Sequência didática	
	Encontro síncrono (2 horas)	Intervenção/ aula de bioquímica para revisão de conceitos já conhecidos envolvendo ácidos nucleicos e novos conceitos como os associados a vírus e as vacinas. (24/01)
	Encontro assíncrono (2 horas)	Estudo dirigido, aplicação de questionário. (25/01)

	Encontro síncrono (2 horas)	Intervenção/ aula sobre utilização dos quadrinhos no ensino, formas de textos utilizados nas HQs, uso do software Pixton e por fim o convite para que os discentes construam HQs com o software apresentado. (26/01)
	Encontro síncrono (2 horas)	Auxílio para o uso do Software Pixton para os alunos com dificuldade no seu uso. (28/01)
	Encontro síncrono (2 horas)	Apresentação dos HQs produzidos pelos graduandos do curso de Química Licenciatura. (02/02)

Fonte: Autor (2022).

A primeira etapa consistiu em realizar uma revisão bibliográfica, na qual foram analisados artigos cujos temas eram: Histórias em Quadrinhos como ferramenta educacional, vacinas contra a COVID-19 e seu funcionamento relacionando a área da química, mais especificamente a bioquímica.

Na segunda etapa iniciou-se a etapa de campo, da pesquisa, aplicando questionário para os discentes matriculados na componente curricular de bioquímica, no total de 6 alunos. O questionário qualitativo e quantitativo foi constituído de 21 perguntas, e tinha como objetivo verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre conceitos envolvidos nas vacinas contra COVID-19. O questionário foi disponibilizado através dos endereços eletrônicos institucionais dos alunos, utilizando a ferramenta do *Google Forms*. (Apêndice A).

No primeiro encontro da terceira etapa ocorreu o início da aplicação da sequência didática. A sequência didática foi dividida em três encontros síncronos e três assíncronos. No primeiro encontro síncrono foi apresentado aos alunos conceitos como: o que são bases nitrogenadas, proteínas, desnaturação, o que são vírus, replicação viral, o que é o coronavírus e suas principais características, funcionamento de vacinas. E por fim, a explicação de como cada uma das três vacinas, mencionadas no presente trabalho (Pfizer, AstraZeneca e CoronaVac) combatem o coronavírus, assim como suas características e particularidades. (Apêndice B).

O segundo encontro ocorreu na forma assíncrona por meio de um novo formulário do Google com questões que tiveram por objetivo fazer um estudo dirigido sobre os conceitos apresentados na aula anterior, além de verificar se erros conceituais foram corrigidos sobre o que é uma vacina e como ela age em nosso organismo (Apêndice C).

No terceiro encontro (síncrono) foi feita uma apresentação aos alunos sobre como é possível trabalhar com HQs como uma ferramenta que auxilia o ensino de conceitos científicos, expondo seus principais pontos positivos. Assim como uma "*time line*" do histórico do uso de HQs no ensino no Brasil. Foi apresentado aos discentes uma explicação de como utilizar o Pixton, que é um software online utilizado para produzir Quadrinhos de forma digital. Para finalizar, nesta etapa propôs-se a formação de grupos de dois alunos para o desenvolvimento das HQs sobre cada vacina, elencadas no presente trabalho (Apêndice D).

O quarto encontro ocorreu de forma síncrona para auxiliar os discentes na elaboração de seus quadrinhos sobre as vacinas. (Apêndice E).

No quinto e último encontro ocorreu a apresentação dos quadrinhos desenvolvidos pelos discentes que estavam cursando a componente de Bioquímica, na forma de "*Power points*". Os discentes explicaram a narrativa da história desenvolvida por eles, pontuando as dificuldades e as facilidades e definiram os conceitos e as diferenças de cada vacina. Esse encontro foi aberto à participação dos discentes do curso de Química Licenciatura, assim como para os egressos do curso. Por fim, os participantes do encontro fizeram suas contribuições sobre as apresentações e responderam um formulário para obtenção de dados. (Apêndice F).

Todos os dados obtidos na SD serviram para à análise de forma qualitativa e quantitativa para a construção desse Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), de forma que os dados da pesquisa são avaliados e discutido pelo escritor através de sua interpretação, não apenas sendo categorizado por números em um formato fechado, em que o número é o principal indicador se a pesquisa foi um sucesso.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No presente capítulo são apresentados e discutidos os resultados obtidos durante a pesquisa de campo e aplicação da sequência didática.

4.1 Pesquisa de campo

A obtenção dos dados coletados ocorreu entre os dias 04/01 e 17/01/2022, participaram desta pesquisa cinco alunos que cursavam a componente curricular de Bioquímica do curso de Química Licenciatura da UNIPAMPA-Campus Bagé-RS, os participantes responderam a um questionário, cujas questões foram trazidas no Apêndice A, do presente TCC. A primeira pergunta era sobre a idade dos alunos, que varia entre 22 a 61 anos, e a segunda pergunta era sobre qual semestre da graduação eles estavam, obtiveram-se as respostas que cursavam entre o 5º e 8º período da graduação.

A pergunta três foi sobre a vacinação dos acadêmicos, se já haviam sido vacinados contra a COVID-19 ou optaram por não se vacinar, todos se vacinaram, no entanto, todos conhecem alguma pessoa que optou por não se vacinar.

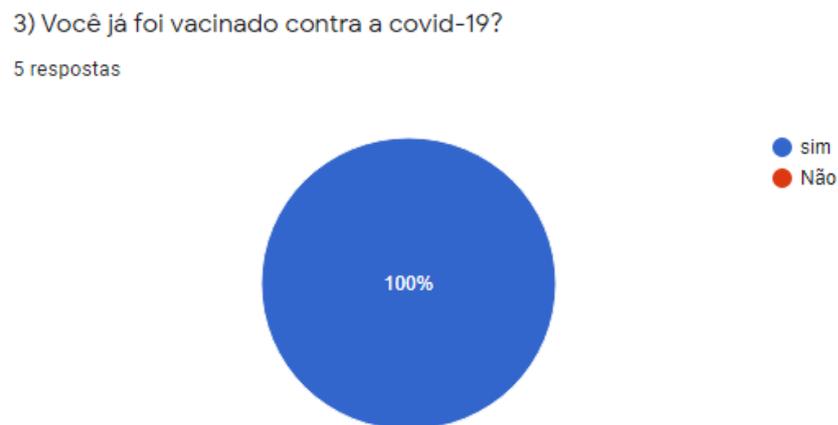
Em relação a recusa e/ou hesitação pela vacinação, Couto, Barbieri e Matos (2021) dizem que a complexidade da relação indivíduo-sociedade não é novidade para epidemiologistas, historiadores e cientistas sociais que se debruçam sobre a vacinação e sua hesitação. Pois, desde a década de 1960, com as campanhas de vacinação em massa contra o vírus da Varíola, “o Brasil vivenciou a ascensão da chamada “cultura de imunização”, a partir da erradicação da varíola (HOCHMAN, 2011).

A varíola é uma doença causada por um vírus, que é combatida com vacinas, e não medicamentos, acabou por ser um problema, devido a resistência da população quanto a obrigatoriedade da vacina imposta pelo governo no início do século XX, em nosso país, mesmo com um alto número de internações em hospitais. Profissionais da saúde invadiam a casa de pessoas e vacinavam os moradores a força, e isso acabou por gerar revolta por parte da população. Esse episódio ficou conhecido historicamente como a “Revolta da Vacina”, que foi quando a população entrou em conflito contra a polícia e o governo da época. A população mais pobre rejeitava a

vacina devido a pouca informação que recebiam quanto a importância das vacinas e sua formulação “que consistia no líquido de pústulas de vacas doentes. Afinal, era esquisita a ideia de ser inoculado com esse líquido. E ainda corria o boato de que quem se vacinava ficava com feições bovinas.” (Agência Fiocruz de Notícias, 2005).

A figura 5 a seguir corresponde às respostas dos alunos quanto à adesão da vacinação contra a COVID-19.

Figura 5 – Respostas dos alunos quanto à vacinação



Fonte: Autor (2022).

A quarta pergunta foi sobre qual o motivo que você tomou a vacina, e dois alunos apontaram que era por motivo de trabalho (professor atuante no Programa Residência Pedagógica)

O Programa de Residência Pedagógica é uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores e tem por objetivo induzir o aperfeiçoamento da formação prática nos cursos de licenciatura, promovendo a imersão do licenciando na escola de educação básica, a partir da segunda metade de seu curso. (CAPES, 2020)

Um dos alunos apontou que se vacinou por motivo familiar (coabitar com idosos, pessoas com problema de saúde entre outros fatores). Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), *estes motivos estão relacionados com* “a idade e comorbidades de saúde e podem ser dois fatores agravantes no quadro clínico de uma pessoa com o novo coronavírus”, desta forma alguns grupos tinham preferência por se vacinarem antes das demais pessoas.

Um aluno justificou que o motivo de ter sido vacinado foi por estar em grupo de risco e apresentar problemas de saúde. No site da Pfizer as pessoas consideradas grupo de riscos são aquelas com: “Idade avançada, Hipertensão, Problemas cardíacos, Problemas respiratórios, Doenças neurológicas, Sistema imunológico enfraquecido, Doença renal crônica, Anemia falciforme, Diabetes, Obesidade, Gravidez e Câncer”.

O último aluno afirmou que foi vacinado pela idade, segundo o calendário Nacional de Imunização (PNI), como observado na tabela disponível no Apêndice G, além que alguns grupos específicos de pessoas a idade também foi utilizada de forma a organizar a preferência de imunização ocorrendo de forma decrescente.

Com a conclusão da primeira dose aos grupos prioritários, em 30 de julho de 2021, a partir da trigésima quarta a pauta de distribuição deu-se início à distribuição de vacinas para ampliação da vacinação da população geral (18 a 59 anos), de forma escalonada e por faixas etárias decrescentes, até o atendimento total da população brasileira com 18 anos. (PLANO NACIONAL OPERACIONAL DA VACINAÇÃO CONTRA COVID-19, 2022)

A seguir, apresenta-se a figura 6, que corresponde o motivo pelo qual os acadêmicos matriculados na componente de bioquímica optaram por fazer a vacina, é possível notar que o fato do trabalhar como professor teve uma maior incidência nas respostas.

Figura 6 – Respostas dos alunos quanto o motivo da vacinação

4) Por qual motivo você tomou a vacina?

5 respostas



Fonte: Autor (2022).

Já, a quinta pergunta buscava entender além das vacinas da covid-19, *questionando sobre* quais outras vacinas os acadêmicos realizaram nos últimos anos, a fim de estabelecer se todos aderem frequentemente às campanhas de vacinações. Quatro alunos dos cinco se vacinam contra a “Gripe” periodicamente, no entanto, um não tem participado das últimas campanhas vacinais. Estudos apontam que as campanhas de vacinação não estão abrangendo o tanto quanto deveriam, fazendo com que doenças já vencidas voltem a circular novamente, como é citado no site da Pfizer, a vacinação correta é muito mais eficaz contra futuras epidemias.

O baixo número de pessoas vacinadas nas últimas campanhas traz o alerta de que a cobertura vacinal não está sendo o suficiente. Surge, então, o receio de que doenças contagiosas já eliminadas voltem a circular, como aconteceu recentemente com o sarampo. (PFIZER, 2020)

Ainda é possível associar a essas baixas adesões às campanhas vacinais à preocupação com o retorno da poliomielite, que já havia sido controlada, mas pela falta de adesão pode se mostrar preocupante o seu retorno.

Um dos maiores problemas relacionados à baixa imunização está presente nas vacinas que possuem um esquema vacinal mais complexo e com maior quantitativo de doses que devem ser seguidos respeitando a faixa etária estabelecida, como a da poliomielite, e esse fator se fundamenta na baixa adesão das doses sob um a perspectiva dos pais de que apenas uma dose é suficiente para atingir a proteção. (SILVA ET AL (2018), apud BARBOSA 2021).

A sexta pergunta foi realizada de forma direta: “você considera a vacinação em massa importante” e em seguida solicitou-se que os alunos justificassem suas respostas.

A resposta “sim” foi dada de forma unânime, porém as justificativas continham algumas incorreções e erros conceituais. Como por exemplo, a fala do Aluno 1 “*Sim, quanto mais rápido se vacinarem, menos chance de contrair o vírus...*” No entanto, o infectologista Marcio Nehab, em entrevista a (AMARANTE, S.; IFF/FIOCRUZ), explica sobre a possibilidade da pessoa tornar-se imune a uma doença após ser vacinada: “A chance de ter a forma grave diminui consideravelmente.” Porém, ele ressalta que “não quer dizer que entre os vacinados não possamos contrair o vírus, de forma assintomática ou sintomática e transmitir para outras pessoas.”

Já, o Aluno 5 demonstra uma maior compreensão do funcionamento de campanhas vacinais em massa trazendo a fala de que “*Sim, pois diminuem os riscos*

de contaminações e até mesmo os sintomas da covid”. É possível ver que parte da justificativa do aluno está correta, mas não há uma compreensão concreta da campanha de vacinação em massa.

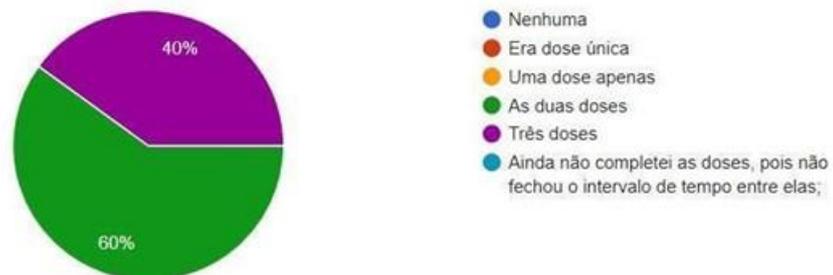
O Aluno 4 explica que “*Sim, por que acredito que com a vacinação em massa também ocorrerá a imunização em rebanho, fazendo com que diminua os casos do vírus em circulação*”. Nota-se uma maior compreensão da função da vacinação em massa.

O sétimo questionamento foi sobre quantas doses das vacinas contra a Covid-19 os discentes já haviam recebido, e nas respostas verificou-se que dois alunos já receberam três doses (ou seja, as duas doses regulares mais a dose de reforço) e três alunos já receberam duas doses da vacina.

Figura 7 – Respostas dos alunos quanto ao número de doses recebidas

7) Quantas doses da vacina anticovid você já recebeu?

5 respostas



Fonte: Autor (2022).

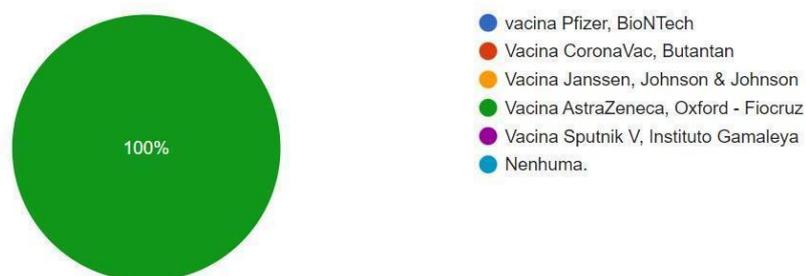
A pergunta nove tinha como objetivo colher a informação de qual vacina foi utilizada por cada estudante, e assim fazer uma relação com a pergunta 10, na qual solicitava para o aluno explicar se ele sabia como a vacina, que foi lhe aplicada, agia no organismo.

A resposta sobre qual vacina foi utilizada foi unânime, todos utilizaram a vacina AstraZeneca, produzida em parceria com a Universidade de Oxford. Esta vacina possui preço inferior por doses em comparação com a vacina da Pfizer, isto quando produzida pela Fiocruz. “A Oxford AstraZeneca foi a dose de imunizantes de mais baixo custo, cujo valor variou de 3 a 5 dólares” (FONSECA, DAVIDIAN, COUTINHO, DIAS, 2021). Os dados do Ministério da saúde sugerem que, das 95,6 milhões de doses aplicadas até o momento, 46,22% foram da AstraZeneca; 45,25% da CoronaVac; 7,8% da Pfizer e 0,7% da Janssen. (FONSECA, DAVIDIAN, COUTINHO, DIAS, 2021, p.4).

Figura 8 – Respostas dos alunos quanto a vacina utilizada:

9) Caso você já tenha feito ao menos uma dose, com qual das vacinas abaixo você utilizou?

5 respostas



Fonte: Autor (2022).

Em relação a pergunta dez, obteve-se algumas respostas coerentes quanto a explicação de como a vacina utilizada age no organismo. Dos cinco alunos que responderam ao questionário, quatro souberam explicar de maneira superficial como

a vacina aplicada neles age e um aluno respondeu que não sabia como ela agia no organismo.

Na fala do Aluno 1 *“Houve um dia que vi certo comentário, que seria a utilização da informação genética na molécula do DNA que é uma molécula menos frágil que o RNA. O adenovírus deposita o seu DNA no interior do núcleo da célula.”* Fala que é sustentada, segundo o site da Sanarmed

Uma vez dentro da célula, o adenovírus deposita o seu DNA no interior do núcleo da célula. Apesar do adenovírus não ser capaz de replicar-se dentro da célula, o DNA por ele carregado pode ser lido e transcrito em uma molécula de RNAm. (SANARMED 2021)

Segundo o Aluno 2 *“Sim, ela é feita com um adenovírus modificado que carrega o material genético, assim faz as células do corpo produzir anticorpos, o que cria uma barreira e impede o vírus de coronavírus”.*

O aluno 3 explica como a vacina age no organismo, porém não especifica como exatamente a vacina que utilizou age trazendo em sua fala a seguinte explicação *“Pós a vacina a células do corpo produzem anticorpos, dessa forma o organismo cria uma barreira, impedindo a entrada do novo coronavírus nas células”.*

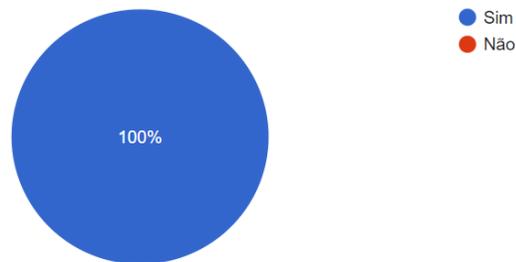
Nota-se que a compreensão dos conceitos envolvidos em cada uma das vacinas está em um certo nível de compreensão, distinto. Como apontado por Grimes e Schroeder (2015), podemos perceber que os estudantes desenvolvem o pensamento conceitual em níveis e complexidades distintas, visto que a base para a construção dos conceitos científicos são os conceitos espontâneos, sendo assim, cada estudante possui uma realidade sociocultural distinta, resultando em um processo de construção conceitual individual.

