

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA**

SABRYNNA VITÓRIA GOMES DA SILVA

**APLICAÇÃO DE HISTÓRIA EM QUADRINHOS PARA ENTENDER OS VÍRUS E
AS VACINAS**

**VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
2023**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DA VITÓRIA**

SABRYNNA VITÓRIA GOMES DA SILVA

**APLICAÇÃO DE HISTÓRIA EM QUADRINHOS PARA ENTENDER OS VÍRUS E
AS VACINAS**

TCC apresentado ao Curso de Licenciatura em ciências biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória.

Orientador: Cristiano Aparecido Chagas

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Silva, Sabryna Vitória Gomes da .

Aplicação de história em quadrinhos para entender os vírus e as vacinas /
Sabryna Vitória Gomes da Silva. - Vitória de Santo Antão, 2023.

31 p. : il.

Orientador(a): Cristiano Aparecido Chagas

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, Ciências Biológicas - Licenciatura,
2023.

Inclui referências, apêndices.

1. Histórias em quadrinhos. 2. Vacinas. 3. Criação das vacinas. I. Chagas,
Cristiano Aparecido . (Orientação). II. Título.

570 CDD (22.ed.)

SABRYNNA VITÓRIA GOMES DA SILVA

**APLICAÇÃO DE HISTÓRIA EM QUADRINHOS PARA ENTENDER OS
VÍRUS E AS VACINAS**

TCC apresentado ao Curso de Licenciatura em ciências biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico da Vitória, como requisito para a obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória.

Aprovado em: 04/05/2023.

Prof. Dr. Cristiano Aparecido Chagas (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Érika Maria Silva Freitas (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

Profa. Dra. Talita Giselly dos Santos Souza (Examinador Externo)
Centro Universitário FACOL

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a mim mesma por não ter desistido até aqui, mesmo com todas as dificuldades, mas nada disso seria possível sem uma rede de apoio tão incrível quanto a que tive, em especial minha família e amigos, da graduação vou levar muito mais que conhecimento e experiência, mas também a amizade e lealdade de pessoas que tive o prazer de conhecer.

A minha família terei gratidão eterna, pois em cada detalhe sei que esse caminho se tornou menos árduo por ter o apoio deles: a minha avó Maria Lucia e meu avô Severino Paulo, agradeço por todo amor e cuidado, meu pai José Altair e minha madrastra Widiane Monteiro, agradeço pelo incentivo de seguir meus sonhos, por possibilitarem essa trajetória. Agradeço também a minha mãe Maria Helena, por me ensinar desde sempre o valor da educação, aos meus irmãos deixo um exemplo, não para ser seguido, mas sim para ser superado, a eles desejo que o futuro reserve a grandeza, e o primeiro passo, também o mais importante para alcançá-la é a educação. Marcos Antônio, Maria Rita, Rayssa Silva, Sarah Lopes, Sophia Vitória, Wesley Silva, vocês são meu incentivo para ser melhor a cada dia. Dedico essa e todas as outras conquistas futuras em minha vida para minha família.

Aos amigos feitos na universidade devo muito aos que me ajudaram a chegar até aqui: Dayanne Cicera, Virginia Catarina, Luana Maria, Mônica Pimentel, Cleiton Ribeiro, Julia Quintas, Maria Clara.

Agradeço de forma especial ao meu orientador Cristiano Chagas, que me apoiou durante esse processo com muita paciência e me guiou com clareza, sem ele este trabalho não seria possível.

As obras escolhidas por crianças e adolescentes, quando eles escapolem da rígida rotina escolar de leitura, parecem responder às exigências da fantasia, pela qual, em acumulação infinita, articulam-se a outras de ficção ou as conhecidas por meio da transmissão oral, como as ouvidas de contadoras. O fato de incendiarem a imaginação explica e reforça a clandestinidade dessas leituras, que pouco ensinam de prático, mas que provocam consumo contínuo (LAJOLO, 1996, p. 227).

RESUMO

A literatura em quadrinhos tem sido utilizada como uma forma atrativa de ensinar ciências e biologia. Com o objetivo de contribuir para o processo de aprendizagem, foi criada uma HQ sobre vírus e vacinas, tendo como pano de fundo a pandemia de COVID-19 e a importância das vacinas. A personagem principal é inspirada em Katalin Karico, bioquímica húngara especializada em mecanismos mediados por RNA (“Meet the authors: Katalin Karikó and Drew Weissman”, 2021). A HQ resgata importantes descobertas e criações que foram fundamentais para o avanço da ciência, em especial das vacinas e da descoberta dos vírus. A viagem no tempo feita pela personagem principal permite a ela encontrar grandes ícones da ciência em busca da vacina para o vírus que ameaça destruir a humanidade, apresentando o conhecimento de forma didática e acessível. O objetivo da HQ é enfatizar a importância do conhecimento sobre os vírus e as vacinas para a humanidade, que já enfrentou, enfrenta e poderá enfrentar vírus de diversos tipos, mostrando como foi possível chegar à descoberta das vacinas, que são a forma mais eficaz de combater novos vírus e que estão sempre sendo aprimoradas. O texto é prático, completo e acessível, abordando pontos relevantes sobre os vírus e os cientistas que ajudaram na descoberta das vacinas.

Palavras-chave: histórias em quadrinhos; vírus; vacinas; criação das vacinas.

ABSTRACT

Comic literature has been used as an attractive way to teach science and biology. In order to contribute to the learning process, a comic was created on viruses and vaccines, against the backdrop of the COVID-19 pandemic and the importance of vaccines. The main character is inspired by Katalin Karico, a Hungarian biochemist specializing in RNA-mediated mechanisms ("Meet the authors: Katalin Karikó and Drew Weissman", 2021). HQ. rescues important discoveries and creations that were fundamental for the advancement of science, especially vaccines and the discovery of viruses. The time travel made by the main character allows her to find great science icons in search of a vaccine for the virus that threatens to destroy humanity, presenting knowledge in a didactic and accessible way. The objective of the comic is to emphasize the importance of knowledge about viruses and vaccines for humanity, which has already faced, faces and may face viruses of different types, showing how it was possible to discover vaccines, which are the most effective way of fight new viruses and are always being improved. The text is practical, complete and accessible, addressing relevant points about viruses and the scientists who helped discover vaccines.

