

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROF. ALBERTO CARVALHO
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA - DQCI

**DO ALQUIMISTA DE AÇO ATÉ OS JUTSUS DE NARUTO: TRABALHANDO
A QUÍMICA A PARTIR DO USO DE ANIMES E MANGÁS**

JOSÉ ROBERT DOS ANJOS OLIVEIRA

ITABAIANA – SE

2021

JOSÉ ROBERT DOS ANJOS OLIVEIRA

**DO ALQUIMISTA DE AÇO ATÉ OS JUTSUS DE NARUTO: TRABALHANDO
A QUÍMICA A PARTIR DO USO DE ANIMES E MANGÁS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Química da Universidade Federal de Sergipe – *campus* Professor Alberto Carvalho, como requisito para aprovação na disciplina Pesquisa em Ensino de Química II e para cumprimento do anexo VII da Resolução n. 27/2020 do CONEPE.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Leite dos Santos

ITABAIANA – SE

2021

JOSÉ ROBERT DOS ANJOS OLIVEIRA

**DO ALQUIMISTA DE AÇO ATÉ OS JUTSUS DE NARUTO: TRABALHANDO
A QUÍMICA A PARTIR DO USO DE ANIMES E MANGÁS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para aprovação na disciplina Pesquisa em Ensino de Química II e para cumprimento do anexo VII da Resolução n. 27/2020 do CONEPE que aprova alterações no Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Química Licenciatura do *campus* Universitário Professor Alberto Carvalho.

Área de concentração: Ensino de Química

Data de Aprovação: 15/12/2021

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Marcelo Leite dos Santos (Orientador)

Universidade Federal de Sergipe

Prof. Msc. Nirly Araujo dos Reis

Universidade Federal de Sergipe

Prof. Dr. Lucas Samuel Soares dos Santos

Universidade Federal de Tocantins

ITABAIANA – SE

2021

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho em especial a minha família e amigos, sei que sem eles não conseguiria estar aqui hoje. Dedico também aos meus companheiros que foram vítimas do COVID-19, esperando que lá de cima estejam olhando por mim. E por último, dedico esse trabalho ao Harry Potter por ter mostrado que se uma criança consegue sobreviver ao Lorde das Trevas, encarar um trabalho de Conclusão de Curso se torna uma tarefa muito fácil. E dedico também ao Naruto por ter mostrado o valor do seu jeito ninja, nunca desistindo não importa qual problema fosse posto para ele, me inspirando assim a não desistir facilmente.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, gostaria de agradecer a Deus, por todos os amigos e pessoas especiais que foram colocadas em minha vida.

De início, agradeço imensamente a minha família, com uma ênfase imensa a meus pais, o senhor José Roberto e a dona Edileuza, e também aos meus irmãos, Ronisson e Roberta, por todo apoio que recebi deles em toda a minha vida, digo sem nenhum arrependimento que eles foram pilares fundamentais na formação da pessoa que sou hoje. Agradeço-os também por servirem de cobaias sempre que eu precisava ensaiar para minhas apresentações. Ainda falando em pessoas importantes da minha família, agradeço também a Regina, minha prima, por todo apoio que recebi durante os últimos tempos, além de ela ter me ajudado imensamente durante momentos que precisava ensaiar apresentação e/ou momentos que precisava de alguém para conversar. Agradeço também a minha prima Mayara, por todo incentivo que recebi dela durante minha graduação, toda ajuda e direcionamento nas minhas produções de trabalhos. A todos vocês, aqui citados, eu deixo meu agradecimento de coração e desejo que saibam o quanto amo e sou grato por vocês.

Agradeço também, neste momento a todos os professores que tive durante os meus estudos, pois foram estes que fomentaram em mim o desejo de seguir na docência. Agradeço a todos meus professores do Departamento de Química do Campus de Itabaiana, por todo o conhecimento e bons momentos que tive com eles. De forma especial, gostaria de agradecer a Professora Nirly, por toda a amizade que tenho com ela e por ser umas das pessoas que, mesmo sem conhecimento, me ajudaram a escolher meu tema de trabalho. Agradeço também ao meu orientador, o Professor Marcelo Leite, por todos os direcionamentos que recebi. Agradeço também ao Professor Alexandre Mota e a Professora Wedna por todo apoio que recebi deles sempre que precisei.

Agora, chego na parte que a emoção começa a me atingir, a partir deste ponto agradeço a todos os meus amigos por todo companheirismo e bons momentos que tive com elas, por cada risada, cada choro e cada momento que para mim sempre será especial, fazendo menções honrosas a alguns deles. Esse é um momento bem tenso, afinal não sei com quem começo. Mas, início meus agradecimentos falando dos meus mais antigos amigos, que eu como egoísta que sou, os considero como irmãos, citando aqui Thainá de Jesus, o jovem Lucas Renato (formiga para os mais íntimos), Everton (o fazendeiro), Rafael Silveira (o garoto programador) e Matheus (o vaqueiro da L200), a

vocês agradeço imensamente do fundo do meu coração por todos bons momentos que tivemos juntos, por cada risada que demos juntos, uma amizade que começou na crisma com um dos citados, depois foi para a escola, lá na frente daquela padaria há não sei quantos anos atrás e que se estende até hoje. Para vocês eu deixo meu muito obrigado e espero que saibam o quão importantes vocês são para mim, e que digo sem vergonha alguma que os considero como meus irmãos, amo todos vocês.

Agradeço também aos meus amigos(as) Andrey, Alisleice, Cleverton, Deisi, Dany, Daniel, Eduardo, Gelvanio, Jhonatas, Marconi, Phellipe e Sidcley por todos bons momentos que tivemos juntos.

Continuando minha lista de amigos importantes, sigo agora para os amigos que fiz na minha graduação. Agradeço de coração a todos meus companheiros de turma, as pessoas que estiveram comigo nessa jornada, citando a seguir algumas das pessoas que são muito importantes para mim.

Começo agradecendo à dona Beatriz por todo companheirismo e amizade que encontrei nela, sou eternamente grato por todas fofocas que fizemos durante todos anos que passamos juntos.

Sigo, para a minha Best do cabelo cacheado Dayse. Espero que você saiba o quanto gosto de você e o quanto você é importante para mim, não acho que tenho palavras o suficiente para expressar o que você representa. Vou sempre lembrar com o maior carinho tudo que passamos juntos, desde os filmes e series que vimos quando queremos nos desestressar até os momentos de choro e felicidade patrocinados pela graduação.

Sigo agora agradecendo a Fabiana Macena, por todos momentos bons que tivemos, nossas viagens e até as brigas que ocorreram entre a gente. Saiba que você é muito importante para mim e sempre te levarei comigo.

Para meu amigo Felipe Amauri, agradeço imensamente pela amizade que encontrei em você, por todas boas memórias que temos juntos, nossos jogos, nossas apresentações, e acima de tudo agradeço por ter trazido Dudu, essa criança maravilhosa para minha vida. Fico imensamente orgulhoso quando olho para trás e percebo o quanto você amadureceu e evoluiu.

Para o terceiro membro do tão famigerado trio, trago meus agradecimentos para meu grande amigo Igor. Assim como Felipe, você foi uma das primeiras pessoas que conheci na minha graduação e agradeço imensamente a Deus por ter te colocado em

minha vida. Com você só tenho boas lembranças, desde as conversas mais banais que temos até os assuntos sérios em que tentamos nos apoiar.

E claro que eu falaria de você, a baixinha mais estressada que conheço, senhorita Islane. É até difícil pensar em um momento dos meus últimos anos em que você não esteve comigo. Você é um ser iluminado que traz tanta alegria para as pessoas que estão ao seu redor. Tenho um orgulho imenso em poder dizer que sou seu amigo, e fico mais orgulhoso ainda ao ver o quão você evoluiu. Saiba que eu tenho por você um carinho imenso e não há palavras que consigam representar o quão grande ele é, deve chegar a ser maior que você.

Aos meus amigos Elisson, Jaciara, Jeovani, Luiz Felipe e Thiago, eu deixo meu sincero obrigado por todo o companheirismo e bons momentos que recebi de vocês, toda ajuda em trabalhos e eventos.

Quero agradecer aqui também a uma pessoa muito especial para mim, que é a senhorita Mauline, mais conhecida por Letícia, por todos momentos legais que tivemos juntos, altos e baixos, nossas conquistas acadêmicas, nossas discussões e papos que começavam em futebol, depois partiam para Naruto e terminavam sobre músicas internacionais que fizeram sucesso em versões da banda Calcinha Preta. Agradeço imensamente por você estar presente em minha vida, e quero deixar registrado o quão importante você é e o quanto gosto de você. Assim como alguns dos meus outros amigos, me sinto muito alegre quando percebo o quanto você cresceu, não em altura, nos últimos anos.

Agradeço nesse momento também a minha companheira de viagem, Tamar, por todos bons momentos que tivemos. É impossível pensar em você e não lembrar das viagens, dividindo um fone e ouvindo músicas. Sua amizade foi algo de grande importância para mim e te levarei para sempre comigo, afinal foi através de você que conheci Rebecca, que também é de uma importância imensa para mim. Obrigado por tudo.

Encerro aqui meus agradecimentos, infelizmente não consigo citar todos que foram importantes para mim, se não seriam duzentas páginas apenas para isso. Obrigado por tudo.

EPÍGRAFE

“Se sentir que chegou ao seu limite, lembre-se do motivo pelo qual você cerra os punhos, lembre-se porque resolveu trilhar este caminho e permita que essa memória o carregue além de seus limites.”
All Might (Boku no Hero Academia)

RESUMO:

Ao observarmos o atual cenário do ensino Brasileiro vemos a necessidade de trabalhar com materiais e técnicas que tornem o processo de ensino aprendizagem prazerosa para os alunos. Tendo em vista essa necessidade é que o uso de recursos paradidáticos, como animes e mangás, se apresenta como uma estratégia viável no ensino, principalmente da Química. Animes e mangás são, respectivamente, obras de animação e história em quadrinhos com origem Japonesa. Obras de animes e mangás tem ganhado muita popularidade entre os jovens brasileiros nos últimos anos, pois retratam desde aventuras calorosas e empolgantes, recheadas de poderes e habilidades especiais, até histórias que contam o cotidiano de pessoas normais, conseguindo chamar a atenção e agradar aos mais diversos tipos de público. Tendo em vista essa ascensão da cultura de animes e mangás buscou-se desenvolver, nesse trabalho, uma proposta de sequência didática dividida em quatro momentos, que relacionam os fenômenos ocorridos em obras de animes e mangás que são conhecidas por grupos de alunos como Fullmetal Alchemist, Naruto, One Piece e outros, com conceitos científicos que são importantes para o entendimento da Química nos anos iniciais do ensino médio. Para a identificação dos animes e mangás, usou-se um questionário com alunos do ensino médio onde buscou-se analisar as possíveis obras conhecidas ou não pelos alunos. Vemos que, o trabalho com animes e mangás como ferramenta paradidática é muito interessante, pois consegue chamar a atenção dos alunos.

PALAVRAS-CHAVE:

Animes, sequência didática, recursos paradidáticos.

ABSTRACT:

In the current scenario of Brazilian Education we see the need of materials and techniques that make the teaching process enjoyable for students. The use of educational resources such as anime and manga is a viable strategy in teaching, especially in Chemistry. Animes and manga are works of animation and comic books of Japanese origin. Anime and mangas have gained a lot of popularity among young Brazilians in recent years. They portray everything from war and exciting adventures, filled with special powers and abilities, from stories that tell the daily lives of normal people, managing to attract attention of different audiences. In view of this rise of anime and manga culture, this work sought to develop a proposal for a didactic sequence divided into four moments, which relate the phenomena that occur in animes, such as Fullmetal Alchemist, Naruto, One Piece and Others, with scientific concepts that are important in understanding chemistry in the early years of high school. To identify anime and manga, a questionnaire was used with high school students, which sought to analyze the possible works known or not by the students. We see that working with anime and manga as teaching tool is very interesting as it manages to draw students' attention.

KEYWORDS:

Animes, didactic sequence, educational resources.