Na décima primeira pergunta questionou-se sobre conteúdos que envolvem ácidos nucleicos, como replicação, reparo, transcrição, a função do RNA mensageiro etc. Todos os alunos responderam que já haviam estudado esses conteúdos antes, como mostra a imagem a seguir.

Figura 9 – Respostas dos alunos quanto a estudos dos conceitos

11) Você já estudou os conteúdos que envolvem os conceitos de ácidos nucleicos? (Como replicação do DNA, Mecanismos de reparos, uso do RNA mensageiro).

5 respostas



Fonte: Autor (2022).

Na pergunta doze foi solicitada uma explicação do que os discentes lembram dos conteúdos da pergunta anterior, e um dos cinco alunos apontou conceitos diferentes dos conteúdos abordados na questão anterior.

O aluno 1 trouxe em sua fala conceitos sobre a composição das moléculas de DNA e RNA explicando da seguinte maneira: *“São moléculas gigantes, e formadas por unidades monoméricas menores conhecidas como nucleotídeos e este são formados em três partes: Um açúcar do grupo das pentoses; um radical fosfato derivado da molécula do ácido ortofosfórico (H_3PO_4); uma base orgânica nitrogenada.”*

O aluno 2 respondeu que lembrava *“O que é o DNA, RNA, e os mecanismos de reparação”*. O aluno 3 explica que lembra que *“São moléculas com extensas cadeias carbônicas, formadas por nucleotídeos e uma base nitrogenada (purina ou pirimidina), constituindo o material genético de todos os seres vivos.”*

O aluno 4 traz em sua resposta que lembra de uma série de conteúdos que envolvem os ácidos nucleicos como a *“Estrutura formada pelo grupamento fosfato a base nitrogenada e a pentose; Transcrição e tradução; Transmissão de características genéticas; Replicação; RNA, mensageiro, transportador e ribossômico”*.

Por último, o aluno 5 respondeu de uma maneira mais curta, porém trouxe um aspecto importante do conteúdo quando relacionamos ao tema central do presente trabalho, em sua fala ele relaciona o conteúdo a *“síntese de proteínas.”*

Na pergunta 13 do formulário buscou-se saber se os acadêmicos já tinham lido ou tido contato com *Comic Books*, a resposta foi dada de maneira unânime, todos já haviam lido em algum momento de sua vida HQs.

Figura 10 – Respostas dos alunos quanto a contato com HQs

13) Em algum momento da vida você já teve contato com comic books, também conhecidos como histórias em quadrinhos (HQs)?(Gibis, Cartoons, Mangás, etc)

5 respostas



Fonte: Autor (2022).

O principal título apontado pelos discentes foram os Gibis da Turma da Mônica, “Mauricio de Sousa é um cartunista e empresário brasileiro. Criou a "Turma da Mônica", e vários outros personagens de história em quadrinhos [...]. É o mais famoso e premiado autor brasileiro de história em quadrinhos.” (FRAZÃO, 2021). Outras obras também foram apontadas como: Homem Aranha, Dragon Ball, Bleach, Naruto, X-Men, Shaman King. Como é dito por Soares (2013, p.147), os quadrinhos possuem um forte apelo visual e por isso são eficientes na sua forma de atrair a atenção dos alunos [...], seja na própria escola ou no lazer cotidiano.

Ainda os autores Rama e Vergueiro (2006, p. 7) ao afirmar que “sem dúvida, os quadrinhos representam hoje, no mundo inteiro, um meio de comunicação de massa de grande penetração popular”, podendo a fala dos autores ser associada a resposta dada pelos discentes na pergunta 13.

A pergunta 15 buscava entender o nível de familiaridade dos alunos frente ao tipo de linguagem presente nas HQs, como tipos textuais e o uso de balões, todos os acadêmicos participantes da pesquisa responderam que possuem familiaridade com o tipo de texto usado nas HQs.

Figura 11 – Respostas dos alunos quanto a familiaridade com os HQs

15) Você tem familiaridade com o tipo de texto que são empregados em HQs? (balão de fala, balão de pensamento, balão de exclamação, etc.)

5 respostas



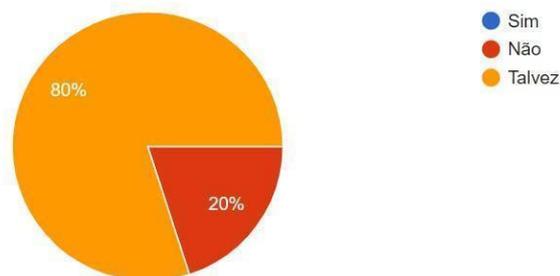
Fonte: Autor (2022).

O objetivo da pergunta 16 era verificar se a abordagem de uso de quadrinhos com propósito educacional já havia sido vivenciada por algum dos alunos matriculados na componente de Bioquímica, com o intuito de aprendizagem de algum conceito científico. A maioria respondeu que “*Talvez*” e apenas um respondeu que nunca havia aprendido conceitos científicos com HQs.

Figura 12 – Resposta dos alunos quanto a conceitos científicos em HQs

16) Você já aprendeu algum conceito científico enquanto fazia a leitura de uma HQ?

5 respostas



Fonte: Autor (2022).

Quando se perguntou qual conceito foi aprendido pelos alunos através de HQs e qual era a obra, questionamento ligado a pergunta 17, todos os alunos não conseguiram lembrar nenhum conceito, porém o aluno 3 explica que “*Nunca parei pra pensar, mas possivelmente tenha, nessas HQs da Marvel e DC, gostam bastante de colocar coisas "científicas"*”.

O que pode ser notado de forma muito corriqueira nas HQs do Homem Aranha, por exemplo, na composição de suas teias, em sua habilidade de escalar paredes, mudança em seu DNA, devido a picada de uma aranha radioativa e sua clonagem, como ocorreu na HQ Homem-Aranha Saga do clone, publicado, inicialmente, entre os anos 1994 e 1996, depois relançado em 6 capítulos, no ano de 2009, por Tom DeFalco, corrigindo as falhas de roteiro. Na HQ o “Chacal depois cria um clone do próprio Homem-Aranha, mas cometeu o erro de deixar nele as memórias do original, o que também incluía seu forte senso de justiça.” (MARTINS, 2019).

A pergunta 18 questionava quanto o contato dos alunos com HQ's com um viés de ensino propriamente dito, durante sua formação. Quatro, dos cinco alunos, responderam que nunca, durante sua formação, tiveram contato com HQs, o que pode ser justificado com a fala de Viela, em que faz uma constatação do uso das HQs no ensino.

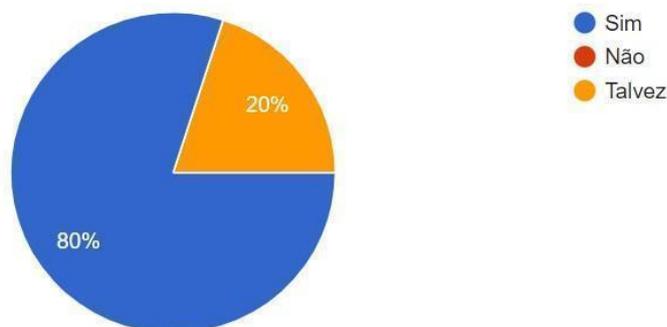
A julgarmos pela maioria dos livros didáticos disponíveis no mercado, concluímos que a utilização das histórias em quadrinhos no ensino de História ainda é rara e tímida, embora esses mesmos livros indiquem que a utilização de charges, seja para ilustrar os conteúdos dos capítulos, seja para serem aproveitados em atividades pedagógicas, já é bastante difundida no ensino da disciplina. (VILELA, 2006, p. 105 apud Da SILVA 2015)

A pergunta 20 buscava a opinião dos alunos quanto a possibilidade de se aprender Química de uma maneira não tradicional, utilizando como ferramenta as HQs para promover a aprendizagem de uma maneira inovadora. A maioria dos alunos acredita que se possa utilizar os quadrinhos, porém um aluno respondeu “talvez”.

Figura 13 – Respostas dos alunos quanto a possibilidade de aprender com HQs

20) Você acha possível aprender Química com HQs?

5 respostas



Fonte: Autor (2022).

Para entender melhor a resposta anterior dos alunos, na pergunta 21 solicitava para os alunos justificarem o motivo de acharem possível aprender química através de HQs. Segundo o aluno 2, *“Acredito que sim, pois pode ser um estímulo visual para um conteúdo”*. Esta fala vai ao encontro aos pensamentos de Soares (2013) devido ao seu apelo visual, as HQs podem ter papel essencial como forma de atrair a atenção dos alunos para o conteúdo.

O aluno 3 argumentou que *“A Química é muito lúdica, assim podendo ter várias aplicações em uma história, podendo passar um conhecimento que esteja envolvido na história que ali é abordada.”* De acordo com Bruno Silva Leite (apud Da SILVA DOMINGOS et al), *“as histórias em quadrinhos podem contribuir no ensino de diversas formas, pois, além do lúdico, esse gênero textual possibilita a análise e reflexão pelo leitor. As histórias em quadrinhos referem-se a aspectos lúdicos e linguísticos, possuindo amplo alcance de público-alvo (desde crianças até adultos)”*

O aluno 4, em explicação de sua resposta de *“Talvez”* da questão anterior, explica que *“Eu não gosto muito de ler HQ, mas acredito que talvez seja possível sim aprender Química com métodos não tão convencionais”*.

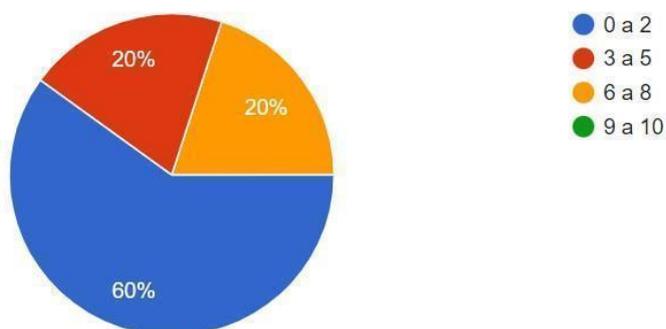
Por fim, a última pergunta desta pesquisa de campo buscava obter a resposta quando a habilidade de desenhar dos discentes, já que a proposta desse trabalho é que os alunos desenvolvam suas próprias HQs, logo a necessidade de se saber se todos têm a habilidade é importante para o caso deles não terem habilidade, podendo fazer uso de uma ferramenta que transponha esse déficit.

Como resposta dos alunos quanto a esse questionamento, foi constatado que a maioria não tinha uma boa habilidade para o desenho.

Figura 14 – Respostas dos alunos quanto a habilidade de desenhar

Sendo que Zero refere-se a nenhuma habilidade em desenhar e 10 refere-se a alta habilidade em desenhar e realiza desenhos elaborados com frequência

5 respostas



Fonte: Autor (2022).

Com os resultados obtidos na pesquisa de campo no decorrer desse questionário é possível notar que os alunos entendem os conceitos sobre ácidos nucleicos e seu papel na síntese proteica, porém os discentes não compreendiam de forma mais aprofundada o funcionamento das vacinas contra COVID-19 e também não conseguia associar de forma completa o papel da síntese proteica relacionado as vacinas, também é importante salientar sobre o contato dos discentes com HQs, apesar de todos já terem tido contato alguma vez com HQs ou Gibis, nunca tiveram contato com um material voltado ao ensino.

4.2 Sequência didática (SD)

A sequência didática foi aplicada em quatro etapas. O tema interdisciplinar foi vacinas contra Covid-19 e sua atividade farmacológica, tendo como base o conhecimento envolvido no componente de Bioquímica, pois entende-se que este assunto está relacionado ao conteúdo de química e saúde. Através da pesquisa de campo foi possível notar que os alunos entrevistados possuíam conhecimento parcial sobre o assunto. A seguir está descrita a sequência didática (SD) em etapas.

células, DNA, RNA, síntese de proteínas e por fim, o que é desnaturação e como ela ocorre que está em anexo ao Apêndice B. Após essa primeira explicação ocorreu uma pausa para perguntas e questionamentos dos alunos, porém nenhum aluno manifestou dúvidas quanto às explicações fornecidas na apresentação.

Então, na mesma aula foi explicado os principais conceitos que envolvem vírus, tais como o que é um vírus, sua composição, classificação e seu ciclo de reprodução e suas fases, após essas introduções de conceitos foram feitas relações com elas ao vírus SARS-CoV-2, que é o responsável pela pandemia vivida pela Covid-19.

Com as informações fornecidas aos alunos foi iniciada uma explicação sobre como ocorrem as etapas de desenvolvimentos de uma vacina, assim como foi explicado que não só as vacinas, mas que todos os medicamentos passam por testes extensivos e rigorosos para a garantia da sua segurança, para só depois serem liberados, provisoriamente em um país. Para conclusão desta parte do trabalho foi explicado aos discentes como ocorre as 3 etapas do desenvolvimento de medicamento, nesse caso específico, vacinas contra a Covid-19.

O último tópico discutido nessa aula foi a explicação das noções básicas sobre vacinas, como ocorrem as infecções causadas pelo vírus, relacionando o conteúdo ao ciclo do vírus já explicado anteriormente, e como ocorre a resposta do organismo infectado pelo vírus. Após a compreensão dessas informações foi feita uma explicação quanto aos tipos de vacinas associadas ao combate da Covid-19 (vacina de vírus, vacina de vetor viral, vacina de ácido nucleico e por fim, vacina a base de proteínas). O encerramento da aula ocorreu com a exibição de um vídeo disponível no *Youtube* “vacinas contra covid funcionam? Entenda - nostalgia animado”, com objetivo de reforçar o conhecimento construído na aula. Após o vídeo foi feito um sorteio sobre o tema que os alunos deveriam estudar para se apropriar do conhecimento das vacinas da Pfizer, AstraZeneca e CoronaVac e apresentar aos colegas.

4.2.2 Segunda etapa

A segunda etapa ocorreu de forma assíncrona, através de um estudo dirigido de onze perguntas, disponibilizado pelo Google formulários, de maneira com que os alunos indicassem os pontos que foram mais interessantes para eles (referente a apresentação feita anteriormente). Também se pretendia nessa etapa fazê-los buscar

mais informações para que conseguissem responder as perguntas. Nessa etapa houve a adesão de quatro alunos dos seis alunos matriculados na componente de Bioquímica.

A primeira pergunta foi sobre os conteúdos relacionados quanto a produção das vacinas e aos conteúdos relacionados a elas, propriamente dito, na forma de duas perguntas simultâneas, a primeira parte perguntava o que você compreendeu do assunto? Qual a parte que mais te surpreendeu, e a segunda questionava qual a parte que mais surpreendeu e qual era desconhecida.

Obteve-se a resposta do Aluno 4 *"Acho interessante a parte de testes das vacinas antes de ser aprovadas e como cada vacina age no corpo"*. Já o Aluno 1 em sua fala demonstra que muitos conceitos novos foram apresentados, de maneira que anteriormente não conseguia associá-los a área da Química, mais propriamente a componente de Bioquímica *"São muitas as informações, cada vacina tem sua devida composição. Como a AstraZeneca traz algumas participações dos chipanzés. A produção de anticorpos contra o vírus."*

Ainda o aluno 1 traz em sua fala *"Não que surpreenda, mas eu, não tinha relacionado, a vacina com os estudos de Bioquímica e também não tinha percebido o estudo através do DNA e do RNAm. As modificações do vírus, o estudo dos ácidos nucleicos, as macromoléculas presentes nas células."* Por fim, o Aluno 1 traz a seguinte frase *"Na verdade a nossa vida é a própria química, nosso organismo é o estudo da bioquímica."*

Nas palavras do aluno 3 *"Aprendi que a falta de informação acaba levando as pessoas a acreditarem nas fake news, por não saber o que é RNA por exemplo"*

A sociedade brasileira tem sido refém de desinformações, como fake News, falta de transparência dos dados, afirmações contraditórias dos gestores públicos, além da intensa politização da vacinação gerando um quadro caótico de desorganização e incertezas, fazendo emergir o avanço da mortalidade em proporções geométricas que contrasta com uma inatividade do poder público. (ABREU, TELLES, ARRUDA, 2021)

E com esse pensamento que é cada vez mais necessário, que o conhecimento científico seja difundido de forma aberta, e de uma forma de compreensão mais fácil, para assim fazer com que ocorra o giro da roda do conhecimento e que as pessoas entendam o que é uma vacina e como ela age no organismo a fim de frear as *fake News*.

A segunda pergunta buscou confrontar o aluno quanto ao nível do conhecimento obtido em uma aula dada de forma tradicional, questionando os, se com esse primeiro encontro você diria que já entendeu como as vacinas contra Covid funcionam, ou precisaria se aprofundar mais no assunto caso tivesse que explicar para alguém como elas funcionam?

As respostas foram majoritárias que “*sim*” seria necessário mais aprofundamento para uma melhor explicação. Na fala do aluno 4 “*acredito que entendi como funcionam, mas é sempre bom aprofundar-se mais no assunto quando vamos repassar estes conceitos para que não ocorra equívocos.*”

O aluno 3 explica que “*Entendi. Acabei me aprofundando um pouquinho mais, por causa da atividade proposta*”. A fala do aluno 3 pode ser associada ao princípio de uma metodologia ativa para caracterizar o papel do aluno quando ele é parte ativa da construção de sua aprendizagem. Isso ocorre quando os alunos:

Colocam conhecimentos em ação, pensam e conceituam o que fazem, constroem conhecimentos sobre os conteúdos envolvidos nas atividades que realizam, bem como desenvolvem estratégias cognitivas, capacidade crítica e reflexão sobre suas práticas, fornecem e recebem feedback, aprendem a interagir com colegas e professor e exploram atitudes e valores pessoais e sociais (BERBEL, 2011; MORAN, 2015; PINTO et al., 2013, apud VALENTE, ALMEIDA, GERALDINI, 2017, p. 463).

