



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

LUANA BRIANO DE SANTANA

**UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ABORDAR ÁCIDOS E
BASES UTILIZANDO O ANIME DR. STONE**

**RECIFE
2023**

LUANA BRIANO DE SANTANA

**UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ABORDAR ÁCIDOS E
BASES UTILIZANDO O ANIME DR. STONE**

Monografia apresentada à coordenação do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciada em Química.

Orientador: Prof. Dr. José Euzebio Simões Neto
Coorientadora: Profa. Natália da Silva Monteiro

RECIFE
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S232p SANTANA, LUANA BRIANO DE
Uma proposta de sequência didática para abordar ácidos e bases utilizando o anime Dr. Stone / LUANA
BRIANO DE SANTANA. - 2023.
43 f. : il.

Orientador: Jose Euzebio Simoes Neto.
Coorientadora: Natalia da Silva .
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Licenciatura em Química, Recife, 2023.

1. Cultura de Massa. 2. Anime. 3. Sequência Didática. 4. Ácidos e Bases. 5. Ensino de Química. I. Neto,
Jose Euzebio Simoes, orient. II. , Natalia da Silva, coorient. III. Título

CDD 540

LUANA BRIANO DE SANTANA

**UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ABORDAR ÁCIDOS E
BASES UTILIZANDO O ANIME DR. STONE**

Aprovada em: 22 de setembro de 2023

Banca Examinadora

Prof. Dr. José Euzébio Simões Neto – Orientador
DQ/UFRPE

Profa. Natália da Silva Monteiro – Coorientadora
PPGECM/UFPE

Prof. Dr. Antônio Inácio Diniz Júnior – 1º Avaliador
UAST/UFRPE

Prof. Leandro José Barbosa – 2º Avaliador
PPGEC/UFRPE

Dedico este trabalho a minha mãe, meu orientador, minha co-orientadora e a Matheus Moura.

AGRADECIMENTOS

Como diria o cantor Snoop Dogg: Eu quero agradecer a mim mesma, por acreditar em mim. Eu quero agradecer a mim por fazer todo esse trabalho duro. Eu quero agradecer a mim mesma por nunca desistir. Eu quero agradecer a mim mesma por sempre me doar e sempre tentar doar mais do que recebo. Eu quero agradecer a mim por tentar fazer mais o certo do que o errado. Eu quero agradecer por ser eu mesma em todas as situações. Luana Briano de Santana você é braba!

Agradecer para mim nem sempre é algo verbalizado, mas sempre procuro demonstrar através de minhas ações. Mas aproveitando a oportunidade queria agradecer a minha mãe, por sempre me apoiar, meu orientador, por sempre acreditar em mim, aos professores de graduação, que sempre ofereceram um mão amiga em momentos decisivos e aos meus amigos, pelos momentos de companheirismo e diversão proporcionados, que mantiveram minha sanidade durante esta caminhada: Hugo Souza, Enoque Amâncio, Vitor Gonçalves, Viviane Freire, Karina Melo, Laryssa Lemos, Vanessa Araújo, Fernanda Kelly, Eduardo Anjos, Matheus Augusto, Maxwell Renan, Gustavo Tavares, Gabriel Ramalho, Gabriel Torres e Tiago Torres. E a tantos outros que me ajudaram no processo de graduação.

RESUMO

Com o avançar da sociedade no consumo de novas mídias, o ensino de Química não pode ficar preso a um passado em que as escolas não abordavam contextos importantes para a vida além de seus muros. Hoje, em um mundo globalizado e com a velocidade da Internet, para manter estudantes motivados e com vontade de aprender Química, cada vez mais os professores têm que se desdobrar na busca por novas estratégias. Utilizar elementos da cultura de massa, que influenciam os jovens em suas vivências cotidianas, a favor da aprendizagem se faz necessário, sendo uma tentativa de atrelar o mundo real e o conhecimento científico. Diante desta situação, este trabalho tem como objetivo propor o desenho de uma sequência didática visando a abordagem dos conceitos de ácido e base, centrado no anime Dr. Stone, voltada para o Ensino Médio. Mesmo animes ainda sendo pouco utilizados no ensino de Química, pesquisas já apontam seu potencial como ferramenta didática e elemento motivador dentro da sala de aula. A sequência foi elaborada e organizada de acordo com o método instrucional 5E, idealizado pelo grupo de pesquisa *Biological Sciences Curriculum Study* (BSCS), e dessa forma encontra-se dividida em cinco fases: engajamento, exploração, explicação, elaboração e avaliação. Assim, esperamos que a proposta aqui apresentada seja utilizada por professores de Química da Educação Básica.

Palavras-chave: Cultura de Massa. Anime. Sequência Didática. Ácidos e Bases. Ensino de Química.

ABSTRACT

As society advances in the consumption of new media, Chemistry teaching cannot be stuck in a past in which schools did not address important contexts for life beyond their walls. Today, in a globalized world and with the speed of the Internet, to keep students motivated and willing to learn Chemistry, teachers increasingly have to go out of their way to find new strategies. Using elements of mass culture, which influence young people in their daily experiences, in favor of learning is necessary, as it is an attempt to link the real world and scientific knowledge. Given this situation, this work aims to propose the design of a didactic sequence aimed at approaching the concepts of acid and base, centered on the anime Dr. Stone, aimed at high school. Even though anime is still little used in Chemistry teaching, research already points to its potential as a teaching tool and motivating element within the classroom. The sequence was designed and organized according to the 5E instructional method, created by the research group Biological Sciences Curriculum Study (BSCS), and is therefore divided into five phases: engagement, exploration, explanation, elaboration and evaluation. Therefore, we hope that the proposal presented here will be used by Basic Education Chemistry teachers.

Keywords: Mass Culture. Anime. Following teaching. Acids and Bases. Chemistry teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Jovens na Convenção AnimeFriends	14
Figura 2: Cena de um anime de estilo Shonen (Dragon Ball Z)	135
Figura 3: Cena de um anime do estilo Shoujo (Sailor Moon)	16
Figura 4: Cena de um anime do estilo Kodomo (Hamtaro).....	206
Figura 5: Cena de um anime do estilo Hentai.....	17
Figura 6: Cena do anime do estilo Seinen (Life Lessons with Uramachi Oniisan)....	17
Figura 7: Cena de um anime estilo Josei (Aggretsuko)	18
Figura 8: Capa da primeira temporada do anime Dr. Stone	21
Figura 9: Taiju tentando proteger Yuzuriha da luz verde.....	21
Figura 10: Laboratório rudimentar de Senku	22
Figura 11: Ave saindo do estado de petrificação	23
Figura 12: Esquema de criação do remédio Sulfa.....	23
Figura 13: Losango Didático.....	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 Cultura de massa e animes.....	13
2.2 O Anime Dr. Stone	20
2.3 Animes no Ensino de Química.....	24
2.4 Sequências Didáticas.....	26
2.5 Ácidos e Bases.....	27
3 ELABORAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	29
4 APRESENTAÇÃO DO DESENHO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	31
4.1 Fase de Engajamento	31
4.2 Fase de Exploração	34
4.3 Fase de Explicação.....	35
4.4 Fase de Elaboração	35
4.5 Fase de Avaliação.....	36
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS.....	40

1 INTRODUÇÃO

Numa sociedade em que as mídias, tradicionais ou digitais, se fazem cada dia mais presentes e são fonte de informação dentro e fora do contexto escolar e participam do processo de formação de opinião dos estudantes, é inevitável não pensar no seu uso dentro da sala de aula, para auxiliar a aprendizagem e agir na motivação dos aprendizes. Como afirmam Feldens e colaboradores (2016, p.267), a partir das ideias de Zuin:

Há décadas a mídia atua como formadora de conhecimento e opinião para as grandes massas que alcançar. Dentro desse sentido, no que se refere ao contexto educacional, as mídias possuem capacidade de ampliar e redimensionar a dinâmica de aprendizagem dos estudantes. De tal modo que a instituição escolar não participa isoladamente desse processo, mas encontra-se envolvida em uma série de influências diversas, incluindo aqui a produção midiática.

Essa influência que a mídia adquire na formação de opinião da maioria das pessoas é fruto da cultura de massa. De acordo com Coelho (1993), no século XX, com a disponibilidade dos meios de comunicação em massa, a industrialização e implantação do capitalismo, uma sociedade de consumo, surgiu uma nova demanda de produtos culturais. Assim, nascem os produtos culturais de massa, os quais precisam ser agradáveis o suficiente para serem consumidos pelo maior número de pessoas possível. Segundo Gorgatti (2004, p.03) "a indústria cultural passa então a reificar o homem, fazendo com que ele, através deste processo, transformasse a produção cultural em consumo e objeto de lazer". Ou seja, ela passa a padronizar, ditar os gostos, necessidades e assuntos de interesse para sociedade, como é possível notar até os dias de hoje.