LISTA TABELAS

Tabela 1- Os alunos conhecem ou não mangás e animes.....	23
Tabela 2-Animes que os alunos conhecem e temas a se trabalhar	24
Tabela 3-Respostas ao questionamento 1 sobre conteúdos abordados.....	32
Tabela 4- Respostas ao questionamento 2 sobre a habilidades e conteúdos.	32
Tabela 5-Resposta ao questionamento 4 sobre uso da sequência didática.	33
Tabela 6-Respostas ao último questionamento sobre comentários adicionais.	34

LISTA Figuras

Figura 1-Como ler um mangá.....	17
Figura 2-Conversa sobre Alquimia entre os Irmãos Elric	28
Figura 3-Transmutação de água e árvores.....	29
Figura 4-Busca por animes na Netflix.....	34

Sumário

NOTAS INTRODUTÓRIAS	14
1. INTRODUÇÃO.....	15
2. OBJETIVOS	19
2.1 Objetivo geral	19
2.2 Objetivos específicos	19
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	20
3.1. Contexto da pesquisa	20
3.2. Participantes da pesquisa	20
3.3. Instrumento de coleta de dados	21
3.4 Instrumento de análise de dados	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	23
4.1 Levantamento dos Temas Geradores	23
4.2 Proposta de Sequência Didática	26
4.3 Validação da Sequência Didática Produzida	31
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
APÊNDICE	40
Apêndice I-Questionário aplicado com os alunos do colégio estadual Murilo Braga.....	40
Apêndice II-Sequência didática produzida.....	42
Apêndice III- Questionário enviado aos avaliadores da Sequência didática produzida.....	66
ANEXO	67
Anexo I- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	67
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	67
Anexo II- Respostas obtidas com o questionário aplicado aos alunos.....	68
Anexo III- Respostas obtidas com o questionário enviado aos avaliadores do material didático	71

NOTAS INTRODUTÓRIAS

Desde criança o hábito de assistir desenhos animados, filmes e séries, era algo presente em minha vida. Com o passar dos anos estes hábitos evoluíram para a leitura de mangás e apreciação de animes, sem largar os filmes e seriados. Desta forma, durante toda a minha evolução no âmbito acadêmico, pude perceber que, assim como eu, muitos alunos do ensino médio se interessavam bastante por discussões e conversas voltadas a estes mesmo assuntos de filmes, seriados, animes e mangás.

Pode-se encontrar diversos trabalhos voltados ao uso de mangás e animes para o ensino, como o trabalho apresentado no VI Congresso Nacional de Educação (CONEDU), que foi desenvolvido por Alexsandra da Silva Santos, trazendo uma proposta de uso do anime *Hataraku Saibou* no ensino de células sanguíneas, justificando assim, e aumentando, o meu interesse na elaboração de uma pesquisa que buscasse integrar o uso de animes e mangás para o Ensino de Química.

Uma vez que o uso de desenhos animados, animes e mangás como recurso de ensino é defendido por autores como Silva (2011) e Secco e Teixeira (2008), a presença de trabalhos voltados ao uso desses recursos paradidáticos no Ensino de Química é muito pequena. Dessa forma, a seguinte pesquisa busca trazer a produção de um material que possa relacionar as obras de origem japonesa com conceitos químicos que são importantes no processo de formação dos alunos, pois o uso de recursos lúdicos consegue instigar a curiosidade dos alunos, uma vez que as ferramentas, neste caso, o uso de recursos de obra fictícia, consegue aproximar o que os alunos conhecem, que são os animes e mangás, de uma discussão científica, que os ajudará a entender como determinados fenômenos ocorrem.

1. INTRODUÇÃO

Ao observarmos criticamente o sistema atual de ensino-aprendizagem, é notável a saturação desse sistema, onde vemos diversas vezes alunos e professores que não se sentem mais motivados a aprender e ensinar, isso pode se relacionar com a atual forma que o sistema de ensino se encontra, sendo reconhecida como um método extremamente tradicional, onde por muitas vezes o livro didático é colocado como único objeto de estudo, limitando assim a aproximação com a realidade do aluno (OLIVEIRA,2014).

Rodrigues (2018), nos apresenta o uso de alguns recursos paradidáticos, como os animes e mangás, como alternativa para trabalhar as ciências e tornar o processo de ensino-aprendizagem mais atrativo para alunos e professores, isso pois estes recursos tem ganhado um relativo destaque nos últimos anos, pois além de trazer em sua prática a construção de uma educação mais aberta e compreensiva, onde pode-se partir do entendimento dos alunos sobre os desenhos e sobre a explicação de alguns fenômenos, o uso dos desenhos animados nipônicos facilita o entendimento das ciências para o aluno.

Para que seja possível utilizar este recurso paradidático em sala de aula, é necessário que primeiro crie-se um elo entre o conhecimento científico que desejamos abordar, com o conhecimento que está presente neste recurso, nesse caso, os animes e mangás.

Quando falamos de recursos paradidáticos no ensino, na educação básica, é necessário que seja mostrada a sua importância, uma vez que esse recurso possibilita o avanço no contexto escolar, ou seja, no processo de ensino de disciplinas relacionadas as ciências.

De acordo com Rodrigues (2018):

A utilização do recurso paradidático mangá e anime como uma perspectiva na educação traz, na sua prática, a construção de uma educação mais aberta e compreensiva a respeito da prática docente no contexto, porém deve-se trabalhar com os materiais paradidáticos associados ao dia a dia de cada educando, valorizando a sua cultura, o seu conhecimento tecnológico e de mundo para serem usados como ferramentas a favor de sua própria educação (RODRIGUES, 2018).

Nos dias atuais, grande parte dos sucessos japoneses, tanto cinema quanto na TV aberta/fechada ou em plataformas de *streaming*, se constituem em obras derivadas de mangás. Ainda hoje, muitas pessoas acreditam que os animes são obras derivadas de mangás, apesar de apresentarem relações muito próximas, os animes e mangás tiveram origens diferentes. Desta forma, alguns animes surgiram a partir de mangás de sucesso, da mesma maneira que diversos animes de sucesso deram origem a mangás (SILVA, 2011).

De acordo com Rodrigues (2018), animes e mangás são definidos como a caracterização nipônica dos desenhos animados, apresentando muitas vezes personagens de grandes olhos, cabelos espetados e coloridos e batalhas longas e sangrentas, muitas vezes repletas de poderes e habilidades especiais, além de diversas outras características, já que falamos de um universo muito amplo.

Os animes e mangás atualmente apresentam uma vasta diversidade de categorias as quais suas histórias são direcionadas. Assim como a maioria das obras ocidentais, os animes e mangás podem ser encontrados em gêneros de comédia, ação, aventura, terror, históricos, drama e romance. Mas, pode-se também encontrar subgêneros como *Slice of life*, são centrados no dia a dia de pessoas comuns e em como seus personagens lidam com suas situações; *Shojo*, animes focados ao público feminino jovem, geralmente trabalha com romance ou poderes mágicos; *Shounen*, animes direcionados ao público masculino jovem, muitas vezes possuem ação e lutas, mas também engloba alguns romances, dramas e esportes; Os *Isekais*, onde o protagonista é transportado, preso ou reencarnado em um universo paralelo; e alguns outros.

Os mangás e animes apresentam suas características próprias que diferem dos quadrinhos e animações ocidentais. Os mangás, por exemplo, apresentam um sentido de leitura invertido, começando do lado direito da página e finalizando na esquerda. Estas obras orientais também possuem uma característica marcante que é a serialização, assim, a história segue uma linha de acontecimentos, de forma que os acontecimentos de cada capítulo são continuação do capítulo anterior. Desta maneira os personagens podem crescer e evoluir simultaneamente com o tempo em que são publicados (Figura 1).



Figura 1-Como ler um mangá.

Fonte: **Editora JBC. São Paulo-SP**

Um bom exemplo dessa característica de serialização das obras japonesas é no anime Naruto. Este é um anime bastante conhecido e que ganhou grande fama no Brasil com sua exibição nas redes Cartoon Network e no SBT, em 2007. A história desta obra foi iniciada em 1999 na forma de mangá, e teve sua adaptação para anime em 2002, trazendo a história de um personagem ainda criança que tem como sonho ser o hokage (líder da vila). Com a chegada de novas temporadas, percebemos o crescimento e

evolução do personagem, até a fase atual em que este se encontra adulto, casado, com filhos e com o seu sonho de ser hokage realizado.

Mancuso (2010) apresenta como principal característica dos mangás e animes a capacidade de conseguir fazer as pessoas mergulharem em suas histórias, encantando os leitores a partir das emoções e sentimentos que eles passam. Assim, autores como Secco e Teixeira (2008) afirmam que o uso de desenhos animados pode funcionar muito bem como uma forma didática, pois estes conseguem criar um elo entre o cotidiano dos alunos e o conteúdo a ser desenvolvido, tornando a aula mais atrativa para o aluno.

Segundo Linsingen (2007), as vantagens do uso de animes e mangás como ferramenta didática é a presença de narrativas que abordam o destino da humanidade a natureza em seus roteiros, tendo como pontos positivos as representações visuais proporcionadas por essas ferramentas, isso por que estes são recursos imprescindíveis para a construção e significação do conhecimento.

Desta maneira, podemos entender que o uso de animes e mangás podem contribuir de maneira significativa no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, uma vez que o processo de ensino do professor necessita cada vez mais que os conteúdos sejam repassados de uma maneira mais dinâmica, eficiente e que seja prazerosa para os alunos.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Investigar a potencialidade de trabalhar os conceitos de Química a partir do uso da cultura de animes e mangás como ferramenta de contextualização

2.2 Objetivos específicos

Identificar temas geradores relacionados com a temática de animes e mangás, a partir da aplicação de um questionário com um grupo de alunos do ensino médio;

Investigar a potencialidade de uma sequência didática produzida elaborada e validada com a temática de animes e mangás no Ensino de Química.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste tópico abordaremos as ferramentas metodológicas a serem utilizadas durante a pesquisa, como será abordada e a articulação entre as ferramentas de coleta de dados e a própria análise das informações coletadas.

3.1. Contexto da pesquisa

A pesquisa desenvolvida neste trabalho ocorreu na cidade de Itabaiana-Sergipe, tendo sua realização em um Colégio Estadual situado na cidade, o Colégio Estadual Murilo Braga. Por se tratar de um grupo de alunos jovens, visto que a pesquisa ocorreu em uma turma de 1º ano do ensino médio.

Para o desenvolvimento da pesquisa, inicialmente elaborou-se um questionário que seria futuramente aplicado com um grupo de alunos, com o intuito de identificar se estes conhecem animes e mangás. Em posse das respostas obtidas e analisadas, iniciou-se a confecção da sequência didática que teria por objetivo trabalhar conteúdos científicos usando como ferramenta os animes e mangás.

Após produzida a sequência, esta foi enviada para um grupo de professores que fariam a validação da mesma.

3.2. Participantes da pesquisa

Os participantes da pesquisa foram divididos em dois diferentes grupos. O primeiro grupo se trata dos participantes do levantamento de dados para a produção da sequência didática, sendo composto por alunos de 1º ano do ensino Médio, do colégio Estadual Murilo Braga, situado na cidade de Itabaiana/Sergipe. Ao total, tivemos 13 estudantes participantes do levantamento de temas geradores.

O segundo grupo de participantes, foi composto por três profissionais atuantes da área do Ensino de Química que fariam a validação do material produzido, sendo eles

um(a) profissional de educação em Química que leciona na escola onde a coleta de dados para a realização da sequência ocorreu; o segundo foi um profissional que leciona em um dos campus da UFS e que conhece um pouco de animes e mangás; e o terceiro avaliador é um profissional mestre em Química e que desenvolve trabalhos com o uso de mangás e animes.

Para manter o anonimato, criou-se códigos para representar os avaliadores, onde temos: AEQ1, sendo A=avaliador; EQ= Ensino de Química; 1=numeral representante de cada avaliador.

3.3. Instrumento de coleta de dados

Para a coleta dos dados dividimos os instrumentos em dois diferentes blocos, estudantes e professores. No primeiro bloco foram coletadas as respostas dos alunos a partir de um questionário, que buscava entender a relação destes com os temas que seriam trabalhados na pesquisa, a fim de levantar possíveis temas geradores para a sequência didática produzida.

