

## UNIVERSO *GEEK* NO ENSINO DE QUÍMICA: UM RELATO SOBRE A PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDÁTICOS

**Rosalbia Falcão de Oliveira**

Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC - Câmpus São José (Brasil)  
[rosalbiaf@gmail.com](mailto:rosalbiaf@gmail.com) · <https://orcid.org/0000-0001-7245-1458>

**Paula Alves de Aguiar**

Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC - Câmpus São José (Brasil)  
[paula.alves.aguiar@gmail.com](mailto:paula.alves.aguiar@gmail.com) · <https://orcid.org/0000-0003-0776-9472>

**Resumo.** Este texto tem como objetivo relatar o processo de elaboração de materiais didáticos utilizando a subdivisão, animes, mangás e histórias em quadrinhos do universo geek. Os dados aqui apresentados têm como base uma experiência realizada a partir da elaboração do Projeto Criativo Ecoformador: ‘Auxílio de histórias em quadrinhos, animes e mangás na contextualização dos conteúdos de química’, elaborado na disciplina de Estágio Supervisionado II e aplicado no Estágio Supervisionado III do curso de licenciatura em Química do IFSC câmpus São José. Neste texto, apresentam-se os critérios utilizados para a escolha de cada tipo de personagens, histórias a serem apresentadas nas aulas de química e também como se deu a confecção desses materiais para serem utilizados em uma turma de primeiro ano de um colégio estadual localizado em São José, Santa Catarina. O desenvolvimento dessa temática para contextualizar os conteúdos de química teve como objetivo tornar as aulas mais significativas para os estudantes, trazendo uma temática presente na vida da grande maioria deles e mostrar que mesmo que os materiais não sejam criados com a intenção de ter fins educacionais, é possível que se utilizem nas salas de aulas como um recurso didático para o professor, desde que intencionalmente planejados, organizados e contextualizados

**Palavras-chave:** Materiais didáticos, Ensino de química, Universo geek.

## GEEK UNIVERSE IN CHEMISTRY TEACHING: A REPORT ON THE PRODUCTION OF DIDACTIC MATERIALS

**Abstract.** The objective of this text is to describe the process of creating didactic materials that use the subdivision animes, manga and comics of the geek universe. The data presented here are based on an experience derived from the elaboration of the Ecoforming Creative Project: ‘Help of comics, animes and manga in contextualizing the contents of chemistry’, carried out in supervised internship II and applied in supervised internship III of the course of degree in chemistry of the IFSC, Campus São José. The text includes the criteria for the choice of each type of character, the stories that would be presented in the classes of chemistry and also shows how were produced the materials that were used in a class of the first year of a state school located in São José, Santa Catarina. The purpose of the development of this theme to contextualize the contents of chemistry was to make classes more meaningful for students, inserting a thematic present in the actual life of the great majority of them, besides noting that, even if the materials are not created for educational purposes, they can be used in classrooms as a didactic resource for the teacher, provided that they are intentionally planned, organized and contextualized.

**Keywords:** Chemistry teaching, Didactic materials, Universe geek.

## UNIVERSO GEEK EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA: UN RELATO SOBRE LA PRODUCCIÓN DE MATERIALES DIDÁCTICOS

**Resumen.** El objetivo de este texto es describir el proceso de creación de materiales didácticos que utilizan la subdivisión animes, manga y cómics del universo geek. Los datos presentados aquí se basan en una experiencia derivada de la elaboración del Proyecto Creativo Ecoformador: ‘Ayuda de cómics, animes y manga en la contextualización de los contenidos de química’, llevado a cabo en la pasantía supervisada II y aplicada en la pasantía supervisada III de La Licenciatura en Química del IFSC, Campus São José. El texto incluye los criterios para la elección de cada tipo de personaje, las historias que se presentarían en las clases de química y también muestra cómo se produjeron los materiales que se utilizaron en una clase del primer año de una escuela secundaria pública ubicada en São José, Santa Catarina. El propósito del desarrollo de este tema para contextualizar los contenidos de la química fue hacer las clases más significativas para los estudiantes, insertando una temática presente en la realidad de la gran mayoría de ellos, además de señalar que, aunque los materiales no se crean con la intención de tener fines educativos, es posible que se utilice en las aulas como un recurso didáctico para el profesor, siempre que se planifiquen, organicen y contextualicen intencionalmente.

**Palabras clave:** Enseñanza de la química, Materiales didácticos, Universo geek.

### Introdução

Este texto busca compartilhar um relato de experiência, com ênfase em alguns materiais didáticos produzidos, utilizando uma subdivisão do universo *geek*, as histórias em quadrinhos (HQ's), os animes e os mangás, para a contextualização dos conteúdos de Química em uma turma do primeiro ano do ensino médio de uma escola estadual de Santa Catarina.

Essa é uma temática ainda pouco explorada no ensino de química. Em uma pesquisa à base de dados *Scielo* com as seguintes palavras chaves: universo *geek* + química; histórias em quadrinhos + química; mangás + química; animes + química, encontrou-se apenas um artigo relacionado ao tema discutido neste texto. Isso destaca a importância de compartilhar relatos de experiência aplicando essa temática e mostrar possibilidades de utilizar temáticas diferentes do convencional para auxiliar no ensino de química, buscando discutir questões presentes no cotidiano dos estudantes, procurando tornar o ensino mais significativo para os envolvidos.

Por não ser uma temática recorrente no ensino de química, faz-se necessário uma breve explicação sobre alguns termos e conceitos utilizados nesse universo, para a compressão sobre a forma como os materiais didáticos foram organizados nesta experiência educativa. Para isso, a próxima seção visa relatar de forma breve alguns desses termos utilizados nesse universo para melhor compreensão do leitor em relação ao relato apresentado.