Na terceira pergunta era se o RNA do vírus pode alterar o nosso código genético, pedia também para os discentes justificarem as respostas.

Todos responderam que não podia alterar nosso DNA. O aluno 1 respondeu que “*Não pode, porque não são capazes de causar danos, porque todas nossas características físicas são determinadas pelo DNA*”. O aluno 4 trouxe uma explicação mais completa quanto o motivo de não ocasionar mudanças no nosso código genético “*Não pode, porque ele é lido no citoplasma da célula e não chega até o núcleo que é onde encontra-se nosso DNA*”

A quarta pergunta era sobre o que é a Proteína S e qual a sua importância para o coronavírus, todos os alunos responderam corretamente a função da proteína, porém alguns responderam de forma mais completa que outros. O aluno 1 explicou que “*Proteína S....seria como uma fechadura e chave, que encaixa na fechadura para invadir... a célula*”. O aluno 2 respondeu “*São estruturas formadas de glicoproteínas e lipídios que ficam envolta do vírus. A proteína S será responsável pela entrada do*

vírus na célula, ela irá se acoplar e sofrer divisão o que irá fazer a fusão da membrana viral com a célula e assim liberar o RNA do vírus”.

O aluno 3 respondeu que *“Proteína S (Spike) é a chave para entrar em uma célula”*. O aluno 4 explicou que *“É uma das proteínas que compõem o vírus e é a responsável por entrada do vírus nas nossas células”*.

A pergunta número 5 pedia para que os discentes explicassem como ocorre a produção da proteína S pelo organismo após a vacinação, as respostas dadas mostram as diferentes concepções de como ocorre a formação de tal proteína. O aluno 1 explica que *“A proteína S, após a vacinação entra na célula, o gene que codifica a devida proteína é transformado na molécula de RNA, que contém poder de instrução de proteína S, que ocorre fora do núcleo da célula humana, onde se encontra o genoma”*.

O aluno 2 respondeu que *“O organismo após a vacinação recebe instruções para a produção da proteína, produzindo anticorpos e destruindo qualquer estrutura que exiba essa proteína, isso quem faz são linfócitos B e T.”* é possível notar que o aluno 2, não respondeu de forma mais completa a pergunta inicial, porém demonstrou ter entendido como ocorre a resposta imune.

O aluno 3 traz em sua explicação de resposta imune também assim como o aluno 2, porém explica de uma outra maneira, *“Pela captura das células apresentadoras de antígenos após a vacina”*.

Por fim, o aluno 4 faz uma explicação que *“O vírus no corpo é reconhecido como agente estranho e gera uma resposta do sistema imune as células do sistema imune irão absorver o vírus e destruir seu interior fazendo com que a proteína S vá para a superfície, os linfócitos irão detectar a proteína e produziram anticorpos específicos contra a proteína S”*.

Todos os quatro alunos, responderam os questionamentos explicando como ocorre a resposta imune celular, demonstrando apropriação do conhecimento necessário para explicar como o corpo utiliza a vacina para defender se do agente viral.

O sexto questionamento seria se o indivíduo for vacinado ele não transmite o vírus para outras pessoas caso seja infectado, e foi solicitada uma explicação sobre o porquê da resposta, todos os quatro alunos responderam que o indivíduo ainda transmite o vírus, exceto o aluno 1.

O aluno 1 respondeu à pergunta de maneira equivocada, “A princípio não totalmente, mas a possibilidade é bem menos. A eficiência da vacina se torna mais segura de não transmitir.” Já os demais discentes tiveram mais coerência em suas respostas.

O aluno 2 respondeu essa pergunta da seguinte maneira: *“Transmite sim, a vacina vai proteger o indivíduo com relação a hospitalização, faz com que os indivíduos que sejam infectados e tenham tomado a vacina tenham sintomas mais leves não precisando ser hospitalizados.”*

O aluno 3 explica que *“Transmite. Apenas os efeitos do vírus no seu corpo não são tão forte.”* O aluno 4 deu como resposta que *“Transmite sim o vírus, porém com menor frequência e intensidade.”*

As respostas dos discentes vão de encontro à crença popular que caso você seja vacinado contra a covid-19, você não será mais infectado, fazendo com que muitas pessoas duvidem da eficácia da vacina por terem sido contaminadas e infectadas, mesmo após as duas doses da vacina.

A sétima pergunta do questionário era sobre o motivo de se falar tanto nas mídias sobre ter-se 70% da população completamente vacinada, cada acadêmico respondeu ao questionamento de uma maneira diferente, algumas respostas mais corretas e completas do que outras. O aluno 1 respondeu: *“Porque a vacinação é a forma mais segura de adquirir proteção contra o vírus. Elimina ou reduz o risco de adoecer ou de manifestações graves, que podem levar o cidadão a ser hospitalizado ou até mesmo a óbito. E é o modo de que se prevenir e não adquirir o vírus e transmitir a outras pessoas”.*

Já o aluno 2 explicou que *“Para poder deter a transmissão do vírus, só com a grande parte da população vacinada teremos como controlar.”* O aluno 3 deu como resposta para esse questionamento que era necessário para *“evitar o acúmulo nos hospitais e leitos”.* O aluno 4 respondeu que deveria ser vacinada 70% da população *“para que ocorra a imunização em rebanho”* que é *“a necessidade de vacinação com 2 doses da vacina 70% das pessoas para eliminação / redução da doença”* (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021 *apud* NUNES, BRÍGIDA, BARROS, ASSUNÇÃO, SILVA, 2021, p. 252).

A oitava pergunta foi para que os alunos explicassem o que significa imunidade de "rebanho", a maioria das respostas dos alunos aponta que seria *“uma grande parte da população sendo vacinada ocorrendo assim a quebra da cadeia de transmissão de*

um vírus” como consta nas respostas dos alunos 1 e 4. Já, os alunos 2 e 3 demonstraram uma certa diferenciação nas porcentagens que são relacionadas a imunização em “rebanho”, O aluno 2 respondeu que *“seria uma taxa de 70% da população”*, já o aluno 3 respondeu que seria *“Se todos estiverem vacinados”*. Segundo Carolina M.M (2022), *“uma proporção de 70% da população necessária para alcançar a imunidade de rebanho”*. A autora ainda aponta que *“nenhuma vacina é 100% efetiva, e mutações no vírus também podem torná-lo mais transmissível e modificar sua taxa de reprodução.”*

A nona pergunta era para saber qual vacina foi sorteada para os alunos, cada dupla de alunos ficou responsável por uma vacina. Os alunos 1 e 5 ficaram responsáveis por fazer um estudo mais aprofundado da vacina AstraZeneca, os alunos 3 e 4, ficaram responsáveis pelas vacinas produzidas pela Pfizer e por fim, os alunos 2 e 6 ficaram responsáveis pelas vacinas CoronaVac.

Quanto à penúltima pergunta, a de número 10 pedia que explicasse se a vacina sorteada para a dupla continha o vírus ou apenas uma parte dele, também era solicitado uma explicação sobre a resposta.

O aluno 1 respondeu que *“Possui um vírus modificado para estimular o sistema imunológico na produção de anticorpos contra um novo coronavírus. Esse é chamado adenovírus, que utilizam para infectar chipanzés e tem o nome de ChAdoxi (acrônimo de chimpanzés adenovírus Oxford 1) é modificado e leva para dentro das células humanas material genético que produz a proteína do Sar-Cov-2, que entra no corpo humano e induz as células produzirem somente a proteína S”*.

O aluno 2 respondeu que *“Vírus, a vacina da CoronaVac é baseada na inativação do vírus SARS-CoV-2 para induzir o sistema imunológico humano a reagir contra o agente causador da COVID-19.”*

Os alunos 3 e 4 trouxeram em suas respectivas falas as explicações sobre a Vacina da Pfizer *“Ela possui o RNA mensageiro.”* e *“Tem uma versão sintética que contém a informação genética do vírus”*.

Na última pergunta do questionário solicitava-se uma explicação dos conteúdos que estão ligados à vacina sorteada para a dupla, assim como ela funciona no organismo.

Para o aluno 1 os conteúdos envolvidos são: *“Informações genéticas, núcleo, infecções, moléculas de DNA e RNA, RNAm, Anticorpos, bases nitrogenadas, imunizações, detecta invasores, proteínas, vetores virais. Informações genéticas na*

molécula do DNA, que é muito menos frágil que o RNA. O Adenovírus é injetado na superfície da célula e é endocitado para ao seu interior, logo dentro da célula deposita seu DNA no interior do núcleo da célula. O adenovírus não é capaz de se replicar dentro da célula, o DNA por ele carregado pode ser lido e transcrito em uma molécula de RNAm.”

O aluno 2 explica que *“É utilizado o vírus inativo, como uma instrução para o organismo. Assim ela age ensinando o organismo a produzir anticorpos para derrotar esse corpo estranho, assim a pessoa vacinada tiver contato com o vírus nosso corpo lembrará como neutralizar ele rapidamente”.*

O aluno 3 respondeu que *“RNA mensageiro, assim as proteínas S são transportadas até a superfície da célula, onde o processo de defesa é desencadeado.”* O aluno 4 traz em sua explicação que os conteúdos que conseguiu identificar foram *“RNA mensageiro e codificação”.*

Nota-se que no decorrer desse questionário todos conseguiram associar conceitos, químicos e biológicos envolvido em todo o processo de vacinação, desde a elaboração da vacina até o processo de funcionamento dela no organismo, alguns alunos demonstraram maior aprofundamento em alguns assuntos do que outros, mas na maioria das perguntas eles demonstraram que construíram novos conhecimentos sobre o tema vacinas contra covid-19, comparado às respostas dadas na pesquisa de campo.

4.2.3 Terceira etapa

A terceira etapa ocorreu de forma síncrona, através da plataforma *Google Meet*, nesta aula foi abordado o ensino através de HQs, os principais pontos positivos que são ressaltados em referências teóricas, uma *“timeline”* da evolução e inserção das HQs no Brasil, as possibilidades de se trabalhar com HQs no ensino de química e possíveis conteúdos para serem abordados através de HQs, como na história do Homem Aranha, por exemplo.

Pelo fato da maioria dos alunos ter tido contato com Gibis da Turma da Mônica, optou-se por trabalhar a inserção de um gibi da personagem que aborda conteúdo e conceitos químicos (gibi de título *“Água boa pra beber”*). A história desse gibi trata dos cuidados que se deve ter com a água e com alimentos consumidos, além da relevância do cloro para o tratamento da água, para que ela seja *“Boa para beber”*.

A finalização da aula ocorreu de forma a ensinar como utilizar o *Software Pixton*, para produzir HQs online, já que grande parte dos acadêmicos revelaram na pesquisa de campo que não tinham habilidade para desenhar. Após o tutorial foi solicitado que cada uma das duplas produzissem uma HQ 's explicando o funcionamento da vacina que foi sorteada para cada uma delas (vacinas: Pfizer, AstraZeneca e a vacina CoronaVac).

4.2.4 Quarta etapa

A quarta etapa ocorreu de forma síncrona, através da plataforma *Google Meet*, na qual ocorreu a apresentação de um Webinário, no qual as duplas apresentaram os HQs produzidos por elas. A apresentação foi avaliada e foram considerados os recursos audiovisuais empregados, a qualidade da elaboração das HQs, a linguagem e tom de voz. Quanto à argumentação foram avaliados os quesitos de conhecimento do tema, conexão dos subitens, domínio do conteúdo das HQs e interligação da química com as vacinas, e por fim, o tempo de apresentação entre em 10 e 15 min.

Os discentes elaboraram a apresentação através de *Power Points* e esta atividade foi aberta para todos os discentes do curso de Química Licenciatura da UNIPAMPA-campus Bagé, também houve a presença de um egresso do curso, que atualmente é mestrando em ensino no programa de pós-graduação da universidade.

Nas histórias em quadrinhos desenvolvidas pelos alunos, que pode ser encontrada nos anexos do presente trabalho, foi possível notar uma diferença entre cenários, cada HQ se passa em um ambiente diferente das demais estórias, com uma variedade de personagens e suas próprias narrativas, o único ponto em que todas as HQs convergiram foi quanto ao trato das *fake News* associadas às vacinas.

A primeira HQ a ser apresentada foi sobre a vacina desenvolvida pela Pfizer-BioNTech, criada pelos alunos 3 e 4, a HQ foi intitulada “Conhecendo a Vacina da Pfizer”.

O cenário utilizado nessa História em Quadrinhos começa com a conversa de dois idosos que se recusaram a se vacinar, pois receberam *fake News* através de um aplicativo de mensagens dos seus telefones celulares, situação que é um problema real desde o início da pandemia.

Porém, a situação foi revertida através de uma palestra, ministrada por uma médica, que explicou o processo de vacinação e como a vacina age no organismo. No final o idoso acaba entendendo como a vacina funciona e decide por se vacinar.

Nessa HQ os alunos abordaram temas diversos como os tipos de RNA que existem, o que são os linfócitos, a proteína S (*Spike*) e sua função, como ocorre a produção de anticorpos, a importância das doses de reforço e como elas são estipuladas, também explicam o porquê que a vacina não é capaz de alterar o nosso DNA e a comparação das estruturas do DNA e do RNA.

Figura 16 – HQ “conhecendo a Vacina da Pfizer”



Fonte: Autor (2022).

Quando questionados quanto a maior dificuldade na elaboração das HQs, o grupo 1 (G1) explicou que a narrativa da história foi a parte mais difícil da elaboração, mas também falaram que o processo foi divertido. Em relação como foi fazer a pesquisa, os alunos responderam que utilizaram *“fontes confiáveis, como o próprio site de Pfizer”* e utilizaram *“alguns outros”* como referencial também. Já, sobre o processo de aprendizagem para os discentes se mostrou muito proveitoso, o aluno 3 destacou em sua fala *“estou aprendendo montando quadrinho, coisas que não sabia, pesquisando o conteúdo como RNA mensageiro”* em outra fala ele diz que *“o conteúdo fica um pouco na cabeça depois que a gente pesquisa pra montar e tal, a gente vai ler e acaba ficando na memória”*.

O aluno 4 destaca *“que a parte do sistema imunológico é um pouco confusa”* ela explica que utilizou um vídeo *“que eram com soldadinhos, a é assim que eu preciso que me expliquem”* fazendo referência a uma maneira mais simples de se compreender conteúdos científicos. O aluno também demonstrou entusiasmo *“A gente pesquisando para montar uma outra coisa é interessante por que a gente vai vendo uma coisa ... No primeiro texto que li, o texto não falava sobre a proteína S, então pensei nossa, preciso lembrar dela, então comecei a procurar, então entendi como ela funcionava”* por fim o aluno traz em sua explicação pontos importantes para esse tipo de metodologia utilizada *“Quando tu explica para uma pessoa, tu saber é uma coisa, tá eu entendi eu sei que faz bem e não vai me transformar em jacaré. Mas como eu vou explicar isso para outra pessoa, tu precisa ter mais argumentos, precisa entender um pouquinho melhor, e acho que foi o que a atividade nos fez fazer agora”*.

A segunda HQ apresentada foi a que explicava os conceitos envolvidos na produção da vacina AstraZeneca. A HQ teve seu título dado como “A importância da informação: conhecendo a vacina AstraZeneca”. Os autores dessa HQ foram inseridos como personagens principais dessa narrativa, A história é baseada em uma aluna que está com medo de ter complicações decorrente da vacinação por acreditar em algumas *fake News*, com o decorrer da História o outro aluno explica para essa aluna como funcionam as vacinas.

Esta apresentação foi dividida pelos alunos em três partes. Na primeira parte buscava explicar conceitos envolvidos na HQ desenvolvida pelos alunos, as explicações foram no sentido de quem desenvolveu as vacinas da AstraZeneca contra o Covid-19, como funciona a vacina da AstraZeneca.

No segundo momentos os alunos fizeram a narrativa do quadrinho, cada um fazendo as falas do seu respectivo personagem.

Nos quadrinhos foi possível notar a presença de conceitos já conhecidos pelos alunos, assim como novos conceitos. Na HQ proposta foi feita a explicação de como ocorre a resposta imune, etapas de desenvolvimento de uma vacina. A função do RNAm e seu papel quanto a síntese proteica foi explicada, com o objetivo de retratar como ocorre a produção da proteína S que é induzida pela vacina contra covid-19, os membros do G2 trouxeram em suas explicações dados relacionadas ao percentual de eficácia das vacinas, e associaram também a aplicação da mesma em outros países pelo mundo, assim como sua classificação por faixa etária, como também a explicação de como os linfócitos agem em nosso organismo relacionando os a resposta imunológica que é associado as vacinas.

Ao final da apresentação dos integrantes do G2, o próprio HQ trazia novamente a questão das *fake News*, de maneira a explicar para o público que sempre devemos procurar fontes confiáveis.

Figura 17 – HQ “A importância da informação: conhecendo a vacina AstraZeneca”



Fonte: Autor (2022).

No terceiro momento descrito pelos discentes eles explicaram alguns termos utilizados nas apresentações, trazendo suas respectivas definições e conceitos a eles envolvidos, no qual um aluno explica e conceitua o que é a proteína S. A aluna explica que *“Essa proteína é responsável pela entrada do vírus na célula”*, explica também as *funções dos Linfócitos B e T, explicando sua respectiva função, onde “os linfócitos B são responsáveis pela imunidade moral” e os Linfócitos T “são responsáveis pela morte celular”*.

Por fim, os alunos concluíram suas explicações trazendo algumas informações complementares, como a questão da faixa etária, para a utilização da vacina da AstraZeneca, não só no cenário nacional, como também em alguns outros países. Os efeitos colaterais presentes em algumas pessoas que utilizam essa vacina, também foram mencionados e discutidos como: *“sensibilidade no local da aplicação, dor de cabeça, febre, calafrios...”*.