O questionário base do primeiro bloco trouxe, em sua formação, três questões sobre animes e a relação que eles possam ter com conhecimentos científicos. A aplicação do questionário ocorreu de maneira presencial e todos os estudantes foram previamente avisados sobre o objetivo do instrumento, como também, do uso de suas respostas para o desenvolvimento de um material didático, assinando, assim, um termo de consentimento livre e esclarecido. O questionário se encontra no apêndice 1. O termo de consentimento se encontra no anexo 1.

O segundo bloco de coleta de dados se deu através do envio da sequência didática que foi produzida a partir das respostas obtidas com os alunos do ensino básico, juntamente com um questionário, para três profissionais da área de Educação em Química, para que o material fosse avaliado e validado. A sequência didática é um conjunto de atividades interligadas que possibilitam a aprendizagem do conhecimento científico escolar pelos alunos (MÉHEUT, 2005). A sequência produzida se encontra no apêndice II, e o questionário enviado aos professores se encontra no apêndice III.

3.4 Instrumento de análise de dados

Para a análise dos dados utilizou-se a Análise Qualitativa do Conteúdo, defendida por Flick (2004), uma vez que está se utiliza de procedimentos clássicos para a análise textual, tendo como pressupostos a categorização dos dados obtidos, usando modelos teóricos para a criação das categorias.

Este método de análise é utilizado, principalmente, para analisar pontos de vista subjetivos e, por ser organizado a partir da categorização dos dados, esta ferramenta de análise se torna mais clara e mais fácil de controlar, quando comparada a outras formas de análise (FLICK,2004).

Os dados obtidos foram analisados a partir do questionário aplicado com os alunos, onde as respostas deles foram categorizadas a partir da proximidade entre as respostas, e também se estas apresentavam conhecimento sobre animes e mangás, como também se havia a presença de relação ou não entre fenômenos de animes e mangás e algum conhecimento científico.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Levantamento dos Temas Geradores

Inicialmente traremos os resultados obtidos no primeiro questionário aplicado com a turma, que tinha por objetivo perceber se os alunos faziam ideia do que se tratava o tema de estudo e levantar possíveis temas geradores para a sequência didática.

O questionário contava com 3 questões, que foram analisadas. Todas as respostas obtidas foram mantidas na íntegra, sem interferência do pesquisador e se encontram no anexo II. O primeiro questionamento trazia em seu corpo o seguinte enunciado “*Atualmente, a cultura japonesa tem ganhado mais e mais destaque mundo a fora. Um exemplo claro foi o aumento na procura por mangás e animes. Você já ouviu falar em mangás e animes? Caso sim, quais os que você conhece?*” Esse questionamento tinha por intuito descobrir a relação dos alunos com animes e mangás. Abaixo se encontra a tabela 1 com as categorias obtidas para esse questionamento.

Tabela 1- Os alunos conhecem ou não mangás e animes.

Categoria	Número de respostas
Conhecem animes e mangás e já viram algum.	7
Sabem o que são animes e mangás, mas nunca assistiram ou leram.	3
Não conhece animes e mangás.	3

Fonte- Autoria Própria

Podemos perceber que boa parte dos alunos da turma conhece ou já ouviu falar em animes e mangás, o que torna possível a aplicação de um material que aborde essa parte da cultura em sala de aula.

Os questionários de número dois e três tinham como objetivo descobrir quais destas obras os alunos conheciam, e se eles acreditavam haver alguma possível explicação científica por trás das coisas que aconteciam nessas obras. A seguir se encontram os enunciados das questões dois “*Os animes e mangás hoje em dia são*

encontrados com uma variação enorme de gêneros, podemos encontrar eles desde um Slice of life, um gênero que representa experiências do cotidiano das pessoas, até os mais famosos Shounen, gênero que traz em seu enredo histórias de aventura e personagens quem muitas vezes utilizam poderes especiais, como soltar fogo, esticar o corpo, invocar alguns animais, entre outros. Você acredita pode haver uma explicação científica por traz de algum destes poderes? Se sim, dê um exemplo de personagem, ou de poder que possa ser explicado cientificamente.”

Com a análise das respostas obtidas para essas questões criamos uma nova tabela (tabela 2) que nos mostra os principais animes conhecidos pelos alunos e possíveis temas que podem ser trabalhados.

Tabela 2-Animes que os alunos conhecem e temas a se trabalhar

	Número de respostas	Temas que podem ser trabalhados
Dragon Ball Z e derivados	6	-
Naruto e derivados	6	Trabalhar assuntos como densidade, mudanças de estado físico, reações químicas.
Tokyo revengers	2	-
One punch man	2	Trabalhar física para encontrar a força do soco do Saitama.
Boku no hero	2	Trabalhar como alguns poderes se formam no anime. Ex: A individualidade Meio frio/Meio quente do Shoto e como ele usa a individualidade de Fogo para derreter o gelo formado pela individualidade de Gelo. (Trabalhar transformações e estados da matéria).
Black clover	1	-

Pokémon	1	Trabalhar os tipos de reação Química a partir de algumas habilidades dos pokémons.
Attack On titan/ Shingeki no Kyojin	1	Trabalhar propriedades dos Gases através do Gás que é usado nos DMT's da obra.
Jujutsu Kaisen	1	-
Death Note	1	-
Kimetsu no Yaiba	1	Trabalhar os processos envolvidos nas formas de respiração.
Code Geass	1	-
Cavaleiros do Zodiaco	1	Talvez estudar as propriedades dos diferentes metais e explicar por que cavaleiros de Ouro são mais fortes que Cavaleiros de Prata.
One piece	1	Densidade, a partir do fenômeno das akumas no mi.
FullMetal Alchemist	1	Trabalhar a história da Alquimia até se tornar Química. / Estudar reações e transformações a partir dos exemplos que o anime traz. / Propriedades dos átomos.

Fonte- Autoria Própria

Ao analisarmos a tabela 2 vemos os alunos conhecem e entendem sobre mangás, dando diversos exemplos não só de mangás e animes, mas também de temas que podem ser abordados, como vemos na resposta de alguns alunos *“Naruto, por ser um anime com o tema das habilidades poderam vim e vem de estudos de pergaminhos, estilos de*

luta e algumas habilidades de arremessar armas, que usa o estudo da física e ciência.”
“Sim, o luffy poderia ser mudança no DNA, já o Edward Elric usa a Alquimia.”

Dessa maneira, com a análise feita a partir dos animes mencionados e dos assuntos que os alunos achavam interessantes de se trabalhar, criamos a terceira coluna da tabela dois, que nos traz possíveis temas que podem ser trabalhados com os animes apresentados.

A partir dessa coluna, fizemos a escolha de temas para a construção da Sequência Didática, tendo como base os animes que mais apareceram nas respostas dos alunos, sendo eles: Fullmetal Alchemist (FMA); Naruto; Boku no Hero (BNH); Pokémon, e optando por montar o material com uma discussão focada aos temas de História da Alquimia, Reações Químicas, Propriedades da matéria e mudanças de estado da matéria.

Autores como Coura (2016) e Amaral (2016), desenvolvem em seus trabalhos propostas de sequências didáticas que buscam trabalhar justamente os aspectos de Alquimia e Reações Químicas. A partir da análise destes e de outros materiais, foi possível perceber a possibilidade da criação de uma sequência que trabalhe diversos temas relevantes no estudo da Química, se categorizando com uma opção de abordagem diferenciada, pois a sequência produzida busca trabalhar com um contexto que é conhecido por boa parte dos alunos, que são os animes e mangás.

4.2 Proposta de Sequência Didática

A seguir analisaremos como a sequência proposta se estruturou. A sequência produzida foi dividida em 4 aulas diferentes, que serão apresentadas destacando as informações mais importantes, com intuito de demonstrar o objetivo de cada aula.

Toda a sequência foi pensada levando em conta a realidade dos alunos e da escola, como também a infraestrutura, de maneira que toda a proposta deve se manter fiel a carga horária indicada para cada encontro.

O uso das sequências didáticas como instrumento de ensino-aprendizagem, vem sendo utilizado em alguns trabalhos da área de ensino de ciências, pois diversificam as possibilidades metodológicas dos docentes e os incentiva a inserir perspectivas distintas

em seus fazeres-pedagógicos. Fernandes e Campos (2017) ressaltam que as novas demandas e tendências educacionais preconizam que esse ensino denote uma aprendizagem mais dinâmica e contextualizada, possibilitando ao aluno um aprendizado por meio de sequências didáticas, haja vista que o ensino da Química se caracteriza como experimental e descritivo.

A sequência didática produzida foi intitulada “*Do Alquimista de Aço aos Jutsus em Naruto: Uma proposta de sequência didática de Anime/Química.*” Na sequência, a primeira aula buscará trabalhar com os estudantes os conceitos ligados a Alquimia, usando como fonte de abordagem o Anime de Fullmetal Alchemist (FMA).

Como é visto em Bairros (2018), a escolha do anime FMA está muito relacionada ao fato da obra trazer diversos conceitos químicos na maioria dos seus episódios, como as reações químicas, propriedades dos átomos, além de sempre explorar o uso de conhecimentos científicos na hora de resolver enigmas ou explicar situações.

Inicialmente os estudantes devem ser questionados se eles conhecem o anime FMA, e após isso será feita uma introdução sobre o mesmo. Após isso será aplicada a imagem a baixo, com intuito de questioná-los sobre o que é Alquimia.



Figura 2-Conversa sobre Alquimia entre os Irmãos Elric

Fonte-Mangá de FMA, Editora JBC

Após mostrar a imagem e questionar os alunos, traremos um trecho do primeiro episódio do anime, cena esta que mostra os irmãos Elric realizando Alquimia, enquanto o narrador descreve o que ela seria e relata sobre a Lei da Troca Equivalente. Assim, iniciaremos a discussão sobre o que realmente é a Alquimia, mostrando relações presentes entre os conceitos alquímicos e a ciência que conhecemos atualmente, como por exemplo ao trabalharmos sobre a Troca Equivalente, podemos relacioná-la com as leis de Lavoisier de conservação das massas.

A segunda aula da proposta buscará trabalhar as relações entre reações químicas e fenômenos que ocorrem em animes como o próprio FMA, mas também em Boku no Hero, Pokémon, One piece e outros. Para isto, inicialmente retomaremos o que foi mostrado na aula anterior sobre FMA e o conceito apresentado de Transmutação, agora indagando aos alunos se eles conseguem explicar, com base no anime mostrado e nas discussões anteriores, o que é a Transmutação no anime de FMA e se acreditam que ela está ligada a Química, com isto perceberemos se eles possuem essa visão de proximidade entre o conceito científico e o instrumento de abordagem, neste caso o anime.

Após esse questionamento é mostrado aos alunos a definição entre o que seria Transmutação e transformações Químicas, focando agora em mostrar as diferenças entre a Transmutação como é apresentada de forma fictícia e os reais conhecimentos científicos que podem dar suporte para entender esses fenômenos, mostrando agora exemplos de animes em que transformações ou reações químicas ocorrem e, em seguida, faremos os seguintes questionamentos *“Mas o que justamente são essas reações?”*, *“Você saberia dizer quando uma reação Química acontece?”* e *“Dê exemplos de algum fenômeno que você acha ser uma reação Química.”*

Com esses questionamentos podemos iniciar a discussão sobre a definição de reação Química e depois aprofundá-la em dois tipos de reação que desejamos trabalhar nessa aula, as reações de Síntese ou Combinação e as reações de Combustão.

De acordo com Bairros (2018), é indicado que ao trabalhar esses conteúdos de reações químicas, o professor busque ao máximo fazer os alunos perceberem que esses

fenômenos presentes nas obras de animes e mangás estão sim presentes no seu cotidiano.

Para trabalhar as reações de Síntese partiremos do sexto episódio de FMA, que nos mostra o teste de qualificação do Edward Elric, o Alquimista de Aço, para se tornar um Alquimista Federal, mostrando uma cena em que um dos participantes transforma árvores e água em um balão de papel, a baixo segue a demonstração disso.