Para compreender de maneira ampla este relato, é preciso entender o que é o universo *geek* e como ele está inserido neste relato de experiência. Posteriormente é apresentado o Projeto Criativo Ecoformador (PCE), parte fundamental da elaboração desses materiais didáticos a partir da temática escolhida e como o PCE é trabalhado no curso de licenciatura em química do IFSC no *campus* São José. Por fim, discute-se como os materiais didáticos foram produzidos a partir da temática escolhida para o PCE

“Auxílio de histórias em quadrinhos, animes e mangás na contextualização dos conteúdos de química” em conjunto com alguns exemplos de materiais didáticos produzidos utilizando essas subdivisões, expondo o conteúdo de química e o porquê da escolha de determinada história/personagem, apontando semelhanças entre a química e o universo *geek*.

### **Universo Geek**

O universo *geek* é um termo utilizado para designar os fãs de jogos eletrônicos, vídeo games, RPG (*Role-playing Game*, em tradução livre seria um jogo de interpretação de papéis), tecnologias, Histórias em Quadrinhos (HQ), desenhos animados, cinema, livros, séries de TV, Mangás (histórias em quadrinho japonês), animes (desenhos japonês).

Atualmente, o universo *geek* está presente nas vidas de muitos estudantes. Por ser um tema que obteve relevância ao longo dos últimos anos e não mais apenas entre as pessoas que gostam dessa temática, saiu do *underground*<sup>i</sup> e acabou se tornando *mainstream*<sup>ii</sup> por consequência.

O universo *geek* é muito vasto, como dito anteriormente, não seria possível utilizar de tudo o que este universo oferece nas aulas de química do projeto analisado, por conta disso, foram utilizados para o PCE referido, somente algumas das subdivisões do universo *geek*, sendo elas, HQs e suas adaptações animadas ou em live actions<sup>iii</sup>, mangás e animes.

As HQs de super-heróis americanas surgiram por volta de 1933, segundo Gresh e Weinberg (2005), depois da grande popularidade das tiras em quadrinhos lançadas nos jornais da época. Com isso foram juntando as tiras dos jornais e formando coletâneas mensais para quem não teve a oportunidade de ler a tira no dia em que o jornal foi lançado, para aqueles que gostariam de ler novamente as tirinhas ou até mesmo para aqueles que desejassem guardar as coletâneas como colecionáveis.

Gresh e Weinberg (2005) afirmam ainda que, em 1935, surgiu a primeira revista em quadrinho produzindo histórias originais, não apenas coletâneas das tirinhas de jornais: a *New Fun Comics*. Porém, essa ideia de produzir histórias originais acabou não agradando ao público, que estava acostumado com as tirinhas. Apenas em 1938, com uma nova revista, chamada *Detective Comics*, que as histórias originais passaram a ser mais atrativas para a população, principalmente por conta da publicação da *Action Comics* n° 1, em que tem o *Superman*<sup>iv</sup> erguendo um carro, acima da cabeça, na capa da revista.

A *DC Comics* pode ser considerada a primeira revista de super-heróis americana a ser criada. Após perceberem o sucesso que as histórias originais estavam tendo, foram surgindo outras empresas especializadas em histórias em quadrinhos originais. Uma delas é a *Marvel Comics*, que junto com a *DC Comics* são as maiores empresas de HQ's de super-heróis atualmente.

Os personagens dos quadrinhos, devido à popularidade das histórias, acabaram sendo inseridos em outras coisas como: séries de TV, filmes, desenhos animados, brinquedos colecionáveis etc. Nos desenhos animados, muitas vezes é utilizado uma história já existente nos quadrinhos e apenas é dado movimento a essa história, atraindo, assim, um maior público para consumir esses produtos, popularizando-os ainda mais.

Em relação aos mangás, segundo Gravett (2006), é um termo em japonês que significa histórias em quadrinhos. O mangá, como existe hoje em dia, surgiu através da evolução de uma série de métodos e técnicas utilizadas pelos artistas japoneses, como também adaptações das influências ocidentais no país. Os primeiros mangás "modernos" surgiram por volta de 1862, na forma de cartuns políticos. Com o decorrer dos anos, astécnicas utilizadas e também o tipo de história contada nos mangás foram mudando. Um dos principais nomes por trás dessa mudança em como se fazer mangás é do mangaká<sup>v</sup> Osamu Tezuka (1928-1989), citado por Gravett (2006) como *Manga no Kamisama*, "Deus do mangá" em livre tradução, devido a sua enorme importância para essa modalidade de histórias no Japão.

Ele foi o principal agente da transformação da imagem do mangá, graças a abrangência de gêneros e temas que abordou, as nuances de suas caracterizações, aos seus planos ricos em movimento e, acima de tudo, à sua ênfase na necessidade de uma história envolvente, sem confrontar as questões humanas básicas: identidade, perda, morte e justiça (Gravett, 2006).

Muito do que foi criado por Tezuka ainda é utilizado atualmente, mostrando o quanto essa ruptura produzida por ele foi importante para a criação dos mangás modernos. Como afirma Gravett (2006), após o sucesso de Tezuka, outros jovens tentaram fazer mangás também. Porém, muitos deles foram rejeitados pelas editoras populares, fazendo com que esses jovens fossem para o mercado de baixo custo e revistas baratas, com uma maior liberdade para produzir suas histórias. Esses jovens acabaram criando um tipo de mangá mais sombrio, chamado *gekiná*. Esse novo tipo de mangá acabou atraindo um faixa etária mais velha que não era atingida pelos mangás, por ser mais dramático e próximo com a realidade vivida por eles, sem tanta fantasia.

Com isso, a popularidade dos mangás só aumentou, junto com o aumento da diversidade de gêneros de mangás (ação, terror, velho oeste, policial, esportes, entre muitos outros), bem como das divisões em relação ao público alvo dessas histórias.

Quando um mangá possui muita popularidade tende-se a se fazer uma versão animada dele, seguindo fielmente a história já produzida ou incorporando novos personagens, dependendo de como a empresa responsável pela animação pretende desenvolver o trabalho. Essa versão animada é chamada de anime.