Keywords: comics; virus; vaccines; creation of vaccines.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1 Ensino de genética	11
2.2 Vírus e vacinas	12
2.3 História em quadrinhos	14
3 OBJETIVOS	17
3.1 Objetivo Geral	17
3.2 Objetivos Específicos	17
4 METODOLOGIA	18
4.1 Elaboração do roteiro da HQ	18
5 RESULTADOS	19
5.1 As vacinas e sua importância (Fig. 1)	19
5.2 A ciência vista por outro ângulo (Fig. 2)	21
5.3 O RNA e a inovação nas vacinas (Fig. 3)	22
6 DISCUSSÃO	23
7 CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	29
APÊNDICE A – HQ COMPLETA	32

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências e Biologia traz consigo dificuldades no aprendizado. Na Ciência, tudo está interligado, mas muitas vezes os conteúdos são abordados de forma fragmentada por diversos motivos, tais como a limitação de tempo do calendário escolar ou a necessidade de priorizar os assuntos mais presentes em vestibulares. Essa abordagem fragmentada gera dificuldades na assimilação do conhecimento e não consolida o aprendizado de forma adequada. A aprendizagem ocorre quando o aluno é instigado a querer aprender determinado assunto (SCHEER, 2018), um ponto em comum no aprendizado de qualquer área é a leitura (LEONEZ, 2020), a leitura para maioria dos jovens quando associada a escola é dita como algo maçante e difícil, mas torna-se mais atrativa quando apresentada por exemplo em forma de histórias em quadrinhos (HQs) (RAMA; VERGUEIRO, 2008). Além de uma literatura envolvente e singular, os HQs possuem ilustrações que prendem a atenção libertando a criatividade e interpretação.

Esse tipo de recurso didático é uma inovação aparentemente simples mas que faz toda diferença e despertar o senso crítico de cada aluno, hoje podendo ser facilmente aplicada, mas nem sempre as histórias em quadrinho foram bem vistas, elas foram apontadas como distrações da "leitura formal" e acusadas de corromper o comportamento dos jovens, mas hoje ganham evidência por conseguir atrair públicos diversos e poderem apresentar temas do cotidiano e atualidade (SILVA; COSTA, 2015).

Isso mostra que associadas ao ensino de biologia as HQs podem ser um ótimo recurso didático, visto que, para assuntos como virologia e vacinas, necessitam de uma abordagem prática que correlacione com o cotidiano e de fácil entendimento para abranger escolas em diferentes padrões. Durante a pandemia causada pelo COVID-19 foi visto o grande impacto da desinformação quanto ao vírus e a importância das vacinas. A ludicidade dos quadrinhos foi reafirmada nas palavras de Carvalho e Martins (2009):

Partindo das considerações de Huizinga acerca do que se constitui um jogo, consideramos as HQ's material lúdico, pois propiciam um jogo de linguagem e um jogo com personagens. Têm um sistema linguístico particular, oferecendo dessa forma ao jovem leitor um momento de identificação com as vivências dos personagens presentes na narrativa. Ao nos referirmos ao aprendizado, não nos limitamos à apropriação de conteúdos conceituais,

mas de procedimentos e atitudes, que não deixam de ser saberes necessários à formação global do sujeito. (CARVALHO; MARTINS, 2009, p. 11).

Sendo assim é necessário elaborar meios de trazer esse conteúdo para vivências dos alunos no ensino médio que é o período onde ocorre a finalização do ensino na educação básica, os assuntos são apresentados de forma mais resumida, visando fazer um apanhado de tudo que já foi dado, (MELO; MELO, 2022), sendo assim as HQs são um ótimo recurso, podendo sintetizar assuntos em uma linha do tempo de forma mais fluida, abordando o conteúdo com uma linguagem mais simples e mais divertida que é a proposta das histórias em quadrinho.

Posto as adversidades e necessidade do ensino dos assuntos de virologia e vacinas, é fundamental buscar trazer novas estratégias de ensino-aprendizagem, a ludicidade quando bem aplicada abre caminhos para um ensino de qualidade, quando o professor entende a ligação entre se divertir aprender e consegue adaptar um equilíbrio a essa parceria, o lúdico se torna um forte aliado na aprendizagem (SANTOS, 2001), neste cenário, as histórias em quadrinhos atuaram como colaboradoras, com intuito de estimular, fixar e democratizar a informação, o senso crítico e a leitura, assim auxiliando na melhora do ensino (SOUZA *et al*, 2008).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Ensino de genética

Assim como outros assuntos de ciências e biologia, a genética abrange conceitos que podem, muitas vezes, ser de difícil compreensão do aluno. Dessa forma, é necessário que estratégias sejam desenvolvidas para o sucesso do ensino-aprendizagem do aluno, bem como facilitar a passagem do conhecimento do professor na sala de aula.

De acordo com o pensamento de Mascarenhas *et al.* (2016) O ensino de virologia deve levar aos alunos a consultarem seu pensamento crítico, possibilitando que o mesmo faça o uso do aprendizado em seu cotidiano. Em complemento, Barticelli *et al* (2017) diz que o conhecimento acerca do assunto é crucial para o entendimento de mundo, limites e possibilidades ao qual este aluno está inserido. A virologia é uma subárea da biologia que trata diversos temas como: a estrutura dos vírus, forma de contágio, profilaxias, vacinas e muitos outros. No entanto, a forma fragmentada de aprender tais assuntos dificulta ainda mais os alunos a relacionarem esses conteúdos (HERMAN, 2007).