Figura 3-Transmutação de água e árvores

Fonte- Anime de FMA

O segundo tipo de reação a ser trabalhado são as reações de Combustão, para isso deve ser usado como proposta o anime Pokémon, utilizando o Pokémon do tipo fogo Charmander, e sua linha evolutiva (Charmeleon e Charizard). Também apresentando diversos outros personagens que são usuários de chamas, assim, após demonstrarmos todos os personagens usuários de chama e os diferentes tipos de chama, devemos seguir para os seguintes questionamentos *“Você acredita que haja algum tipo de reação Química envolvida nesses poderes?”* e *“Como você explicaria o fato de as chamas Azuis serem mais fortes que as chamas avermelhadas?”*, com esse questionamento poderemos dar início a discussão sobre reações de combustão, sobre como elas ocorrem e, com as respostas ao questionamento das chamas azuis, será possível trabalhar e diferenciar os tipos de reação de Combustão em Completa e Incompleta.

Autores como Oki (2010), trazem sequências didáticas baseadas nos conceitos relacionados a reações de combustão e a importância do entendimento por trás desse conceito. Este material, nos reforça a importância de trabalhar esses conceitos na sequência aqui produzida, pois como é mostrado por Oki (2010), apenas uma pequena parte dos alunos consegue entender reação de combustão como um fenômeno químico, o que torna as discussões a cerca desse tipo de reação algo muito necessário.

A aula de número 3 terá como objetivo estudar as propriedades básicas dos elementos, como dureza, elasticidade, densidade e afins, a partir de fenômenos presentes em obras de animes e mangás, além de trabalhar as mudanças físicas de estado. De início, é trazido para os alunos uma breve discussão sobre o mundo de One Piece, e o que ocorre quando uma pessoa recebe poderes através de um Fruto originário da obra, que, neste caso, além de dar poderes a pessoa, acaba tirando sua capacidade de entrar diretamente no mar. Em contraste será mostrado que no anime de Naruto as pessoas manipulam seu chakra (fonte de energia) para justamente conseguirem andar sobre a água, assim traremos o seguinte questionário “ *Você conseguiria encontrar algum fator científico que explique o porquê de usuários de fruto não conseguirem nadar, e que também explique o porquê de em Naruto as pessoas serem capazes de andar sobre a água?*”.

Com esse questionamento esperamos que os alunos consigam relacionar esses fatores com o tema de densidade que será posteriormente trabalhado, mostrando que, provavelmente, ao comer um fruto, o corpo da pessoa se torna muito denso, uma vez que ao ingerir a fruta o volume corporal da pessoa não se altera, levando-nos a crer que neste caso a massa corporal aumenta assim que a pessoa come um dos frutos do anime, fazendo-o afundar na água.

Ainda nessa aula podem ser trabalhados os estados físicos da matéria e as mudanças de estados físicos, usando como ferramenta contextualizadora a explicação dos poderes do Shoto em BNH, demonstrando aos alunos que, ao utilizar os poderes de fogo, o gelo do corpo do Shoto some, e questionando-os como poderíamos explicar isso cientificamente.

A partir disso trabalharemos inicialmente os estados da matéria, usando o anime de Naruto, com intuito de discutir as mudanças que ocorrem entre os estados da matéria, dessa vez, mostrando uma cena do anime de Naruto Clássico, onde o Haku utiliza seu Kekkei Genkai (habilidade especial passada de família em família) para transformar a água presente na atmosfera em espelhos e agulhas de gelo. Após discutirmos essas diferentes mudanças que a matéria pode passar, retornaremos ao questionamento sobre os poderes do Shoto, agora com o intuito de perceber se os alunos conseguem criar essas relações e notar se houve ou não uma apropriação do conteúdo científico.

A quarta aula da sequência será aplicada para compreender se a sequência foi proveitosa para os alunos e notar se houve ou não evolução conceitual por parte deles. Para isso trabalharemos com questionários e, a aplicação de vídeos que podem ser obtidos no YouTube ou Crunchyroll, mostrando os acontecimentos citados em cada questionário, de maneira a facilitar o entendimento do aluno ao responder à questão. Por exemplo, o primeiro questionamento traz as informações sobre a batalha do Aokiji e do Ace, assim para melhor entendimento pode ser aplicado o vídeo referente a esse episódio do anime, para ilustrar o choque das habilidades que é descrito na questão.

Nesse momento, optou-se por trabalhar com três questões sobre os assuntos abordados na oficina e duas questões sobre como foi a experiência com esse tipo de sequência didática, assim veremos se houve uma apropriação conceitual e também perceberemos se esse tipo de abordagem é interessante para os alunos.

Sugere-se que sempre ocorram momentos em que haja um diálogo entre o professor e os alunos, para que se possa realmente trocar ideias e observar o emprego dos conceitos científicos pelos alunos. De acordo com Bairos (2018), não devemos pensar como avaliar os alunos apenas com números de acertos, mas sim se ele conseguiu adquirir conhecimento e aplicá-lo de forma prática e crítica.

4.3 Validação da Sequência Didática Produzida

Com a sequência produzida, a mesma foi enviada para um grupo de avaliadores para validação, juntamente com um questionário. A seguir, são apresentados os dados obtidos dos avaliadores 1 e 2.

O questionário enviado aos analistas conta com 5 questionamentos, que serão discutidos a partir de agora. Todas as respostas obtidas se encontram no anexo III. O primeiro questionamento tinha como intuito descobrir se a forma que os assuntos foram abordados conseguia se relacionar com os animes utilizados, assim, o questionário apresentava o enunciado “*Os conteúdos abordados conseguem se relacionar com os animes utilizados como tema gerador?*” A tabela 3 traz as respostas obtidas.

Tabela 3-Respostas ao questionamento 1 sobre conteúdos abordados.

Avalista	Resposta Obtida
AEQ1	Sim
AEQ2	Sim. Porém notei muitos conteúdos em algumas aulas. É o caso da aula da reação de combustão. Notei também uma mudança de conteúdos brusca de uma aula pra outra. A aula 2 é sobre reações, já a três é sobre densidade. Acho que seria mais interessante escolher um tema e fazer toda a sequência em torno deste tema.

Fonte- Autoria Própria

De acordo com as respostas obtidas, podemos perceber que realmente a relação entre os conteúdos abordados e os animes usados como tema gerador se encontra muito evidente no material, o que é algo bom, mas como apontado pelo avalista AEQ2, em algumas das aulas há a presença de muito conteúdo, isso talvez possa ser um problema quanto a aplicação do material, pois pode acabar tornando sua aplicação maçante para os alunos, prejudicando assim um maior entendimento conceitual e eventuais confusões.

De acordo com Silva (2004) é necessário que os estudantes se sintam seduzidos e motivados pelo material que a eles é apresentado para que possam encontrar um real significado nas atividades que nele foram desenvolvidas. Como é relatado pelo AEQ2, em algumas das aulas é possível se notar a presença de uma quantidade grande de conteúdo, o que pode acabar atrapalhando o desenvolvimento do material, de acordo com Mendes (2015), um excesso de atividades e/ou temas em sequências didáticas não são garantias de aprendizagem pontual ou qualidade de aprendizagem, podendo muitas vezes não permitir que o professor faça uma avaliação eficiente do desenvolvimento dos alunos.

A segunda questão indagava os avalistas se a sequência conseguia cumprir seu papel no quesito de relacionar as habilidades presentes nos animes e os conteúdos científicos, tendo o seguinte enunciado *“O material cumpre seu objetivo de relacionar acontecimentos e/ou habilidades presentes em animes e mangás com determinados conteúdos científicos?”*, assim a tabela 4 nos mostra o que foi obtido como respostas.

Tabela 4- Respostas ao questionamento 2 sobre a habilidades e conteúdos.

Avalista	Resposta Obtida
----------	-----------------

AEQ1	Sim
AEQ2	Sim. Ressalto o comentário da questão anterior. Chamo atenção pra aula de densidade. Apesar de toda explicação, achei um pouco forçado a relação da densidade com o acontecido nos animes. A manipulação do Chakra talvez esteja mais relacionada com a tensão superficial da água. E em One Piece é quase como uma lei daquele universo a perda da capacidade de nadar. Ao meu ver, não há uma relação direta com a densidade. Em Cowboy bebop tem um assassino que consegue flutuar, isso se relaciona mais com a densidade (acho que ele usa um tipo de tecnologia pra isso).

Fonte- Autoria Própria

Novamente, ao observarmos as respostas obtidas, vemos que o material consegue cumprir seu objetivo principal, que é relacionar acontecimentos e fenômenos das obras japonesas com os conteúdos científicos. Agora, porém, é indicado por um dos avalistas uma melhoria na forma como se trabalha as relações entre a densidade e os animes de One Piece e Naruto.

No próximo questionamento, buscamos saber se os avalistas, enquanto profissionais da educação, optariam por trabalhar algumas das aulas da sequência com suas turmas. Abaixo temos a tabela que relaciona as respostas obtidas (tabela 5).

Tabela 5-Resposta ao questionamento 4 sobre uso da sequência didática.

Avalista	Resposta Obtida
AEQ1	Sim, mas antes faria uma sondagem a respeito do conhecimento de animes/mangás na turma. Acho que é uma grande chance de inserir o conteúdo químico de forma mais leve e lúdica.
AEQ2	Sim. Com o devido cuidado de apresentar aos alunos o contexto sobre os animes. Não acredito que a maioria dos alunos em sala de aula conheçam e se interessem por animes. Então, vejo essa apresentação inicial como pré-requisito, visto que o tema pode afastar os alunos que não gostam desse tipo de arte.

--	--

Fonte- Autoria Própria

Podemos perceber de maneira unânime que todos os avalistas trabalhariam com uma das aulas da proposta em suas turmas, com a ressalva de antes contextualizar os alunos sobre animes e mangás. Como é apontado por SILVA e NEVES (2012), esse tipo de obra, ainda apresenta certo estranhamento e, até mesmo preconceito de grande parte da população ocidental, mesmo assim é inegável a disseminação dessa forma de expressão oriental por todo o mundo, no Brasil, particularmente, o interesse de crianças e adolescentes por animes e mangás vem crescendo bastante.

Durante o evento Anime Slate, ocorrido em 2017, a Netflix divulgou um mapa de calor mostrando os países onde ocorre uma alta procura por animes, vemos que logo depois do Japão, o Brasil é um dos países onde a procura por animes mais ocorre, a figura 4 retrata isto.



Figura 4-Busca por animes na Netflix

Fonte- < <https://jovemnerd.com.br/nerdbunker/brasil-esta-entre-os-paises-que-mais-assistem-anime-no-mundo/> >

O último ponto de análise teve como corpo *“Fique à vontade para comentar qualquer outro aspecto sobre a sequência didática produzida.”*. Abaixo temos a tabela 6 com as respostas.

Tabela 6-Respostas ao último questionamento sobre comentários adicionais.

Avalista	Resposta Obtida
AEQ1	Achei a sequência didática boa e fora do modelo tradicional.
AEQ2	A questão 4 me fez pensar sobre o objetivo do material. Quando você me pergunta se eu utilizaria alguma aula, eu notei que vocês quiseram criar pequenas unidades para serem aplicadas em sala de aula. Se foi isso, então acho que vocês podem desenvolver mais os temas. Por exemplo, a aula de combustão, pode se tornar 3 aulas, e assim por diante. Não seria um material único, pra ser aplicado em sequência, mas algo a ser utilizado em momentos diferentes, posso usar o tema 1 pra falar sobre história da ciência, alquimia, e depois retomar os animes pra falar de combustão.

Fonte- Autoria Própria

Com esse último questionamento vemos que os objetivos da sequência conseguiram ser atingidos, como mostrado por AEQ1 “Achei a sequência didática boa e fora do modelo tradicional.”, isso nos mostra que, na opinião desse avaliador, a sequência realmente se difere das maiorias das propostas de aula que comumente vemos, uma vez que faz uso de uma temática até então pouco explorada.