### ***O PCE e como é utilizado no IFSC-SJ***

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC), *campus* São José (IFSC-SJ), propõe a elaboração de Projetos Criativos Ecoformadores para as intervenções nas regências do Estágio Supervisionado III, do curso de Licenciatura em Química, com o objetivo de possibilitar a formação de professores críticos-reflexivos e transformadores da realidade educacional na qual eles irão se inserir.

O Projeto Criativo Ecoformador (PCE), segundo Aguiar, Pereira e Viella (2017) busca fugir do ensino linear tradicional, com divisões e sem contextualização dos conteúdos ofertados. De acordo com os autores da proposta metodológica do PCE, Torre e Zwierewicz (2009), esta proposta:

- a) representa um referencial de ensino e aprendizagem baseado na autonomia, transformação, colaboração e busca do desenvolvimento integral; b) parte dos interesses dos estudantes e de sua realidade, transcendendo o conhecimento

científico, por meio do desenvolvimento de atitudes colaborativas, solidárias e conectadas com a vida; c) estimula uma prática educativa flexível e aberta às emergências que precedem sua aplicação e as que surgem durante seu desenvolvimento; d) fomenta a resiliência dos estudantes e dos próprios docentes, fortalecendo sua capacidade de transformar (Aguiar, Pereira e Viella, 2017. p. 132).

Corroborando com a proposta metodológica dos PCEs, Chassot (1995) afirma que, para fazer educação através da química, é necessário que se substitua a ênfase nos conteúdos programados do processo de educação para então trazer um significado para esses conteúdos, oferecendo aos estudantes a oportunidade de reconhecerem e se apropriarem do que está sendo compartilhado com eles. Neste caso, a utilização do universo *geek* como um tema para abordar os conteúdos de química pode fazer com que o aluno se identifique com o conteúdo por ser algo próximo da sua realidade.

No primeiro semestre de 2018, um dos PCEs desenvolvidos nos estágios supervisionados do curso de Licenciatura em Química foi o “Auxílio de História em Quadrinhos, animes e mangás na contextualização dos conteúdos de química”, que utilizou a subdivisão do universo *geek* como para o ensino de Química de uma turma de 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública de São José/SC. Como o universo *geek* estava presente na vida dos estudantes que participaram de sua construção, houve uma identificação por parte desses estudantes em relação ao tema, fazendo com que fosse uma forma mais atrativa para se apropriarem dos conteúdos programados para o 3º bimestre do ano escolar, na disciplina de Química.

Para a elaboração do projeto, foram realizadas observações na turma, em que posteriormente seriam aplicadas as regências do Estágio Supervisionado III. Os momentos de observação foram de extrema importância para a elaboração do PCE, dado que foram os primeiros contatos com a turma. Através das observações participantes, foi possível conhecer a turma, desde o ritmo em que aconteciam as aulas de química com o professor deles até algumas características importantes para serem utilizadas na elaboração do PCE e para validarem a escolha do tema, visto que na turma existiam indícios de alunos que se interessavam pelo universo *geek*, como mostrado no diário de campo da autora.

Enquanto a turma realizava o trabalho pude observar um pouco de cada aluno, procurando algo que me desse a confirmação de que aquela turma compreenderia melhor a minha proposta de projeto de intervenção, que seria utilizado da cultura *nerd/geek* oriental e ocidental para auxiliar na contextualização dos conteúdos de química, então, pude notar alunos com pulseira de League of Legends, um jogo online muito popular, chaveiros de pokémon, um anime e jogo japonês, pessoas com cabelo colorido, deixando claro que essa turma poderia se encaixar bem com o meu tema. Ainda precisava observar a próxima turma, mas já tinha quase certeza de que gostaria de trabalhar com essa turma mesmo (Diário de Campo - Rosalbia 20/03/2018)

Além disso, foi aplicado um questionário para conhecer ainda melhor os estudantes para quem seria elaborado o PCE, dados como o local em que eles moravam, suas idades, coisas que gostavam nas aulas de química, coisas que não gostavam e, principalmente, se havia interesse por parte dos estudantes pelo universo *geek*. Após a aplicação do questionário, percebeu-se que a maioria dos estudantes, 60% dos alunos que responderam ao questionário, tinha interesse na temática escolhida.

Tendo em vista que uma das condições para a elaboração de um PCE é que o esse instrumento seja significativo para os sujeitos envolvidos, a confirmação de que a temática estava presente na vida dos estudantes e era de desejo deles que ela fosse utilizada para o ensino de química, deu-se origem à elaboração do PCE “Auxílio de História em Quadrinhos, animes e mangás na contextualização dos conteúdos de química”.

Outro dado importante que o questionário possibilitou, foi em relação às metodologias que os alunos gostariam de ter durante as aulas. No questionário, constava alguns tipos de metodologias como, aula expositiva, experimentação, trabalhos com o livro didático, vídeos, etc. A turma assinalou as que gostariam de ter durante o período de regência. Com base nisso e no Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola, foram decididas as metodologias utilizadas no PCE. As três mais votadas foram vídeos, experimentação e trabalho em grupo.

Juntamente com as metodologias escolhidas pelos alunos, também foi colocado no PCE prova, por conta do PPP da escola que previa essa forma de avaliação. Por esse motivo, essas foram as quatro metodologias mais presentes para a elaboração e desenvolvimento das aulas.

### ***PCE - auxílio de Histórias em Quadrinhos, animes e mangás na contextualização dos conteúdos de Química***

No PCE analisado, os materiais didáticos foram desenvolvidos a partir do universo *geek*, mais especificamente, animes, mangás, HQs e seus derivados, procurando utilizar essa temática para cativar os alunos e tornar a Química mais próxima do mundo dos estudantes. Para isso, foram utilizados recursos audiovisuais e visuais, como uma HQ do super heróis *Atom*<sup>vi</sup>, vídeos editados e legendados de animes e animações ocidentais como *Fullmetal Alchemist*<sup>vii</sup>, *Avatar: The Last Airbender*<sup>viii</sup>, *Super Science Friends*<sup>ix</sup>.