Quanto à argumentação ao final da apresentação foi questionado aos alunos qual foi o ponto de partida para criação dos quadrinhos. O aluno 5 respondeu que *“primeiramente o que podemos abordar de informação, o que a gente pode montar no contexto da nossa narração”*. Ele desta que *“achou super interessante até porque o aluno 1 ser um pouco mais velho da gente ter esse conhecimento que pessoas as vezes da mesma idade tem esse receio da informação, achar que: é isso, transforma naquilo, então achei bem bacana, por que depois entramos em um consenso de fazer assim, eu explico para ele, no nosso contexto histórico, explicar para ele como funciona a vacina e se então o personagem dele entender, que a vacina não é aquilo*

que se vê na mídia...”. Em um segundo questionamento foi perguntado quanto a dificuldade se se utilizar o Software indicado para elaborar os HQs, o aluno 5 respondeu que “No começo a gente apanhou um pouco, a gente até dá risada depois, mas no começo a gente apanhou um pouco para montar os balões e pegar o jeito de utilizar as ferramentas que o software possibilita.” Porém, em seguida o aluno complementa sua fala “Eu gostei da proposta porque se eu não me engano, foi a primeira vez que eu faço um conteúdo com base em histórias em quadrinhos, o que eu acho interessante também é que a gente pode aprender com música, decorando e a gente pode aprender também em histórias em quadrinhos. Basta ler que aprendemos alguns conceitos, é uma proposta que foi bem interessante.”

Quando perguntado qual foram os pontos positivos e negativos para o G2 o aluno aponta que “Sem dúvida nenhuma foi montar a história em quadrinho” foi a mais legal e a parte mais difícil foi “o conteúdo, por isso que a gente optou por adicionar as definições no final, para algumas palavras ficarem mais claras, de como funciona...”.

A terceira HQ a ser apresentada foi a relativa a vacina desenvolvida pela SinoVac, que é a conhecida por CoronaVac, produzida em nosso país pelo Instituto Butantan, essa HQ foi apresentada pelos alunos 2 e 6.

O cenário utilizado nessa História em Quadrinhos começa com a conversa de dois personagens que foram retratados pelos que desenvolveram a HQ, a ideia dos alunos foi retratar a UNIPAMPA no cenário dos seus quadrinhos, mais especificamente a biblioteca da instituição, como ocorria antes da pandemia.

As alunas se encontraram na biblioteca e começaram um diálogo, no qual uma delas deve produzir um trabalho sobre a vacina da CoronaVac, porém a outra aluna, fala que essa vacina utilizaria um vírus na sua composição, então as discentes assistem um vídeo, do instituto Butantan, que explica o funcionamento da vacina, a explicação é feita por um professor que aponta suas principais características.

Assim como os demais grupos, o G3 decidiu utilizar a ideia de uma *fake News*, porém não com um contexto de mudar o DNA do indivíduo ou até mesmo virar jacaré, foi utilizada uma explicação errada sobre a vacina, onde ela utilizaria o vírus “vivo”.

Figura 18 – HQ “Vacinas CoronaVac”



Fonte: Autor (2022).

Em um segundo momento foi explicado mais claramente como ocorre a produção da vacina, quem é responsável pela produção, como ocorre a inativação do vírus, qual o volume de vacina injetada em cada dose da vacina e por fim sua composição. Os alunos destacaram que utilizaram como referencial teórico para suas explicações e elaboração o site do Instituto Butantan, que é o responsável pela produção da vacina contra covid intitulada CoronaVac.

Quando questionado sobre como foi o processo de criação de quadrinhos, a aluna respondeu que *“É que para montar a HQ no caso, a gente teve que pesquisar sobre a vacina. Então além de fazer a pesquisa sobre a vacina a gente teve que aprender sobre o aplicativo para saber como utilizava”*. Logo segue sua explicação destacando que *“Foram dois processos né, a questão do conteúdo em si, tu estudar como essa vacina era feita, aprofundar teu conhecimento e a questão de se utilizar essa ferramenta. Eu acredito que foi muito válido tanto para mim, quanto pra a colega.”*

Quando perguntado como foi a experiência de utilização do software a aluna respondeu que *“O mais difícil foi, a gente conseguir salvar ela”*, a aluna também explica que *“claro ele tem algumas dificuldades de primeiro acesso, mas tu consegue facilmente usar ele.”*

O processo de pesquisa para entender melhor a vacina foi explicada pela aluna como: *“Primeiro nós tentamos achar um site confiável, então nada melhor que tu ler sobre a vacina, no site que o instituto que desenvolveu ela.”* A aluna explica que a primeira opção de pesquisa foi o site do Instituto Butantan, sendo utilizada apenas informações de referencial teórico de fontes do Butantan.

Ao final das apresentações ocorreu um momento para fala das pessoas que eram espectadoras no webinar, sendo quatro graduandos do curso e um mestrando. Nesse momento eles apresentaram suas opiniões sobre a apresentação, a

importância da temática e possibilidades da inserção das HQs em suas futuras práticas pedagógicas.

Falas como *“importância de se utilizar sites de confiança para evitar Fake News”, “Nunca tive contato com HQ em nenhum momento do meu ensino básico, nem mesmo durante a graduação”, “palavra para definir a apresentação é fantástico”, “tema incrível”, “eu mesma já aprendi muita através das HQs” e “trazer a ciência para a sociedade de uma maneira mais simples é necessário”.*

Com essas falas é possível ver que a prática sim foi vista de forma válida, tanto pelos discentes que elaboram os HQs quanto para os espectadores que assistiram a apresentação do Webinário, pois no atual momento em que as atividades de ensino tiveram que ocorrer de forma remota, viu-se uma excelente possibilidade para a aplicação de novas metodologias para abordar uma temática que foi vista e ouvida nos últimos dois anos em jornais, televisão e revistas, mas que mesmo assim algumas pessoas ainda não compreendiam muito bem seu funcionamento.

4.2.5 Discussão dos formulários dos espectadores

Na primeira pergunta questionava sobre qual semestre o espectador estava, dos quatro espectadores, três deles se encontram no 8º semestre da graduação e um entre o quinto e oitavo semestre.

A segunda pergunta do questionário buscava saber qual o ponto mais interessante na opinião dos espectadores quanto a apresentações dos HQs e pedia para que eles justificassem suas respostas.

O E1 explica que *“Fato dos alunos apresentar a origem e como ocorre a criação de cada vacina que eles escolheram. Outro fator importante foi o combate quanto as notícias falsas que circulam na sociedade.”* O E2 respondeu que *“A história em quadrinhos, um aplicativo muito interessante e também bem informado”.*

Em suas palavras o E3 explica que *“A criação em sidas histórias em quadrinhos é interessante, trazer em tons mais sutis informações que muitas vezes é complexo para o entendimento na própria sala de aula e no contexto cotidiano. Acredito que as apresentações foram bem elaboradas e completas, mostraria pra outas pessoas que não cursam química tranquilamente”.* O E4 traz em suas palavras que *“O uso da ferramenta que utilizaram para desenvolver as HQs, e através dela buscarem se*

aprofundar no ensino de Bioquímica”. Em suas falas os espectadores vão ao encontro da fala:

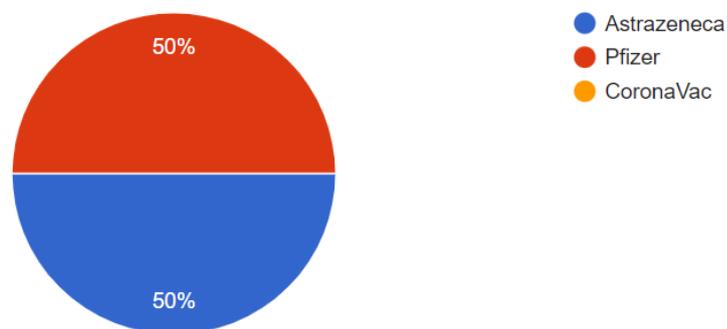
Além de ser utilizada para a aprendizagem de conceitos de química, o professor pode explorar as HQs para diversas finalidades como a introdução de um tema; aprofundamento de um conceito; promoção de discussões em sala de aula; ilustração de uma ideia; problematização e contextualização de temáticas etc (KUNDLATSCH; SILVEIRA, 2018, apud TAVARES, A. P., & AMARAL, C. L. C.)

A terceira pergunta buscava saber qual HQs apresentadas foi de mais fácil compreensão, para os espectadores, na qual as respostas resultam em um empate, dois espectadores apontaram que a HQ que explicava sobre o funcionamento da AstraZeneca e outros dois apontam que a mais compreensível foi a da Pfizer.

Figura 19 – Respostas dos espectadores quanto a HQ mais compreensível

Qual HQ você achou mais compreensível?

4 respostas



Fonte: Autor (2022).

A quarta questão do questionário buscava saber se algum dos espectadores já tinha escutado alguma *fake News* sobre as vacinas contra COVID-19, e caso já tivesse escutado, dizer qual. Todos os quatro espectadores responderam que sim já ouviram *fake News* quanto às vacinas.

O E1 traz em sua fala que *“Sim, foi falado que a vacina não era efetiva e que só acelerava a propagação do vírus”*, o E2 explica que *“Muitas, virar jacaré”*, o E3 fala que *“Com certeza, virar jacaré, que eles aplicam um chip pra controlar pessoas na vacinação, que a vacina mata, que a vacina tem imã e cola metal onde injetou.”*

O E4 fala que *“Virar Jacaré, transmitir AIDS, coisa do anticristo para controlar as pessoas, que a vacina mata crianças e/ou causa deformações.”*

Como já foi mostrado durante a história, não é a primeira vez que circulam boatos na população sobre vacinas alteram a fisionomia das pessoas, o mesmo fato ocorreu durante a campanha de vacinação contra a Varíola em meados de 1904.

O quinto questionamento era sobre a opinião dos espectadores sobre a utilização dos HQs para explicar melhor os conceitos envolvidos na vacina, afim de esclarecer para as pessoas como ele funciona para que as *fake News* não sejam mais difundidas.

As respostas foram todas positivas, todos os espectadores opinaram que *“sim”* poderia ser utilizado para elucidar o funcionamento das vacinas, quanto a essa pergunta o E1 respondeu que *“Acredito que sim, o seu uso fomenta o leitor a querer pesquisar e entender melhor o tema que é apresentado nas HQs.”* O E4 explica que *“Com certeza, principalmente nas redes sociais, onde é mais disseminada esse tipo de notícia”*

A sexta pergunta era sobre se o espectador já presenciou o relato ou uma situação que a pessoa se negava a fazer a Vacina? e quais argumentos eram utilizados por essa pessoa. Novamente a resposta sim foi unânime, em qual o E1 explica que *“Sim, este caso ocorreu com membros da família de colegas de trabalho, que não acreditavam que a vacina funcionava.”*

O E2 respondeu ao questionamento da seguinte forma *“Sim, que não adiantaria tomar a vacina que iria pegar assim mesmo com a vacina.”* O E3 explicou que *“Sim, meu pai já se negou por muito tempo, mesmo tendo todas as comorbidades e meu cunhado também, mesmo já tendo tido câncer e tendo saúde franca. Argumentos ideológicos sem qualquer fundamentação científica”.*

Por fim, nesta questão o E4 respondeu que *“Sim, que a vacina não era eficaz, porque o coronavírus é uma gripezinha, uma bobagem, ai não precisa de vacina.”*

A fala do E4 traz uma referência a fala de Fernandes e Pinheiro (2021) que *“O presidente da República minimizava a doença e seus efeitos, caracterizando-a como uma ‘gripezinha’, de fácil tratamento”*

A sétima e última questão apresentada no questionário aplicado aos espectadores foi sobre se os espectadores acreditavam que se utilizando HQs para explicar conceitos, podemos assim combater as *fake News* com a ciência. Das quatro respostas, três se mostraram positivas, no entanto um espectador respondeu que não.

Nas palavras dos E1 *“O uso de HQs são muito importantes, pois apresentam fatos que ocorrem na sociedade. Sendo assim é possível apresentar certos acontecimentos que envolvam atenção do público de diversas idades.”* A fala do E1 vai ao encontro das ideias de Neves (2012) na qual a autora faz esse *link* com o cotidiano *“A história em quadrinhos está impregnada na sociedade, fazendo parte da cultura da sociedade contemporânea. Por sua boa aceitação popular é que ela pode ser uma ferramenta muito útil de aprendizado em sala de aula.”* (NEVES, S. D. C. 2012).

O E3 explica que *“Acredito que é uma maneira muito interessante de lidar, como mencionei na primeira questão.”* O E4 respondeu que *“Acredito que é um começo, teria que ter mais elementos de auxílio para ajudar no ensino de ciências, mas é bem legal para visualização e compreensão do que está sendo ensinado. Então é uma alternativa que pode ser mais eficaz nesse combate.”*

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados obtidos no decorrer das etapas do presente trabalho, pode concluir-se que os alunos matriculados na componente de Bioquímica 2021/2 do curso de Química Licenciatura, da UNIPAMPA, apresentaram uma construção efetiva de conhecimentos sobre as vacinas anticovid-19, e observou-se este resultado através da comparação das respostas obtidas na pesquisa de campo, em qual no primeiro momento os alunos tinham noções superficiais dos conceitos envolvidos na temática de vacinas que foram construídos de melhor forma no decorrer da SD.

Também se nota a importância do emprego de novas propostas pedagógicas, pois praticamente nenhum aluno tinha tido contato, no decorrer de sua formação acadêmica, com HQs com propósitos educacionais. Esse fato ressalta que a proposta de aulas com metodologias ativas devem ser cada vez mais apresentadas aos alunos dos cursos de licenciaturas, ampliando assim o conhecimento de metodologias que podem ser implementadas em salas de alunos pelos futuros professores.

Durante a aplicação da sequência didática foi possível observar que os alunos desenvolveram mais seus conhecimentos, os quais na pesquisa de campo se mostraram incompletos. No decorrer da aplicação da SD obteve-se respostas mais completas nos formulários aplicados. Também se observou nas respectivas apresentações que os discentes demonstraram conhecimento sobre o tema que apresentaram, explicando com clareza o funcionamento das vacinas que foram propostas a eles e suas correlações com a Bioquímica.

A utilização de HQs mostrou-se um método muito positivo, pois os acadêmicos se envolveram no processo de ensino aprendizagem, tornando-se ativos em suas construções de saberes, com posicionamento de opiniões, pesquisas de informações e dados relevantes para cada uma das HQs produzidas sobre a temática vacinas anticovid-19. Portanto, conclui-se que o uso de temáticas que estão envolvidas no cotidiano dos alunos, tais como HQs e o uso de vacinas anti-Covid 19, contribuíram para a compreensão de conteúdos e conceitos químicos envolvidos em vacinas.

REFERÊNCIAS

ABREU R. A. S.; TELLES, E. F.; ARRUDA Y. C. **A importância dos periódicos científicos em tempos de fake news**. Revista Fitos. Rio de Janeiro. 2021; 15(1): 9-10 | e-ISSN: 2446-4775 | www.revistafitos.far.fiocruz.br

AGÊNCIA FIOCRUZ DE NOTÍCIAS. **A revolta da vacina**. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/revolta-da-vacina-2>>. Acesso em Fevereiro de 2022.

ALTMAN, M. Bio-Manguinhos. **É anunciada a descoberta a vacina da poliomielite**. História, Ciência, Saúde – Manguinhos. Disponível em: <<http://www.revistahcsm.coc.fiocruz.br/1953-e-anunciada-a-descoberta-da-vacina-contra-a-poliomielite/>>. Acesso em Fevereiro de 2022.

ALVES B. F. **Histórias em quadrinhos e formação de professores: Um relato de experiências na licenciatura em pedagogia da UFRPE**. 4ª Jornadas internacionais de histórias em quadrinhos, ago. 2017. Escola de Comunicações e Artes da USP.

AMARANTE, S.; IFF/FIOCRUZ. **Mitos e verdades sobre a vacina contra a Covid-19**. Disponível em: <<http://www.iff.fiocruz.br/index.php/8-noticias/756-mitoseverdadesocovid19>>. Acesso em Fevereiro de 2022.

ARAÚJO G. C.; COSTA, M. A.; COSTA E.B. **As Histórias em Quadrinhos na Educação: Possibilidades de um Recurso Didático Pedagógico**. A MARgem, Revista Eletrônica de Ciências Humanas, Letras e Artes, Uberlândia, ano 1, n. 2, jul./dez. 2008. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/profile/Gustavo-Araujo-7>> Acesso em: 19 jul. 2021.

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE HOSPITALIZAÇÃO PRIVADA. **Como infeta a Covid19?** Disponível em: <<http://aphp-pt.org/como-infeta-a-covid-19/>>. Acesso em Fevereiro de 2022.

BARAJAS-NAVAS L. A. **Development of SARS-CoV-2 vaccines**. Unidad de Investigación de Medicina Basada en Evidencias, Hospital Infantil de México Federico Gómez, Mexico City, Mexico. 14 set/2020.

BARBOSA, CL.; DIEHL, AC.; SILVA, ACF da .; OLIVEIRA , ABS de; SILVA, BA da.; GODINHO, GSL.; FERREIRA, GKV.; MENDONÇA, MHR de; LIMA, . SB de A.; SOUTO, VRB.; TADAIEWSKY, ZH da S. . **Cobertura vacinal para poliomielite na Amazônia brasileira e os riscos para a reintrodução do poliovírus**. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento, [S. l.], v. 10, n. 7, pág. e42810716768, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i7.16768. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16768>>. Acesso em: 28 fev. 2022.

BERBEL, N. A. N. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v.32, n.1, p.25-40, jan/jun. 2011.

BUTANTAN. **O que é vacina adsorvida.** Disponível em: <<https://vacinacovid.butantan.gov.br/perguntas-e-respostas>>. Acesso em Fevereiro de 2022.

CABELLO, K. S.; MORAES, M. O. **Educação e Divulgação Científica de Hanseníase: Histórias em Quadrinhos para o Ensino da Doença.** In: V ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, Bauru, Atas...ABRAPEC: Bauru. 2005.

CAPES. Ministério da educação “**Programa residência pedagógica**” Disponível em: < <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/programa-residencia-pedagogica>>. Acesso em Fevereiro de 2022.

CHAMAS, C. **Inovação, propriedade intelectual e acesso a medicamentos e vacias: O debate internacional na pandemia da COVID-19.** Liincem Revista, Rio de Janeiro, v.16, n.2, e5338, dezembro 2020.