Ainda sobre esse questionamento, o AEQ2 nos mostra novamente que o material em si está muito interessante, porém também nos traz a opção de expandir o nosso material, no caso de trabalharmos cada contexto em uma maior quantidade de aulas, nesse caso com um novo planejamento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É importante frisar aqui que os planos acima são propostas de ensino, ou seja, sugestões de como se trabalhar um tema diferente em sala de aula, logo sua forma de aplicação pode ser modificada de acordo com as necessidades de cada turma, ou com a realidade em que a escola se insere.

A sequência desenvolvida, tem como foco a utilização nas series iniciais do ensino médio, então dessa forma os conceitos científicos nela abordados são de grande importância no estudo da Química. Vemos que o levantamento de temas geradores feito com os estudantes do ensino médio através do questionário, foi algo imprescindível no desenvolvimento da sequência, pois possibilitou a obtenção de animes e mangás que são conhecidos por boa parte dos alunos, o que torna a aplicação destes mais prazerosas para os estudantes.

Com o levantamento dos temas geradores, podemos afirmar que o tema pesquisado, neste caso o conhecimento ou não de animes e mangás por parte dos estudantes, gerou o interesse no grupo de estudantes, isso porque se trata de uma ferramenta visual que consegue chamar atenção dos alunos e possivelmente os motivar quando trabalhada em sala de aula. Assim, podemos crer que o uso de recursos paradidáticos no ensino, na forma de sequência didática, que é abordada nesse trabalho, é uma maneira muito viável de gerar o interesse dos alunos em conceitos científicos.

Vemos a partir dos dados obtidos que, para os avaliadores, a sequência didática produzida consegue cumprir seu objetivo, que é justamente o de articular conteúdos científicos com fenômenos de obras provenientes da cultura japonesa. Porém é claro, vimos também que a sequência necessita passar por algumas alterações para que sua aplicação não se torne maçante, como foi destacado pelos avaliadores.

Vale lembrar aqui que por estarmos usando obras de ficção como ferramenta geradora, é necessário lembrar que alguns dos conceitos científicos que encontramos nos animes foram quase em sua totalidade modificados para se alinhar aos contextos das obras. Assim, ao trabalhar com o material é necessário que se haja uma contextualização dos conceitos, de maneira a separar claramente os conteúdos científicos, oriundos de uma aproximação didática do conhecimento científico

produzido, da ficção científica presente nos animes e mangás, ou seja, o ensino de ciências deve ser o norteador da abordagem que usa como suporte a ficção.

Podemos concluir que, apesar de ser uma forma de abordagem até então nova, o uso de animes e mangás como ferramenta paradidática possibilita uma inovação no processo de ensino aprendizagem, uma vez que essa forma de abordagem desperta a curiosidade nos estudantes, justamente por aproximar o conteúdo trabalhado em aula, com fenômenos visuais que podem ser conhecidos por boa parte dos alunos através dos animes e mangás.

Para que se possa dar uma credibilidade maior ao funcionamento da sequência produzida, estima-se que futuramente a mesma seja aplicada com um grupo de alunos para que possamos ter uma nova coleta e análise dos dados, podendo assim desenvolver um artigo acadêmico que confirme a inserção de sequências didáticas baseadas no uso de animes e mangás como uma ferramenta de ensino viável, mostrando que o uso dessa temática traz contribuições para área de ensino de química, por tratar de temas importantes para a aprendizagem nos níveis médios partindo de discussões que são atrativas para os alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, Luana Carla Zanelato do. **Sequências Didáticas Potencialmente Significativas com Enfoque CTS: uma proposta para qualificar o ensino de Reações Químicas**. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2016.

BAIRROS, Barbara Gehrke. **Uma Proposta Lúdica Para o Ensino de Química: O Uso do Animê Fullmetal Alchemist**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências da Natureza). Universidade Federal do Pampa, Uruguai, RS, 2018.

COURA, Maria Isabel Martins da Costa. **Atuação do PIBID Ciências em uma Sequência Didática Investigativa Sobre Alquimia**. 2016. 11f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, 2016.

Fernandes, L. S., & Campos, A. F. (2017). **Tendências de pesquisa sobre a resolução de problemas em Química**. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 16(3), 458–482.

FLICK, Uwe, **uma introdução à pesquisa Qualitativa**/ Uwe Flick; trad. Sandra Netz. - 2. ed. -Porto Alegre: Bookman, 2004.

LINSINGEN, Luana Von. Mangás e sua utilização pedagógica no Ensino de Ciências sob a perspectiva CTS. **Ciência & Ensino (ISSN 1980-8631)**, v. 1, 2008.

MANCUSO, M. **Mangá e História em Quadrinhos são a mesma coisa!** On-line. Disponível em: <<http://tudibao.com.br/2010/09/manga-e-historia-em-quadrinhos.html>>. Acessado em: junho 2021

MÉHEUT, M. Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. In *Research and Quality of*

OKI, M. C. M. **Combustão: Uma Abordagem histórica e contextual em sala de aula**. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)- Brasília, DF, Brasil- 21 a 24 de Julho de 2010.

OLIVEIRA, J. P. T.; **A eficiência e /ou ineficiência do livro didático no processo de ensino-aprendizagem**. VII Congresso Luso-Brasileiro de política e administração da educação. 2014.

RODRIGUES, José Leonardo Martins, ROCHA, Clarisse Beltrão Rosas. **Mangá e animê: um recurso para aprendizagem do ensino de ciências**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 08, Vol. 14, pp. 65-85, Agosto de 2018. ISSN:2448-0959

SANTOS, A.S., **Hataraku Saibou: O uso de anime como metodologia de ensino de células sanguíneas**, VI Congresso Nacional de Educação, Fortaleza, 2019.

Science Education (Eds. Kerst Boersma, Martin Goedhart, Onno de Jong e Harrie Eijelhof). Holanda.

SECCO, Marcello; TEIXEIRA, Ricardo R. Plaza. **As leis da física e os desenhos animados na educação científica**. *Sinergia – Revista do Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo*, v. 9 n. 2. São Paulo, julho/dezembro 2008.

SILVA, Alcina Maria Testa Braz da. O lúdico na relação ensino aprendizagem das ciências: resignificando a motivação. Anais da XXVII Reunião Anual da ANPED, 2004.

SILVA, Priscila Kalinke da; NEVES, Fátima Maria. **Desenho animado japonês: histórico e características**. XXXV Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. Fortaleza, 2012.

SILVA, S. A., **Os animês e o ensino de ciências**, Dissertação de Mestrado em Ensino de ciências, Universidade de Brasília. Brasília, p. 212, junho 2011.

Springer. 2005.

APÊNDICE

Apêndice I-Questionário aplicado com os alunos do colégio estadual Murilo Braga

Questionário para coleta de dados

- 1- Atualmente, a cultura japonesa tem ganhado mais e mais destaque mundo a fora. Um exemplo claro foi o aumento na procura por mangás e animes. Você já ouviu falar em mangás e animes? Caso sim, quais os que você conhece?

- 2- Os animes e mangás hoje em dia são encontrados com uma variação enorme de gêneros, podemos encontrar eles desde um Slice of life, um gênero que representa experiências do cotidiano das pessoas, até os mais famosos Shounen, gênero que traz em seu enredo histórias de aventura e personagens quem muitas vezes utilizam poderes especiais, como soltar fogo, esticar o corpo, invocar alguns animais, entre outros. Você acredita pode haver uma explicação científica por traz de algum destes poderes? Se sim, dê um exemplo de personagem, ou de poder que possa ser explicado cientificamente.

- 3- Como foi dito nas questões anteriores, o número de mangás e animes produzidos tem aumentado muito nos últimos anos. Atualmente, os mangás e animes mais populares em circulação são o One piece, que conta a história de um jovem que comeu uma fruta e ganhou poderes, e a gora sonha em se tornar o rei dos piratas; Boku no Hero academia, que conta a história de jovens em uma sociedade super humana, onde todos nascem com algum poder ou habilidade especial; Naruto, que conta a história de um jovem ninja que sonha em se tornar o Hokage de sua vila. Você conhece algum dos

animes citados acima? Caso sim, como você explicaria cientificamente o poder, ou habilidade, de um dos personagens da obra que você conhece?

Apêndice II-Sequência didática produzida



Do Alquimista de Aço aos Jutsus de Naruto: Uma Proposta de sequencia didática de

CONTEÚDOS -História da Alquimia, Leis ponderais, Reações Químicas, Propriedades da matéria e mudanças de estado físico.

AULA 01

Estratégias e/ou Materiais Plano de Ação	
Problematização	Apresentação da temática a ser trabalhada com os alunos, para criar um primeiro contato com os animes e mangás.
Apresentação do texto/vídeo	Aplicar com os estudantes um trecho do anime Full Metal Alchemist, com intuito de mostrar as relações deste anime com alguns fundamentos básicos da Química. Logo após início da discussão sobre a relação da Alquimia com a Química, discussão das leis ponderais.
Possível Questionário	Primeiro Questionário via formulário do Google indagando se os alunos conhecem o anime de Fullmetal Alchemist (5 minutos para discussão), após isso mostrar a Figura 1, que retrata um trecho do mangá, e seguir para o Questionário 2 que pode ocorrer por formulário do Google ou até mesmo uma rápida discussão, sobre a Alquimia em si (5 min para responder).
Objetivo: Com a discussão das leis ponderais, abre-se um caminho para trabalhar as reações Químicas e seus tipos, na próxima aula.	
Recursos Didáticos: Videos do YouTube para demonstração do anime, plataforma do google para aplicação da sequência via remota e aplicação de Questionários.	

Material do Professor- Aula 01

Questionário 1

Animes e mangás fazem a bastante tempo parte das atividades de lazer dos jovens mundialmente. No Brasil, o acesso e busca por essas obras tem crescido imensamente com o passar dos anos.

Uma dessas obras que é bastante conhecida no Brasil, é o anime de Fullmetal Alchemist. Você já ouviu falar nesse anime?

Fullmetal Alchemist ("Alquimista de Aço") é um anime baseado no mangá *shōnen* escrito e ilustrado por Hiromu Arakawa. O mangá foi serializado na revista mensal japonesa *Monthly Shōnen Gangan* entre agosto de 2001 e junho de 2010, com os seus 108 capítulos individuais compilados em 27 volumes em formato *tankōbon* e publicados pela editora Square Enix. O mundo de *Fullmetal Alchemist* é baseado no período após a Revolução Industrial Europeia. Situado em um universo ficcional em que a alquimia é uma das mais avançadas técnicas científicas conhecidas pelo homem, a história centra-se nos irmãos Edward Elric e Alphonse Elric, que estão procurando a pedra filosofal para restaurar seus corpos após uma desastrosa tentativa de trazer a mãe falecida de volta à vida através da Alquimia.



Figura 1- Conversa sobre Alquimia

Fonte- Mangá de Fullmetal Alchemist

O que é a Alquimia? Vocês já ouviram falar nela?

(APÓS ESSE QUESTIONAMENTO MOSTRAR O TRECHO DA ABERTURA DE FULLMETAL ALCHEMIST, ONDE SE EXPLICA A ALQUIMIA, O TRECHO PODE SER ENCONTRADO EM < <https://www.youtube.com/watch?v=xlUphapf8hU>> 0s-30s)

A cena mostra os irmãos ainda crianças realizando Alquimia, enquanto isso é mostrado a seguinte descrição é feita: - A alquimia é a ciência da compreensão da estrutura da matéria, com a intenção de fragmentá-la e remontá-la. Utilizado corretamente esse conhecimento pode até transformar chumbo em ouro, mas como qualquer campo da ciência está presa às leis da natureza. - A Lei da Troca Equivalente nos diz que para obter uma coisa, outra coisa de valor equivalente deve ser sacrificada.

O que é a Alquimia?

A Alquimia era um conjunto de práticas e conhecimentos empíricos profundamente ligados a alegorias, superstições, segredos e magia. Os praticantes dessa atividade, os alquimistas como eram conhecidos, tinham dois principais objetivos

que eram eles: a transmutação de metais comuns (estanho, chumbo, cobre, mercúrio) em ouro, para o qual eles buscavam a ajuda de um material misterioso, a pedra filosofal, e a descoberta de uma substância capaz de curar todas as doenças e de conferir vida eterna ao homem, o “elixir da vida eterna”.