O projeto analisado neste texto foi produzido no primeiro semestre de 2018 no estágio curricular do curso de Licenciatura em Química e desenvolvido no semestre seguinte. Este PCE foi realizado com uma turma de 1º ano do Ensino Médio, com alunos entre 14 e 18 anos, em uma escola pública de São José/SC, no período vespertino.

A ideia de utilizar essa temática para se trabalhar Química, além do interesse dos alunos, veio também da proximidade da autora com a temática escolhida, devido ao fato de estar há anos imersa nesse universo e sendo grande entusiasta do assunto. Para que conseguisse escrever esse PCE, a temática escolhida teve que se relacionar com o conteúdo programático da turma em que o projeto foi proposto.

Neste caso, o conteúdo programático acordado com o professor responsável pela turma para as 16 aulas de regência foi a história dos modelos atômicos e da tabela periódica. Para que conseguisse relacionar boa partes dos conteúdos de química com a subdivisão da temática universo *geek*, foram utilizadas várias obras de HQs, animes e mangás.

O primeiro momento do PCE, foi o epítome (a primeira aula planejada). O epítome consiste na aproximação da proposta com os estudantes implicados no projeto. Ela caracteriza o ponto de partida, a âncora, o entorno de interação entre a teoria e a prática e, portanto, entre a ciência e a realidade, seus valores, problemas e avanços estimulando uma ênfase inter e transdisciplinar (Torre e Zwierewicz, 2009).

O PCE está organizado em várias etapas flexíveis como afirma Torre e Zwierewicz (2009) e essas etapas são chamadas de Epítome, Legitimação Teórica, Legitimação Pragmática, Perguntas Geradoras, Metas, Eixos Norteadores, Itinerários, Coordenadas Temporais, Avaliação Emergente e Polinização.

Todas essas etapas foram planejadas durante a elaboração do projeto e, ao final das regências, foi realizada a polinização, que tem como objetivo concluir o PCE e socializar os resultados obtidos durante as regências, fazendo com que os conhecimentos aprendidos ultrapassem os limites da sala de aula. No projeto analisado neste texto, a polinização deu-se na forma de elaboração de Histórias em Quadrinhos relacionadas com os conteúdos de química, produzidas pelos próprios estudantes. No dia da polinização, cada grupo apresentou sua história para o restante da turma, contando o enredo principal e os personagens criados pelos estudantes.

Por mais que a maioria dos alunos tenha se mostrado interessado nessa temática, conforme os dados do questionário aplicado na turma, era preciso cativar também aqueles que não demonstraram interesse prévio. A epítome contribuiu para a concretização desse objetivo, principalmente por essa não ser uma proposta usual no ensino de química.

A primeira aula da regência (epítome), introduziu as subdivisões do universo *geek* escolhidas. Nesse encontro, foram apresentados para todos os alunos uma breve história do surgimento das HQs e mangás, realizou-se uma mostra de vídeos de animes e desenhos de super-heróis ocidentais. Da mesma forma que também foi levado para a sala de aula exemplares de HQs e mangás diversos para os estudantes folhearem e manusearem, podendo conhecer, ou até mesmo, relembrar como é uma HQ/mangá.

Como citado anteriormente, para a contextualização dos conteúdos de química programados para a regência, foram escolhidos algumas HQs, mangás e animes, para auxiliar nesse processo. A escolha de qual HQ, anime ou mangá seria utilizado nessa contextualização foi da autora do PCE, sempre buscando uma relação entre a temática universo *geek* com a química.

Materiais didáticos, de acordo com Freitas (2009, *apud* Cunha e outros, 2015), são todos os recursos utilizados no ensino com o objetivo de estimular o estudante a se apropriar do conteúdo desejado. Considerando esta conceituação, materiais didáticos podem ser apresentados de diversas formas, como recursos visuais, a partir de uma foto ou desenho; em áudio, como músicas; audiovisuais, como filmes, desenhos animados, dentre outros.

Utilizar materiais didáticos pode favorecer a comunicação entre o professor e os alunos, porque com isso a aula pode deixar de ser unilateral, em um contexto em que apenas o professor fala, dando espaço para que os alunos possam colaborar com o andamento das aulas, como afirma Freitas (2009, *apud* Cunha e outros, 2015). Entretanto, deve-se tomar cuidado com os materiais didáticos produzidos também, já que o mesmo por si só não pode garantir que as aulas serão diferenciadas, mas sim uma possibilidade para isso acontecer. Cabe ao professor no momento de elaborá-los, verificar o objetivo que quer alcançar com a utilização daqueles materiais didáticos, assim como o perfil da turma, para que os materiais não percam o sentido e se tornem até mesmo infantilizados.

No projeto analisado neste texto não foram encontrados materiais didáticos específicos que tivessem a relação que a autora buscava para as suas intervenções, por esse motivo, todos os materiais didáticos relacionados ao universo *geek* foram de

produção da autora. Abaixo apresentam-se alguns exemplos dos materiais produzidos para as intervenções e o porquê foram utilizados nesse contexto.

### ***Materiais didáticos trabalhados a partir do universo geek***

Os conteúdos de química abordados durante as regências envolveram atomística, discutindo as teorias gregas sobre a constituição da matéria até o contexto histórico da descoberta do átomo e as teorias propostas para entender o mesmo, com as propostas de Demócrito e Leucipo, Dalton, Thomson e Rutherford-Böhr e Tabela Periódica, em relação a sua elaboração e tentativas de organizar os elementos descobertos ao longo dos anos.

Os conteúdos e os respectivos materiais produzidos a partir da subdivisão do universo *geek* escolhida estão representados na Tabela 1.