Lima Júnior e Valle (2017) afirmam que o Japão, após a segunda guerra mundial, e a influência dos Estados Unidos da América em seu território, passam a aderir os pensamentos liberais e capitalistas, desenvolvendo, com isso, sua própria cultura de massa, com objetivo de equiparar seu novo estilo econômico ao modo de consumir cultura.

Um dos produtos que faz parte dessa nova indústria são os animes, nome dado as animações japonesas, que por muitas vezes são versões animadas das histórias em quadrinhos japonesas, os mangás. Estas animações, que são do gosto de muitos jovens na atualidade, possuem um potencial didático significativo. Segundo Barros et al. (2020):

Os animes podem ser uma boa opção para o ensino das ciências pois há neles o caráter lúdico, que consegue prender a atenção do telespectador, podendo assim o docente fazer bom uso da animação para que esta esteja ao seu lado no processo de ensino e aprendizagem.

Para Pontes et al. (2008), como o ensino de Química ainda vem sendo trabalhado de maneira descontextualizada e distante da realidade dos estudantes, pois os professores sentem dificuldade em relacionar a disciplina e os eventos da vida cotidiana dos aprendizes, priorizando a cópia de conhecimento e a memorização, a compreensão dessa Ciência se torna difícil, o que não favorece o despertar do interesse e a motivação dos alunos. Segundo Silva (2011), "não existe fórmula mágica para um ensino perfeito, pois a aprendizagem é idiossincrática. Entretanto, existem abordagens diferentes para estimular a aprendizagem... de um maior número de alunos na sala de aula". Para Gonçalves e Alves(2021):

Além da importância de se trazer um elemento do cotidiano para dentro de sala de aula, situar os animes dentro do âmbito escolar pode ser de grande importância, pois pode se desenvolver a capacidade de entender os diferentes tipos de linguagens presentes, evidenciando que o "saber químico" não está estritamente ligado ao ambiente formal, e sim está presente em todos os âmbitos sociais.

Segundo Soares (2019), com a expansão de seu mercado cultural, os animes começam a chegar no Brasil por volta do fim da década de 1960 e começo da década de 1970, porém, só se estabelecem nos anos 1990, sendo apenas durante os anos seguintes que a influência vem a crescer no país. De acordo com Crescêncio Neto (2012), "no Brasil, com a ascensão do mercado de mangás traduzidos por editoras nacionais e a disseminação de animes pela rede aberta de televisão, se criou gerações de adeptos à cultura oriental¹."

É possível verificar o prestígio destas manifestações culturais japonesas na geração mais nova, a partir da pesquisa realizada por Rodrigues e Rocha (2018), com levantamento realizado com 101 estudantes do nono ano do Ensino Fundamental, que apontam resultados interessantes: 69% dos estudantes gostam de animes, 70% acredita que a utilização de recursos como vídeos e livros paradidáticos, em forma de animes e mangás, facilitaria o aprendizado de Ciências e 64% gostaria que os professores utilizassem os animes e mangás durante as aulas.

¹ No original a palavra oriental foi erroneamente substituída pela sua antagônica, ocidental. Ajustamos a citação para evitar a proliferação de equívoco.

Tal fato é tão notável que pude observar esta influência durante a minha experiência nas disciplinas de Estágio Supervisionado Obrigatório III e IV, pois sempre que eu ia utilizar a televisão para exibir vídeos ou simulações, os estudantes sempre pediam para colocar o anime Naruto e não tratar do conteúdo da disciplina. Diante disto, uma questão se fez presente durante minha experiência: "De que forma seria possível inserir animes em sala de aula, a partir de uma sequência didática, buscando trabalhar, a partir deles, os conteúdos científicos de Química?" Esse pensamento se tornou nossa questão de pesquisa².

Com isto, para a construção desta proposta, utilizamos o anime Dr. Stone, visando a elaboração de uma sequência didática para abordagem e discussão do conteúdo Ácidos e Bases, estruturante para a Química Escolar. Nesse sentido, objetivo propor o desenho de uma sequência didática visando a abordagem dos conceitos de ácido e base, centrado no anime Dr. Stone, voltada para o Ensino Médio.

A seguir, apresentamos a fundamentação teórica que respaldam a nossa proposta.

² Neste trecho, se faz uso da primeira pessoa do singular, para justificar uma vivência que é pessoal da autora, sem necessariamente os orientadores terem passado pelas mesmas reflexões, no mesmo contexto.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção iremos discorrer sobre a relação entre Cultura de massa e Animes, o anime Dr. Stone, a Utilização de Animes no Ensino de Química, Sequências Didáticas e Ácidos e Bases.

2.1 Cultura de massa e animes

Desde sua teorização, o termo cultura de massa suscita como os meios de comunicação influenciam no dia a dia do ser humano e como, por muitas vezes, dá a falsa ilusão de liberdade e acesso, quando na verdade torna a cultura mercadoria, enquanto manipula a sociedade para atender seus lucros. Segundo Gorgatti (2004, p.4):

Entende-se por cultura de massa, a expressão empregada para designar a forma de cultura gerada ou difundida pelos meios de comunicação para as classes populares. A forte influência destes meios sob o comportamento humano levou teóricos alemães, como Max Horkheimer e Theodor W. Adorno, filósofos da Escola de Frankfurt, a cunharem o termo Indústria Cultural em 1947, em "Dialética do Iluminismo", para distinguir "cultura de massa" ou "cultura popular".

Em sua obra, Adorno e Horkheimer (2002), destacam que na sociedade atual é possível observar um ar de semelhança por todo lugar. As mídias constituem um sistema em que cada setor se adequa em si e todos entre si, de forma que para a totalidade midiática esteja previsto um papel, sem que haja algum tipo de escapatória. Mesmo as diferenças são pré-estabelecidas e difundidas de forma artificial, com o único intuito de que cada setor da sociedade consuma seu tipo de produto cultural e reproduza o tipo de vida que se espera para eles, que admitam que o que é entregue pela mídia é apenas uma extensão da sua vida real e, assim, alimentem o sistema, reafirmando o triunfo do capital.

De acordo com Ludwig (2007, p.30), "a indústria cultural tem o poder de estimular o desejo, ditar comportamentos, moda e estilos de vida. Ela trabalha no intuito de vender seus produtos [...] associando-se aos momentos mágicos".

Nesse sentido, a mídia se torna um fator de extrema importância nessa infraestrutura, pois se torna via para comunicação e difusão dos padrões e interesses públicos. Como afirmam Feldens et al. (2016) "a mídia é entendida como definidora dos interesses públicos, o que sustenta a ideia de que o que está veiculado a ela é o que interessa à massa."

De acordo com Ludwig (2007), a mídia opera de maneira a desconstruir/construir a cultura de forma gradual, substituindo as identidades e ideologias por estereótipos e padrões impostos, os quais quase sempre são fruto da lógica de mercado econômico e manipulações políticas. No entanto, a mídia não é o único e inabalável determinante na formação do sujeito. E se ressona, concretamente, na vida de pessoas e grupos sociais é porque atende às necessidades, expectativas e desejos reais. Segundo Alencar (2010, p.08):

A cultura é um campo de disputa, onde as práticas, modos de vida, hábitos, tradições, gostos, linguagens e expressões são transmitidos, confrontados, discutidos, sendo ao final apropriada, recriada e adaptada. É dentro dessa estrutura que a cultura pop japonesa se manifesta como um fenômeno cultural e social, diversos grupos se apropriam dos produtos vinculados, construído a partir dessas interações suas identidades e os modos de representações dos outros e de si mesmos.

Santoni (2017) afirma que mídias nipônicas, como mangás e animes, são responsáveis pela instituição de valores éticos, estéticos, políticos e cognitivos dos estudantes e estão ligadas às representações das identidades dos alunos por meio da identificação com as personagens. Na Figura 1 é possível ver jovens em um evento de anime:

Figura 1: Jovens na convenção AnimeFriends.



Fonte: Fala Universidades (2018)

No que engloba o diverso e gigantesco cenário de mídias, iremos nos deter aos animes. Para Gonçalves e Alves (2021, p.148):

Dentro da ampla gama dos desenhos animados, temos os animes. A palavra “anime” tem diversos significados; para nós, ocidentais, “anime” é um

desenho animado de origem japonesa ou chinesa, e para os orientais, “anime” é tudo aquilo que é animado, seja nacional ou não, sendo então, influenciado diretamente na produção dos desenhos animados japoneses. Por esse motivo, a palavra anime é uma adaptação da palavra “animation”, originada do inglês, que significa animação.

Apesar de desenhos animados ainda serem atrelados ao consumo infantil, o mercado de animações japonesas é bem mais extenso e atende a um público bem mais diversificado, levando em consideração fatores como faixa etária, gênero e interesses. A seguir, apresentamos alguns tipos de animes, com base em Silva (2011).