CHIARELLA, T.; BIVANCO-LIMA D.; MOURA J.C.; MARQUES M. C. C.; MARSIGLIA R. M. G. A. **Pedagogia de Paulo Freire e o Processo Ensino-Aprendizagem na Educação Médica.** Rer Bras Educ Med 2015; 39(3): 418- 425.

CICUTO, C. A. T.; MIRANDA, A. C. G.; CHAGAS, S. S. **Uma abordagem centrada no aluno para ensinar Química: estimulando a participação ativa e autônoma dos alunos.** Ciênc. Educ., Bauru, v. 25, n. 4, p. 1035-1045, 2019.

COUTO, M. T., BARBIERI, C. L. A., & MATOS, C. C. D. S. A. **Considerações sobre o impacto da covid-19 na relação indivíduo-sociedade: da hesitação vacinal ao clamor por uma vacina.** *Saúde e Sociedade*, 30. 2021.

CRUZ, T. M. G. S; SOARES, M. H. F. B. H' Química – **Radioatividade e Quadrinhos.** In: XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17. 2014, Ouro Preto, Atas... UFOP: Ouro Preto, 2014.

Da SILVA SEVERO, M. F. (2015). As HQs como ferramenta pedagógica em sala de aula. *Revista Incelências*, 4(1).

Da SILVA DOMINGOS, J. R., VIRGÍNIO, L. E. F., Da SILVA, M. F., & De TOLEDO, S. M. **UTILIZAÇÃO DE DESENHOS EM QUADRINHOS NAS TURMAS DE ENSINO MÉDIO PARA VALORIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE QUÍMICA.**

DE ARAÚJO, D. L. **O que é (e como faz) sequência didática?.** *Entrepalavras*, v. 3, n. 1, p. 322-334, 2013.

DUMONT, L. M. M., CARVALHO, R. S., NEVES, A. J. M. **O peer instruction como proposta de metodologia ativa no ensino de química.** *Journal of Chemical Engineering and Chemistry-JCEC (Revista de Engenharia Química e Química-REQ)* vol. 02 N. 03 (2016) 107-131.

FERNANDES, T. M.; PINHEIRO, V. A. **Negação e Negacionismo no Brasil: vacinas antivariólicas e anti-covid-19.** Ponta de Lança: *Revista Eletrônica de História, Memória & Cultura*, v. 15, n. 29, p. 14 - 36, 31 dez. 2021.

FIOCRUZ, Bio-Manguinhos. **Fiocruz assina contrato de transparência de tecnologia de vacinas Covid-19**. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/noticia/fiocruz-assina-contrato-de-transferencia-de-tecnologia-da-vacina-covid-19>>. Acesso em Fevereiro de 2022.

FONSECA, E. M., DAVIDIAN, A., COUTINHO, C., DIAS, N. **Vacinas adquiridas e aprovadas para o uso no Brasil contra a COVID-19**. Nota Técnica n.21. IEPS - Instituto de Estudo para Pesquisa em Saúde: São Paulo.

FRAZÃO, D. e-Biografia. **Maurício de Souza**. Disponível em: <https://www.ebiografia.com/mauricio_de_sousa/>. Acesso em Fevereiro de 2022.

FREIRE, M. G. M. **Vacina de Oxford: passaporte para a vida em liberdade?** Boletim P&D, v. 3, n.7, 2020.

GOSTIN, L. O.; WILEY, L. F. **Governmental public health powers during the covid-19 pandemic: stay-at-home orders, business closures, and travel restrictions**. Jama, Chicago, v. 323, n. 21, p. 2137-2138, 2020.

GRIMES, C.; SCHROEDER, E. **Os conceitos científicos dos estudantes do Ensino Médio no estudo do tema “origem da vida”**. Ciênc. Educ., Bauru, v. 21, n. 4, p. 959-976, 2015

KIKUCHI, F. L., & CALZAVARA, R. B. **Histórias em Quadrinhos: Desenvolvimento Cognitivo no Ensino Fundamental**. Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas, 10(1), 2009.

KUNDLATSCH, A.; MARQUES, C.A.; SILVA, C.S. **Histórias em quadrinhos no ensino de química: análise da contribuição do desenho e da escrita para o processo de ensino-aprendizagem**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, n. X, 2015, Águas de Lindóia. Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015. p. 1-8.

LEITE, B. S. **Histórias em Quadrinhos e Ensino de Química: Propostas de Licenciandos para uma atividade lúdica**. Revista Eletrônica Ludus Scientiae, Foz do Iguaçu, v. 01, n. 01, p. 58-74, jan./jul. 2017.

LIMA, E. J. F.; ALMEIDA, A. M.; KFOURI, R. A., **Vacinas para a COVID-19- o estado da arte**. Rev. Bras. Saúde Matern. Infant., Recife, 21 (Supl. 1): S21-S27, fev., 2021.

LIMA, M. C. B.; CARVALHO, A. M. P.; GONÇALVES, M. E. R., **A Escrita e o Desenho: instrumentos para análise da evolução dos conhecimentos físicos**. Cad.Cat.Ens.Fís., v.15, n.3, p. 223-242, dez. 1998.

MARTINS, R. Legião dos Heróis. **A saga do clone: conheça a história mais confusa do homem-aranha de todos os tempos**. Disponível em: <<https://www.legiaodosherois.com.br/2019/a-saga-do-clone-conheca-a-historia-mais->

confusa-do-homem-aranha-de-todos-os-tempos.html>. Acesso em Fevereiro de 2022.

MITRE, S. M, et al. "**Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais.**" *Ciência & saúde coletiva* 13 (2008): 2133-2144.

MM, C. (2022). **Limiar de imunidade de rebanho para SARS-CoV-2 e efetividade da vacinação no Brasil.** *J Bras Pneumol*, 48(2), e20210401.

NEVES, S. D. C. (2012). **A história em quadrinhos como recurso didático em sala de aula.**

NUNES, R. S. C., SANTA BRÍGIDA, M. M., DE BARROS, Y. M. R., ASSUMPÇÃO, R., & DA SILVA, J. C. (2021). **Perspectivas da população brasileira sobre as vacinas COVID-19 como método de prevenção.** *Conjecturas*, 21(4), 246-255.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Coronavirus.** Disponível em: <https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_1>. Acesso em julho de 2021.

PIZARRO, M. V. **As Histórias em Quadrinho como Linguagem e Recurso Didático no Ensino de Ciências.** In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7. Florianópolis. Atas... ABRAPEC: Florianópolis, 2009.

PFISE. **COVID-19 – CORONAVÍRUS.** Disponível em: <<https://www.pfizer.com.br>>. Acesso em Junho de 2021.

PFIZER. **COVID-19- Principais Perguntas & Respostas sobre vacina Pfizer-BionTech.** Disponível em: <<https://www.pfizer.com.br/sua-saude/covid-19-coronavirus/covid-19-principais-perguntas-respostas-sobre-vacina-pfizer-e-biontech>>. Acesso em Junho de 2021.

RAMOS, P.; PEREIRA, S.; TOSCANO, M. **Histórias em Quadrinhos na Formação de Professores: uma discussão necessária.** 3º congresso Literacia, Media e Cidadania - Livro de Atas. Lisboa, CECS- Universidade do Minho: 2015.

SANAR. **Coronavírus (COVID-19): origem, sinais, sintomas, achados, tratamento e mais.** Disponível em: <<https://www.sanarmed.com/coronavirus-origem-sinais-sintomas-achados-tratamentos>>. Acesso em Junho de 2021.

SANAR. **Saiba em detalhes como funciona as vacinas da Oxford.** Disponível em: <<https://www.sanarmed.com/saiba-em-detalhes-como-funciona-a-vacina-de-oxford>>. Acesso em Fevereiro de 2022.

SANAR. **Saiba em detalhes como funciona a CoronaVac.** Disponível em: <<https://www.sanarmed.com/saiba-em-detalhes-como-funciona-a-coronavac>>. Acesso em Fevereiro de 2022.

SILVA, M. D.; MATTA, B. N.; OLIVEIRA, R. R. **Histórias em quadrinhos como Metodologia alternativa na Construção do conhecimento sobre Poluição.** In:

VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, Campinas. Atas... ABRAPEC: Campinas. 2011.

SOARES, M.H.F.B. **Jogos e Atividades Lúdicas para o Ensino de Química**. Goiânia: Kelps, 2013.

SOUSA, A. P. **As tecnologias como ferramenta para o uso pedagógico em tempos de COVID-19**. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal de Campina Grande, 2020 Cajazeiras-PB.

TAVARES, A. P., & AMARAL, C. L. C. (2020, August). **A utilização de Histórias e Quadrinhos no ensino de química: um mapeamento da produção científica nos ENPEC (período 2011-2019)**. In *Anais do CIET: EnPED: 2020 - (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias| Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância)*.

VALENTE, J. A., ALMEIDA, M. E. B., GERALDINI, A. F. S. (2017). **Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino**. Revista Diálogo Educacional, 17(52), 455-478.

VALERIANI, T. **Metodologias ativas veja 6 exemplos e confira os seus benefícios**. Revista Quero Bolsa. Disponível em: <<https://querobolsa.com.br/revista/metodologias-ativas-veja-6-exemplos-e-confira-os-seus-beneficios>>. Acesso em agosto de 2021.

VERGUEIRO, W. **A linguagem dos quadrinhos: uma alfabetização necessária**. In: RAMA, A. e VERGUEIRO, W. (Org.) Como usar as Histórias em Quadrinhos na sala de aula. São Paulo: Contexto, 2008. p. 31-64.

ZABALA, A. A., **A prática educativa: como ensinar**. Trad. Ernani F. da Rosa – Porto Alegre: ArtMed, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A

PLANO DE AULA

Universidade Federal do Pampa Leno Barbosa Rodrigues Horário de início: -- Horário de fechamento: --	Turma: Bioquímica 17/01/2022
---	---

1- Conteúdo:

Vacinas

2- Objetivo(s):

Verificar o nível de conhecimento prévio dos alunos sobre conceitos envolvidos nas vacinas contra COVID-19 através de uma pesquisa de campo.

Criar uma nuvem de palavras, com o apoio dos discentes, que associam a pandemia causada pela COVID-19 e as vacinas;

Coletar dados para o trabalho de conclusão de curso intitulado: a criação de histórias em quadrinhos como ferramenta para o ensino do funcionamento de vacinas contra covid-19

3- Metodologia:

A metodologia de ensino-aprendizagem para esta sequência didática é a abordagem de metodologias ativas com o uso das Histórias em quadrinhos (HQs), na qual serão trabalhados conceitos químicos e bioquímicos envolvidos nas vacinas contra a COVID-19. Devido à excepcionalidade do momento vivido com o ensino remoto, por causa da pandemia de Covid-19, este primeiro encontro será assíncrono, através do *Google Forms* e outras ferramentas digitais.

4- Desenvolvimento:

Esta atividade será realizada de forma assíncrona, com o preenchimento de um questionário criado utilizando o *Google Forms*. Este questionário servirá para avaliar o nível de conhecimento prévio deles sobre o assunto, e obter algumas informações quanto aos indivíduos.

Pesquisa de campo

1) Idade:

2) Qual semestre que está cursando

3) Você já fez a vacina contra a covid-19?

4) Por qual motivo você tomou a vacina?

() Grupo de risco (problemas de saúde);

() Trabalho (Professor, área da saúde etc);

() Família (co-habitar com idosos, pessoas com problemas de saúde, entre outros);

() Idade (Seguiu o calendário do Programa Nacional de Imunização);

() Não se aplica, pois ainda não fui vacina;

5) Além da vacina anti covid-19 qual outra vacina você já recebeu até o momento?

6) Você considera a vacinação em massa da população importante? Justifique sua resposta.

7) Quantas doses da vacina anticovid você já recebeu?

() Nenhuma

() Era dose única

() Uma dose apenas

() As duas doses

() Três doses

() Ainda não completei as doses, pois não fechou o intervalo de tempo entre elas;

8) Caso tenha optado por não se vacinar, explique o motivo que te levou a esta decisão.

9) Caso você já tenha feito ao menos uma dose, com qual das vacinas abaixo você foi imunizado?

- vacina Pfizer, BioNTech
- Vacina CoronaVac, Butantan
- Vacina Janssen, Johnson & Johnson
- Vacina AstraZeneca, Oxford - Fiocruz
- Vacina Sputnik V, Instituto Gamaleya
- Nenhuma.

10) Você sabe como age no organismo a vacina que tomou? Justifique sua resposta.

- Sim
- Não

11) Você já estudou os conteúdos que envolvem os conceitos de ácidos nucleicos? (Como replicação do DNA, Mecanismos de reparos, uso do RNA mensageiro).

- Sim
- Não

12) Se a sua resposta foi sim na questão anterior, responda o que você lembra destes conteúdos:

13) Em algum momento da vida você já teve contato com *comic books*, também conhecidos como histórias em quadrinhos (HQs)?(Gibis, Cartoons, Mangás, etc)

- Sim
- Não

14) Caso a resposta anterior seja sim, cite alguns dos títulos que você já leu.

15) Você tem familiaridade com o tipo de texto que são empregados em HQs? (balão de fala, balão de pensamento, balão de exclamação, etc.)

16) Você já aprendeu algum conceito científico enquanto fazia a leitura de uma HQ?

17) Se a resposta for sim, qual conceito foi esse e em qual obra?

18) Você já teve contato com HQs voltadas ao ensino em algum momento durante o ensino básico (fundamental/médio) ou do ensino superior?

Sim

Não

19) Se a resposta anterior foi Sim, em qual componente?

20) Você acha possível aprender Química com HQs?

Sim

Não

Talvez

21) Justifique sua resposta anterior:

22) Em uma escala de 0 a 10 qual é a sua habilidade em desenhar? (Sendo que Zero refere-se a nenhuma habilidade em desenhar e 10 refere-se a alta habilidade em desenhar e realiza desenhos elaborados com frequência)

5- Avaliação: A avaliação será realizada ao fim da sequência didática, quando os dados dos quatro encontros serão analisados como um todo.

APÊNDICE B

Sequência didática: plano de aula 2

PLANO DE AULA

Universidade Federal do Pampa	
Leno Barbosa Rodrigues (2021/2)	Turma: Bioquímica
Horário de início: --	
Horário de fechamento: --	24/01/2022

1- Conteúdo:

Noções gerais de DNA, RNA e Proteínas.
Noções gerais de Vírus
Desenvolvimento e funcionamento de vacinas

2- Objetivo(s):

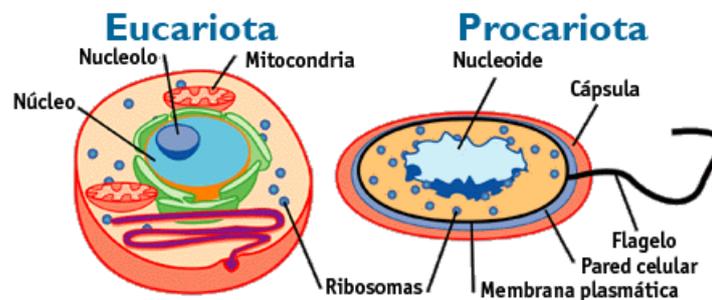
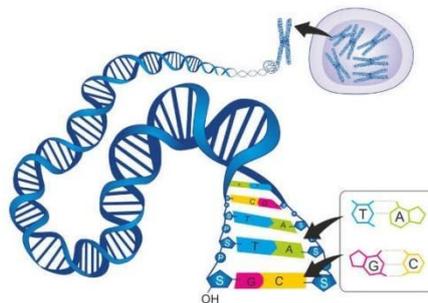
Conceituar proteínas, DNA e RNA e suas funções.
Apresentar conceitos básicos para a compreensão do funcionamento de vacinas.
Explicar o que é um vírus, replicação viral;
Descrever as etapas de desenvolvimento e liberação de medicamentos para a sociedade

3- Metodologia

A metodologia de ensino-aprendizagem para esta sequência didática é a abordagem de metodologias ativas com o uso das Histórias em quadrinhos (HQs), na qual serão trabalhados conceitos químicos e bioquímicos envolvidos nas vacinas contra a COVID-19. Devido à excepcionalidade do momento vivido com o ensino remoto, por causa da pandemia de Covid-19, este segundo encontro será síncrono, através do *Google Meet* e *Powerpoint* e outras ferramentas que se fizerem necessárias.

4- Desenvolvimento:

O DNA (ácido desoxirribonucleico) é um tipo de ácido nucleico que possui destaque por armazenar a informação genética da grande maioria dos seres vivos. Essa molécula é formada por nucleotídeos e apresenta, geralmente, a forma de uma dupla-hélice. Nos organismos eucarióticos, o DNA é encontrado no núcleo da célula, nas mitocôndrias e nos cloroplastos. Nos procariontes, o DNA está localizado em uma região que não é delimitada por membrana, denominada de nucleóide.



<https://www.todoestudo.com.br/biologia/celulas-eucariontes>

Composição do DNA:

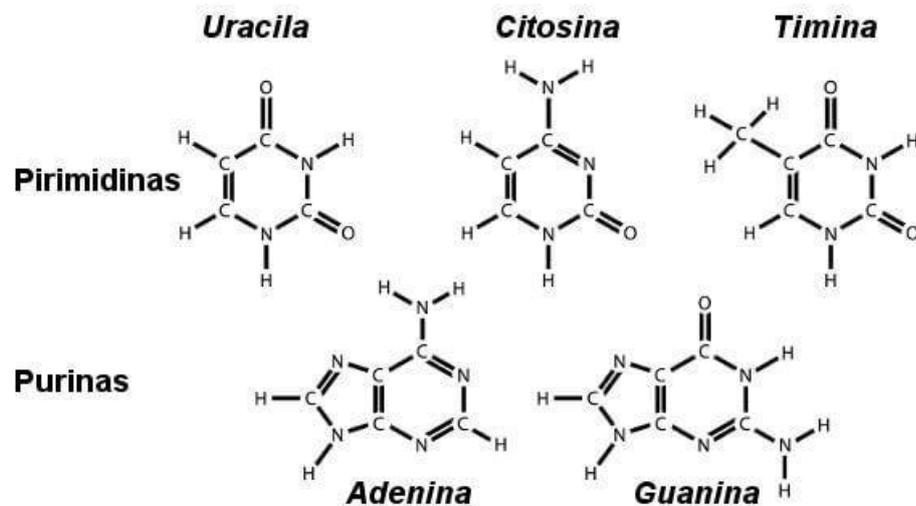
O DNA é composto por nucleotídeos, os quais são compostos por três partes:

- Um carboidrato de cinco carbonos (pentose)
- Uma base nitrogenada
- Um ou mais grupos fosfato

No que diz respeito ao açúcar presente no DNA, é verificada a presença de uma desoxirribose. A desoxirribose é uma pentose que se diferencia da ribose por possuir uma hidroxila a menos que esse último açúcar.