O desafio ligado à genética não está, somente, sob os alunos, mas professores também possuem dificuldades em ministrar aulas tão baseadas em conceitos relacionados à genética, que são tão complexos devido à sua natureza abstrata e à necessidade de compreender tanto as interações moleculares quanto às implicações das variações genéticas na vida dos seres vivos. Além disso, a genética é uma área da ciência que está em constante evolução, com novas descobertas e tecnologias surgindo com frequência, o que pode tornar o aprendizado ainda mais desafiador. Estar aberto a informações e atualizações científicas e tecnológicas, trazer esse assunto de forma prática e didática, selecionar assuntos importantes para a formação do aluno são algumas barreiras a serem quebradas por eles (SANTOS *et al.*, 2021). Até mesmo no ensino superior, para professores de biologia as HQs são um meio de trazer inovação no ensino, pois quando ensinados de formas diversificadas e lúdicas, trazem para sala de aula uma abordagem mais livre e inovadora

Diante da problemática, pesquisadores desenvolveram modelos e recursos didáticos para melhorar a relação aluno-professor-genética na sala de aula. Rezende e Gomes (2018) Levaram a uma turma de 3º ano, a proposta de material didático para

o ensino dos seguintes assuntos: Estrutura da fita, transcrição e replicação do DNA, e tradução do RNA. Os materiais utilizados foram, basicamente, isopor, tinta, cartolina e papel cartão. Ao final do processo, o resultado foi satisfatório, levando a conclusão de que formas diferentes de ensinar o mesmo assunto são importantes no ensino-aprendizagem.

Biotecnétika é um jogo de cartas que inclui temas de genética e biotecnologia, como clonagem, alelos, transgênicos, padrões de herança e entre outros que englobam as duas áreas. As cartas são divididas em dois modos, um de conceitos com missões para jogadores e outro com figuras que representem esses conceitos, além disso, a montagem do jogo é feita através de mapas mentais (BRÃO, 2013). O jogo obteve resultados positivos em turma do ensino médio onde foi aplicado, sendo considerado um potencializador de aprendizagem (BRÃO; PEREIRA, 2015).

“Na trilha do Genes” (LOVATO *et al.*, 2018) e “Show da genética” (MARTINEZ; FUJIHARA; MARTINS, 2008) são dois jogos de cartas, com perguntas que envolvem o mundo da genética, suas curiosidades e informações de biotecnologia. Os jogos apresentam bastante dinâmica entre toda a sala de aula, e busca o conhecimento prévio dos alunos que pode ser usado para a competitividade e maior busca de informações posteriormente.

A reunião de materiais e recursos didáticos, demonstram a preocupação de professores e pesquisadores em sanar ou diminuir os obstáculos que cercam o ensino de genética. Uma vez que, a genética é a base de estudos relacionados ao desenvolvimento da sociedade em diversos aspectos, principalmente a saúde. Trazer oportunidades dos alunos acrescentaram seus conhecimentos, estimulando sua curiosidade.

2.2 Vírus e vacinas

Vírus é um microorganismo simples que se replica dentro de outras células, e utiliza a síntese dessas para transferir seu material genético para outras células. (UFRGS, 2020). Quando fora de uma célula, os vírus são categorizados como uma célula química, pois não possuem metabolismo próprio (FLORES *et al.*, 2007). Existem, basicamente, dois tipos de vírus, com envelopes e sem envelopes, além disso possuem capsídeo (camada de proteína que reveste o genoma) (FLORES *et al.*, 2007).

A humanidade já se deparou com diversos tipos de vírus, e alguns deles foram responsáveis por milhares de mortes no planeta Terra. Em 1918, surgiu a gripe espanhola, causada pelo vírus da influenza (H1N1), que matou em torno de 50-100 milhões de pessoas (COELHO; OLIVEIRA; RODRIGUES, 2022). Outro vírus altamente letal é o da Ebola é dada como uma das doenças virais mais letais que o mundo já enfrentou, sendo detectada pela primeira vez em 1976 e possui letalidade de 90% (RUNAPI *et al.* 2022) Além disso, a doença deixa sequelas ligadas à saúde mental, oftalmológicas, neurológicas e articulares (BUTANTAN, 2022).

O Vírus HIV (Imunodeficiência humana) é registrado em 34 milhões de pessoas espalhadas pelo mundo em 2021 e desde 2004, as mortes relacionadas a AIDS (Síndrome da imunodeficiência humana) caíram cerca de 64% , no entanto, em 2021 ainda ocorreram 650 mil mortes (UNAIDS, 2021).

A mais recente, 2019-nCoV é o sétimo membro da família de coronavírus que infecta humanos. Em 2019, um grupo de comerciantes foi diagnosticado com pneumonia de origem desconhecida e, para detecção do vírus, foi utilizado o sequenciamento genético do DNA viral com ferramentas de tecnologias a fim de aprofundar a caracterização (ZHU; NA, 2020).

A partir deste momento, em poucos meses, a Organização mundial de saúde (OMS) declarou a situação como uma pandemia, onde o isolamento social foi indicado como a melhor forma de proteção (COUTO; COUTO; CRUZ, 2020).

Atualmente, o mundo conta com uma média de 15 milhões de mortes causadas pela COVID-19 (MATHIEU *et al.* 2022).

Para conter o avanço e impedir mais mortes, vacinas foram desenvolvidas por vários países e foi possível perceber a diminuição de mortes no mundo inteiro (MATHIEU *et al.* 2022). De acordo com a OMS (2020) a vacina é uma substância que contém pequenos fragmentos enfraquecidos ou partes inativadas de algum organismo, que não traz doença ao vacinado, mas estimula seu sistema imunológico a desenvolver anticorpos contra aquele antígeno.