- A) **Shonen**, que do japonês pode ser traduzido como “jovem garoto”, é composto por histórias que exploram temas como competições esportivas, poderes mágicos e progresso tecnológico. Tem como marca a presença de ação, violência e aventura. Todas exploram a narrativa do herói revestida pela cultura japonesa, na qual valores como autodisciplina, perseverança e profissionalismo são desejados. A Figura 2 apresenta uma cena do anime *Shonen* Dragon Ball Z.

Figura 2: Cena de um anime de estilo *Shonen* (Dragon Ball Z)



Fonte: Atualinerd (2022)

- B) **Shoujo**, que do japonês se traduz como “garota jovem”, apesar de explorar várias temáticas, dá ênfase a relações amorosas, rivalidade feminina, nuances homossexuais nos relacionamentos femininos, a obstinação nas competições esportivas e a morte como uma solução a todos esses problemas. Tem como

marca utilizar diversos closes para destacar sentimentos e emoções durante a narrativa. A Figura 3 apresenta um exemplo deste tipo de anime, Sailor Moon.

Figura 3: Cena de um anime do estilo *Shoujo* (Sailor Moon)



Fonte: Wired (2017)

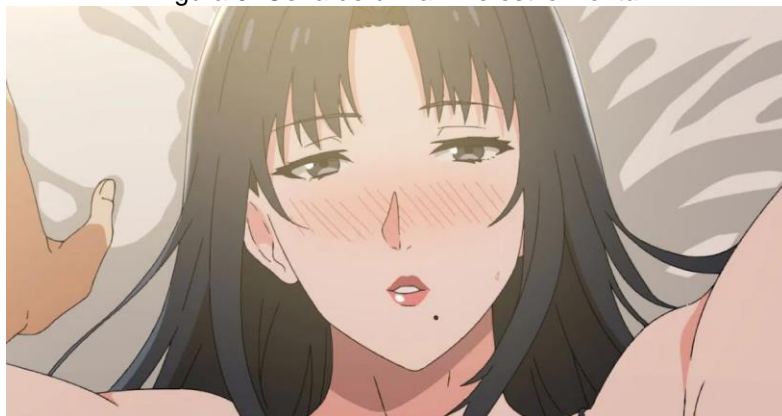
- C) **Kodomo**, são animes voltados a crianças, com temas relacionados à infância, geralmente envolvendo animais. No Brasil, um *Kodomo* que fez bastante sucesso foi Hamtaro, apresentado na Figura 4.

Figura 4: Cena de um anime do estilo *Kodomo* (Hamtaro)



Fonte: Jornal DCI (2021)

- D) **Hentais**, que são voltados ao público adulto, possuindo um apelo sexual, muitas vezes pornográfico, refletindo até certo ponto a relação do povo japonês com sexo e sensualidade. A Figura 5 mostra uma cena de um anime neste gênero.

Figura 5: Cena de um anime estilo *Hentai*

Fonte: Manual do Otaku (2023)

Existem diversas outras classificações, dentre as quais destacamos mais duas, de forma a dar um parâmetro geral, a saber: ***Seinen*** e ***Josei***, que exploram temas a partir das perspectivas de adultos do sexo masculino e feminino, respectivamente, tratando de assuntos mais sérios voltadas ao cotidiano da vida adulta. A Figura 6 apresenta um exemplo de anime *Seinen*, *Life Lessons with Uramachi Oniisan*, que retrata a vida de um animador de programa infantil.

Figura 6: Cena de um anime estilo *Seinen* (*Life Lessons with Uramachi Oniisan*)

Fonte: Shindig (2020)

Já a Figura 7 apresenta um exemplo de anime *Josei*, *Aggretsuko*, que retrata o estresse e as frustrações do trabalho.

Figura 7: Cena de um anime estilo *Josei* (Aggretsuko)



Fonte: Deviant Art (2018)

Silva (2011) ainda acrescenta que os animes também podem ser classificados quanto ao tipo de lançamento: para televisão, para vídeo doméstico e cinema. Apesar das muitas classificações, nada restringe que adolescentes do sexo feminino consumam *shonens* ou adultos consumam *shoujo*. No Brasil os animes também são classificados quanto a idade dos telespectadores, de forma a sinalizar que tal conteúdo não é recomendado a certos públicos.

De acordo com Soares (2019), na década de 1960, Osamu Tezuka inova o mercado de mangás, com o lançamento do primeiro anime, pois desejava que os seus mangás ganhassem vida e pessoas comuns, que não tinham acesso ao cinema, pudessem usufruir desta arte. Tal lançamento foi um sucesso, a tal ponto que espalhou a cultura nipônica pelo mundo. Como afirma Massarollo (2020), o diferencial dos mangás e animes é sua capacidade de carregar, em seus desenhos, a alma de toda a cultura japonesa, em que cada página/frame contém a essência do modo de pensar agir, falar e se expressar do japonês, que torna única a experiência de assistir ou ler uma obra japonesa.

Uma das formas que os animes se destacam em relação a outras animações são suas características estéticas e culturais. Conforme aponta Alencar (2010), algumas características estéticas das animações japonesas são: olhos grandes, cabelos coloridos e/ou com bastante movimentos, e tais características estão extremamente ligadas às técnicas dos desenhistas e a cultura japonesa. O autor também afirma que os animes exploram planos, enquadramentos, e posições de

câmera a fim de aproximar-se ao máximo do cinema tradicional, e que, por meio da riqueza dos traços no cenário, compensa a simplicidade de algumas personagens e/ou contrasta com a complexidade de outras. Assim, os traços tentam delinear um perfil de forma a caracterizar o anime de outras formas de animação e informar ao público a qual estúdio e/ou desenhista pertence aquele traço.

O anime é um disseminador dos registros culturais, históricos, tradicionais e educacionais dos japoneses, não sendo em vão as constantes aparições de símbolos tradicionais, da mitologia japonesa e temas históricos nas tramas. Sendo os países asiáticos famosos por proteger e viabilizar a convivência entre o novo e o antigo, o futurístico e o tradicional, nesses aspectos o Japão se destaca. Vários produtos midiáticos japoneses fazem referência tanto à cultura milenar como aos seus avanços tecnológicos.

E é a partir dessa capacidade de expressar muito bem uma cultura que os animes e os mangás se popularizaram mundo afora, com entrada no Brasil também recheada de motivos históricos e socioculturais. Segundo Soares (2019), durante o fim do século XIX, o Brasil e o Japão assinaram um tratado de amizade, que beneficiava ambos os países, que passavam por dificuldades. Os dois estados passaram a trocar mercadorias, produções culturais e intelectuais.

Durante a crise que passava, o Japão começou a incentivar que uma parte da população migrasse e o Brasil, que demandava mão de obra barata aceitava a quem tinha interesse de trabalhar em suas terras. A partir de tal dinâmica, na década de 1960, alguns descendentes de japoneses começam a viajar para o Japão e, com isso, acabavam tendo contato com os mangás e animes que estavam em alta, devido à popularidade das obras de Osamu Tezuka, e importavam tais conteúdos para o Brasil como forma de se manter em contato com sua cultura.

No início, o consumo de mangás e animes é nichado na comunidade nipônica no país, no entanto, devido a interesse de desenhistas e roteiristas brasileiros, esse cenário foi mudando. A série de televisão *Nacional Kid* tem um papel importante na abertura do mercado de animações japonesas no Brasil, pois devido a seu sucesso, emissoras como a TV Record e a extinta TV Tupi começam a dar atenção a produções nipônicas, em contraste ao domínio das animações estadunidenses no mercado brasileiro.

Com o passar das décadas, animes deixam de ser uma mídia de consumo nichado e caem no gosto do povo brasileiro. Para Crescêncio Neto (2012, p.07):

A exibição de animes na televisão, encabeçado pela extinta TV Manchete no fim da década de 80, foi um dos principais fatores da criação de uma geração de crianças que cresceram obtendo uma dose diária da cultura nipônica. Essa geração se tornou uma consumidora de cultura oriental³, o que teve como consequência uma maior demanda dessa, o que catalisou a disseminação da cultura no país.

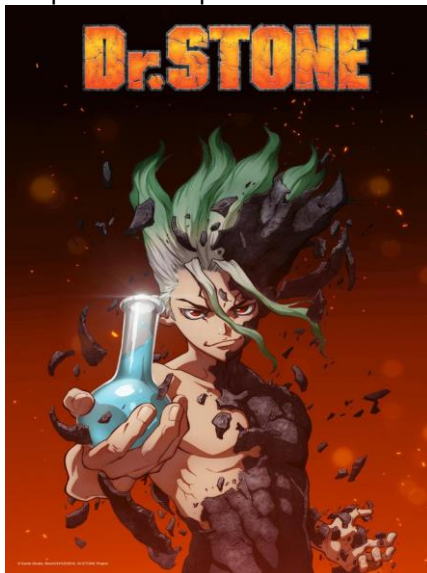
Como afirma Soares (2019), a partir de tal perspectiva é possível notar que os animes foram absorvidos pela cultura brasileira, adicionando uma nova cultura a já tão rica cultura brasileira, o que possibilitou que nossa sociedade estivesse disposta a conhecer e respeitar novas ideias e costumes. Esse fato, no Ensino de Química, pode ser evidenciado a partir de ideias como a oficina Animaquímica (SILVA; ALVES; SIMÕES NETO, 2016), que buscou discutir conceitos da Química a partir de alguns animes, como Cavaleiros do Zodíaco, Full Metal Alchemist e Lost Canvas.