**Tabela 1**

*Relação dos conteúdos com a temática escolhida*

<b>Conteúdo</b>	<b>Anime/Mangá/HQ</b>	<b>Tipo utilizado</b>
<b>Constituição da matéria</b>	<i>Avatar the last airbender</i>	Foi selecionado e editado o episódio 13 da terceira temporada da animação <i>Avatar</i> “Os Mestres da Dominação de Fogo”, de aproximadamente 13 minutos
<b>Alquimia</b>	<i>Fullmetal Alchemist</i>	Foi selecionado e editado o episódio 3 do anime o <i>Fullmetal Alchemist</i> “uma mãe de verdade” de aproximadamente 10 minutos
<b>Modelo Atômico de Thomson</b>	<i>Super Science Friends</i>	Foi selecionado e editado o episódio 2 da primeira temporada da animação <i>Super Science Friends</i> “ <i>Electric Boogaloo</i> ” de aproximadamente 4 minutos
<b>Radioatividade</b>	<i>Super Science Friends</i> O incrível Hulk	Foram selecionados 2 vídeos: O episódio 3 da primeira temporada de <i>Super Science Friends</i> “ <i>Nobel of the Ball</i> ” de aproximadamente 17 minutos e compilação de cenas do personagem Hulk em <i>live action</i> da atual <i>Marvel Cinematic Universe</i> (MCU) de aproximadamente 8 minutos
<b>Modelo Atômico de Rutherford-Böhr</b>	<i>Atom</i>	Foi selecionado e editado o episódio 1 da animação <i>justice league action shorts</i> “ <i>Up and Atom</i> ” de aproximadamente 3 minutos. Também foi utilizada a HQ da editora <i>showcase</i> <sup>x</sup> volume 1 #34, lançada em 1961, da primeira aparição do personagem <i>Atom</i> , chamada “ <i>The Atom</i> ”.

Fonte: elaboração das autoras (2019).

Visando demonstrar de uma forma mais aprofundada os materiais didáticos produzidos pela autora, foram selecionados três exemplos das aulas mostradas na tabela acima. Buscando selecionar um exemplo de cada categoria, anime, mangá ou HQ, foram selecionados os seguintes conteúdos e subdivisão do universo *geek*: constituição da matéria utilizando um desenho animado, *Avatar*, alquimia com o anime *fullmetal alchemist* e modelo atômico de Rutherford-böhr com a animação e a HQ do *Atom*.

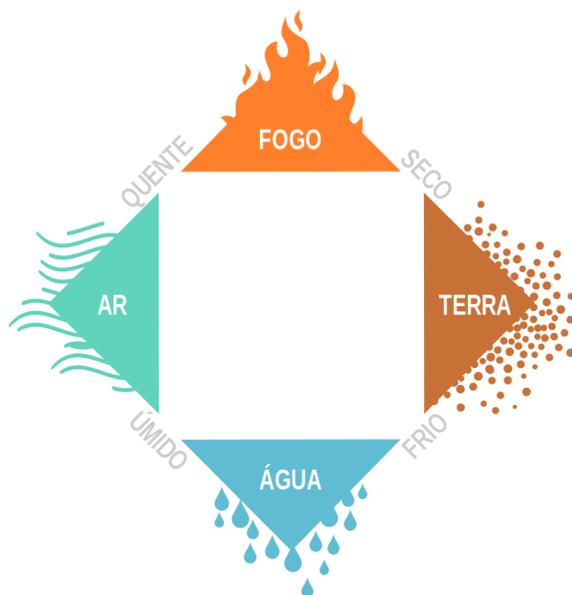
### ***Constituição da matéria a partir de um desenho animado***

As teorias sobre a constituição da matéria discutidas no PCE aqui analisado são datadas da Grécia Antiga, pelos filósofos gregos, que ocorreram para tentar explicar de alguma forma, como as coisas eram constituídas, segundo Geenberg (2009)

esses filósofos, mesmo não sendo considerados cientistas, contribuíram de certa forma para que fosse possível compreender como as coisas funcionavam, utilizando uma razão lógica em uma época em que a crença em Deuses era muito forte. Um dos filósofos precursores foi Tales de Mileto (séc. VI a.C.) que considerava a água como algo fundamental para toda a matéria.

Ainda de acordo com Geenberg (2009), após Tales de Mileto, outros filósofos também criaram suas teorias, um deles, Empédocles de Agrigento (490-430 a.C.), o primeiro a sugerir que a matéria seria composta por 4 elementos, não apenas de água, sendo eles: Terra, Fogo, Ar, e Água. Aristóteles (384-322 a.C.) complementando a teoria de Empédocles acrescenta um novo elemento celestial chamado éter e, também para cada um dos quatro elementos, adiciona um par de “qualidades” para os elementos, sendo essas opostas/contrárias, como por exemplo, frio e quente. A teoria dos quatro elementos de Aristóteles perdurou por mais de mil anos.

O anime utilizado como material didático para contextualizar o esse conteúdo foi avatar, a lenda de Aang, a história se passa em um universo próprio em que o mundo está dividido em quatro nações, os Nômades do Ar, as Tribos da Água, a Nação do Fogo e o Reino da Terra. Nessas nações, há pessoas que possuem a capacidade de "dobrar" elementos. Dobrar elementos significa conseguir manipular um desses 4 elementos que dá origem a cada nação combinando com artes marciais variadas, como uma forma de dança. A história gira em torno do Avatar Aang, que é encontrado por Katara e Sokka após 100 anos congelado e que precisa unir novamente as nações deste mundo e enfrentar a Nação do Fogo; as imagens abaixo representam a relação dos elementos para a teoria da constituição da matéria de Aristóteles e para o mundo de Avatar.



*Figura 1. Diagrama dos 4 elementos segundo Aristóteles<sup>vi</sup>.*



Figura 2. Os 4 elementos representados na animação/HQ de Avatarxii.

Fonte: elaboração das autoras (2019).

O que Aristóteles fez buscar nos quatro elementos e suas dualidades, para responder sobre como eram constituídas as coisas no local em que ele estava inserido, foi por conta da observação. Observando as coisas ao seu redor, pode-se perceber que elas decorriam de um desses elementos, ou junção deles. Sendo assim, a observação foi algo fundamental para que a teoria da constituição da matéria de Aristóteles fosse desenvolvida.