Já existem vacinas para todos esses vírus, inclusive a pesquisa tem tido avanços recentes trazendo esperança na busca por uma vacina efetiva contra o vírus. Um estudo publicado por Rerks-Ngarm *et al.* (2009) demonstrou a eficácia de uma vacina candidata em prevenir a infecção pelo HIV em 31,2% dos participantes do estudo, e agem de forma eficaz no combate desses microrganismos. Vale ressaltar que as pandemias acontecem devido a diversos fatores socioeconômicos, ambientais

e ecológicos (JONES *et al.* 2008). E mesmo diante da clara importância das vacinas, durante a pandemia do novo coronavírus, houveram diversas resistências em adquirir a vacinação, não somente da COVID-19, mas de outras doenças que já estavam erradicadas/controladas. Em sua revisão literária, Lopes *et al.* (2022) concluiu que a junção de fake news, desinformação, hesitação vacinação e baixa cobertura vacinal resultaram em um ambiente propício para o ressurgimento de doenças que já possuíam controle (ALVES, 2019).

2.3 História em quadrinhos

Desde tempos imemoriais, a humanidade tem utilizado o desenho como forma de transmitir conhecimento e representar eventos de forma precisa. A representação de cenas de caça e luta nas paredes de cavernas pré-históricas é um exemplo clássico deste uso primitivo da arte. Através dos tempos, várias culturas, incluindo os egípcios e astecas, têm utilizado o desenho para contar histórias sobre seus costumes e rituais. Assim, o desenho tem desempenhado um papel fundamental na forma como a história é vista e estudada atualmente (JOHNSON *et al.*, 2015).

As histórias em quadrinhos (HQ) é um tipo de linguagem que utiliza texto e imagens para contar histórias (SILVA, 2001), que surgiu no século XX com o intuito de expressar artes gráficas e visuais (DUTRA, 2007). Silva (2001) traz a ideia de que as HQ's trazem consigo uma marca de identidade de conteúdo de massa, que estão relacionadas com o modo com que são consumidas, produzidas e distribuídas. As histórias em quadrinhos passam por diversos assuntos, e são amplamente vendidos para fãs de super heróis.

Os quadrinhos são também uma ótima forma de divulgar conhecimento científico, sendo um material de fácil acesso, que pode ser divulgado em diferentes plataformas e entregue impresso para pessoas sem acesso a internet (BACICH; MORAN, 2017). A desigualdade na dispersão do conhecimento científico gera danos em toda população, ciência envolve saúde e uma população informada é uma população mais saudável e isso afeta diretamente o desenvolvimento, como ressalta o Secretário Geral da ONU, Kofi Annan:

Cerca de 95% da nova ciência é criada nos países que abrigam somente um quinto da população mundial. Grande parte dessa ciência – no âmbito da saúde, por exemplo – negligencia os problemas que afligem a maioria da população mundial. A distribuição desigual da atividade científica gera sérios problemas não só para a comunidade científica dos países em desenvolvimento, mas para o próprio desenvolvimento.(ANNAN, 2003, p.

1485).

Temas que despertam a curiosidade, até mesmo termos que possam introduzir o aluno assuntos voltados para ciência, são palavras-chave para divulgação científica (RAMOS; VERGUEIRO, 2013). Os HQs podem ser um ótimo primeiro contato para crianças e jovens com assuntos mais aprofundados da biologia, além da linguagem, as imagens e a forma divertida como os assuntos são trazidos, auxilia no processo de aprendizagem, onde o aluno lê sobre o assunto de forma prazerosa. Ao mesmo tempo, cria-se a oportunidade de estudar a relação entre diferentes descobertas e avanços científicos (BARDIN, 2011).

Carvalho e Souza (2022) abordam a HQ como um elemento que desequilibra a forma comum de pensamento dos alunos, ou seja desafia seu imaginário e seu processo cognitivo, formando aprendizados de forma lúdica e crítica ao mesmo tempo. Santos e Pereira (2013) apontam os quadrinhos como um veículo que aborda temas específicos que acolhem um maior número de pessoas, pois conseguem articular elementos do cotidiano. Esse ponto se aproxima muito bem de uma sala de aula, onde a pluralidade é bastante grande, e mesmo assim é possível fazer a ponte entre a comunicação científica da genética e os alunos.

Pode-se, por meio da utilização de HQ's, estabelecer uma relação com o educando, porque, quando articuladas com os projetos integradores, possuem um caráter interdisciplinar. O trabalho com tais projetos apresenta uma proposta na qual o professor pode seguir uma espécie de roteiro mental (seleciona modos de introduzir o tema), e incita a novas perguntas desafiadoras... Ainda, as HQ's como ferramentas articuladas aos projetos integradores, independente do seu estilo, pode propiciar a motivação do estudante, criticidade, trabalho em equipe, e até contribuir para sua formação enquanto cidadão (CARDOSO; OLIVEIRA, p.10)

Um quadrinho famoso dentro do ensino de ciências é o “Niquel Nausea”, é uma HQ que fala da vida de um ratinho e outros animais, trazendo consigo de forma engraçada e inteligente assuntos da genética como evolução, ancestralidade, genética, mutação e seleção natural.

Tudo aquilo que acontece vira história e não seria diferente com as descobertas científicas, cada nova invenção, nomeação, descoberta, gera um avanço, pouco a pouco a ciência foi se tornando uma grande aliada para sobrevivência e evolução humana, todos esses acontecimentos são grandes conquistas feitas por pessoas, médicos, pesquisadores, monges, químicos, entre outras profissões, as descobertas são sempre lembradas e muitas delas usadas no cotidiano, mas os nomes e a imagem dos criadores é muitas vezes esquecida ou nem mesmo conhecida (ADABO, 2014).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Elaborar uma História em Quadrinhos (HQs) como material complementar para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, nos assuntos que envolvem vírus e vacinas para os do Ensino Médio.

3.2 Objetivos Específicos

- Elaborar um recurso educacional claro e compreensível, de baixo custo, preparado para proporcionar o envolvimento com temas complexos e abstratos.
- Trazer os fatos históricos de forma conjunta, fazendo assim a interligação entre os ocorridos e a evolução científica.
- Abordar o conteúdo de forma prazerosa, tornando o assunto mais agradável e reforçando o hábito da leitura.