2.2 O Anime Dr. Stone

O anime Dr. Stone, de origem japonesa, estreou mundialmente em julho de 2019, após o mangá de mesmo nome, publicado pela *Weekly Shonen Jump* desde 2017 ser premiado como o melhor *shounen* de 2018. Tem como escritor Riichiro Inagaki e como ilustrador Boichi. É classificado como um *shounen*, e explora na narrativa uma variação entre ação, aventura, comédia, drama e ficção científica. Sua classificação de conteúdo indica que não deveria ser visto por menores de quatorze anos de idade e atualmente possui três temporadas lançadas, disponível na plataforma de *streaming* estadunidense *Crunchyroll*, com a primeira temporada completamente gratuita, sem necessidade de assinatura. A Figura 8 mostra a capa da primeira temporada do anime.

³ No original a palavra oriental foi erroneamente substituída pela sua antagônica, ocidental. Ajustamos a citação para evitar a proliferação de equívoco.

Figura 8: Capa da primeira temporada do anime Dr. Stone



Fonte: Vortex Cultural (2021)

No primeiro episódio, intitulado *Stone World* (Mundo de Pedra) somos introduzidos a trama principal, tendo como personagens principais dois amigos, sendo Senku um aluno que possui interesse em Ciência e possui um conhecimento bem aprofundado, conseguindo ele mesmo converter tampas de garrafa PET em gasolina, e seu grande amigo, Taiju, descrito como um tipo determinado, porém, que não domina assuntos relacionados a Ciência.

Assim, quando Taiju está a caminho de se declarar a menina que ele gosta, uma misteriosa luz verde petrifica toda a população humana, e só após 3700 anos, Senku e seu amigo conseguem sair da petrificação. A seguir, na Figura 9, observamos a cena em que Taiju tenta proteger Yuzuriha dos raios verdes.

Figura 9: Taiju tentando proteger Yuzuriha da luz verde.



Fonte: Crunchyroll® (2021) – Episódio 1, Temporada 1, Tempo: 2 minutos e 48 segundos

A partir daí é demonstrado tudo o que Senku faz para se manter vivo, como criação de ferramentas, moradia, extrair sal da água do mar e suas diversas tentativas de criar hipóteses por trás do fenômeno, com a intenção de entender sua natureza e possivelmente reverter esse processo e retomar a sociedade ao que era antes do incidente. Na Figura 10 é possível ver o laboratório rudimentar que Senku criou enquanto estava acordado sozinho.

Figura 10: Laboratório rudimentar de Senku.



Fonte: Crunchyroll® (2021) – Episódio 1, Temporada 1, Tempo: 16 minutos e 38 segundos

Ao fim do episódio, Senku, ao testar mais uma de suas inúmeras hipóteses, que consistia na produção de Nital a partir de guano (fezes de morcego) e álcool que destilou a partir do vinho que tinha feito de uvas que encontrou, para despetrificar uma ave, finalmente tem um resultado positivo e explica que existem coisas que a Ciência não consegue explicar, o fazer Ciência é o ato de procurar as regras por trás das coisas que não se entende. Na Figura 11, a seguir, vemos a ave saindo do estado de petrificação, após o uso do nital.

Figura 11: Ave saindo do estado de petrificação.



Fonte: Crunchyroll® (2021). – Episódio 1, Temporada 1, Tempo: 21 minutos e 22 segundos.

Ao longo da temporada somos levados as aventuras que Senku e seu amigo enfrentam para obter ferramentas, materiais, desenvolver tecnologias aplicando o conhecimento científico de Senku e as outras habilidades dos companheiros que encontram durante seu percurso.

Durante os episódios o público é apresentado a diversos termos científicos os quais o anime, com exímia habilidade, consegue explicar de maneira simplificada, atraindo a atenção para os conceitos e desperte seu interesse pela busca das ferramentas e materiais necessários. Na Figura 12 é possível observar o esquema de criação de um remédio, objetivo de médio prazo das personagens.

Figura 12: Esquema de criação do remédio Sulfa.



Fonte: Blog Universo Animangá (2020)

2.3 Animes no Ensino de Química

O uso de animes no ensino de Química ainda é pouco explorado, tendo um acervo de trabalhos acerca do assunto bastante limitado, segundo Santos (2022), enquanto outras áreas do conhecimento, nos diferentes níveis de ensino, possuem trabalhos voltados a utilização de animes. É possível, então, inferir o quanto nova é essa ideia, a inserção de animes como ferramenta, na área de Ensino de Química.

Secco e Teixeira (2008) afirmam que trabalhar com desenhos animados pode ser o elo entre o professor e seus alunos, pois se utilizados de forma correta podem funcionar como um instrumento didático, vindo a ser ponte entre a vivência do

aprendiz com o conteúdo a ser conhecido, o que torna aula mais atraente e permite ao professor interagir, de forma mais efetiva, com os estudantes. Como aponta Santos (2022), o uso de animes no ensino pode ser útil se levado como uma forma de diminuir os obstáculos entre o conhecimento e os significados da aprendizagem.

Para Silva (2011), os desenhos animados podem ser utilizados em todas as disciplinas, de forma separada ou em atividades interdisciplinares, de diversas maneiras, podendo explorar discussões sobre a Natureza da Ciência, o trabalho dos cientistas, a relação CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade), e tantos outros temas relacionados com os conteúdos que aparecem, de maneira direta ou indireta, nos desenhos. Segundo Gonçalves e Alves (2021, p.148), "ao inserir esse recurso didático diferenciado em sala de aula, é necessário um planejamento para que haja sentido e propósito explícito e, também, é necessário que o professor queira trabalhar com esse tipo de recurso."

Alguns autores já analisaram ou criaram propostas para uso do Anime Dr. Stone. Barros et al. (2020) propõem a utilização de enredo de animes na elaboração de situações-problema envolvendo o conteúdo de Química. Um dos animes utilizado foi Dr. Stone, utilizando o sétimo episódio da primeira temporada, que aborda elementos químicos e propriedades da matéria, para formular uma das situações-problema. Nas considerações finais, declaram que este tipo de material pode gerar envolvimento na sala de aula e salientam que os animes são uma ferramenta versátil que não se limita apenas aos animes apresentados na proposta.

Gonçalves e Alves (2021), por sua vez, investigaram o potencial didático nos dos animes no ensino de Química, na aplicação de uma sequência didática. Durante a revisão bibliográfica, as autoras conseguiram relacionar os conteúdos científicos nas obras midiáticas com as competências específicas da Base Nacional Curricular Comum – BNCC (BRASIL, 2018). Dentre os animes incluídos na revisão, Dr. Stone foi relacionado com as competências específicas 1 e 2.

Na BNCC (BRASIL, 2018), a competência específica 1 diz respeito a analisar tanto os fenômenos naturais como os processos tecnológicos, levando em consideração a relação entre energia e matéria, para propor ações de cunho individual ou coletivo que possibilitem o aperfeiçoamento de processos produtivos, minimizem impactos na sociedade e meio ambiente, que proporcionem melhora de condição de vida desde ordem local a global. Já a competência 2 se refere a formar e empregar interpretações sobre o funcionamento da Vida, da Terra e dos Cosmos para formular

argumentos, produzir previsões sobre o processo e desenvolvimento dos seres vivos e Universo, e então estabelecer decisões responsáveis e éticas.

Santos (2022) aborda a utilização do anime Dr. Stone como um organizador prévio na sala de aula, para motivar a participação dos estudantes e discutir alguns conceitos presentes no quarto episódio da primeira temporada. Durante as aulas seguintes, ao avançar na abordagem do conteúdo, são recuperadas algumas cenas correlatas com o que se discutia no momento, para que os alunos possam desenvolver um produto educacional.

Já Rocha (2022) investiga o uso do anime Dr. Stone como uma ferramenta pedagógica, através de uma análise de conteúdo, com base em Laurence Bardin, para verificar a fidedignidade do conhecimento apresentado no anime, em relação ao conhecimento Químico. Nos resultados, o autor aponta que o anime em questão possui grande potencialidade para ser utilizado como ferramenta durante as aulas de Química, não se limitado ao ensino de conteúdos químicos, possibilitando também uma abordagem multidisciplinar ou interdisciplinar, com a Física e a Biologia, bem como abordar aspectos culturais, questões sobre autoconhecimento e método científico com os estudantes.