A observação é fundamental no universo de Avatar. A dominação dos elementos surgiu a partir da observação dos futuros dobradores<sup>xiii</sup>; sobre os animais que conseguiam cada um dos quatro elementos, esses animais são chamados de dobradores originais, são eles: os dragões (fogo), Toupeiras-Textugo (terra), Bisões Voadores (ar) e Espírito do Mar e da Lua, representados por peixes (água). A partir da observação desses quatro animais originais, observando como eles conseguiram manipular os elementos, através dos movimentos realizados pelos animais na hora da manipulação e treinamento, conseguiram, então, passar a dominar também esses elementos. Sendo assim, os dobradores passaram a desenvolver cada vez mais técnicas para aperfeiçoar as dobras dos elementos.

A observação foi um ponto em comum entre esses dois universos, o científico e o lúdico. A partir desse fato, foi utilizado um episódio da animação avatar em que mostra o protagonista da série buscando conhecer melhor sobre os dobradores originais para recuperar a sua dobra, no episódio conta a história da origem da dobra de terra e a dobra do fogo.

Ao passar esse episódio, com as devidas edições, levando em consideração o tempo disponível para a aula, buscou-se oportunizar aos alunos a compreensão de que a observação era de extrema importância na animação e consequentemente relacioná-la

com a teoria de Aristóteles, compreendendo que esta teoria também utilizou as mesmas bases para ser formulada.

### ***Alquimia a partir de um anime***

O próximo conteúdo a ser exemplificado neste texto é referente à alquimia. A palavra alquimia é derivada do termo árabe *al-khimiya*, que significa química, porém não a química moderna, mas sim uma química transcendental e espiritualista. Em árabe Al significa um ser supremo, ou seja, a química de Deus. A alquimia combinava química, física, astrologia, filosofia, arte, metalurgia, medicina, misticismo e religião.

Segundo Trésor de la Langue Française<sup>xiv</sup>, alquimia pode ser definida como "prática de pesquisa em voga notadamente na Idade Média cujo propósito principal era a composição do elixir da longa vida e da panaceia universal, bem como a descoberta da pedra filosofal, com vistas à transmutação dos metais vis em metais preciosos".

Os alquimistas baseavam-se nos ideais de Aristóteles sobre a constituição da matéria, em que cada um dos quatro elementos poderia se transformar em outro elemento se fosse retirada ou adicionada uma de suas qualidades. Entre os séculos XII e X, os árabes acrescentaram mais dois elementos às ideias de Aristóteles, o mercúrio, que seria responsável pela fluidez e brilho metálico (o espírito) e o enxofre, esse responsável combustibilidade (a alma). Enquanto os alquimistas europeus, durante a Idade Média acrescentaram um último elemento, o sal, sendo responsável pela estabilidade (corpo material) (Greiner, 1994).

Esse aspecto de ideias, conforme afirma Greiner (1994), foi o princípio básico para que os alquimistas acreditassem ser possível obter ouro e prata, classificados como metais perfeitos, através da combinação de outros metais, como chumbo, ferro, cobre e etc, classificados como metais imperfeitos, chamando de transmutação, através da pedra filosofal, uma substância que realizaria a transmutação dos elementos.

Outro objetivo importante dos alquimistas era a tentativa de conseguir a vida eterna através de um elixir de longa vida. Nessas tentativas de conseguir a pedra filosofal e o elixir de longa vida, os alquimistas descobriram várias substâncias, como o ácido acético, o ácido clorídrico, arsênico entre outros, como também vários equipamentos e técnicas, como destilação, sublimação, filtração, e banho maria, como afirma Costa, Piva e Santos (2011).

A subdivisão escolhida para a contextualização deste conteúdo foi o anime *Fullmetal Alchemist*, um anime que conta a história de dois irmãos, Edward e Alphonse Elric, dois alquimistas que estão em busca da pedra filosofal, objeto extremamente poderoso capaz de trazer corpos de volta a vida, para conseguir trazer sua mãe de volta, o corpo de Alphonse e os membros de Edward, estes últimos perdidos em uma tentativa frustrada de transmutação humana para reviver sua mãe pela primeira vez.

Os irmãos são convidados a fazerem parte do estado militar de Ametris, cidade fictícia onde ocorre a história, tornando-se alquimistas federais, ou seja, alquimistas contratados pelo estado. A maior motivação para se tornarem alquimistas federais é que com isso, os irmãos passam a ter acesso a mais documentos referentes a pedra filosofal e consequentemente, mais perto de conseguir seus objetivos.

Ao longo dos episódios os irmãos Elric e seus colegas passam a enfrentar outros alquimistas, homúnculos<sup>xv</sup> em várias aventuras.



Figura 3. Alguns símbolos alquimistas<sup>xvi</sup>.

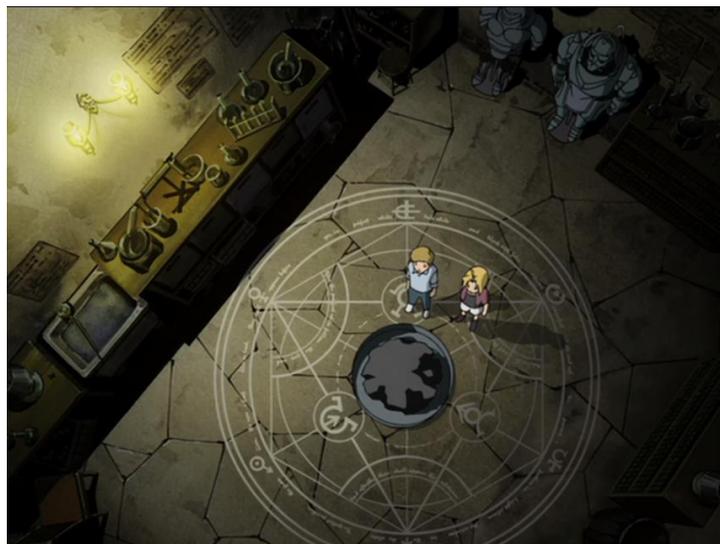


Figura 4. Cena do anime Fullmetal Alchemist<sup>xvii</sup>

Foi utilizado para essa aula, alguns trechos do episódio 3 do anime *Fullmetal Alchemist*, chamado “uma mãe de verdade” em que os protagonistas, relembram como entraram para os alquimistas federais, ocorrendo um *flashback*<sup>xviii</sup>, e também explica um pouco dos objetivos dos protagonistas. Mostra como eles se tornaram órfãos e a tentativa de trazer sua mãe de volta à vida, através da transmutação humana, ato proibido pelos alquimistas do anime. O episódio também explica a lei da troca equivalente, uma das bases da alquimia. A edição dos trechos para serem passados em sala de aula foi realizada pela autora levando em consideração o tempo de aula, porque o episódio completo tem em média 24 minutos, o que seria mais da metade da aula, então foi necessário cortar