4 METODOLOGIA

4.1 Elaboração do roteiro da HQ

O roteiro da HQ. sobre vírus e vacinas para o Ensino Médio foi baseado em artigos de Alves, 2019 e Ujvari (2011) e na pesquisa da bioquímica húngara Katalin Karikó, que estudou a ativação imunológica mediada por RNA. A personagem principal foi nomeada em homenagem a Karikó, visando chamar atenção para a falta de reconhecimento das mulheres na ciência. Foi moldado um texto prático, com a linguagem acessível, o roteiro faz referência aos acontecimentos recentes da pandemia mas também viaja pela história e encontra grandes personalidades que possibilitaram o desenvolvimento da ciência. Com isso, o intuito é fazer o leitor conectar as descobertas em todo mundo que mudaram o rumo da humanidade, salvando inúmeras vidas até chegarmos às vacinas.

Após a escrita do roteiro foi feito o rascunho da identidade visual dos personagens pela autora, no aplicativo *Sketchbook*, disponível para *IOS* e *Android*, o *Sketchbook* é uma ferramenta para desenho e pintura voltada tanto para designers, artistas plásticos e ilustradores, como para amadores da área, criada pela empresa . Através do uso de um tablet e uma caneta *stylus*, e criada por Maria Clara Silva de Santana, a ilustradora responsável pelos desenhos no aplicativo *Krita* desenvolvido pela *KDE*. Com pincel aquarela e o uso do círculo cromático, usando tons pastéis para transmitir um aspecto infantil e de tranquilidade. O programa *Krita* é gratuito, possui outras funcionalidades como animação, o desenho virtual foi moldado para formar os quadrinhos. Algumas das referências para a criação são animações como : Os HQ de Fernando Gonsales Níquel Náusea (1985), Rick e Morty série de animação adulta norte-americana de comédia e ficção científica criada por Justin Roiland e Dan Harmon, também a animação Departamento de Conspirações criada por Shion Takeuch, foram escolhidas por atraírem a atenção do público alvo do HQ, também por ter assuntos relacionados com viagem no tempo, ciências e outros assuntos similares de forma descontraída.

5 RESULTADOS

5.1 As vacinas e sua importância

A história do quadrinho tem referências a atualidade já que a pandemia da COVID-19 tem sido um dos principais desafios da humanidade nos últimos anos. O enredo em torno de uma pesquisadora que descobriu a viagem no tempo para aprender mais sobre vacinas e combater uma variante do vírus da COVID-19 que devastou o mundo é uma premissa fascinante.

A história apresenta uma abordagem interessante para o ensino de ciências, mostrando como a viagem no tempo pode ser uma ferramenta educacional poderosa para entender melhor as descobertas científicas do passado. Ao aprender com cientistas que enfrentaram problemas semelhantes, a pesquisadora pode obter *insights* valiosos sobre como abordar a variante do vírus da COVID-19 que está causando estragos em seu tempo.

Além disso, a história também aborda a importância da colaboração científica e da troca de conhecimentos para superar desafios globais. A pesquisadora pode aprender com cientistas de diferentes partes do mundo, que trabalham em diferentes áreas do conhecimento, para encontrar soluções para a crise de saúde global. É importante notar que a participação feminina na ciência foi prejudicada por muito tempo, e mesmo após sua atuação, ainda há pouca divulgação das contribuições femininas na área (SILVA *et al*, 2014). No entanto, apesar das promissoras possibilidades das vacinas com RNA, é importante lembrar que ainda há desafios a serem superados na produção em larga escala, armazenamento e distribuição (SAID *et al*, 2021).

Em resumo uso de quadrinhos como ferramenta de ensino pode ser eficaz para abordar temas complexos relacionados à ciência, tecnologia e ética, além de engajar estudantes em temas de saúde pública e pesquisa científica (ALVES *et al.*, 2018; HARRISON; TREAGUST, 2018; BENNETT, 2016). A utilização de quadrinhos pode auxiliar na compreensão de conceitos científicos complexos, desenvolver habilidades de leitura e escrita e promover uma abordagem mais ampla e integrada de temas relacionados à ciência, tecnologia e sociedade.

Na história do quadrinho, a pesquisadora viajante tem a oportunidade de conhecer Edward Jenner, o criador da primeira vacina do mundo, que combate a

varíola. Ao conhecer Jenner, a pesquisadora é apresentada à ideia de que a introdução do vírus em pequenas quantidades no corpo humano pode ajudar a criar anticorpos contra a doença.

Essa abordagem, conhecida como vacinação, foi fundamental para o controle de muitas doenças infecciosas ao longo da história. No entanto, antes de Jenner, a ideia de vacinação era desconhecida, e muitos acreditavam que a varíola era causada por um "miasma" ou um ar venenoso.

Ao se aprofundar na história da criação da primeira vacina, a pesquisadora aprende sobre o processo de experimentação de Jenner, que realizou testes em humanos e animais para provar a eficácia de sua vacina contra a varíola.

Figura 1 - As vacinas e sua importância



Fonte: A autora (2023).

Na história em quadrinhos, a pesquisadora Katalin Koriko viaja no tempo e encontra os criadores do microscópio eletrônico, que estavam tendo dificuldades em preparar amostras para sua nova invenção. Ao ver a situação, Katalin decide ajudá-los e apresenta algumas técnicas de preparação de amostras que ela havia aprendido em suas pesquisas.

Os criadores do microscópio eletrônico ficam impressionados com a habilidade e o conhecimento de Katalin, pois naquela época as mulheres não eram consideradas cientistas e eram frequentemente excluídas das áreas de pesquisa.

Essa história ilustra como as mulheres foram muitas vezes marginalizadas e sub-representadas na ciência ao longo da história, e destaca a importância de reconhecer e valorizar as contribuições das mulheres para a ciência e a pesquisa.

5.2 A ciência vista por outro ângulo (Fig. 2)

Figura 2 – A ciência vista por outro ângulo



Fonte: A autora (2023).

Figura 2

A história termina com Katalin Koriko sendo premiada com o Prêmio Nobel pela sua contribuição para a criação da vacina de RNA. Ela reforça a importância da vacinação e como as pesquisas científicas são essenciais para a saúde pública.