Já Fiori e Goi (2022), tiveram como foco propor e aplicar objetos educacionais a partir do anime Dr. Stone, utilizando como metodologia a resolução de problemas. Assim, elaboram um plano de ação em que devem ser sugeridos, para cada proposta, o conteúdo, o público, a forma de aplicação e como devem ser coletados os dados para aferir a eficácia da proposta. Acerca da proposta, também é sugerido que a estrutura permita ser utilizada de forma presencial, em sistema híbrido, ou de forma virtual. Ainda, salientam que o anime Dr. Stone é capaz de impressionar com sua forma de comunicar o conhecimento científico, possuindo uma mensagem que a Ciência pode ser tratada ludicamente e se articular a questões conceituais. O material elaborado é recomendado, pelos autores, como suporte a professores que buscam inovar na sala de aula.

2.4 Sequências Didáticas

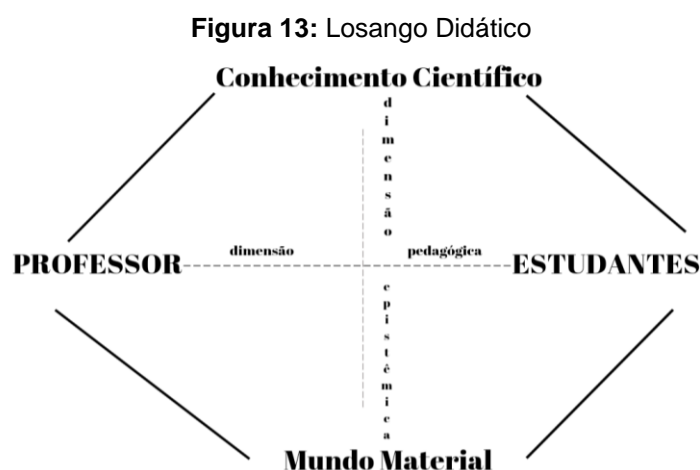
De acordo com Monteiro (2019), os professores recorrem a diferentes metodologias para lidar com desafios durante o processo de ensino e aprendizagem de seus alunos. Atualmente, é compreendido que as estratégias pedagógicas devem

levar o aluno a ser questionador, para formar suas próprias considerações e conceitos na sala de aula.

Uma dessas estratégias é o uso de sequências didáticas, descritas por Zabala (1998) como uma forma de ensinar que é caracterizada por possuir uma série ordenada e articulada de atividades que formam as unidades didáticas. Para o autor, essas sequências oportunizam levar em geral os aspectos gerais de ensino, assim como as diversas variáveis presentes no processo de ensino. O uso de sequências didáticas está em conformidade com o que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe, com foco nas aprendizagens essenciais, que estas devem ser organizadas de forma conjunta e progressiva.

Segundo Mehéut (2005) sequências didáticas devem levar em consideração quatro componentes centrais, a saber: professor, aprendizes, mundo material e o conhecimento científico a ser desenvolvido. Tais elementos são representados no losango didático, o qual se divide em dois eixos, dimensão epistêmica e pedagógica.

Na dimensão epistêmica se leva em conta como o conhecimento científico, foco da aprendizagem de Ciências, se relaciona com o mundo material, e podemos encontrar nesse eixo hipóteses sobre os métodos científicos, processos de produção e validação do conhecimento científico. Já a dimensão pedagógica, se considera o papel do professor, as interações entre professor e estudante e entre estudantes. A Figura 13 apresenta o losango didático.



Fonte: Méheut (2005, adaptado)

Méheut (2005) descreve dois modos de validar uma sequência de ensino aprendizagem: validação externa ou comparativa e validação interna, as quais são complementares entre si. A validação externa é baseada em pré e pós testes, em processo que se compara o resultado daqueles que vivenciaram a sequência didática em relação àqueles que não vivenciaram, na tentativa de comparar suas performances. A validação interna avalia os resultados obtidos em relação aos objetivos delimitados inicialmente. Nesse procedimento podem ser levados em consideração os pré e pós testes, mas também se faz inferências na observação do caminho que os estudantes trilham para obter aprendizado durante a aplicação da sequência didática.

Nascimento, Guimarães e El-Hani (2009) afirmam que os critérios de Méheut para validação de sequências se fazem interessantes ao servirem como referência para sinalizar se a sequência foi aprovada após sua aplicação.

2.5 Ácidos e Bases

Presente no dia a dia da população e com alta capacidade de traduzir os fenômenos naturais, como o funcionamento dos nossos corpos, e permitir, a partir da sua compreensão resolver problemas cotidianos, ambientais, industriais, entre outros, os conceitos de Ácidos e Base são extremamente importantes no leque de saberes químicos escolares. Atualmente, com as recentes reformulações nos currículos estaduais do Ensino Médio são estudadas três teorias ácido-base, a saber: Arrhenius, Broensted-Lowry e Lewis.

De acordo com Chagas (2000), Arrhenius afirmou que toda substância que na presença de água produz íons hidrônio (H_3O^+) é ácido. Já a base é toda substância que produz íons hidroxila (OH^-) na presença de água. Essa teoria é a mais discutida na Educação Básica, sendo usual para definição de Ácidos e Bases no estudo inicial da Química Inorgânica escolar.

Outras duas teorias passaram a incorporar o conteúdo programático escolar nas últimas décadas. Em Atkins e Jones (2012), encontramos que Johannes Broensted, químico dinamarquês, em 1923, propôs uma nova teoria, em que um Ácido é uma substância que se comporta como doador de prótons, enquanto que uma Base é receptora de prótons. De forma independente, as mesmas definições foram

propostas pelo químico inglês Thomas Lowry, assim, a teoria baseada nas respectivas definições ficou conhecida como Teoria de Broensted-Lowry. Ainda em Atkins e Jones (2012), somos apresentados a teoria de Lewis, que torna os conceitos de Ácido e Base mais abrangentes, ao definir um Ácido como um aceitador de par de elétrons e, conseqüentemente, uma base como um doador de par de elétrons.

Ao longo das décadas, pesquisadores identificaram diversas dificuldades para a compreensão dos conceitos de Ácido e Base. Segundo Lima (2022) um dos problemas está alocado na falta de contextualização sócio histórica em relação a multiplicidade de conceitos, sem explicar o que levou a tais distinções, sendo objetivo único das relações didáticas introduzir as ideias de Arrhenius, Broensted-Lowry e Lewis, sem um recorte histórico maior. Para Paik (2015), o problema é a forma utilizada para explicar os conceitos nos livros didáticos, não considerando o ponto de vista ontológico. Já para Sheppard (2006), o que dificulta a aprendizagem relativa aos conceitos de Acido e Base é a densidade conceitual e a necessidade de entender, de maneira integrada, diversos conceitos estruturantes da Química, como a teoria cinética molecular, a natureza e a composição das soluções, estrutura atômica, ionização, etc.

Ácidos e Bases são encontrados no nosso dia a dia com maior facilidade do que a maior parte da população se atenta. Segundo Figueira e Rocha (2010), o conhecimento sobre Ácidos e Bases tem papel fundamental na formação de conceitos tanto para Química quanto para a Biologia, pois diversas reações atreladas a nossa existência possuem características de reações Ácido-Base. Tais substâncias estão presentes em alimentos, medicamentos e outros materiais do nosso cotidiano, e as palavras “ácido”, “básico” e “neutro”, quando utilizadas no nosso dia a dia, quase sempre estão atreladas a identificar características de materiais e, apesar de utilizarmos tais termos de forma corriqueira, uma substância só é considerada ácida ou básica em relação às possíveis reações e interações que podem vir a ocorrer com outras substâncias.

Nos alimentos, podemos exemplificar a presença de ácidos utilizando as ideias de Barretos (2009), que em seu trabalho afirma que algumas frutas, refrigerantes, bebidas (como Tang e Gatorade), têm, em sua composição, ácidos. Nas frutas verificamos a presença do ácido ascórbico, comumente conhecido como vitamina C, que impede o escurecimento do alimento ao limitar a ação de enzimas que provocam

sua oxidação. Nos refrigerantes, e outras bebidas gaseificadas, podemos encontrar o ácido fosfórico e/ou ácido cítrico, que servem para elevar a acidez da bebida e vivacidade a doçura das bebidas, além do ácido carbônico, associada a presença do gás.

Em Silva (2022) encontramos que o emprego de substâncias caracterizadas como Ácidos e Bases nas indústrias é bastante comum. O ácido sulfúrico é utilizado com bastante frequência na fabricação de fertilizantes, fibras, medicamentos, tintas, etc. Já o ácido bórico é utilizado amplamente como inseticida para matar baratas, formigas e pulgas. Já as bases estão presentes em diferentes substâncias, como o Hidróxido de Sódio (NaOH), popularmente conhecido como soda cáustica, o qual é utilizado em limpezas de cozinhas e desobstruir pias. Outra base comumente encontrada é o Hidróxido de Magnésio $[Mg(OH)_2]$, presente no leite de magnésia, a qual é utilizada frequentemente para combater a azia estomacal.