algumas cenas julgadas não interessantes para aquele momento. Outra consideração utilizada para a edição do vídeo foi em relação à faixa etária dos estudantes, então, cenas com algum tipo de violência ou muito sangrentas foram deixadas de fora, por orientação das professoras da disciplina de estágio supervisionado, mesmo que o anime tenha classificação indicativa de 12 anos.

O anime utiliza muitos conceitos conhecidos pelos antigos alquimistas, como a troca equivalente e a pedra filosofal, apesar de toda parte fantasiosa da história é possível utilizar a mesma para contextualizar o conteúdo, que por muitas vezes pode ser distante para os alunos, por ser muito antigo e não ter muitas referências visuais para eles. Com isso, o anime acaba se tornando um material visual para contextualização desse conteúdo.

Na aula, primeiramente, foi passado o vídeo editado do anime, após o vídeo foi realizada uma pequena discussão com os alunos, buscando entender o que os estudantes perceberam do anime, quais conceitos referentes à alquimia que o anime passava e o que eles conheciam previamente acerca da alquimia para então apresentar o conteúdo programado, mostrando as semelhanças e diferenças entre o anime e o real.

### ***Modelo atômico de Rutherford-Böhr a partir de uma História em Quadrinho***

O último exemplo relatando os materiais didáticos produzidos para as regências foi para o conteúdo sobre o modelo atômico de Rutherford-Böhr. O modelo atômico de Rutherford recebe esse nome em homenagem a Ernest Rutherford (1871 – 1937), que dedicou-se a estudar os fenômenos radioativos e da física nuclear, sendo um dos precursores do átomo nuclear. Segundo Melzer e Aires (2011), Rutherford acabou dedicando seus estudos a partículas radioativas e seu espalhamento por meio do bombardeamentos de lâminas metálicas, em conjunto com outros cientistas. Realizando testes de bombardeamento de partículas alfas e betas nos mesmos materiais, escolhendo as partículas alfas, por seu melhor resultado diante dos testes realizados. O modelo atômico de Rutherford, de acordo com Fogaça (s. d.), também é chamado de modelo planetário, possui algumas características interessantes: núcleo pequeno e denso, contendo partículas positivas e eletrosfera, local onde estão os elétrons.

Niels Henry David Bohr (1885-1962) deu seguimento aos estudos de Rutherford, tentando preencher as lacunas deixadas na teoria atômica de Rutherford.

Utilizando a lei do eletromagnetismo, de acordo com Melzer e Aires (2011), toda partícula com carga elétrica submetida a uma aceleração origina a emissão de uma onda eletromagnética, ou seja, no modelo de Rutherford, os elétrons acabariam perdendo energia e caindo sobre o núcleo. Porém sabe-se que isso não acontece.

Segundo Fogaça (s. d.) e Melzer e Aires (2011), em 1913, Bohr propõe algumas alterações sobre o modelo atômico de Rutherford. Essas alterações eram basicamente referentes ao fato de que os elétrons se movem ao redor do núcleo atômico em orbitais circulares, esses orbitais possuem energia bem definida e característica, chamado nível de energia ou camada eletrônica. Outra alteração é que todos os elétrons dos átomos estão se movimentando em seus respectivos níveis de menor energia. O átomo será mais estável em seu estado fundamental. Quando o elétron absorve energia, ocorre um salto para o nível de maior energia, chamado de estado ativado ou estado excitado. Esse estado não é tão estável quanto o estado fundamental, então o elétron volta para o nível energético anterior, liberando a energia recebida na forma de luz (visível ou não).

Para contextualizar esse conteúdo foi escolhido o personagem *atom* da DC Comics, alter ego de Ray Palmer, que segundo Gresh e Weinberg (2005) é um físico e inventou que tenta diminuir objetos através de lentes especiais sem que esses objetos perdessem suas propriedades químicas e físicas. Suas pesquisas não dão muito certo, até que encontra um fragmento de uma estrela anã branca que cai na terra e a utiliza para fazer uma lente redutora; ao passar luz ultravioleta pela lente, o raio de luz encolhia objetos inanimados, porém os mesmos objetos explodem após alguns minutos. Nesse contexto, após um deslizamento, Palmer resolve tentar utilizar a lente em si mesmo, para que assim conseguisse salvar as pessoas envolvidas no acidente.

Com isso, Palmer conseguiu ser diminuído sem que explodisse tempos depois, devido a alguma força desconhecida em seu corpo e após esse acontecimento Ray Palmer passa a aperfeiçoar os efeitos do raio em seu corpo, descobrir novas habilidades e utilizar o alter ego de *Atom* para ajudar a população. Suas habilidades vão desde encolher até ficar menor que um átomo a voar através das correntes elétricas.

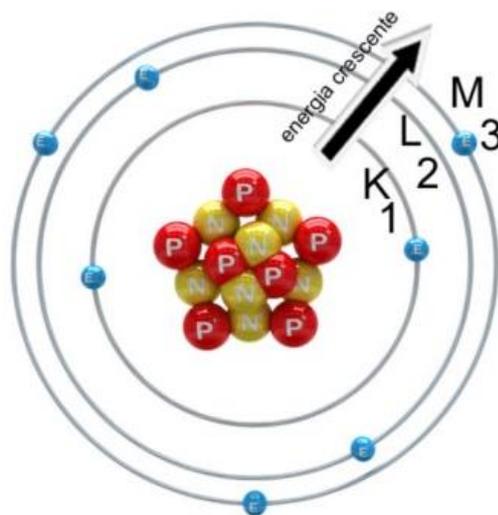


Figura 5. Modelo atômico de Rutherford-Böhr. Fonte: Manual da Química.