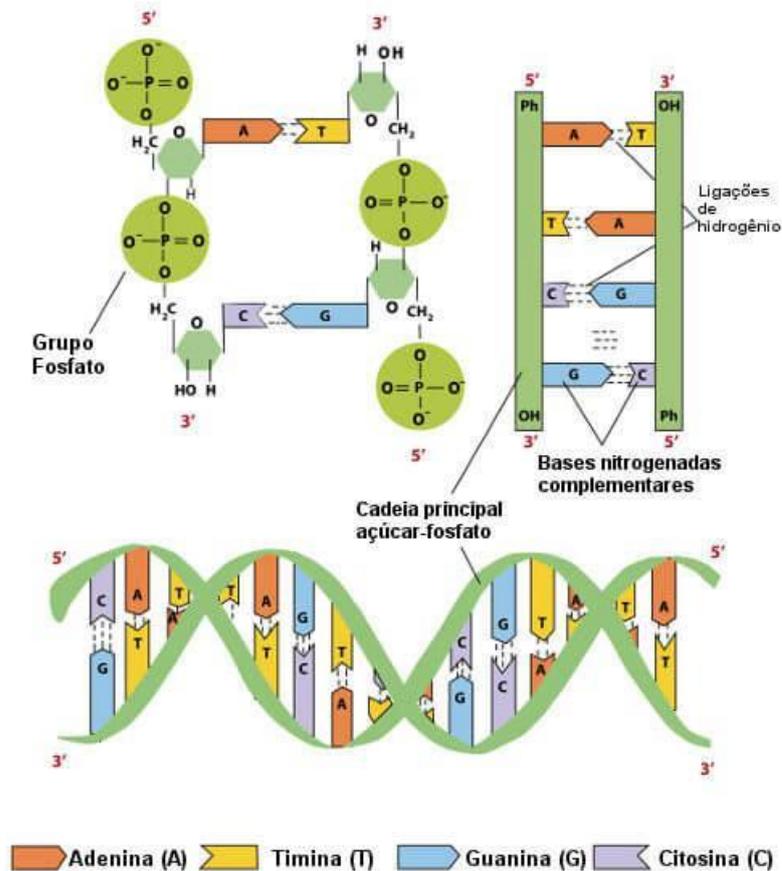
Base nitrogenada:

As bases nitrogenadas possuem um ou dois anéis, que apresentam átomos de nitrogênio, e estão classificadas em dois grupos: as pirimidinas e purinas. As pirimidinas possuem apenas um anel de seis átomos, sendo ele composto de carbono e nitrogênio. Já as purinas possuem dois anéis: um anel de seis átomos fusionados a um anel com cinco átomos. Citosina (C), timina (T) e uracila (U) são pirimidinas, enquanto a adenina (A) e a guanina (G) são purinas. Das bases nitrogenadas citadas, apenas a uracila não é observada no DNA.



Estrutura do DNA:

O DNA é formado por duas cadeias de polinucleotídeos (fita), que são constituídas por vários nucleotídeos. Os nucleotídeos são unidos uns aos outros por ligações denominadas fosfodiéster (grupo fosfato ligando dois açúcares de dois nucleotídeos). Nessas ligações, um grupo fosfato conecta o carbono 3' de um açúcar ao carbono 5' do próximo açúcar.



O modelo descrito acima para a molécula de DNA é a estrutura proposta por Watson e Crick, no ano de 1953. O modelo por eles proposto pode ser comparado a uma escada em caracol, em que as bases nitrogenadas formariam os degraus, e as cadeias de açúcar e fosfato formariam os corrimãos.

Função do DNA:

- ❖ Armazenar e transmitir as informações genéticas.
- ❖ Funcionar como molde para a síntese da molécula de RNA. O DNA, portanto, é fundamental para a síntese de proteínas, uma vez que contém as informações que comandam a síntese de RNA, e o RNA coordena a produção desses polipeptídeos (DNA → RNA → Proteína).

Quando o assunto é DNA, dois processos merecem destaque: a replicação e a transcrição. Quando falamos em replicação, referimo-nos ao processo pelo qual cópias idênticas à cópia de uma molécula de DNA são formadas. Para que esse

processo ocorra, o DNA desenrola-se parcialmente e inicia-se a síntese de uma nova fita a partir da fita do DNA que será copiada. Esse processo é considerado semiconservativo, pois o novo DNA formado apresentará uma fita nova e uma fita do DNA original.

O processo de transcrição é aquele no qual o DNA é usado para a formação de uma molécula de RNA. Nesse processo, o DNA abre-se em um ponto, e uma das fitas é usada como molde para a síntese de RNA. À medida que o RNA é transcrito, o DNA é fechado novamente.

Um ponto interessante a ser destacado é que, durante o processo de transcrição, quem se emparelha com a adenina da fita molde é a uracila, uma base nitrogenada encontrada no RNA e ausente no DNA.

RNA Mensageiro

Tem como função orientar a síntese de proteínas, estruturas cujo papel central em todos os seres vivos é a manifestação das características hereditárias contidas no DNA. É sintetizado a partir de uma cadeia molde de DNA e ribonucleotídeos livres através do processo de transcrição gênica. Os segmentos do DNA molde para a síntese do RNAm localizam-se em diversos cromossomos das células, na maioria das vezes separados por longos segmentos de DNA não codificante.

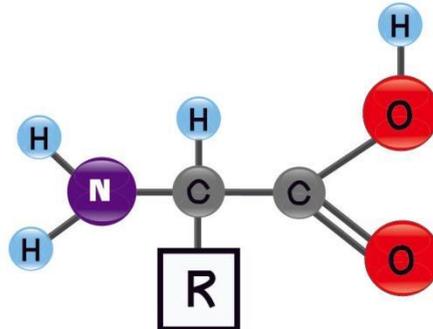
A molécula de RNAm, então, forma-se e se desprende do molde de DNA, carregando em suas trincas de bases nitrogenadas as informações codificadas pelo DNA para a síntese de proteínas. Cada trinca é denominada códon e orienta a posição dos aminoácidos para que as proteínas sejam constituídas.

Proteínas:

Proteínas são macromoléculas (moléculas grandes) orgânicas, formadas obrigatoriamente pelos elementos carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O) e nitrogênio (N) e, eventualmente, por enxofre (S), fósforo (P), cobre e outros elementos. As macromoléculas são resultantes da associação de duas ou mais unidades moleculares menores (monômeros) chamadas de aminoácidos ou peptídeos. Essas macromoléculas podem ser denominadas ainda como cadeia polipeptídica. As proteínas podem ainda ser compostas por mais de uma cadeia polipeptídea, sendo

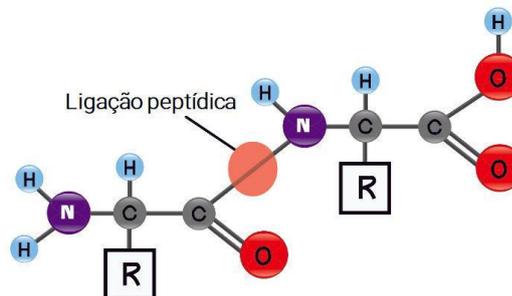
que a interação entre essas cadeias é realizada de forma não covalente. Entre os aminoácidos, a interação é covalente.

Estrutura química de uma proteína:



Ligação peptídica:

A ligação peptídica é a estabelecida entre um aminoácido e outro. Ocorre quando o carbono do grupo carboxila de um aminoácido interage com o nitrogênio do grupo amino do segundo aminoácido.

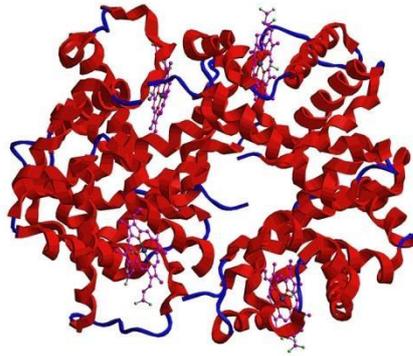


Para que haja a interação entre os aminoácidos, ocorre o rompimento da ligação entre o carbono e a hidroxila (OH) na carboxila, enquanto no grupo amino há o rompimento de uma ligação simples entre o nitrogênio e um de seus hidrogênios. Como resultado, forma-se uma molécula de água pela junção da hidroxila com o hidrogênio.

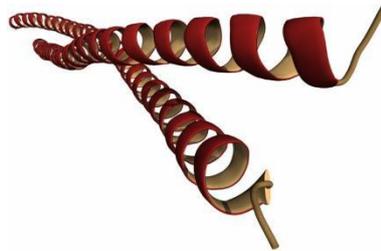
Classificação das proteínas:

Quanto à forma:

- **Globulares:** são proteínas formadas pela ligação de diversos aminoácidos dobrados em forma de bola. Alguns exemplos desse tipo de proteína são a albumina e a hemoglobina.



- **Fibrosas:** são proteínas formadas pela ligação de diversos aminoácidos, em um formato alongado. Alguns exemplos desse tipo de proteína são o colágeno, a elastina e a queratina.



Desnaturação do DNA:

Em condições fisiológicas normais, as cadeias complementares do DNA não se separam espontaneamente, por causa do grande número de pontes de hidrogênio entre as bases das cadeias complementares.

Entretanto, em temperaturas próximas à ebulição ou em pH extremos, as duas fitas podem ser separadas, ou seja, desnaturadas. A desnaturação é reversível e o DNA é capaz de renaturação de forma perfeita, quando as condições originais são resgatadas. A renaturação é muito específica e produzirá uma dupla hélice perfeita quando as sequências de bases das duas fitas forem exatamente complementares.

Vírus:

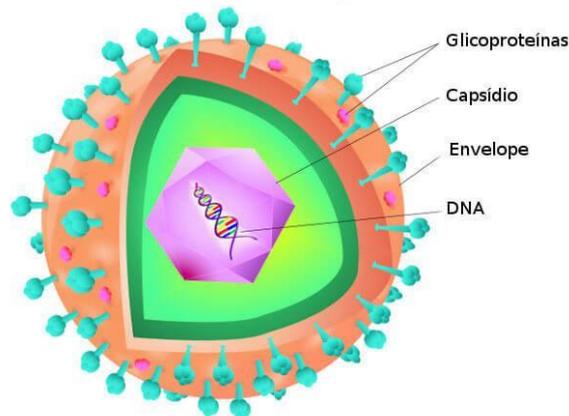
Os vírus são organismos pequenos e bastante simples que são considerados seres vivos por alguns autores e não vivos por outros. Para se ter ideia da dimensão desses organismos, o menor vírus de que se tem registro possui apenas 20 nm de diâmetro, sendo ele, portanto, menor que um ribossomo. Os vírus são conhecidos, principalmente, por causarem várias doenças e serem considerados parasitas intracelulares obrigatórios.

Estrutura dos vírus:

Os vírus são organismos que não possuem célula (acelulares), sendo sua estrutura formada basicamente por proteínas e ácido nucleico. A proteína forma um envoltório denominado de capsídio, que é formado por vários capsômeros e pode ser usado como forma de classificação dos vírus. De acordo com a simetria viral, podemos classificá-los em icosaédricos, helicoidais e complexos.

A função principal dos capsídios:

É proteger o material genético, que normalmente é de apenas um único tipo (DNA ou RNA), apesar de alguns vírus apresentarem os dois tipos (citomegalovírus). Diferente da maioria dos seres vivos, o genoma dos vírus é bastante diferenciado, existindo organismos com DNA de dupla fita, DNA de fita simples, RNA de dupla fita ou RNA de fita simples. Independentemente do tipo de material genético observado, o genoma é organizado, geralmente, na forma de uma única molécula linear ou circular.



Alguns vírus possuem ainda um envelope localizado externamente ao capsídio e que é formado por lipídios, proteínas e carboidratos. Essa estrutura deriva do sistema de membranas da célula parasitada e é adquirida no momento em que o vírus é eliminado pelo processo de brotamento.

Os vírus são seres vivos?

Os vírus são organismos acelulares e, apesar de não possuírem célula, são extremamente dependentes dessas estruturas, uma vez que não possuem metabolismo próprio e não apresentam nenhuma organela. Ao parasitarem uma célula, eles induzem a produção de material genético viral e proteínas, controlando o

metabolismo celular. Em face dessa característica, os vírus recebem a denominação de parasitas intracelulares obrigatórios.



Reprodução dos vírus:

Os vírus, como sabemos, podem reproduzir-se apenas em células hospedeiras, uma vez que não possuem enzimas e as estruturas necessárias para a produção de proteínas. Desse modo, podemos dizer que os vírus quando estão no ambiente sem parasitar nenhuma célula funcionam apenas como uma estrutura que contém genes. Os vírus reproduzem-se de maneiras variadas, mas geralmente passam por algumas etapas básicas:

- Adsorção: ocorre a interação entre a célula que será parasitada e os vírus, formando ligações entre os seres invasores e os receptores na membrana da célula.
- Penetração: acontece a entrada do vírus em sua totalidade ou parcialmente na célula.
- Desnudamento: o ácido nucleico do vírus é liberado no interior da célula, separando-se do seu capsídeo.
- Biossíntese: o material genético é duplicado e ocorre a síntese das proteínas necessárias para formar o capsídeo.
- Morfogênese: acontece a organização das estruturas formadoras do capsídeo e do material genético
- Liberação: ocorre a lise da célula e a liberação dos vírus. No caso dos envelopados, ocorre o brotamento desses organismos.
-

SARS-CoV-2: taxonomia, origem e constituição

O SARS-CoV-2 é um novo coronavírus, responsável pela atual pandemia de COVID-19, o qual já infectou e causou a morte de milhares de pessoas em todo o mundo. Os coronavírus pertencem à família *Coronaviridae*, a qual abrange 2 subfamílias, 5 gêneros, 26 subgêneros e 46 espécies de vírus. O SARS-CoV-2 pertence ao gênero Betacoronavirus, subgênero Sarbecovirus, espécie *Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus*, e está relacionado à síndrome respiratória aguda. Sua classificação foi realizada pelo *International Committee on Taxonomy of Viruses* (ICTV) levando-se em consideração principalmente características moleculares e filogenéticas e não a doença que causa. Este vírus surgiu na China, país em que há o hábito de consumir animais domésticos ou selvagens recentemente abatidos. Especula-se que o morcego-ferradura (*Rhinolophus sinicus*) seja o seu hospedeiro primário e que o pangolim malaio (*Manis javanica*) o hospedeiro intermediário. O SARS-CoV-2 é um vírus envelopado, aproximadamente esférico, e os seus vírions têm diâmetros médios de 80 a 120 nm. Possui genoma de RNA não segmentado, fita simples, codificando quatro proteínas principais: glicoproteína espicular (S), proteína do envelope (E), glicoproteína da membrana (M) e proteína do nucleocapsídeo (N).

Etapas para desenvolvimento de uma vacina:

Como ocorre com todos os medicamentos, o processo de pesquisa e desenvolvimento de uma nova vacina deve passar por testes extensivos e rigorosos a fim de garantir sua segurança antes de ser introduzida em um País.

O processo de pesquisa e desenvolvimento (P&D) de uma nova vacina é constituído de diversas etapas tratando-se, portanto, de um processo demorado, de alto investimento e associado a riscos elevados, particularmente quando se trata das doenças negligenciadas.

A primeira etapa: corresponde à pesquisa básica e é em qual novas propostas de vacinas são identificadas. Segunda etapa: realização dos testes pré-clínicos (in vitro e/ou in vivo) que têm por objetivo demonstrar a segurança e o potencial imunogênico da vacina. Terceira etapa: ensaios clínicos, que é a mais longa e a mais cara do processo de P&D. Os estudos clínicos de uma nova vacina são classificados em estudos de Fase I, Fase II, Fase III e Fase IV.

Fases do ensaio/estudo clínico:

Fase I: é o primeiro estudo a ser realizado em seres humanos e tem por objetivo principal demonstrar a segurança da vacina.

Fase II: tem por objetivo estabelecer a sua imunogenicidade.

Fase III: é a última fase de estudo antes da obtenção do registro sanitário e tem por objetivo demonstrar a sua eficácia. Somente após a finalização do estudo de fase III e obtenção do registro sanitário é que a nova vacina poderá ser disponibilizada para a população.

Fase IV: Vacina disponibilizada para a população.

A Divisão de Ensaios Clínicos e Farmacovigilância do Instituto Butantan (IB) coordena todos os ensaios clínicos de Fase I a Fase IV para os imunobiológicos produzidos pelo instituto incluindo as vacinas. Com isso, ela garante a internalização do conhecimento adquirido com a realização destes estudos e contribui para a integração de todas as etapas do processo de (P&D). Cabe ressaltar ainda que esta Divisão também realiza atividades de farmacovigilância para todos os soros e vacinas produzidas pelo IB, ou seja, realiza monitoramento contínuo da segurança destes produtos quando eles já se encontram disponibilizados e em uso pela população.

Noções básicas sobre vacinas:

Todas as vacinas têm o objetivo de expor o indivíduo a um antígeno. Embora o antígeno exposto não seja capaz de causar doença, provoca resposta imune que pode bloquear ou matar o vírus quando o indivíduo é exposto ao mesmo.