Para diversos alquimistas, esses dois objetivos constituíam etapas sucessivas de um processo de aperfeiçoamento espiritual que culminaria na imortalidade.

Muitas das operações realizadas nos estudos alquímicos, são as mesmas que empregamos até hoje, como dissoluções, filtração, fusão, calcinação, cristalização e etc.

Diversas teorias acabaram sendo criadas por estes alquimistas, e acabaram se tornando muito importantes para a formação da Química como ela é hoje. Sendo uma das teorias mais importantes a teoria do Flogisto, formulada pelos alemães Johann Joachim Becher (1635-1682) e Georg Ernst Stahl(1660-1734). Esta teoria tentava explicar os fenômenos que hoje são conhecidos como combustão, essa explicação consistia em admitir que os corpos ao serem queimados perdiam uma substância chamada Flogisto, materiais como carvões vegetais, eram considerados ricos em flogisto, pois se extinguíam muito rapidamente quando queimados e deixavam poucas cinzas como resíduo.

A partir desses resíduos, ou materiais deflogisticados, os alquimistas acreditavam ainda ser possível retornar ao material inicial, se adicionando uma fonte de flogisto ao meio, para que o material retornasse a sua forma inicial.

(MOSTRAR AQUI O TRECHO DE FULLMETAL QUE FALA SOBRE A TROCA EQUIVALENTE)

Embora fosse certa na teoria, a interpretação sobre o flogisto era totalmente errada, isso pois até então não tinha sido descoberto o oxigênio. Os alquimistas sabiam que ao se calcinar um pó metálico exposto ao ar, esse por sua vez aumentava de peso, esse fato não era explicado por interferência do ar para os alquimistas, mas sim como um dos fenômenos resultantes da perda do flogisto.

Embora não tenha sido uma ciência verdadeira, a Alquimia deixou um conhecimento muito vasto sobre diversas substâncias que até hoje são usadas. Algumas dessas teorias formuladas por alquimistas acabaram se tornando fonte de inspiração para cientistas posteriores, como Lavoisier e os estudos acerca da combustão.

Considerado o pai da Química, Antoine Lavoisier foi o primeiro a observar que o oxigênio, em contato com uma substância inflamável, produz a combustão. Baseado

em reações químicas, ele desenvolveu a lei conhecida como Lei de Conservação das massas, onde “Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”.

Para esta, ele trabalhou com um metal que foi adicionado a um vaso e fechado hermeticamente, tendo sua massa determinada por pesagem. Depois, levou o a um forno de alta temperatura e pesou novamente, notando que não havia alteração na massa, mesmo o metal tendo-se combinado com o oxigênio e formando um óxido.

Após diversas repetições desse experimento, ele concluiu que a massa de substâncias que entram numa reação química é sempre igual à das substâncias que resultam do processo. Nada se perde e nada se cria.

AULA 02 –

Estratégias e/ou Materiais	Plano de Ação
Organização do Conhecimento	Estudar os tipos de reação Química a partir dos exemplos que serão mostrados nos animes de Full Metal Alchemist, Boku No Hero, Pokémon, e alguns outros.
Uso de vídeos e/ou imagens	Para esta etapa, serão utilizados vídeos e /ou imagens de animes e mangás que se assemelhem aos tipos de reações Químicas a serem estudadas. Exemplo: Estudar as reações de Combustão, utilizando como exemplo o Pokémon Charizard, e os personagens de Boku no Hero, Shoto, Endeavor e Dabi.
Questionários	Trabalhar a primeira Questão sobre Transmutação, através de uma conversa e se possível anotar as respostas obtidas. Após a discussão inicial aplicar as 3 questões propostas, via plataforma do google (caso seja realizada de maneira remota) (5 a 10 minutos). Ao fim da discussão sobre os personagens usuários de Chama realizar o questionário indicado, novamente via formulários do Google (5 min). Ao fim da discussão, aplicar o último questionário com intuito de perceber possíveis mudanças conceituais.

Objetivo: Discutir com base nos animes indicados, a definição de reação química e alguns dos tipos de reação.	
Recursos didáticos: Vídeos do YouTube/Crunchyroll (serviço de streaming voltado a animes) para demonstração dos animes, plataforma do google para aplicação da sequência via remota e aplicação de Questionários.	

Material do Professor- Aula 02

Como vimos na aula anterior, o Anime de Fullmetal Alchemist(FMA) nos traz uma relação muito presente entre fatores da ciência que são conhecidos por nós, e os poderes ou habilidades dos personagens do anime. Corriqueiramente, diversas obras podem ser entendidas com o uso das ciências. Nessa aula trabalharemos com algumas obras que podem ser estudadas e entendidas com ajuda da Química.

No anime de FMA, encontramos muito o termo Transmutação, mas alguém saberia o que justamente é essa transmutação? E se ela é algo ligada a Química?

A transmutação de elementos ocorre quando núcleos estáveis de elementos naturais são bombardeados com diferentes partículas transformando-se em núcleos de outro elemento químico. Isso significa que ocorre a transformação de um elemento que não ocorreria naturalmente na natureza, mas que pode ser induzido em laboratório.

Essas transformações que ocorrem em FMA, podem ser entendidas por duas maneiras, Transformações físicas, estas por sua vez são mudanças que não afetam a composição do material, apenas o seu estado físico.

Já as transformações Químicas, ou reações Químicas tendem a alterar a composição dos materiais.

Em diversos animes como Pokémon, que nos traz a história e aventuras de Ash Ketchum, em sua busca por se tornar um mestre Pokémon; ou até Boku no Hero (BNH), que traz a história do jovem Midoryia em sua escalada para ser o maior herói do mundo, encontramos diversos personagens que tem seus poderes e habilidades baseados em algo que na Química chamamos de Reações Químicas.

1- Mas o que justamente são essas reações?

- 2- Você saberia dizer quando uma reação Química acontece?
- 3- Dê exemplo de algum fenômeno que você acha ser uma reação Química

As reações químicas são caracterizadas pelas transformações de reagentes em produtos, sendo que reagentes e produtos têm propriedades químicas diferentes. As reações químicas são processos que macroscopicamente podem ser caracterizados por evidências empíricas, tais como: mudança de cor, formação de precipitado, formação de bolhas (MORTIMER; MACHADO, 2003). Assim, nesta reação sempre temos materiais de partida, ou reagentes, que ao entrarem em contato entre si recombina sua estrutura atômica, formando o que conhecemos por Produto. As reações Químicas podem ser classificadas em diferentes tipos, a seguir trabalharemos estes tipos de reação, utilizando como apoio alguns animes.

1.1- Reações de síntese ou combinação

Esse tipo de reação parte da combinação de dois elementos, metais ou não metais, formando um produto que tenha características de ambos componentes iniciais. Como exemplo, no anime de FMA, durante o episódio 6 vemos o teste de qualificação do Edward para se tornar Alquimista Federal, em um determinado momento do anime (19min55s), vemos um dos participantes desenhar um círculo no chão, derrubar árvores e água dentro dele, e após a transmutação, ele cria um grande balão que Edward diz ser de Papel. Abaixo entendemos um pouco da reação química que ocorreu.



Figura 2- Transmutação de água e árvore

Fonte-Anime Fullmetal Alchemist



Assim, entendemos que a combinação entre a água e o carbono presente na árvore, criou o balão de papel (formado por celulose).

1.2- Reações de Combustão

Tanto em BNH quanto em Pokémon, temos a presença de diversos personagens que utilizam poderes baseados em chamas. Inicialmente falemos sobre Pokémon, um

dos pokémons mais conhecidos por todos é o Charizard. Este é um Pokémon do tipo Fogo, com a aparência de Dragão.

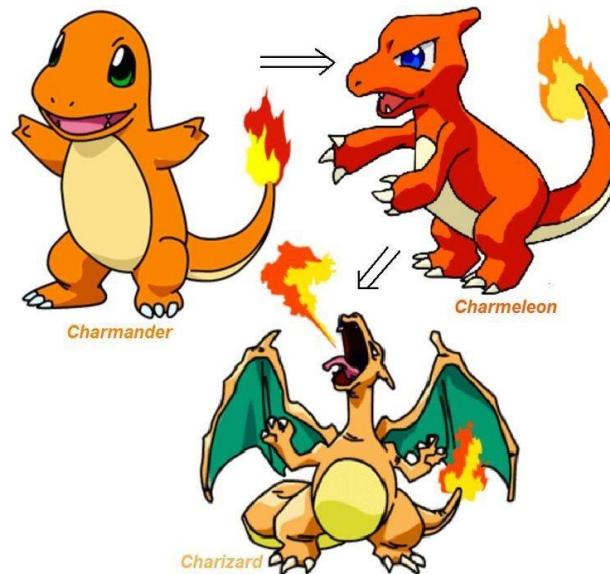


Figura 3- Linha evolutiva do Charmander

Fonte- Google Imagens

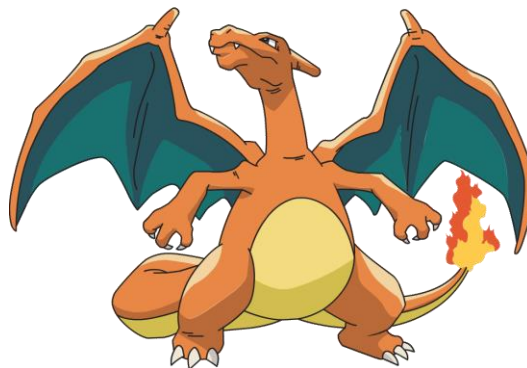


Figura 4- Representação do Charizard

Fonte: Google Imagens

No anime de BNH, somos apresentados há alguns personagens que também são usuários de Chamas, o Endeavor e o Todoroki Shoto. Estes por sua vez são pai e filho, respectivamente, que tem seus poderes baseados no uso do fogo. Outros usuários de chamas muito conhecidos são os irmãos do Luffy, o Portgas D. Ace, personagem de One Piece, que comeu o fruto da Mera Mera no Mi (Fruta das Chamas); e o Sabo, que também comeu a Mera Mera no Mi (alerta de Spoiler, o Ace morreu por isso o Sabo teve acesso a fruta). A baixo vemos os personagens citados



Figura 5- Todoroki Shoto

Fonte- Goole Imagens



Figura 6- Endeavor

Fonte- Google imagens



Figura 7- Portgas D. Ace

Fonte- Google Imagens



Figura 8- Sabo

Fonte- Google Imagens

Em um determinado momento desses animes, no caso Pokémon e BNH, somos apresentados há um novo tipo de chama, a chama Azul, que por sua vez é muito mais forte e intensa que as chamas até então conhecidas. Essa chama se encontra presente em personagens como o Mega Charizard X, em Pokémon, e o Dabi, um dos vilões em BNH (e alerta de spoiler, um dos filhos perdidos do Endeavor).



Figura 9- Dabi, vilão de BNH

Fonte- Google Imagens



Figura 10- Mega Charizard X

Fonte-Google Imagens

Como foi dito anteriormente, esses personagens utilizam chamas como sua fonte de poder, assim sendo temos o seguinte questionamento:

- 1- Você acredita que haja algum tipo de reação Química envolvida nesses poderes?
- 2- Como você explicaria o fato de as Chamas Azuis serem mais fortes que as chamas avermelhadas?

Bom, para entendermos estes poderes e conseguirmos responder essas questões temos que entender o que são reações de Combustão.

Reações de combustão são reações caracterizadas pela liberação de calor para o ambiente. Essas reações ocorrem a partir da queima de materiais, como hidrocarbonetos com a ajuda de uma fonte de combustível, que na maioria das vezes é o Oxigênio. A depender da quantidade de oxigênio disponível, essas reações podem ser caracterizadas em dois tipos diferentes que são as reações de combustão completa e as incompletas.

A combustão completa ocorre quando existe oxigênio suficiente para consumir todo combustível. No caso de compostos feitos de carbono e hidrogênio (hidrocarbonetos); e de carbono, hidrogênio e oxigênio **os produtos são o dióxido de carbono (gás carbônico – CO₂) e a água.**

A combustão se dá de forma incompleta quando não houver oxigênio suficiente para consumir todo o combustível. No caso dos compostos orgânicos que estamos considerando, **os produtos da combustão incompleta podem ser monóxido de carbono (CO) e água; ou carbono elementar (C) e água.**

Uma das formas de se diferenciar as reações de combustão, é a coloração da chama que é liberada. Na maior parte dos casos, uma combustão com chama azulada nos diz que há a ocorrência de uma combustão completa.