Os exemplos da presença de ácidos e bases em nossas vidas diárias não se limitam aos exemplificados aqui, existindo um leque de possibilidades a explorar no Ensino de Química. Tais exemplos podem ser explorados na construção de material didático para auxiliar na aplicação de sequências didáticas, como a planejada neste trabalho.

3 ELABORAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Este trabalho tem como foco a proposição de uma sequência didática, que na sua construção e planejamento considerou as seguintes etapas: revisão bibliográfica, análise dos conteúdos abordados em episódios do anime Dr. Stone, definição do tema e referencial metodológico.

Como referencial teórico foi adotado o método 5E, idealizado pelo grupo de pesquisa *Biological Sciences Curriculum Study* (BSCS). No meio da década de 1980, tal grupo recebeu um investimento para produzir um novo currículo para o ensino de Ciências Biológicas e Saúde para escolas da educação básica. O método que acabou sendo desenvolvido pelo grupo foi chamado 5E, o qual apresenta cinco fases: Engajamento, Exploração, Explicação, Elaboração e Avaliação – esta do inglês *Evaluation*, representa o quinto E (BYBEE; LANDES, 1990; TAYLOR et al., 2006).

Neste método, primeira fase é o engajamento, caracterizada por ter a responsabilidade de engajar os alunos na tarefa de aprendizagem e manter sua atenção voltada a ela. Geralmente se coloca diante dos alunos um objeto, problema, situação ou evento, em atividades que levam em conta os conhecimentos prévios dos estudantes e buscam observar as concepções prévias, informais ou científicas, dos estudantes, construídas ao longo das suas experiências de vida. Além disso, e central par aos objetivos de ensino, essa etapa tem a intenção de provocar, nos aprendizes, a vontade de descobrir mais sobre o assunto e solucionar suas dúvidas (BYBEE; LANDES, 1990; TAYLOR et al., 2006)

A segunda fase é a exploração. Aqui, após os alunos terem sido engajados pela atividade proposta anteriormente, os alunos precisam de atividades que proporcionem uma visão inicial dos conceitos, processos e habilidades. A partir da interação com as situações apresentadas, os estudantes podem formular suas próprias observações, identificar padrões e questionar o evento apresentado (BYBEE; LANDES, 1990; TAYLOR et al., 2006).

Já a terceira fase, explicação, é relativa ao momento em que os conceitos e processos, que são foco da aprendizagem, sejam entendidos de maneira clara. Nesse momento o professor, inicialmente, pede que os alunos expliquem da sua maneira os eventos/questões que foram apresentados, apontem suas dúvidas e a partir daí o professor começa a introduzir explicações científicas e/ou tecnológicas e/ou sociais

de maneira formal, explícita, direta e relacionar com as fases anteriormente apresentadas. Esta fase inclui a elucidação de conceitos incorretos de estudantes que possam ter surgido durante as fases de desenvolvimento ou exploração (DURAN; DURAN, 2004).

A quarta fase, elaboração, está voltada para o enriquecimento sobre os conhecimentos adquiridos, a partir do momento que os estudantes já têm as explicações e conhecem bem os termos e seus significados científicos, relacionados a meta de aprendizagem. Os estudantes podem conduzir investigações adicionais, desenvolver produtos, partilhar informação e ideias, ou aplicar os seus conhecimentos em outros contextos. Os estudantes são encorajados a verificar a sua compreensão com os seus pares, ou a conceber novas experiências ou modelos baseados nas novas competências ou conceitos que tenham adquirido (DURAN; DURAN, 2004).

A quinta e última fase é avaliação, a qual fornece aos alunos a oportunidade de usar as habilidades, competências e conhecimentos conceituais que adquiriram e, após a aplicação, avaliar o próprio aprendizado (BYBEE; LANDES, 1990; TAYLOR et al., 2006).

Em relação ao anime, Dr. Stone, que como já apontamos, foi escolhido pela temática científica e tecnológica que permeia sua narrativa e o potencial de abordagem dos conhecimentos químicos tratados na obra. Nos ancoramos, para realização da proposta, na análise de conteúdo presente no trabalho de Rocha (2022), o qual analisa o conteúdo do anime pelo método de Laurence Bardin e verifica a veracidade dos conteúdos químicos por meio da revisão de artigos científicos.

Para a elaboração da sequência didática, consideramos a primeira temporada do anime Dr. Stone, a qual possui 24 episódios, com o objetivo de identificar os conceitos que poderiam ser abordados a partir de seu uso e selecionar qual seria o explorado na produção da Sequência Didática.

Os três episódios selecionados foram estão apresentados no Quadro 1, a seguir:

Quadro 1: Episódios Selecionados do Anime Dr. Stone

EPISÓDIO	DESCRIÇÃO
<i>Stone World</i> (Mundo de Pedra) (Episódio 1x01)	Neste episódio, somos apresentados as personagens principais da história, Senku, Taiju e Yuzuriha, três estudantes do Ensino Médio no Japão, poucos minutos antes do evento catastrófico que irá abalar a

	terra e petrificar toda a humanidade e os pardais. Acompanhamos como o evento se desenrola ao redor do mundo e, então, nos é revelado que após 3700 anos, os jovens Taiju e Senku despertam da petrificação e começam a investigar o que está por trás do fenômeno, como reverte-lo e sobreviver em um planeta que remonta a época de pedra, no qual perdemos todas as nossas tecnologias, mesmo as mais básicas.
Amigos de Costas contra Costas (Episódio 1x12)	No episódio, somos levados a acompanhar Senku e seus amigos na busca por Ácido Sulfúrico, nas proximidades de vulcões, para produzir o antibiótico para sacerdotisa do vilarejo e os desafios ao lidar com tal ácido, como a liberação do Gás Sulfrídico, que pode levar os seres humanos a morte. Também somos apresentados a instrumentos para identificação do gás venenoso e a um equipamento de cuidado individual, a máscara para proteção contra gases.
Guerreiro Mascarado (Episódio 1x13)	O episódio traz as personagens se direcionando à criação do antibiótico, a partir dos materiais coletados e construção de vidrarias. Eles começam a sintetizar algumas das substâncias necessárias para a produção do remédio, como Ácido Clorídrico, Ácido Clorossulfúrico, Hidróxido de Sódio e amônia, faltando apenas o álcool. Então, descobrem que no torneio entre os moradores do vilarejo para se tornar o novo líder e casar com a sacerdotisa vão ser ofertados vários litros de álcool como prêmio, então, se inscrevem, no intuito de concluírem a produção do medicamento para sua amiga.

Fonte: Elaboração Própria.

Os conceitos que possuem potencial de discussão no episódio são: o que é Ciência e sua importância, Metodologia Científica, processos de destilação, definição de Ácidos e Bases, nomenclatura e classificação dos Compostos Inorgânicos e suas aplicações.

4 APRESENTAÇÃO DO DESENHO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A seguir apresentamos a proposta da sequência dividida em suas cinco fases. O tempo sugerido para cada fase foi: engajamento (100 minutos), exploração (50 minutos), explicação (50 minutos), elaboração (100 minutos) e avaliação (50 minutos).

4.1 Fase de Engajamento

Para a fase de engajamento sugerimos dois momentos. O primeiro, centrado na aplicação de um questionário de inicial, para o levantamento de concepções prévias, apresentado no Quadro 2, a seguir

Quadro 2: Questionário de Sondagem Inicial

1. Você já ouviu falar sobre Ácidos e Bases? Responda, com suas palavras, o que são, apontando o que caracteriza cada um deles.
2. Você consegue relacionar Ácidos e Bases com situações do seu dia a dia? Eles impactam de alguma forma? Se sim, liste exemplos.
3. Você já ouviu falar de animes? Gosta de consumi-los?
4. Algum professor seu já utilizou animes em sala de aula para abordar ou motivar aprendizagem de algum conteúdo?
5. Você acha que utilizar animes no ensino de “uímica o faria se sentir mais motivado a aprender?
6. Se ocorresse um evento catastrófico e não fosse possível obter Ácidos e Bases, ocorreriam mudanças no mundo como conhecemos hoje?

Fonte: Elaboração Própria.

A ideia de levantar concepções prévias dos estudantes se apresenta com o intuito de considerá-las no processo de aprendizagem, mediante aplicação da sequência e realizar possíveis alterações que se adequem, de maneira mais efetiva, a turma aplicada, como também com o propósito de utilizar as respostas coletadas para posterior validação da sequência. Para a aplicação do questionário recomendamos 30 minutos da aula.