Existem pelo menos 8 tipos diferentes de vacinas sendo testadas. O tipo de vacina depende do tipo de vírus ou da parte viral sendo utilizada:

1. Vacina de vírus
 - Inativado
 - Enfraquecido
2. Vacina de Vetor Viral
 - Replicante

Não replicante

3. Vacina de Ácido Nucleico

DNA

RNA

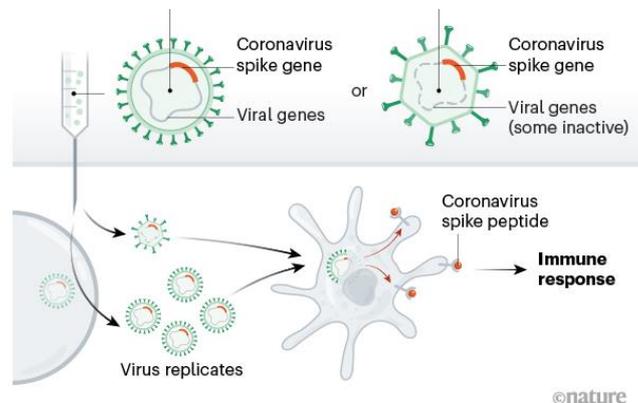
4. Vacina à base de proteínas

Subunidade proteica

Partículas semelhantes a vírus

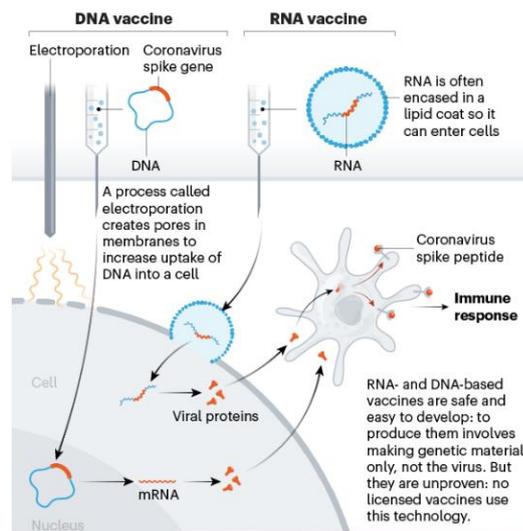
Vacina de Vetores Virais

Nas vacinas que utilizam vetores virais, um vírus como sarampo ou adenovírus é geneticamente modificado para produzir proteínas do coronavírus. Esses vírus estão enfraquecidos e não podem causar doenças. Existem dois tipos: aqueles que ainda podem se replicar dentro das células e aqueles que não podem porque os genes principais foram desativados. Com a finalidade de desenvolver este tipo de vacina, aproximadamente 25 grupos estão trabalhando com vacinas do tipo vetor viral.



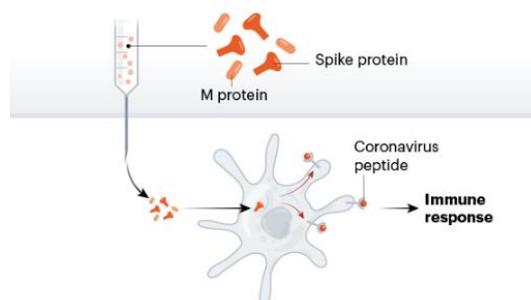
Vacinas de Ácido Nucleico

Neste tipo de vacina, o ácido nucleico é inserido nas células humanas, que produzem cópias de alguma proteína do vírus. Em suma, a maioria dessas vacinas codifica a proteína *spike* do vírus. Pelo menos 20 equipes estão trabalhando no desenvolvimento de vacinas que utilizam informação genética de DNA ou RNA viral. São vacinas fáceis de desenvolver, pois envolvem apenas o material genético, e não o vírus. Porém, esta é uma tecnologia que nunca foi usada em alguma vacina atualmente licenciada.

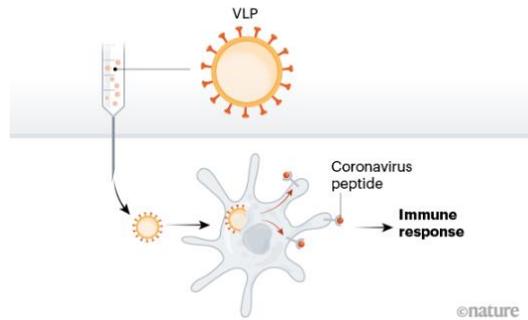


Vacinas à base de proteína

Neste tipo de vacina, proteínas do coronavírus são injetadas diretamente no corpo. Da mesma forma, fragmentos ou invólucros de proteínas que imitam a estrutura do vírus também podem ser usados. Pelo menos 28 equipes estão trabalhando usando vacinas que utilizam subunidades proteicas. A maioria delas foca na proteína *spike*, já que esta desenvolve papel chave no processo de entrada vírus na célula, por meio da ligação com o receptor ACE2.



Outra forma consiste em utilizar partículas semelhantes a vírus, que consistem em uma “casca” contendo a estrutura externa viral, porém sem o conteúdo interior. Estas partículas não são capazes de causar infecção pois não possuem material genético do vírus. Tem capacidade de gerar resposta imune forte, mas são difíceis de serem produzidas. Cinco equipes estão trabalhando no desenvolvimento deste tipo de vacina.



Vacinas contra a Covid-19

Eficácia, intervalos e armazenamentos das vacinas já aprovadas no país.

Coronavac	AstraZeneca	Pfizer	Janssen
Eficácia A eficácia global pode chegar a 62,3% se o intervalo entre as duas doses for igual ou superior a 21 dias. Nos casos que requerem assistência médica a eficácia pode variar entre 83,7% e 100%.	Eficácia 76% após a primeira dose e 81% após a segunda.	Eficácia 95% após a segunda dose.	Eficácia 66,9% de eficácia para casos leves e moderados, e 76,7% contra casos graves 14 dias após a aplicação.
Intervalo entre doses 14 a 28 dias.	Intervalo entre doses 12 semanas.	Intervalo entre doses Até 12 semanas após a primeira dose.	Intervalo entre doses Dose única.
Armazenamento De 2 a 8°C.	Armazenamento De 2 a 8°C.	Armazenamento Pode ser armazenada por até cinco dias em temperaturas de 2 a 8°C, entre -25 e -15°C por até duas semanas e entre -90 e -60°C após este período.	Armazenamento De 2 a 8°C.

Fonte: Instituto Butantan

Vacinas contra a Covid-19

Veja abaixo as diferenças entre as vacinas já aprovadas no país.

Coronavac	AstraZeneca	Pfizer	Janssen
A vacina do Butantan utiliza a tecnologia de vírus inativado (morto), uma técnica consolidada há anos e amplamente estudada. Ao ser injetado no organismo, esse vírus não é capaz de causar doença, mas induz uma resposta imunológica. Os ensaios clínicos da CoronaVac no Brasil foram realizados exclusivamente com profissionais da saúde, ou seja, pessoas com alta exposição ao vírus.	Foi desenvolvida pela farmacêutica AstraZeneca em parceria com a universidade de Oxford. No Brasil, é produzida pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). A tecnologia empregada é o uso do chamado vetor viral. O adenovírus, que infecta chimpanzés, é manipulado geneticamente para que seja inserido o gene da proteína "Spike" (proteína "S") do Sars-CoV-2.	O imunizante da farmacêutica Pfizer em parceria com o laboratório BioNTech se baseia na tecnologia de RNA mensageiro, ou mRNA. O RNA mensageiro sintético dá as instruções ao organismo para a produção de proteínas encontradas na superfície do novo coronavírus, que estimulam a resposta do sistema imune.	Do grupo Johnson & Johnson, a vacina do laboratório Janssen é aplicada em apenas uma dose. Assim como o imunizante da AstraZeneca, também se utiliza da tecnologia de vetor viral, baseado em um tipo específico de adenovírus que foi geneticamente modificado para não se replicar em humanos.

Fonte: Instituto Butantan

5- Avaliação: A avaliação será realizada ao fim da sequência didática, quando os dados dos quatro encontros serão analisados como um todo.

6- Referências utilizadas:

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia das Células** 1. 4ª edição. São Paulo: Editora Moderna, 2015.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. "**DNA**"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/dna.htm>. Acesso em 7 de janeiro de 2022.

DUTRA, Pâmela Castro. "**RNA Mensageiro**"; *Infoescola*. Disponível em: <https://www.infoescola.com/genetica/rna-mensageiro/>. Acesso em 7 de janeiro de 2022.

Dias, Diego. "**Proteínas**"; *Manual da Química*. Disponível em: <https://www.manualdaquimica.com/quimica-dos-alimentos/proteinas.htm>. Acesso em 7 de janeiro de 2022.

USP. "**Genética e Biologia molecular**"; *disciplinas apoio as diciplinnas*. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/mod/book/view.php?id=2438538&chapterid=20646>. Acesso em 7 de janeiro de 2022.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. "**Vírus**"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/virus-2.htm>. Acesso em 7 de janeiro de 2022.

KHALIL, Omar Arafat Kdudsi, KHALIL, Sara da Silva. "**SARS-CoV-2: taxonomia, origem e constituição**"; Portal de *revistas da USP*. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistadc/article/view/169595>. Acesso em 5 de janeiro de 2022.

Instituto Butantan. "**Ensaio Clínicos**"; *Instituto Butantan*. Disponível em: <https://butantan.gov.br/pesquisa/ensaios-clinicos>. Acesso em 4 de janeiro de 2022.

Sanar. "Tipos de Vacinas em estudo contra COVID-19 – Resumo"; *Instituto Butantan*. Disponível em: <https://www.sanarmed.com/tipos-de-vacinas-em-estudo-contracovid-19-resumo>. Acesso em 20 de dezembro de 2021.

OMS. "**como funcionam as vacinas**"; *Organização Mundial da saúde*. Disponível em: <https://www.who.int/pt/news-room/feature-stories/detail/how-do-vaccines-work>. Acesso em 23 de dezembro de 2021.

BUENO, Ney. "**A importância da vacinação para garantir a imunidade contra o coronavírus**"; Agência Alesc. Disponível em: https://agenciaal.alesec.sc.gov.br/index.php/noticia_single/a-importancia-da-vacinacao-para-garantir-a-imunidade-contracoronavirus. Acesso em 23 de dezembro de 2021.

APÊNDICE C**PLANO DE AULA**

Universidade Federal do Pampa	
Leno Barbosa Rodrigues	Turma: Bioquímica
Horário de início: --	
Horário de fechamento: --	25/01/2022

1- Conteúdo:

Estudo dirigido sobre vacinas contra COVID-19

2- Objetivo(s):

Propor questões norteadoras para o estudo e maior entendimento sobre termos e funcionamento das Vacinas contra a COVID-19.

Coletar dados para o trabalho de conclusão de curso intitulado: a criação de histórias em quadrinhos como ferramenta para o ensino do funcionamento de vacinas contra covid-19

3- Metodologia:

A metodologia de para a coleta das respostas do estudo dirigido dos alunos será a partir da aplicação de um formulário utilizando a plataforma do Google, conhecida como *Google Forms*.

4- Desenvolvimento:

Esta atividade será realizada de forma assíncrona, com o preenchimento de um questionário criado utilizando o *Google Forms*. Este questionário servirá para avaliar o nível de conhecimento dos alunos, assim como também servir de estudo dirigido para os graduandos.

1. Sobre os conteúdos que envolvem a produção de vacinas: O que você compreendeu do assunto? Qual a parte que mais te surpreendeu e qual você desconhecia?

2. Com esse primeiro encontro você diria que já entendeu como as Vacinas anti covid funcionam, ou precisaria se aprofundar mais no assunto caso tivesse que explicar para alguém como elas funcionam?
3. O RNA do vírus pode alterar o nosso código genético? Justifique sua resposta?
4. O que é a Proteína S? Qual a sua importância para o vírus Corona?
5. Como ocorre a produção da proteína S pelo organismo após a vacinação?
6. Se o indivíduo for vacinado ele não transmite o vírus para outras pessoas caso seja infectado? Justifique sua resposta.
7. Porque precisamos vacinar mais do que 70% da população?
8. O que significa imunidade de "rebanho"?
9. Qual vacina foi sorteada para seu grupo?
 CoronaVac
 AstraZeneca
 Pfizer
10. A vacina sorteada por sua dupla contém o vírus ou alguma parte dele? Explique?
11. Com base na Vacina que foi sorteada para sua dupla explique os conteúdos que estão ligados a ela e como ela funciona no organismo.

5- Avaliação: A avaliação será realizada ao fim da sequência didática, quando os dados dos quatro encontros serão analisados como um todo.

APÊNDICE D
PLANO DE AULA

Universidade Federal do Pampa	
Leno Barbosa Rodrigues	Turma: Bioquímica (2021/2)
Horário de início: --	
Horário de fechamento: --	26/01/2022

1- Conteúdo:

Histórias em Quadrinhos para aplicação no ensino de Química.

2- Objetivo(s):

Apresentar conceitos iniciais sobre Histórias em quadrinhos (HQs).

Revisar a trajetória histórica de HQs na educação.

Explicar os tipos de linguagens utilizadas nas HQs.

Apresentar uma ferramenta digital (Software) para a criação de HQs.

3- Metodologia:

A metodologia de ensino-aprendizagem para esta sequência didática é a abordagem de metodologias ativas com o uso do Software Pixton para a produção de Histórias em quadrinhos (HQs).

4- Desenvolvimento:

Não é novidade que alguns professores buscam frequentemente por novas ferramentas para auxiliar seus alunos na compreensão sobre determinados conteúdos trabalhados em sala de aula, a fim de tornar o aluno centro do saber e não ser apenas um ouvinte, o qual se desconsidera seu conhecimento prévio. Como é dito por Cruz e Soares (2014), a partir da produção das HQs os alunos se sentem inseridos no processo de aprendizagem e não apenas coadjuvantes de uma educação bancária, na qual cabe a estes apenas arquivar o que é dito, sem discutir e criar. A partir disso entende-se que os quadrinhos podem se tornar uma ferramenta para o processo educativo dos alunos, por ter presente uma narrativa que acaba utilizando tanto a imagem quanto o texto de uma forma muito própria, fazendo com que o leitor acabe por realizar interpretações colaborativas entre as figuras visuais e verbais. Mesmo que ainda existam histórias sem a presença de texto, ainda assim apenas com as

figuras já se consegue entender a narrativa. Segundo Cagnin (1975, p.25), a ideia de utilizar HQs com um foco educacional de certa forma já era explorada ainda em 1940, com a publicação de revistas que “traziam antologias de histórias em quadrinhos sobre personagens famosos da história, figuras literárias e eventos históricos”. (VERGUEIRO, 2012, p. 17). Segundo Alves (2017, p.3), no mesmo período, o quadrinista Will Eisner acabou por produzir manuais de instrução para o exército norte-americano na linguagem dos quadrinhos e o regime comunista de Mao Tsé-Tung publicou quadrinhos educativos como forma de conscientizar a população sobre a nova sociedade decorrente da revolução. Além dessas iniciativas, os quadrinhos não eram vistos com bons olhos e sim com desconfianças e preocupação tanto por parte dos pais quanto dos professores. Pois no ano de 1954 um Psiquiatra chamado Fredric Wertham publicou um livro chamado “A Sedução do Inocente”, o livro era resultado de uma pesquisa que apontava que os quadrinhos eram os maiores responsáveis pela rebeldia e violência da parte dos jovens, fazendo com que os mesmos fossem levados à criminalidade e também a homossexualidade.

Depois de décadas sendo rejeitado no campo educacional, as HQs começaram a ser introduzidas nas escolas. No Brasil começou aproximadamente nos anos de 1970 com a “paulatina inserção dos quadrinhos nos livros didáticos”, como é apontado por Ramos (2015, p. 435).

Já como a inserção dos quadrinhos nos livros didáticos marca a leitura ensinada/didatizada, a partir dos anos 1980, mas como acessório, principalmente no ensino do componente curricular da Língua Portuguesa. (RAMOS, 2015).

O emprego das HQs como ferramenta para auxiliar o ensino-aprendizagem dos alunos já está sendo utilizado há algum tempo, devido a seu forte apelo visual presente em suas páginas, porém, a pouco tempo os HQs eram considerados apenas leitura prazerosa, dissociada de qualquer forma de aprender algo de significância para o aluno. Somente com a inserção pedagógica de outras linguagens e manifestações artísticas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996 abriu-se caminho para que os quadrinhos fossem abordados no ambiente escolar. No entanto, somente com a criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) houve a ascensão das HQs para o ensino (VERGUEIRO; RAMOS, 2009).

Fundamentos Básicos das HQs:

Essas histórias possuem os fundamentos básicos das narrativas: enredo, personagens, tempo, lugar e desfecho. No geral, apresentam linguagem verbal e não-verbal. Os artistas utilizam diversos recursos gráficos nesse gênero textual para trazer o leitor para "dentro" da história contada.

Para comunicar as falas das personagens, por exemplo, são empregados balões com textos escritos. O formato desses balões também transmite intenções distintas.

Os diversos tipos de balões indicam diferentes intenções, como a fala, um pensamento ou um grito. Por exemplo, balões com linhas contínuas sugerem uma fala em tom normal; os balões com linhas tracejadas indicam que a personagem está sussurrando; os balões em forma de nuvens apontam pensamentos; já os balões com traços pontiagudos exibem gritos. Outro recurso bastante explorado são as onomatopeias, definidas como palavras que tentam reproduzir os sons.

Exemplo:

- Arghn! / Urgh! – som de nojo ou repulsa.
- Atchim! - espirro
- Au! Au! - latido
- Bang! – tiro
- Bii Bii - buzina
- Ding Dong! – campainha
- Buáá! – choro alto
- Snif! Snif! – choro baixo
- Burp! – arrotto
- Chomp! Chomp! – mastigar ou comer
- Clap! – palmas
- Cof, Cof - tosse
- Crash! - batida
- Ha Ha Ha! – riso
- Nhac! – mordida
- Smack - beijo
- Tic-tac! – relógio

- Tchibum – queda em água / mergulho
- Splash – mergulho
- Quack! – pato
- Toc, Toc – bater da porta
- Zzz! – zumbido ou alguém dormindo

Interjeições:

Interjeição é toda palavra que expressa sentimentos e emoções de formas variadas. As interjeições aparecem quase sempre seguidas de um ponto de exclamação, que pode estar imediatamente depois delas ou no final da frase.