Já chamas amareladas nos indicam uma combustão incompleta.

Agora que já estudamos, você conseguiria responder esses questionários:

- 1- Defina uma reação Química.
- 2- Defina o que são produtos e reagentes.
- 3- Dê exemplos de reações Químicas que você conhece.

AULA 03 –

Estratégias e/ou Materiais	Plano de Ação
Organização do Conhecimento	Estudar as propriedades básicas dos elementos, como dureza, elasticidade, densidade e afins, a partir de fenômenos presentes em obras de animes e mangás. Além de, trabalhar as mudanças físicas de estado.
Uso de vídeos e/ou imagens	Para esta etapa, serão utilizados vídeos e /ou imagens de animes e mangás que se assemelhem aos assuntos abordados, como One Piece, Naruto, Full Metal

	Alchemist...
Questionários	Após discussão sobre os animes indicados, aplicar o questionário 1, que buscará entender se os alunos conseguem relacionar algumas habilidades com a ciência, questionário via formulário do Google. Após aplicar o Questionário indagar os alunos com a pergunta sobre Densidade, que pode ser feita em forma de discussão. Ao iniciarmos o segundo momento da aula, devemos indagar os dois questionamentos propostos aos alunos, estes questionamentos podem ocorrer na forma de discussão, onde as respostas ou uma síntese delas serão anotadas pelo próprio aplicador. Ao fim, aplicar o questionário sobre o balanceamento da temperatura corporal do Shoto, via formulários do Google.
Objetivo: Discutir a partir dos animes e mangás indicados as propriedades básicas de alguns elementos, como também trabalhar as mudanças de estado da matéria	
Recursos didáticos: Vídeos do YouTube/Crunchyroll (serviço de streaming voltado a animes) para demonstração dos animes, plataforma do google para aplicação da sequência via remota e aplicação de Questionários.	

Material do Professor- Aula 03

Entendendo algumas propriedades da Matéria através de One Piece

Quem nunca ouviu falar em One Piece? O famigerado mangá e anime do Piratinha que estica. Para aqueles que não o conhecem, One Piece se trata da história do jovem Monkey D. Luffy, irmão do Ace e do Sabo que falei na última aula. Esse mangá nos mostra as aventuras e toda a trajetória do Luffy e seu bando em busca de encontrar o One Piece, o tesouro lendário deixado pelo Rei dos Piratas, Gol D. Roger.

Bom, o anime de One Piece nos traz diversos personagens com diferentes habilidades, essas habilidades em sua maioria das vezes é obtida através de treinamento, melhoramento científico ou, o mais habitual que é através da ingestão de frutas conhecidas como Akumas no Mi (Frutos do Diabo). Essas frutas dão ao seu portador

diversos poderes, e são conhecidas por três tipos: A Zoan, que permite ao usuário se transformar e usar habilidades de animais; As paramecias, que dão ao personagem poderes ligados a modificação corporal, produzir substâncias e as controlar, dependendo da fruta da pessoa; E as Logias, que são frutas que dão ao usuário o poder de manipular elementos, como fogo, raios, gelo entre outros, transformando também o seu corpo nesse elemento. Abaixo seguem imagens de alguns frutos e seus usuários.



Figura 11- Algumas Akumas no Mi do tipo Paramecia e seus usuários.

Fonte-Google Imagens



Figura 12- Akumas no Mi do Tipo Zoan e seus usuários

Fonte- Google Imagens



Figura 13- Akumas no Mi do Tipo Logia e seus usuários

Fonte- Google Imagens

Porém, como nada é perfeito, ao ingerir uma fruta o usuário perde a capacidade de nadar, seu corpo se torna “pesado” quando em contato direto com o mar.

Já em um outro anime, chamado Naruto, podemos ver personagens utilizando da manipulação da fonte de energia desse universo, no caso o Chakra para justamente andar sobre as águas. A baixo vemos exemplos:



Figura 14- Naruto manipulando o chakra e andando sobre a água

Fonte- Google Imagens



Figura 15- Luta sobre águas do Naruto e Sasuke no Vale do Fim

Fonte-Google imagens

Com isso, vamos ao seguinte questionamento:

- 1- Você conseguiria encontrar algum fator científico que explique o porquê de usuários de fruto não conseguirem nadar e que também consiga explicar o porquê de em Naruto ser capaz de andar sobre as águas?

Bem, na Química conhecemos algo chamado de Densidade, e ela pode nos ajudar a entender e responder esse questionamento. Você já ouviu falar em Densidade?

A densidade é uma propriedade da matéria, sendo que estas propriedades podem ser caracterizadas como físicas ou químicas. As propriedades químicas descrevem as transformações da matéria, bem como as interações de uma, substância com outra, por outro lado, as propriedades físicas não admitem quaisquer mudanças na substância, sendo que estas se dividem em dois subgrupos: as extensivas e as intensivas.

As extensivas são proporções diretas a quantidade de matéria, já as intensivas independem dessas quantidades. Se faz importante mencionar que podemos converter uma propriedade extensiva em uma intensiva, dividindo a propriedade extensiva pela quantidade de matéria, ou por outro caminho, dividindo por outro propriedade extensiva, geralmente massa/volume. Consequentemente a densidade é uma propriedade intensiva da matéria.

A densidade absoluta de uma substância é definida com relação entre a massa e o volume, sendo que seu volume é inversamente proporcional a densidade.

Unidade de medida: kg/m^3 , embora seja comumente usados g/cm^3

$$d=m/v$$

Assim, a densidade nos ajuda a entender o funcionamento de alguns objetos em relação a outros, no caso objetos com uma densidade maior tendem a afundar quando postos em um meio líquido de densidade menor. Como por exemplo: Ao adicionar um

pedaço de aço em água, ele tende a afundar, por que sua densidade é maior que a da água, sendo a da água de aproximadamente 1g/cm^3 e a do aço de aproximadamente $7,8\text{g/cm}^3$.

Agora, sabendo disso como você explica o Luffy não conseguir nadar?

Bem, sabemos que o Luffy é um usuário de fruto demoníaco, e sabemos como funciona a densidade, então podemos afirmar que antes de comer o fruto o Luffy era um ótimo nadador, como é mostrado no episódio (...), porém ao comer o fruto ele perde essa habilidade e tende a afundar no oceano, então podemos crer que o Luffy é mais denso que a água, logo ao aplicarmos a fórmula da densidade, teremos o seguinte: O volume do Luffy continuou o mesmo após comer o fruto, mas sua massa deve ter se tornado muito alta, por isso sua densidade aumenta a ponto de fazê-lo afundar em água.

Já em Naruto, diferente do que ocorre em One Piece, a manipulação do chakra tende a deixar o corpo do usuário menos denso, assim esse pode andar sobre as águas.

Outro fator que podemos entender de maneira muito eficaz com o uso das ciências é a explicação sobre os poderes do Shoto em BNH. O Shoto é um dos filhos do Endeavor, que nasceu com a individualidade Meio Frio Meio Quente, sendo assim um lado de seu corpo produz Gelo e outro lado Produz Fogo. Ao utilizar muito o poder do Gelo, seu corpo tende a esfriar e até congelar em alguns casos, porém com o uso do Fogo esse gelo acaba sumindo e o corpo volta ao normal, como é mostrado no episódio a seguir (mostrar trecho da Luta do Shoto contra o Midoryia nos jogos da Escola).

Neste trecho, vemos que ao utilizar o poder de fogo todo o gelo do corpo do Shoto some, mas como podemos explicar isso cientificamente?

Para isso precisamos entender os estados físicos da matéria e como eles podem ser alterados. Você saberia explica-los?

A matéria pode ser encontrada na natureza em três estados, sendo eles: Sólido, líquido e gasoso. A fase sólida, é caracterizada por apresentar uma grande força de atração entre as partículas, forças essas de origem elétrica, o que implica em uma forma e volume definido (exemplo: gelo). Na fase líquida, a força entre as partículas é menor do que as do estado sólido, o que implica em volume definido e forma variável (exemplo: água). Já na fase gasosa, a força entre as partículas é quase inexistente, o que corresponde a volume e forma variável (exemplo: vapor d'água).



Figura 16- Representação do estado líquido através do Estilo Suitton em Boruto, que invoca uma onda de água

Fonte: Google Imagens



Figura 17- Representação do estado sólido através do Estilo Dotton, que invoca rochas.

Fonte-Google Imagens



Figura 18- Representação do estado gasoso, através do Jutsu do Saiken

Fonte-Google Imagens

Apesar de serem diferentes estados, muitas vezes um material pode mudar de estado físico em que se encontra, como por exemplo no anime de Naruto(clássico), um dos personagens, Haku, durante uma luta ativa o seu Kekkei Genkai, e faz surgir gelo no ar. A baixo vemos como isso acontece no anime.

Cena do YouTube disponível em <
https://www.youtube.com/watch?v=N6Zl6E_fOhI > (1min-1min50s)



Figura 19-Luta entre Haku x Naruto e Sasuke

Fonte-Google Imagens

Como você acha que essa mudança de estado ocorre?

Muitas vezes, um material é encontrado na natureza na forma sólida. Porém, um aumento na temperatura pode fazer com que o mesmo se torne líquido. A este fenômeno, damos o nome de Fusão.

O ponto de fusão pode ser entendido como a temperatura exata em que há a mudança do estado sólido para o estado líquido.

No caso da água o ponto de fusão é de 0°C. Assim, o bloco de gelo permanecerá a 0°C até todo ele derreter para só depois sua temperatura começar a se elevar para 1°C, 2°C etc.

Mas o contrário também acontece. Se quisermos passar água do estado líquido para o sólido, é só colocarmos a água no congelador. Essa mudança de estado é chamada **solidificação**.

Mas, pode ser também de encontrar-se a matéria no estado líquido e ao fornecê-la calor ela entrar no estado gasoso. A este tipo de fenômeno se denomina ebulição.

Se for realizada lentamente chama-se evaporação, se for realizada com aquecimento rápido chama-se ebulição. Durante a ebulição a temperatura da substância que está a passar do estado líquido para o estado gasoso permanece inalterada, só voltando a aumentar quando toda a substância estiver no estado gasoso.

No caso da água o ponto de ebulição é de 100°C. Assim toda a água permanecerá a 100°C até toda ela tenha evaporado para somente depois sua temperatura começar a aumentar para 101°C, 102°C etc.

A água pode passar do estado de vapor para o estado líquido. É fácil observar essa passagem. Quantas vezes você já não colocou água gelada dentro de um copo de vidro fora da geladeira? Depois de um tempo, a superfície do lado de fora fica molhada, não é mesmo?

As pequenas gotas de água se formam porque o vapor de água que existe no ar entra em contato com a superfície fria do copo e se condensa, isto é, passa para o estado líquido. Essa mudança de estado é chamada **condensação, ou liquefação**.

Agora, sabendo disso como os poderes do Shoto balanceiam a temperatura do corpo dele?

AULA 04 –

Aplicação do conhecimento	Compreender se a utilização da sequência foi proveitosa para os alunos e perceber se houve uma evolução conceitual.
Uso de Questionário avaliativo?	Para esta etapa, será utilizado um questionário que trará em seu corpo informações sobre tudo o que foi discutido durante as aulas.
Objetivo: Analisar se a aplicação das aulas foi proveitosa para os alunos, e se o recurso audiovisual utilizado conseguiu prender a atenção dos participantes, além de perceber se houve uma evolução conceitual.	
Recursos didáticos: Plataforma do Google para aplicar a aula e os questionários, além de uso do YouTube, caso seja necessário retomar algum dos animes citados nas questões.	