As duas primeiras perguntas têm o intuito de levantar e avaliar as concepções prévias dos estudantes quanto aos conceitos de Ácidos e Bases e se conseguem relacioná-los com a vida cotidiana. A terceira objetiva identificar o grau de

consumo/conhecimento em relação aos animes. As perguntas quatro e cinco se fazem presentes para investigar se existe ou existiu, na vida escolar pregressa do estudante, a exploração de conhecimentos, parte dos professores, a partir de animes, bem como ter uma ideia do interesse e/ou motivação deles no uso de tal mídia nas estratégias de ensino. Por fim, a sexta pergunta tem o intuito de fazer os aprendizes questionarem a importância dos Ácidos e das Bases para nossa vida e instigá-los a procurar aprofundamento na temática e no conteúdo.

No segundo momento, se sugere a exibição do primeiro episódio do Anime Dr. Stone, intitulado *Stone World* (Mundo de Pedra) e, posteriormente, realizar uma discussão sobre a motivação e os processos de tentativas da personagem principal na descoberta da chamada água milagrosa, capaz de despetrificar os seres vivos, destacando questionamentos como: se eles notaram que a água é formada com um dos reagentes sendo uma substância ácida, se seria difícil encontrar a proporção adequada na produção da água entre os reagentes utilizados e se existem regras envolvidas em como testar as hipóteses durante a tentativa de produção da substância.

4.2 Fase de Exploração

Nesta fase sugerimos a socialização de diversos textos que explorem a temática dos Ácidos e das Bases e suas aplicações no cotidiano, versando sobre as aplicações no cotidiano, que podem focar na utilização em receitas culinárias, na presença em produtos de limpeza, na ação de ambos no sistema digestório, dentre outros. Com os textos definidos, é interessante dividir a sala em pequenos grupos, cada um deles ficando responsável por discutir e posteriormente expor, para a turma, as ideias centrais do texto, pontuando o que mais se surpreenderam quanto às informações, a importância e se já tinham conhecimento anterior do que foi discutido.

Essa atividade tem como propósito propiciar que os estudantes se aprofundem mais no tema e assimilem o conteúdo a ser aprendido, com o mundo e as experiências do cotidiano, assim, podendo formular seus próprios pensamentos acerca do assunto e no momento da discussão poder expressá-los e comparar suas impressões com as de outros colegas de turma.

4.3 Fase de Explicação

Para o terceiro momento, que corresponde a explicação, consideramos uma aula expositiva e dialogada, abordando os conceitos de Ácido e Base, considerando as diversas teorias e a relação entre elas, pelo diagrama de Venn modificado. Na aula, é importante utilizar bem elementos audiovisuais, tentar relacionar as teorias, mostrando suas diferenças e contextos e problemas de aplicação de cada uma e atentando aos interesses e necessidades sociais, dessa forma, realizando um recorte histórico que explicita a coexistência e não linearidade da elaboração dos conceitos em destaque.

4.4 Fase de Elaboração

Como a fase de elaboração está voltada a atividades que promovam o enriquecimento sobre os conhecimentos que os alunos já adquiriram, ou estão em via de aquisição e precisam ser aprofundados, esse momento oportuniza aos discentes a conduzir investigações, complementares ou suplementares, acerca do assunto e, a partir daí, são encorajados a verificar sua compreensão, em diálogo com o docente e seus pares.

Assim, na parte inicial deste momento, pensamos em disponibilizar e exibir os episódios 12 (Amigos de Costas contra Costas) e 13 (Guerreiro Mascarado). Em seguida, deve ser realizada uma pesquisa dirigida, ou pesquisa guiada, acerca das visões sobre Ácidos e Bases a partir das abordagens do anime Dr. Stone.

Então, durante a exibição, o docente deve recomendar aos alunos que anotem os nomes e as informações adicionais de cada substância que for mencionada, para, em seguida, realizar a pesquisa guiada na Internet e em Livros, seguindo o roteiro apresentado no Quadro 3, a seguir:

Quadro 3: Pesquisa guiada utilizando episódios do anime Dr. Stone

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Todos os Ácidos podem nos causar problemas? Se sim, explique a razão. Se não, cite exemplos de ácidos que consumimos cotidianamente e não nos causam problemas, explicitando as motivações para o consumo.2. Quais os perigos existentes em se manusear os Ácidos? Como podemos nos prevenir? |
|---|

3. O que são equipamentos de proteção individual? Quais devem ser os utilizados a lidar com substâncias químicas?
4. Existem detectores de gases tóxicos na vida real? Onde e quando são utilizados?
5. O que é Hidróxido de Sódio? É algo que podemos ter em nossas casas? Corremos perigos ao manusear essa substância?
6. A Amônia pode ser classificada como um Ácido ou uma Base? Onde podemos encontrá-la e como determinar sua presença?

Fonte: Elaboração Própria.

Sugerimos como uma segunda etapa deste momento a socialização dos resultados da pesquisa dirigida, de cada grupo, propondo aos estudantes um debate acerca de como saber químico escolar sobre Ácidos e Bases, como manipulá-los e suas aplicações pode ajudar em uma melhor vivência do cotidiano, sempre buscando relacionar com as situações apresentada no anime Dr. Stone.

4.5 Fase de Avaliação

A fase de avaliação tem como foco dar oportunidade aos alunos de aplicarem o conhecimento adquirido e avaliar seu aprendizado. Dessa forma, sugerimos, como último momento, a realização de entrevistas com um pequeno grupo, em uma ideia semelhante a um grupo focal, com o roteiro apresentado no Quadro 4, a seguir:

Quadro 4: Roteiro da Entrevista em Grupo Avaliativa (Final)

1. O uso do anime Dr. Stone agiu sobre a motivação em aprender e tornou mais interessante o conteúdo sobre Ácidos e Bases? Você já consumia animes antes ou a experiência te levou a começar a assistir tais produções midiáticas?
2. Em relação sequência didática, gostaria de sugerir alguma alteração ou atividade?
3. Após a sequência didática você consegue compreender e Ácidos e Bases? Escreva um texto de até 20 linhas acerca do conteúdo estudado, com as definições, classificações, propriedades e aplicações destas substâncias.
4. Qual a importância dos Ácidos e das Bases no seu dia a dia?
5. Você gostaria que outros conteúdos e/ou outras disciplinas fizessem o uso de animes em suas abordagens? Se sim, explica porque.

Fonte: Elaboração Própria.

As respostas coletadas a partir da sondagem final têm como objetivo serem utilizadas para validação posterior da sequência, bem como para verificação da aprendizagem individual dos estudantes, em cada grupo.

Por fim, definimos como objetivo principal da sequência didática, cujo desenho é o resultado central deste trabalho, a aprendizagem de conteúdos científicos, especificamente relacionados a Ácidos e Bases, a partir da utilização do anime Dr. Stone, como manifestação artístico-cultural associada a cultura de massas. Tal sequência foi pensada para aplicação com estudantes do 1º ano do Ensino Médio (ou do Novo Ensino Médio), como apresentação dos conteúdos específicos ou como consolidação da aprendizagem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tornar o ambiente da sala de aula motivador e atrativo, buscando estimular a efetiva aprendizagem de Química, bem como das outras disciplinas, tem sido um desafio cada vez maior, considerado nas pesquisas envolvendo o Ensino e Aprendizagem. Já a algum tempo, principalmente em textos da área de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), vemos a recomendação do uso de celulares, principalmente smartphones, *tablets*, computadores, e outras mídias, acessíveis por estes meios, como a Internet, o YouTube, redes sociais, aplicativos de mensagens e aplicativos de conteúdo resumido (vídeos e textos curtos). Se estes não forem usados a favor da educação, poderão agir no sentido contrário.

Devido a fenômenos da modernidade, como a rede social Twitter (atualmente renomeada como X, nome que ainda não vingou), que limita cada texto a 140 caracteres, e aplicativos de vídeos curtos (como Kwai e TikTok), o nível de atenção dos estudantes diminui com o passar do tempo e com a extensão textual, que se afastam desse formato de informação rápida e com diversos recursos gráficos para manter a audiência interessada. Então, entendemos que se apropriar do que a sociedade demanda, mesmo no sentido de combater superficialidades, é fundamental. A cultura de massa é uma aliada neste processo, pela forma como é vista hoje em dia, desde que esses fenômenos supracitados sejam controlados (existem pessoas que assistem obras de entretenimento em velocidade acelerada, como um objetivo a cumprir).

Os interesses pessoais e do sistema que nos cerca se fundem, e é necessário tirar proveito do que esse cenário nos proporciona. Animes deixam de ser apenas um produto de arte e consumo, mas também reflete necessidades e aflições dos jovens, que se identificam e criam um vínculo com essas mídias, são influenciados por elas de forma tão incisiva, que se reúnem em eventos para celebrar essa cultura, em número elevado de pessoas participantes.

Mesmo ainda sendo pouco explorados no Ensino de Química, já temos trabalhos no meio acadêmico que propõem e analisam o uso de animes na abordagem de conceitos químicos, verificando que tal prática pode funcionar como uma boa ferramenta para engajamento, motivação e aprendizagem na sala de aula. Sabemos que o simples uso de um anime em uma sequência didática não vai corrigir

todos os erros, nem é o objetivo das ações nesta direção, tampouco vai angariar participação total, pois nem todos gostam das mesmas coisas, no entanto, se bem planejada a proposta, com objetivos bem claros, é possível que uma diferença no quadro geral possa ser observada.