O HQ apresenta um paradoxo interessante da viagem no tempo, onde Katalin encontra a si mesma no futuro, o que a leva a se inspirar para desenvolver uma tecnologia que ainda não existia na época. Esse encontro consigo mesma destaca

a importância do trabalho de cientistas e pesquisadores em colaboração com as gerações futuras, bem como a importância da busca pelo conhecimento e inovação.

5.3 O RNA e a inovação nas vacinas

Figura 3 - O RNA e a inovação nas vacinas



Fonte: A autora (2023).

6 DISCUSSÃO

As histórias em quadrinhos (HQs) têm sido cada vez mais utilizadas como ferramenta educacional, especialmente no contexto da atual pandemia de COVID-19, para ensinar sobre a importância da imunização e prevenção de doenças infecciosas (FIOCRUZ, 2020; SILVA; FRANÇA, 2021). As HQs são uma opção acessível e criativa para engajar o público em geral, incluindo jovens estudantes, na aprendizagem sobre tais temas.

De acordo com pesquisas recentes, as HQs podem ser uma ferramenta valiosa para aumentar a compreensão dos alunos em relação aos conceitos biológicos complexos. Um estudo realizado por Silva *et al.* (2021) mostrou que o uso de HQs em aulas de biologia levou a uma melhora significativa no desempenho dos alunos em testes de compreensão. Outra pesquisa realizada por Gadelha *et al.* (2020) apontou que as HQs são capazes de estimular a curiosidade e a criatividade dos estudantes, aumentando seu interesse pelo estudo da biologia.

De acordo com a literatura científica, a criação de vacinas com RNA mensageiro é uma das mais importantes descobertas recentes, podendo ter um grande impacto na imunologia e no tratamento de doenças infecciosas (Kranz *et al.*, 2020). A técnica de RNA apresenta vantagens significativas em relação a outras vacinas, uma vez que sua produção é mais rápida e eficiente, permitindo uma resposta mais ágil em situações de emergência (Pardi *et al.*, 2018). Além disso, a flexibilidade da tecnologia de RNA permite a sua fácil adaptação para enfrentar novas variantes de vírus, o que é especialmente importante em meio à pandemia de COVID-19 (Zhu *et al.*, 2020). Essas descobertas se relacionam com o que outras pessoas já fizeram na área de imunologia e de saúde pública. A história ilustra a importância da colaboração e do trabalho em equipe entre cientistas, governos, organizações internacionais e a sociedade em geral para enfrentar uma ameaça global à saúde pública. Ela também mostra que as soluções para os desafios enfrentados pela ciência e pela saúde pública são frequentemente o resultado de esforços coletivos e colaborativos.

Segundo estudos, as HQs têm potencial para aumentar a compreensão e a adesão às vacinas e medidas preventivas. Um estudo realizado por Anthis *et al.* (2017) demonstrou que uma HQ educacional sobre o vírus da hepatite B foi eficaz em melhorar o conhecimento e a intenção de se vacinar entre jovens adultos. Outro estudo conduzido por Norman *et al.* (2019) revelou que uma HQ educacional sobre o

vírus do papiloma humano (HPV) foi bem recebida pelos leitores e ajudou a aumentar a conscientização sobre a importância da vacinação.

No entanto, é importante ressaltar que a eficácia das HQs como ferramenta educacional pode depender da qualidade da história e dos desenhos. Um estudo realizado por Metcalf *et al.*(2020) mostrou que as HQs que foram consideradas mais educativas pelos leitores foram aquelas que apresentaram informações precisas e detalhadas, juntamente com ilustrações atraentes e bem elaboradas. Além disso, a história deve ser desenvolvida de forma a atender às necessidades educacionais do público-alvo.

O ensino sobre vírus e vacinas pode se beneficiar muito desse recurso, uma vez que as histórias em quadrinhos são capazes de ilustrar e explicar conceitos de maneira acessível e envolvente.

Algumas pesquisas têm sido realizadas para avaliar a eficácia do uso de histórias em quadrinhos como uma ferramenta de ensino na área da saúde. Um estudo realizado em 2019 por Silva *et al.* avaliou o uso de histórias em quadrinhos para ensinar sobre prevenção de HIV/AIDS para adolescentes e concluiu que o recurso foi efetivo em aumentar o conhecimento dos participantes sobre o tema.

Outro estudo, realizado em 2020 por Silva *et al.*, avaliou o uso de histórias em quadrinhos para ensinar sobre saúde bucal para crianças e também obteve resultados positivos.

No contexto específico de ensinar sobre vírus e vacinas, um exemplo de HQ. educacional é "Aventuras na Ciência: Como Funcionam as Vacinas", disponibilizada pelo Instituto Butantan. A HQ. explica, de maneira lúdica e acessível, como as vacinas funcionam e por que são importantes para a prevenção de doenças.

De acordo com o Centro de Controle e Prevenção de Doenças dos Estados Unidos (CDC), a série "Contágio: Uma história em quadrinhos" apresenta uma abordagem educativa sobre o impacto de doenças contagiosas na sociedade, incluindo tópicos como a disseminação de doenças e as estratégias de prevenção (CDC, 2021). A utilização de HQs com temática de saúde pública pode contribuir para uma educação mais acessível e efetiva sobre medidas preventivas e promoção da saúde.

A história do quadrinho destaca importantes criações científicas e invenções que levaram à descoberta da vacina de RNA e ressalta a importância da vacinação. É importante destacar esses pontos, já que a descoberta da vacina de RNA foi um

marco histórico na luta contra a COVID-19 e a vacinação é crucial para controlar a pandemia.

Essa abordagem pode ajudar a promover a conscientização sobre a importância da ciência e da pesquisa para enfrentar desafios globais de saúde pública, bem como inspirar jovens estudantes a se envolverem em carreiras científicas.

Além disso, a história também destaca a importância da vacinação na luta contra a COVID-19. Através da viagem no tempo, a pesquisadora pode aprender sobre a história da vacinação e como ela tem sido crucial para controlar outras doenças ao longo da história.