Questionário Aula 4

- 1- Em um dos episódios da Guerra de Marine Ford, o Ace (usuário da fruta das chamas) entra em combate com o Aokiji, um dos três almirantes até então (e usuário da fruta do gelo). Durante o embate deles, O Aokiji utiliza uma de suas técnicas, o Faisão de Gelo, e o Ace se defende com o Espelho de fogo solar, o contato das chamas com o gelo cria uma enorme onda de vapor, e vemos o gelo sumir. Com base com as explicações anteriores o que você acha que ocorreu com o gelo?
- 2- Em Naruto, uma das técnicas mais utilizadas por todos os ninjas é a de manipular o chakra em seus pés, afim de escalar superfícies ou até mesmo andar sobre a água sem afundar nela. Algum conceito científico poderia ser utilizado para explicar como eles andam sob a água? Se sim, qual?
- 3- Em Animes como One Piece e Boku no Hero, vemos personagens como o Shoto e o Aokiji utilizarem do seu poder de gelo para atravessar regiões como rios, lagos ou até mesmo oceanos. Como eles conseguem isso? Há algum conceito estudado que nos ajude a entender?
- 4- Você gostou de estudar química com o auxílio de uma animação?
- 5- Você conseguiu compreender melhor os conceitos através dessa atividade?

REFERENCIAS

Anais do X **Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação E Ciências- X Enpec**.
Águas de Lindóia, Sp. 24 a 27 de novembro de 2015.

BAIRROS, B.G. **Uma Proposta Lúdica Para O Ensino De Química: O Uso Do Animê Fullmetal Alchemist**. Universidade Federal do Pampa. Uruguaiana, RS. 2018.

CHAIB, N. **Alquimia A Precursora Da Química**. Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura

COURA, M.I. **Uma Sequência Didática Investigativa Sobre Alquimia**. Universidade Federal de Ouro Preto.

MORTIMER, E.F.; MACHADO, A. **Química Para O Ensino Médio**. São Paulo: Scipone, 2003.

Apêndice III- Questionário enviado aos avaliadores da Sequência didática produzida

Universidade Federal de Sergipe
Campus Professor Alberto Carvalho
Departamento de Química-DQCI

Discente: José Robert dos Anjos Oliveira

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Leite dos Santos

Questionário avaliativo do Material didático: Do Alquimista de Aço aos Jutsus de Naruto: Uma proposta de Sequência Didática de Animes/Química

1-Os conteúdos abordados conseguem se relacionar com os animes utilizados como tema gerador?

2- O material cumpre seu objetivo de relacionar acontecimentos e/ou habilidades presentes em animes e mangás com determinados conteúdos científicos?

3- O material está pronto para ser aplicado em sala de aula? Ou necessita passar por alterações e melhorias? Se sim, aponte em quais momentos.

4- Você, enquanto professor, optaria por aplicar alguma das aulas da sequência em uma de suas turmas? Por que?

5-Fique a vontade para comentar qualquer outro aspecto sobre a sequência didática produzida.

ANEXO

Anexo I- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

ESTUDO: DO ALQUIMISTA DE AÇO AOS JUTSUS DE NARUTO: TRABALHANDO A QUÍMICA A PARTIR DO USO DE ANIMES E MANGÁS

Você está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa acima citado. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas se desistir a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo a você. Trata-se de uma pesquisa realizada na disciplina Pesquisa Em Ensino De Química I da Universidade Federal de Sergipe (DQCI/UFS).

Eu, (_____), portador da Cédula de identidade, RG _____, e inscrito no CPF/MF _____ nascido(a) em

____ / ____ / _____, abaixo assinado(a), concordo de livre e espontânea vontade em participar como voluntário(a) do estudo Do Alquimista De Aço Aos Jutsus De Naruto: Trabalhando A Química A Partir Da Contextualização Da Cultura Japonesa

Declaro que obtive todas as informações necessárias, bem como todos os eventuais esclarecimentos quanto às dúvidas por mim apresentadas.

Estou ciente que:

- I) Tenho a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação;
- II) A desistência não causará nenhum prejuízo à minha saúde ou bem estar físico.
- III) Os resultados obtidos durante a entrevista serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados;
- IV) Caso eu desejar, poderei pessoalmente tomar conhecimento dos resultados, ao final desta pesquisa

() Desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

() Não desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

() Colaborador _____

Testemunha : _____

Nome / RG / Telefone

Responsável pelo Projeto: José Robert dos Anjos Oliveira

Telefone/e-mail para contato: 9-9875-8076/ robertanjos97@gmail.com

Anexo II- Respostas obtidas com o questionário aplicado aos alunos

Questionário para coleta de dados

- 1- Atualmente, a cultura japonesa tem ganhado mais e mais destaque mundo a fora. Um exemplo claro foi o aumento na procura por mangás e animes. Você já ouviu falar em mangás e animes? Caso sim, quais os que você conhece?
 - A1- Sim. Dragon Boo , Naruto e Saitama.
 - A2- Sim, dragão ball z, Naruto, boruto, one punch mem, boko no hero, black clow, tokyo revengers, Pokémon.
 - A3- Conheço dragon ball, Naruto, Attack on titan, Jujutsu Kaisen, tokyo revengers, death note, kimetsu no yaiba, code geass, cavaleiros do zodíaco.
 - A4-Sim, dragon ball Z.
 - A5-Sim, Naruto.
 - A6-Não
 - A7-Eu já ouvi falar em anime, mas nunca assisti
 - A8-Sim, Naruto.
 - A9-não sou muito de ver animes, mas as vezes vejo um que se chama dragonball.
 - A10-Naruto, dragon ball, one piece.
 - A11-Já ouvi falar em animes. Ex: Boku, mas não conheço bem.
 - A12-Não
 - A13-Não.
- 2- Os animes e mangás hoje em dia são encontrados com uma variação enorme de gêneros, podemos encontrar eles desde um Slice of life, um gênero que representa experiências do cotidiano das pessoas, até os mais famosos Shounen, gênero que traz em seu enredo histórias de aventura e personagens quem muitas vezes utilizam poderes especiais, como soltar fogo, esticar o

corpo, invocar alguns animais, entre outros. Você acredita pode haver uma explicação científica por traz de algum destes poderes? Se sim, dê um exemplo de personagem, ou de poder que possa ser explicado cientificamente.

A1- Saitama e seu super soco que foi obtido através de seu esforço.

A2- O personagem Goku, que por ser um personagem de outro planeta sua habilidade de voar poderia ser explicada pelo seu planeta de origem a gravidade ser mais baixa dando-se assim a se familiarizar com a gravidade de outros planetas.

A3-Sim, o luffy poderia ser mudança no DNA, já o Edward Elric usa a alquimia.

A4- Sim

A5-Sim

A6-Sim, como o homem aranha.

A7-não, eu acho que esses poderes são apenas pra chamar atenção para as pessoas assistirem.

A8-Não.

A9-Deve haver um pouco de coisas científicas atrás desses poderes, antes deles produzirem um poder, criar um poder, eles podem testar cientificamente.

A10- Não.

A11-Não

A12-Não

A13-Sim, o homem aranha.

- 3- Como foi dito nas questões anteriores, o número de mangás e animes produzidos tem aumentado muito nos últimos anos. Atualmente, os mangás e animes mais populares em circulação são o One piece, que conta a história de um jovem que comeu uma fruta e ganhou poderes, e a gora sonha em se tornar o rei dos piratas; Boku no Hero academia, que conta a história de jovens em uma sociedade super humana, onde todos nascem com algum poder ou habilidade especial; Naruto, que conta a história de um jovem ninja que sonha em se tornar o Hokage de sua vila. Você conhece algum dos

animes citados acima? Caso sim, como você explicaria cientificamente o poder, ou habilidade, de um dos personagens da obra que você conhece?

A1- Não.

A2-Naruto, por ser um anime com o tem da as habilidades poderam vim e vem de estudos de pergaminhos, estilos de luta e algumas habilidades de areemecar armas, que usa o estudo da física e ciência.

A3-Sim, o poder geralmente é representado pela energia ou pelas características do personagem, Naruto usa o chakra já o Midoriya gerdou o poder do all might.

A4-Sim.

A5-Sim. Nascendo mutantes, através de algum experimento na gravidez da mãe.

A6-Não

A7-Eu conheço o naruto

A8-Naruto recordo-me que ele sonhava em ser Hokage mas precisou enfrenta um monte de obstáculo, mais com a ajuda dos seus amigos passou pelos obstáculos.

A9-----

A10-Naruto -> rasengan, rasenshuriken, invocações de animais, jutsus de selamento.

A11-Sim, mas não acompanho e não sei explicar.

A12-Já ouvi falar mais não conheço

A13-não

Anexo III- Respostas obtidas com o questionário enviado aos avaliadores do material didático

Universidade Federal de Sergipe
Campus Professor Alberto Carvalho
Departamento de Química-DQCI

Discente: José Robert dos Anjos Oliveira

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Leite dos Santos

Questionário avaliativo do Material didático: Do Alquimista de Aço aos Jutsus de Naruto: Uma proposta de Sequência Didática de Animes/Química

1-Os conteúdos abordados conseguem se relacionar com os animes utilizados como tema gerador?

AEQ1- Sim

AEQ2-Sim. Porém notei muitos conteúdos em algumas aulas. É o caso da aula da reação de combustão. Notei também uma mudança de conteúdos brusca de uma aula pra outra. A aula 2 é sobre reações, já a três é sobre densidade. Acho que seria mais interessante escolher um tema e fazer toda a oficina em torno deste tema.

2- O material cumpre seu objetivo de relacionar acontecimentos e/ou habilidades presentes em animes e mangás com determinados conteúdos científicos?

AEQ1- Sim.

AEQ2-Sim. Ressalto o comentário da questão anterior.

Chamo atenção pra aula de densidade. Apesar de toda explicação, achei um pouco forçado a relação da densidade com o acontecido nos animes. A manipulação do Charka talvez esteja mais relacionada com a tensão superficial da água. E em One Piece é quase como uma lei daquele universo a perda da capacidade de nadar. Ao meu ver, não há uma relação direta com a densidade. Em Cowboy bepop tem um assassino que consegue flutuar, isso se relaciona mais com a densidade (acho que ele usa um tipo de tecnologia pra isso).

3- O material está pronto para ser aplicado em sala de aula? Ou necessita passar por alterações e melhorias? Se sim, aponte em quais momentos.

AEQ1- Deve ter melhorias na escrita do texto e nas questões propostas em cada aula.

AEQ2-Acredito que o material necessite de um foco. Qual o conteúdo químico ensinar? Depois que decidir qual o conteúdo a ser ensinado, escolher os animes que podem se relacionar com o conteúdo.

Por exemplo: Reações de combustão. Quais seriam os requisitos para que produzir essa reação? Em cada anime qual a fonte de calor? Você poderia trazer o alquimista das chamas como exemplo, visto que nesse anime há a regra da troca equivalente. Poderia trazer cenas de animes que fazem e não fazem sentido do ponto de vista científico. E discutir isso com os alunos.

4- Você, enquanto professor, optaria por aplicar alguma das aulas da sequência em uma de suas turmas? Por que?

AEQ1- Sim, mas antes faria uma sondagem a respeito do conhecimento de animes/mangás na turma. Acho que é uma grande chance de inserir o conteúdo químico de forma mais leve e lúdica.

AEQ2-Sim. Com o devido cuidado de apresentar aos alunos o contexto sobre os animes. Não acredito que a maioria dos alunos em sala de aula conheçam e se interessem por animes. Então, vejo essa apresentação inicial como pré-requisito, visto que o tema pode afastar os alunos que não gostam desse tipo de arte.

5-Fique a vontade para comentar qualquer outro aspecto sobre a sequência didática produzida.

AEQ1- Achei a sequência didática boa e fora do modelo tradicional.

AEQ2-A questão 4 me fez pensar sobre o objetivo do material. Quando você me pergunta se eu utilizaria alguma aula, eu notei que vocês quiseram criar pequenas unidades para serem aplicadas em sala de aula. Se foi isso, então acho que vocês podem desenvolver mais os temas. Por exemplo, a aula de combustão, pode se tornar 3 aulas, e assim por diante. Não seria um material único, pra ser aplicado em sequência, mas algo a ser utilizado em momentos diferentes, posso usar o tema 1 pra falar sobre história da ciência, alquimia, e depois retomar os animes pra falar de combustão.