Todas as fases da nossa proposta foram pensadas de forma a conectar o conhecimento científico e o mundo material, como visto na literatura. Sabemos que os estudantes passam por muitas dificuldades no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de Ácido e Base, assim, pensamos em atividades que, esperamos, possam oportunizar a exploração, reflexão e aprendizagem de conceitos, habilidades e atitudes, bem como permitam externalizar seus pensamentos, discutir e tirar dúvidas com explicações mediadas pelo docente, de forma a adquirir novos conhecimentos.

Dessa forma, uma proposta de sequência didática para abordar Ácidos e Bases utilizando o anime Dr. Stone tem a intenção de não somente motivar o aprendiz e criar curiosidade e desejo de aprender, garantindo engajamento em torno do conteúdo, mais também ilustrar os processos científicos que vivenciamos, seja no dia a dia ou dentro de laboratórios, para humanizar o processo de descobertas científicas e exemplificar os plurais métodos científicos.

Como perspectivas futuras, almejamos realizar a validação teórica e prática da sequência, por meio da aplicação e análise dos dados e materiais coletados durante a ação, para também analisar o seu potencial para motivação, engajamento e aprendizagem de estudantes em relação a Química, especificamente os conceitos de Ácidos e Bases. Salientamos, também, que se necessário, estamos dispostos a, a partir dos dados coletados, realizar ajustes e, eventualmente, reelaborar o desenho da proposta.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, T. L. **O Ânime**: públicos, consumo e modos de apropriações culturais. 2010, 80f. Monografia (Bacharelado em Comunicação Social). Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2010.
- ATKINS, P. W.; JONES, L. **Princípios de química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.
- BARROS, L. C.; SANTOS, K. F. S.; ASSIS, J. T.; ANJOS, J. A. L. Animes como ferramenta didática no ensino da química pelo método de resolução de problemas. IN: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 20, 2021. **Anais...**, Recife, Pernambuco, p. 1-12.
- BARRETOS, S. N. **Físico-química na cozinha**. 2009. 55f. Monografia (Licenciatura em Química). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Nacionais Curriculares+. Brasília: MEC, 2000.
- BYBEE, R.; LANDES, N. M. Science for life and living: An elementary school science program from Biological Sciences Improvement Study (BSCS). **The American Biology Teacher**, v. 52, n. 2, p. 92-98, 1990.
- CHAGAS, A. P. O ensino de aspectos históricos e filosóficos da química e as teorias ácido-base do século XX. **Química Nova na Escola**, n. 9, 1999.
- COELHO, T. **O que é indústria cultural**. 35. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1993.
- CRESCÊNCIO NETO, J. **Mangá**: a cultura nipônica na construção da cultura pop mundial. Portal Intercom. Disponível em: <http://www.intercom.org.br/papers/regionais/nordeste2012/resumos/r32-1545-1.pdf>. Acesso: 26 de julho de 2023.
- DR.STONE. Shynia Lino. Japão. Toho Animation, 2019. Anime exibido pela Crunchyroll. Disponível em: <https://www.crunchyroll.com/pt-br/series/GYEXQKJG6/dr-stone>. Acesso em: 9 de junho de 2023.
- DURAN, L. B.; DURAN, E. The 5E instructional model: A learning cycle approach for inquiry-based science teaching. **The Science Education Review**, v. 2, n. 3, p. 49-58, 2004.
- FELDENS, D. G.; BARBOZA, R. S. ;BRAZ, H. M.; FUSARO, L. G. F. Cultura de massa e formação educacional: mídia e opinião pública. **Revista Travessias**, v. 10, n. 2, p. 262-271, 2016.
- FIORI, R.; GOI, M. E. J. Estudo da Química por meio da cultura digital do Anime Dr. Stone: uma proposta pedagógica. **Research Society and Development**, v.11, n.7, p. 1-12, 2022.
- FIGUEIRA, A. C. M. **Investigando as concepções dos estudantes do ensino fundamental ao superior sobre ácidos e bases**. 2010. 78f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2010.

GONÇALVES, M. M.; ALVES, A. A. R. Animes no ensino de química: investigação do potencial didático e aplicação utilizando sequência didática. **Educação Química em ponto de vista**, v. 5 , n. 2, p. 145-159, 2021.

GORGATTI, E. C. A. S. A influência da cultura japonesa através dos desenhos animados: animês culturais ou fruto da cultura de massa? **Revista Sul-Americana de Filosofia e Educação**, n. 2, 2004.

HORKHEIMER, M.; ADORNO, T. **A indústria cultural**: o iluminismo como mistificação de massas. In: LIMA, L. C. Teoria da cultura de massa. São Paulo: Paz e Terra, 2002, p.169-214.

LIMA, C. **A sistematização dos conceitos ácido-base e suas implicações para o processo de ensino aprendizagem em Química**. 2022. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2022.

LIMA JÚNIOR, R. S.; VALLE, T. C. B. R. Um retrato da indústria cultural de massa japonesa contemporânea sob a perspectiva do documentário “Tokyo Idols”. IN: ENCONTRO ESTADUAL DE HISTÓRIA DA ANPUH-PE, 13, 2017. **Anais...**, Recife, Pernambuco.

LUDWIG, C. **Indústria cultural e educação**: caminhos de volta. 2007, 93f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2007.

MÉHEUT, M. Teaching Learning Sequences Tools For Learning and/or Researching. p. 195-207. In: **Research and The Quality Of Science Education**. Netherlands: Springer, 2005.

MONTEIRO, J. C.; CASTILHO, W. S.; SOUZA, W. A. Sequência Didática como instrumento de promoção da aprendizagem significativa. **Debates em educação científica e tecnológica**, v. 9, n. 1, p.292-305, 2019.

MASSAROLLO, J. **Animes e mangás**: os embaixadores culturais do Japão. Viuu, 19 de agosto de 2020. Disponível em: <https://viuu.com.br/2020/08/19/animes-e-mangas-os-embaixadores-culturais-do-japao/>. Acesso: 22 de agosto de 2023.

NASCIMENTO, L.; GUIMARÃES, M.; EL-HANI, C. Construção e avaliação de sequências didáticas para o ensino de biologia: uma revisão crítica da literatura. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7365075/mod_resource/content/1/Nascimento%20Guimaraes%20e%20ElHani.pdf. Acesso: 12 de agosto de 2023.

PAIK, S. H. Understanding the Relationship Among Arrhenius, Brønsted–Lowry, and Lewis Theories. **Journal of Chemical Education**, v. 92, n. 9, 1484–1489, 2015.

PONTES, A. N.; SERRÃO, C. R. G.; FREITAS, C. K. A.; SANTOS, D. C. P.; BATALHA, S. S. A. O ensino de química no nível médio: um olhar a respeito da motivação. IN: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14, 2008. **Anais...**, Curitiba, 2008.

ROCHA, M. L. **Animes o e ensino de química**: uma análise de Dr. Stone como ferramenta pedagógica. 2022. 68 f. Monografia (Licenciatura em Química). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022.

RODRIGUES, J. L. M.; ROCHA, C. B. R. Mangá e animê: um recurso para aprendizagem do ensino de ciências. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 14, n. 8, p. 65-85, 2018.

SANTOS, A. B. **Os animes Dr. Stone e Aniquimera na aprendizagem significativa de transformações em química no ensino médio**. 2022, 157f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

SANTONI, P. R. **Animês e Mangás: A identidade dos adolescentes**. 2017, 167f. Dissertação (Mestrado em Educação em Artes Visuais). Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

SECCO, M.; TEIXEIRA, R. R. P. Reflexões sobre uma experiência com desenho animado no ensino de física, 2008.

SHEPPARD, K. High school students' understanding of titrations and related acid-base phenomena, 2006.

SILVA, E. A.; ALVES, G. R.; SIMÕES NETO, J. E. Animaquímica – Uma proposta para a abordagem de conceitos químicos a partir de animes. IN: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18, 2016. **Anais...**, Florianópolis, 2016.

SILVA, B. P. V. M. Sequência didática investigativa para o estudo de conceitos de ácido e base em aulas de química do ensino médio. 2022. 59f. Monografia (Licenciatura em Química). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2022.

SILVA, S. A. **Os animês e o ensino de ciências**. 2011, 212 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

SOARES, Di. F. V. **O processo histórico dos animes e mangás no Brasil**. 2020. 111 f. Monografia (Licenciatura em História). Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí), Coronel Bibaco, 2019.

TAYLOR, J. A.; CARLSON, J.; GARDNER, A.; WESTBROOK, A. L. **The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness**. Colorado Springs: BSCS, 2006.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.