Essa abordagem pode ajudar a combater a desinformação sobre a vacinação e destacar a importância da colaboração global para garantir que as vacinas sejam acessíveis a todos, independentemente de sua localização ou status socioeconômico.

O uso de histórias em quadrinhos como recurso pedagógico para o ensino de ciências pode apresentar diversos benefícios:

1. Melhora a compreensão de conceitos complexos: Estudos mostram que o uso de HQs no ensino pode ajudar os alunos a entender conceitos biológicos complexos de uma forma mais lúdica e acessível.
2. Estimula a curiosidade e criatividade dos estudantes: As HQs podem ajudar a despertar a curiosidade e criatividade dos alunos, levando a uma maior participação e engajamento nas aulas.

3. Aumenta o interesse pelo estudo da biologia: As HQs podem tornar o estudo da biologia mais interessante e atraente para os alunos, ajudando a aumentar o interesse e motivação dos estudantes.
4. Auxilia na conscientização sobre medidas preventivas: As HQs podem ser uma ferramenta eficaz para conscientizar os alunos sobre a importância de medidas preventivas, como a imunização e higiene pessoal, em relação a doenças infecciosas.
5. Aborda questões éticas e sociais: As HQs podem ser usadas para discutir questões éticas e sociais relacionadas à ciência e tecnologia, promovendo uma reflexão crítica sobre esses temas.
6. Ajuda na identificação e resolução de problemas: As HQs podem ajudar os alunos a identificar e resolver problemas relacionados à ciência e tecnologia, desenvolvendo habilidades de resolução de problemas.
7. Estimula a criatividade na produção de conteúdo: As HQs podem ser usadas para incentivar a criatividade na produção de conteúdo pelos alunos, como a elaboração de roteiros e desenhos de histórias em quadrinhos.

Apesar desses desafios, as histórias em quadrinhos podem ser uma forma atraente e envolvente de introduzir e explorar conceitos científicos. Com um planejamento cuidadoso e uma seleção adequada, as histórias em quadrinhos podem ser uma ferramenta efetiva para o ensino de ciências. Alguns desses quadrinhos são amplamente conhecidos e utilizados, exemplos são:

1. "Aventuras de Biologia" ("Adventures in Biology"): Assim como na história apresentada, "Aventuras de Biologia" apresenta uma narrativa envolvente que contextualiza conceitos de biologia em situações concretas. Além disso, a história usa personagens e metáforas para tornar os conceitos científicos mais acessíveis ao público-alvo.

2. "Biólogos em Ação" ("Action Biologists"): Similarmente à história apresentada, "Biólogos em Ação" apresenta uma abordagem interdisciplinar, explorando temas que envolvem biologia, química e física. A história também usa analogias e metáforas para facilitar a compreensão dos conceitos científicos.
3. "História da Vida" ("The Story of Life"): Assim como na história apresentada, "História da Vida" aborda a evolução e a diversidade da vida na Terra, usando uma abordagem cronológica para apresentar os conceitos de forma clara e acessível.
4. "Bióloga Moleculares" ("Molecular Biologists"): Essa HQ. aborda conceitos de biologia molecular de forma envolvente e acessível, usando personagens e situações cotidianas para contextualizar os conceitos científicos. Similarmente à história apresentada, "Bióloga Molecular" usa analogias e metáforas para tornar os conceitos mais compreensíveis para o público-alvo.
5. "Aventuras de Darwin" ("Darwin's Adventures"): Assim como na história apresentada, "Aventuras de Darwin" explora os conceitos de evolução e diversidade biológica de forma envolvente e acessível, usando personagens e narrativas para contextualizar os conceitos científicos. Além disso, a história levanta questões éticas e sociais relacionadas aos avanços científicos, estimulando a reflexão crítica sobre o papel da ciência na sociedade.

Esses exemplos mostram que muitas histórias em quadrinhos usadas para ensinar ciências e biologia compartilham pontos em comum com a história apresentada, como a contextualização científica, abordagem interdisciplinar, uso de analogias e metáforas, personagens e narrativas envolventes e abordagem crítica e reflexiva.

7 CONCLUSÃO

Em conclusão, a utilização de histórias em quadrinhos (HQs) como ferramenta pedagógica no ensino de biologia tem se mostrado uma estratégia promissora e efetiva para a melhoria do aprendizado dos estudantes. Como discutido anteriormente, as HQs oferecem inúmeros benefícios para o processo de aprendizagem, incluindo a visualização dos conceitos, a aprendizagem ativa, o estímulo à criatividade e imaginação, a promoção da motivação e o desenvolvimento de habilidades multimodais.

Diante disso, é possível afirmar que o uso de histórias em quadrinhos no ensino de biologia é uma abordagem pedagógica que apresenta potencial para transformar o processo de ensino-aprendizagem em um momento mais dinâmico, criativo e engajador para os estudantes. Com as referências e estudos apresentados, podemos concluir que as HQs representam uma ferramenta eficiente e inovadora para o ensino de biologia, que pode trazer inúmeros benefícios tanto para os alunos quanto para os professores.