Exemplos:

- alegria: ah! oh! oba! viva! aleluia!
- advertência: cuidado! atenção!
- alívio: ufa! arre! ah!
- animação: coragem! avante! vamos! força! firme!
- aprovação, aplauso: bravo! bis! viva! boa!
- apelo, chamamento: alô! olá! psiu! socorro! ei!
- concordância: claro! sim! pois não! tá!
- desejo: oxalá! tomara! pudera!
- desaprovação: credo! fora! basta! francamente! xi! puxa!
- dor, lástima: ai! ui! que pena! ai de mim!
- dúvida, incredulidade: qual! qual o que! pois sim! hum! epa! ora!
- espanto: oh! chi!, ué!
- impaciência, contrariedade: hum! hem! raios! puxa!
- medo, terror: ui! credo! cruzes!
- saudação: salve! adeus! viva! oi! alô! olá!
- silêncio: psiu! silêncio!
- surpresa, admiração: puxa! céus! caramba! opa! virgem! pô! uai!

5- Avaliação: A avaliação será realizada ao fim da sequência didática, quando os dados dos quatro encontros serão analisados como um todo.

6- Referências utilizadas:

Brandão RN; Silva RLC; Ferreira ACR; Faria WCS. **Ensinando química e bioquímica de alimentos através de revistas em quadrinhos.** Revista de Saúde Digital e Tecnologias Educacionais. [online], volume 4, n. 2

CRUZ, T. M. G. S; SOARES, M. H. F. B. H' **Química – Radioatividade e Quadrinhos.** In: XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17., 2014, Ouro Preto, Atas... UFOP: Ouro Preto, 2014.

KUNDLATSCH, A.; MARQUES, C.A.; SILVA, C.S. **Histórias em quadrinhos no ensino de química: análise da contribuição do desenho e da escrita para o processo de ensino-aprendizagem.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, n. X, 2015, Águas de Lindóia. Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015. p. 1-8.

Pixton App Educador. **Pixton Comic School** – disponível em: <https://app.pixton.com/>

AIDAR, Laura. **“Histórias em quadrinho”**; *Toda a matéria*. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/historia-em-quadrinhos/>. Acesso em 10 de janeiro de 2022.

Língua Portuguesa . **“Significados de interjeição”**; *Significados*. Disponível em: <https://www.significados.com.br/interjeicao/>. Acesso em 12 de janeiro de 2022.

VERGUEIRO, W. **A linguagem dos quadrinhos: uma alfabetização necessária.** In: RAMA, A. e VERGUEIRO, W. (Org.) *Como usar as Histórias em Quadrinhos na sala de aula*. São Paulo: Contexto, 2008. p. 31-64.

APÊNDICE E
PLANO DE AULA

Universidade Federal do Pampa	
Leno Barbosa Rodrigues	Turma: Bioquímica
Horário de início: --	
Horário de fechamento: --	28/01/2022

1- Conteúdo:

Software Pixton

2- Objetivo(s):

Auxiliar os graduandos da turma de bioquímica 2022/2 com o uso e funcionamento do Software Pixton App, para o desenvolvimento de suas HQs.

3- Metodologia:

A atividade acontecerá através de uma reunião marcada através da plataforma *Google Meet*.

4- Desenvolvimento:

O desenvolvimento da atividade ocorrerá através da construção e criação das HQs, por meio de um encontro síncrono na plataforma *google meet*, para que os graduandos serão auxiliados para a elaboração dos seus quadrinhos, e construção dos mesmos através do Pixton App.

5- Avaliação: A avaliação será realizada ao fim da sequência didática, quando os dados dos quatro encontros serão analisados como um todo.

6- Referências utilizadas:

Google. **Google meet**. – disponível em: <https://meet.google.com/>

Pixton App Educador. **Pixton Comic School** – disponível em: <https://app.pixton.com/>

APÊNDICE F
PLANO DE AULA

Universidade Federal do Pampa	
Leno Barbosa Rodrigues	Turma: Bioquímica
Horário de início: --	
Horário de fechamento: --	02/02/2022

1- Conteúdo:

Apresentação do Webinário

2- Objetivo(s):

Avaliar a produção dos HQs criados pelos alunos da componente de Bioquímica, assim como suas apresentações.

Coletar dados para o trabalho de conclusão de curso intitulado: a criação de histórias em quadrinhos como ferramenta para o ensino do funcionamento de vacinas contra covid-19

3- Metodologia:

A metodologia utilizada será de uma aula síncrona na qual os alunos farão uma apresentação dos HQs desenvolvidos por eles através de um Webinário. A apresentação ocorrerá através de *Power points*, de forma aberta a todos os alunos do curso de graduação de licenciatura em química.

4- Desenvolvimento:

Cada um dos 3 grupos apresenta sua HQ em ordem que foram sorteadas, obedecendo a seguinte sequência, Pfizer, AstraZeneca e por fim a CoronaVac.

Cada grupo terá entre 10 a 15 minutos para concluir sua apresentação, na qual serão avaliados itens como:

Apresentação e a utilização dos recursos audiovisuais, qualidade na elaboração da apresentação dos quadrinhos, tom de voz e a linguagem apropriada.

Argumentação em relação ao conhecimento do tema proposto, conexão nos subitens apresentados, a oratória sem leitura de texto e o domínio do conteúdo bioquímico e suas interligações entre o vírus e as vacinas contra covid-19.

Ao final será feita uma arguição aos acadêmicos, a arguição será aberta os espectadores também.

5- Avaliação: A avaliação será realizada ao fim da sequência didática, quando os dados dos quatro encontros serão analisados como um todo.

APÊNDICE G

Calendário Nacional de Imunização (PNI)

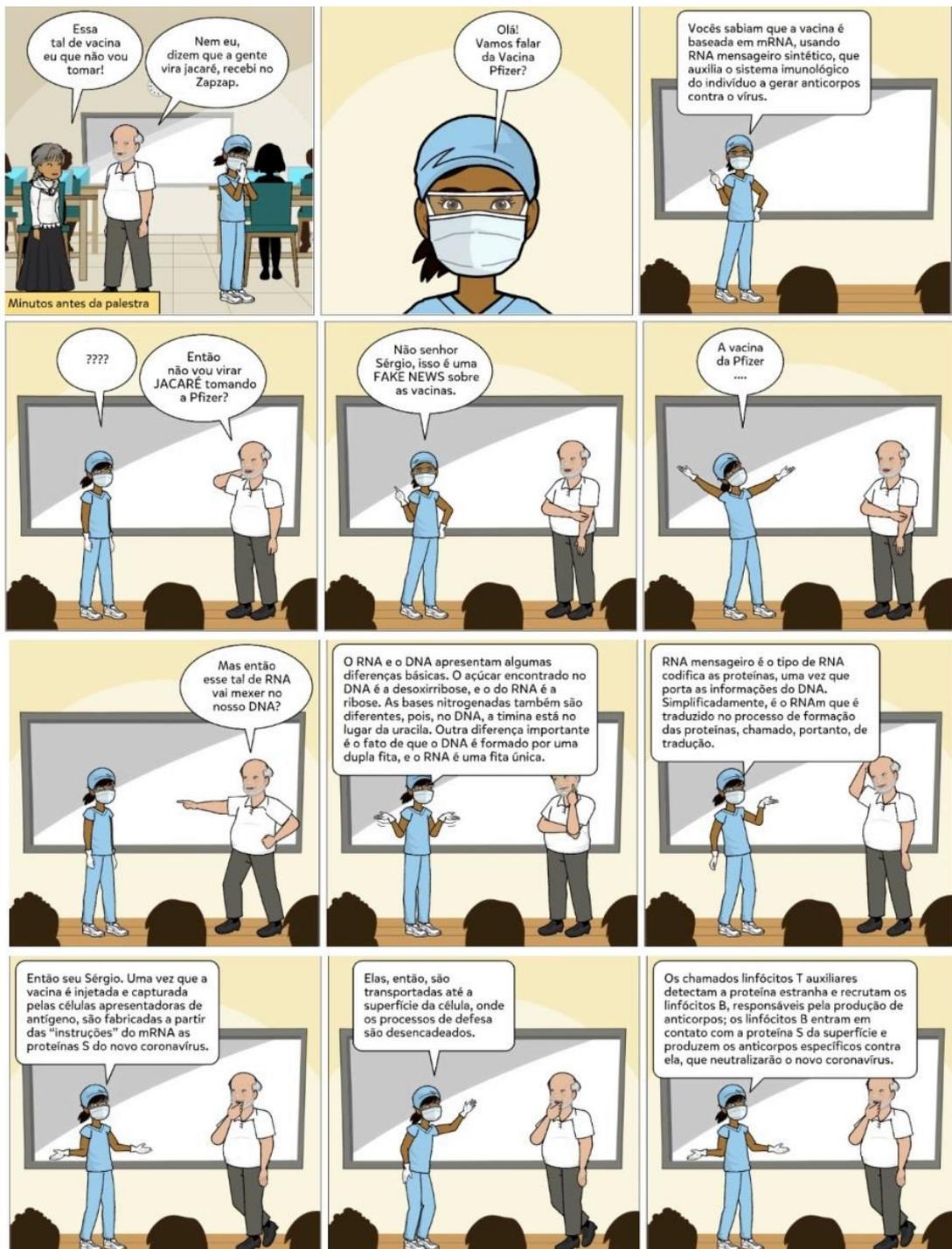
Grupo	Grupo prioritário	População estimada*
1	Pessoas com 60 anos ou mais institucionalizadas	160.472
2	Pessoas com Deficiência Institucionalizadas	6.472
3	Povos indígenas Vivendo em Terras Indígenas	413.739
4	Trabalhadores de Saúde	7.337.807
5	Pessoas de 90 anos ou mais	893.873
6	Pessoas de 85 a 89 anos	1.299.948
7	Pessoas de 80 a 84 anos	2.247.225
8	Pessoas de 75 a 79 anos	3.614.384
9	Povos e Comunidades tradicionais Ribeirinhas	632.815
10	Povos e Comunidades tradicionais Quilombolas	1.184.383
11	Pessoas de 70 a 74 anos	5.408.657
12	Pessoas de 65 a 69 anos	7.349.241
13	Pessoas de 60 a 64 anos	9.383.724
14	Pessoas com comorbidades e gestantes e puérperas com comorbidades** (n=18.218.730); Pessoas com Deficiência Permanente cadastradas no BPC*** (n=1.467.477); Gestantes e Puérperas (n=2.488.052)	22.174.259
15	Pessoas com Deficiência Permanente (18 a 59 anos) sem cadastro no BPC***	6.281.581
16	Pessoas em Situação de Rua (18 a 59 anos)	140.559
17	Funcionários do Sistema de Privação de Liberdade ^A (n=108.949) e População Privada de Liberdade (n=753.966)	862.915
18	Trabalhadores da Educação do Ensino Básico (creche, pré-escolas, ensino fundamental, ensino médio, profissionalizantes e EJA)	2.707.200
19	Trabalhadores da Educação do Ensino Superior	719.818
20	Forças de Segurança e Salvamento (n=604.511) e Forças Armadas (n=364.631) (Na 11ª etapa da Campanha iniciou-se a vacinação escalonada desses trabalhadores, restrita aos profissionais envolvidos nas ações de combate à covid-19, conforme Nota Técnica nº 297/2021) ^B	969.142
21	Trabalhadores de Transporte Coletivo Rodoviário de Passageiros	678.264
22	Trabalhadores de Transporte Metroviário e Ferroviário	73.504
23	Trabalhadores de Transporte Aéreo	165.944
24	Trabalhadores de Transporte de Aquaviário	41.515
25	Caminhoneiros	1.241.061
26	Trabalhadores Portuários	111.397
27	Trabalhadores Industriais	5.323.291
28	Trabalhadores da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	228.218
29	População de 12 a 17 anos com deficiência permanente, com comorbidade ou privados de liberdade, bem como as gestantes, as puérperas e as lactantes, com ou sem comorbidade, independentemente da idade dos lactentes. (Lei 14.190, de 29 de julho de 2021)	1.851.854
Total		83.503.262
População Geral - Pessoas de 18 a 59 anos		76.443.686*

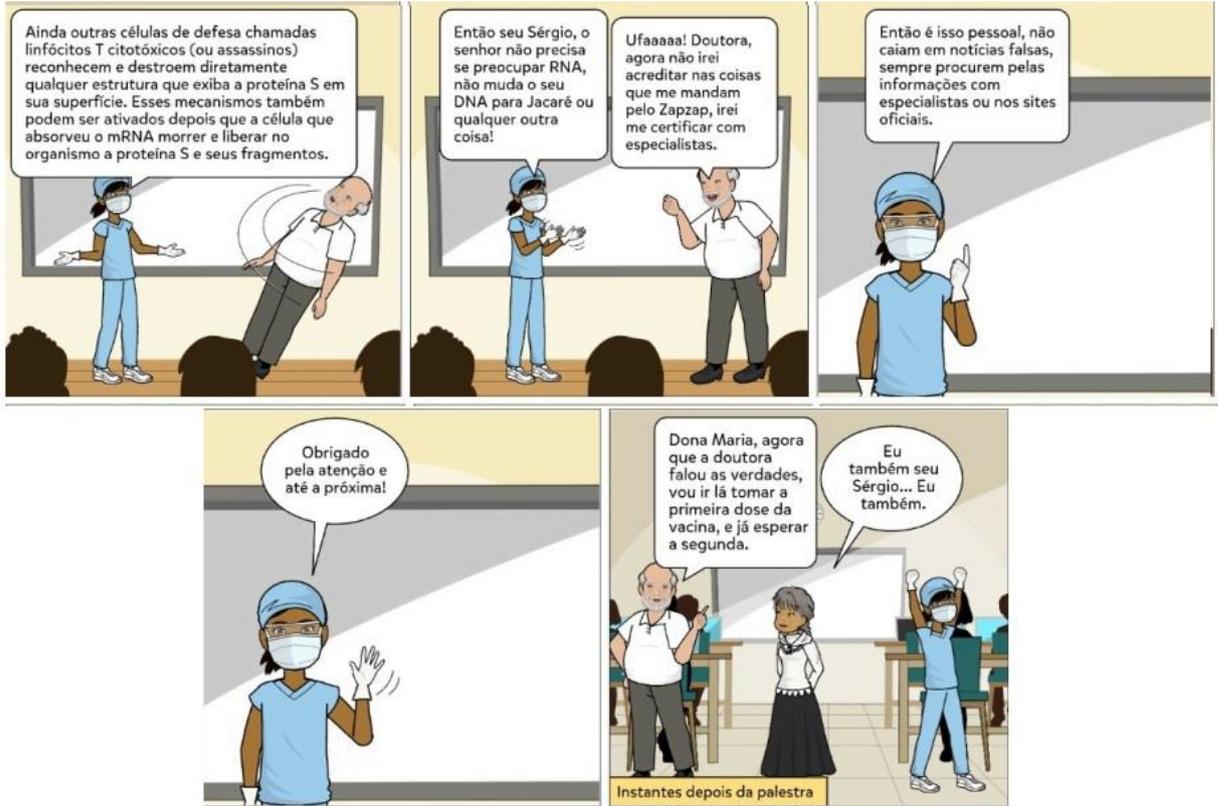
Fonte: CGPNI/DEIDT/SVS/MS. *Dados sujeitos a alterações (atualizados em 15/06/2021). **Ver quadro 2 para detalhamento das comorbidades. ***BPC - Benefício de Prestação Continuada (18 a 59 anos). ^A Exceto trabalhadores de saúde, pois já estão contemplados nas estimativas desse grupo. ^B Nota Técnica nº 297/2021 https://www.gov.br/saude/pt-br/media/pdf/2021/marco/31/nota-tecnica-no-297_2021_vacinacao-seguranca-e-forcas-armadas.pdf

ANEXOS

Histórias em quadrinhos produzidas pelos discentes matriculados na componente de bioquímica do segundo semestre de 2021, sendo respectivamente os HQs produzidos pelos grupos G1 (Pfizer), G2 (AstraZeneca) e G3 (CoronaVac).

HQs G1 (Pfizer)





HQs G2 (AstraZeneca)



Uma vez que o indivíduo tenha sido vacinado com a vacina de Oxford, seu sistema imune estará apto a responder contra a invasão do SARS-CoV-2. Isto porque os anticorpos produzidos pelos linfócitos B irão se ligar na proteína de superfície do coronavírus, não permitindo que este adentre as células do hospedeiro.



Além disso, A vacina de Oxford também mostrou-se capaz de ativar a resposta imune mediada por células. Quando a célula apresentadora de antígenos apresenta em sua superfície fragmentos da proteína Spike, um outro tipo de célula, chamada Linfócito T citotóxico, pode ser ativado.



E qual seria a função desse linfócito T citotóxico?

O linfócito T citotóxico é capaz de detectar e destruir qualquer célula infectada com o coronavírus, que exiba fragmentos da proteína spike em sua superfície



Falando nisso, a senhora sabe o que significa a segurança de uma vacina?

Bom....



Quando falamos na segurança de uma vacina, o objetivo é garantir que a vacina não traga riscos à saúde. Por isso, a segurança da vacina é avaliada durante toda a fase clínica do estudo, como você disse.



Exatamente! Vamos indo, pois esta escurecendo. Tenho que estudar para a prova de amanhã... espero ter ajudado a senhora e espero que tome a decisão certa!

Está bem Vinicius, muito obrigada pelas informações, consegui compreender e amanhã irei me vacinar!



E você? Sabe a eficácia da vacina AstraZeneca? Vou explicar....



De acordo com os estudos realizados em 2021 e publicados sobre a vacina Oxford-AstraZeneca, sua eficácia geral é de 82%.



Agora que eu sei como funciona a vacina, posso ir sem receios de acontecer algo. Grande bobagem acreditar em fake news, é uma pena que muitas pessoas acreditam na primeira coisa que escuta....



No dia seguinte...

Bom dia senhora! É a primeira dose da vacina?

Bom dia! Isso mesmo.



Vacinas salvam vidas!

Fim!



Então é isso pessoal, espero que tenham gostado dessa história em quadrinhos que é realidade na vida de muitas pessoas, visto que muitas notícias falsas circulam pela internet. Usem máscara, se cuidem e cuidem dos outros!!!



HQs G3 (CoronaVac)