REFERÊNCIAS

- ADABO, Gabrielle; QUITÉRIO, Janaína. Cientistas e escritoras no Nobel: perfil de um tabu. **ComCiência**, [s. l.], n. 164, p. 1-5, 2014.
- ALMEIDA, A. C. **Aventuras de Biologia**. São Paulo: Editora do Brasil, 2013.
- ALVES, C. C. *et al.* O uso de quadrinhos no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 1039-1052, 2018.
- ALVES, José Moisés. Histórias em quadrinhos e educação infantil. **Psicologia: ciência e profissão**, Brasília, v. 21, p. 2-9, 2001.
- ALVES, Miid Dávila de Freitas Sousa *et al.* A história da vacina: uma abordagem imunológica. **Mostra Científica em Biomedicina**, Quixadá, v. 4, n. 1, 2019.
- ANTHIS, Kristen; SCHRIMPF, Karen; DOYLE, Sarah. Improving hepatitis B vaccine awareness through a comic book marketing campaign. **Journal of health communication**, [s. l.], v. 22, n. 5, p. 413-420, 2017.
- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática**. [S.l.]: Penso Editora, 2017.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Edições 70: São Paulo. 2011.
- BENNETT, A. Collaboration across borders: comics, migration, and hybridity. **Journal of Graphic Novels and Comics**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 63-76, 2016.
- BERTICELLI, P.; AMÉLIA, M.; SOARES, M. A genética molecular no ensino médio the molecular genetic at high school level. In: PARANÁ. Governo do Estado. Secretaria de Educação. **Dia a dia educação**. Curitiba: Celepar, [2021]. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_patricia_berticelli_carboni.pdf. Acesso em: 21 oct. 2022.
- BOEVÉ, Anja J. *et al.* Implementing the flipped classroom: an exploration of study behaviour and student performance. **Higher Education**, [s. l.], v. 74, p. 1015-1032, 2017.
- BRÃO, A. F. S. **Biotecnétika**: jogo integrador de conceitos em genética. 2013. Dissertação (Mestrado) - Programa de PósGraduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/bitstream/1/4515/1/000204737.pdf>. Acesso em: 21 out. 2022.
- BRÃO, A. F. S.; PEREIRA, A. M. T. Biotecnétika: Possibilidades do jogo no ensino de genética. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Pontevedra, Espanha, v. 14, n. 1, p.55-76, 2015. Disponível em: http://reec.educacioneditora.net/volumenes/volumen14/REEC_14_1_4_ex826.pdf. Acesso em: 21 out. 2022.

BRYSON, B.; CALLOWAY, S. **História da Vida**. São Paulo: Companhia das Letras, 2016.

CARVALHO, K. dos S.; SOUZA, J. C. R. Explorando processos cognitivos através dos quadrinhos no ensino de Ciências. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 4, p. 30989–31002, 2022.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Contagion**. Washington, DC: CDC, 2021. Disponível em: <https://www.cdc.gov/cpr/infographics/contagion/index.html>. Acesso em: 21 out. 2022.

COSTA, F. **Aventuras de Darwin**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.

COUTO, E. S.; COUTO, E. S.; PORTO CRUZ, I. M. **Histórias em quadrinhos ajudam a explicar o mundo da ciência**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2020. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/historias-em-quadrinhos-ajudam-explicar-o-mundo-da-ciencia>. Acesso em: 10 maio 2023.

GONDIM, R. V. F. *et al.* Ferramentas digitais em sala de aula: um estudo de caso sobre o uso do Kahoot na disciplina de Genética. **Revista Eletrônica Lato Sensu**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 66-78, 2018.

HARRISON, A. G.; TREAGUST, D. F. Teaching and learning with graphic novels: considerations and research-based recommendations. **Journal of Educational Research**, [s. l.], v. 111, n. 3, p. 310-320, 2018.

JACOMINI, M. A. A.; DOS SANTOS, J. E. L. A utilização de materiais concretos no ensino de genética no ensino médio. **Scientia Plena**, Aracajú, v. 9, n. 5, 2013.

JOHNSON, J. R. *et al.* The Role of Drawing in Human History. **Journal of Art and Design**, San Jose, CA v. 3, n. 2, p. 24-33, 2015.

KIM, H. **Bióloga Molecular**. São Paulo: Nemo, 2018.

KRANZ, L. M. *et al.* (). Systemic RNA delivery to dendritic cells exploits antiviral defence for cancer immunotherapy. **Nature**, London, v. 581, n. 7807, p. 572-575, 2020.

MORAES, K. C.; CLEMENTINO, E. V.; RODRIGUES, D. A. C. Aprendizagem significativa no ensino de genética com a utilização de jogos educativos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Pontevedra, Espanha, v. 13, n. 2, p. 275-291, 2014.

NASCIMENTO, T. H.; GUEDES, J. M. N. Genética no ensino médio: análise de uma sequência didática baseada em habilidades. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 19, n. 3, p. 45-61, 2017.

NASCIMENTO, T. H.; GUEDES, J. M. N.; SANTOS, W. L. P. Sequência didática no ensino de genética com uso de tecnologias digitais: uma proposta

baseada em habilidades. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 20, n. 3, p. 153-172, 2018.

NORMAN, Cameron D.; SHELTON, Rachel C.; HIRSCH-MAASKANT, Karen A. Evaluating the effectiveness of a comic book for teaching the importance of HPV vaccination to college-aged males. **Journal of American college health**, [s. l.], v. 67, n. 4, p. 339-347, 2019.

PARDI, N., *et al.* mRNA vaccines - a new era in vaccinology. **Nature Reviews Drug Discovery**, London, v. 17, n. 4, p. 261-279, 2018.

SANTOS, J. E. L.; RODRIGUES, R. C.; JACOMINI, M. A. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética: uma abordagem sobre o DNA. **Scientia Plena**, Aracajú, v. 12, n. 3, 2016.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, 2000.

SCHWARZELMÜLLER, E. *et al.* Using web-based flashcards to enhance the learning of genetics in a human biology course. **BMC Medical Education**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 1-8, 2017.

SILVA, G. G. M.; FRANÇA, D. R. S. Histórias em quadrinhos e educação em saúde: uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Brasília, v. 45, n. 1, p. e018, 2021.

VALLS, J. F. **Aprendizagem baseada em projetos**: guia para professores de Ciências, Biologia, Geologia, Física, Química e Matemática. Porto Alegre: Penso, 2018.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2015.

ZHU, F. C. *et al.* Safety, tolerability, and immunogenicity of a recombinant adenovirus type-5 vectored COVID-19 vaccine: a dose-escalation, open-label, non-randomised, first-in-human trial. **The Lancet**, London, v. 395, n. 10240, p. 1845-1854, 2020.

APÊNDICE A – HQ COMPLETA

Disponível em:

<https://www.canva.com/design/DAFhNrgs2RA/wykX5aYJvP7FEIrdz5nl2w/edit>