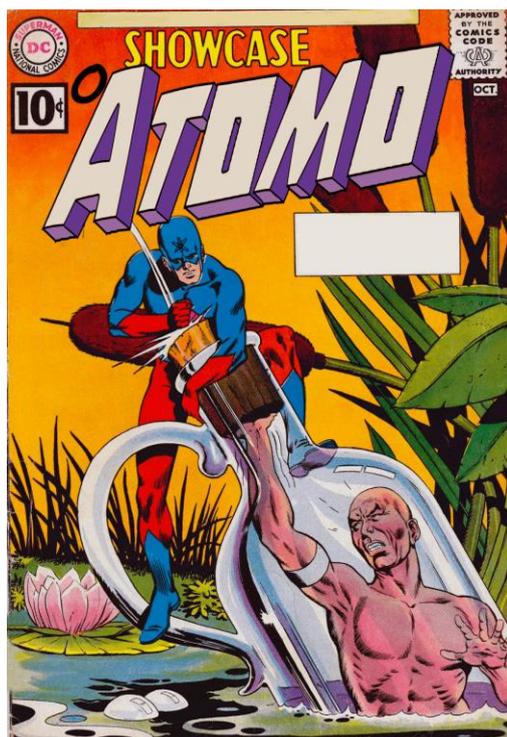


Figura 6. Capa da primeira aparição do Atomxx.

Um dos motivos para a escolha desse personagem para auxiliar na contextualização do conteúdo foi a capacidade do *atom* de ficar menor que um átomo, conseqüentemente do tamanho de uma partícula subatômica, fato importante para o modelo atômico de Rutherford-Böhr, já que compreender a existência dessas partículas é fundamental para identificar a transição dos elétrons quando recebem energia para as camadas mais externas da eletrosfera, além da organização dessas partículas no átomo.

Os materiais didáticos produzidos para essa aula foram algumas páginas da HQ do *Atom*, 10 páginas ao todo, que precisaram ser traduzidas e editadas/diagramadas para o português por ser uma HQ de 1961. É difícil encontrar essa edição em português na internet, ou até mesmo comprá-la. Além da HQ, foi utilizado um vídeo de uma participação do *Atom* em uma série animada da Liga da Justiça<sup>xxi</sup>, que mostra um pouco da habilidade do personagem em diminuir e aumentar seu tamanho. Este material já estava dublado em português, então precisou fazer apenas a edição do tamanho do vídeo para se adequar ao tempo de aula.

Nessa aula, primeiramente foi introduzido o conteúdo referente ao modelo atômico de Rutherford e depois mostrado a HQ e o vídeo. Depois os alunos debateram se havia semelhança entre o conteúdo passado e os materiais didáticos exibidos. Após a discussão, foi complementado o conteúdo com as contribuições de Böhr para o modelo atômico e também realizado o experimento “teste de chama”, para exemplificar o conceito de camadas eletrônicas.

## Considerações Finais

Mesmo que a subdivisão escolhida do universo *geek*, os animes, os mangás e as HQs não tenham sido criadas com a finalidade de se tornar um material didático, este relato de experiência mostra que é possível utilizá-las em sala de aula. É necessário o cuidado tanto para escolher o tipo de obra a ser utilizada, quanto para que as obras utilizadas sejam significativas e presentes na realidade dos estudantes. Dessa forma, os materiais didáticos relacionados com o universo *geek* podem se mostrar como formas novas para se cativar os alunos para o ensino de química.

Levando em consideração que a produção dos materiais didáticos utilizados nas intervenções foram construídas pela autora, é possível que essas mesmas temáticas possam ser trabalhadas de formas diferentes, com outros materiais, dependendo da maneira que o professor se identifica melhor ou até mesmo do objetivo que pretende alcançar com essa temática.

O universo *geek* pode ser utilizado de diferentes formas no ensino de química. No entanto, a utilização dessa temática não é garantia de que o conteúdo será compreendido e que as aulas de fato sejam contextualizadas. O material selecionado deve estar de acordo com a idade dos estudantes e se o anime, mangá ou HQ possui informações relevantes para contribuir com os conteúdos escolhidos. É importante estabelecer uma associação com a temática e o conteúdo escolhido, evitando que o trabalho fique lúdico demais e perca a função de problematizar o conteúdo programático escolhido.

Neste caso analisado, foi possível perceber que os alunos conseguiram compreender os conteúdos de química programados a partir da utilização da subdivisão, animes, mangás e HQs do universo *geek* como material didático, tornando as aulas participativas e significativas.

## Referências

- Aguiar, P. A., Pereira, G. A. e Viella, M. A. L. (2017). O uso da metodologia dos projetos criativos ecoformadores (PCE) no estágio curricular supervisionado de um curso de licenciatura do instituto federal de santa catarina (IFSC) câmpus São José. *Revista professare*, 6(2), 123-140
- Chassot, A. (1995). *Para que(m) é útil o ensino?* Canoas: ULBRA.
- Costa, N. L., Piva, T. C. C. e Santos, N. P. (2011). Maria a Judia e a Arte Hermético-Mosaica. In: Congresso Scientiarum História IV, 2011, Rio de Janeiro. *Anais do Congresso Scientiarum História IV*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro (pp. 599-605). Recuperado em 3 de junho de 2019, de <http://www.hcte.ufrj.br/downloads/sh/sh4/trabalhos/Nelson%20Lage%20MARI A.pdf>.
- Cunha, F. S. e outros (2015). Produção de material didático em ensino de química no brasil: um estudo a partir da análise das linhas de pesquisa CAPES e CNPq. *Holos*, 3, 182-192. Recuperado em 29 de março de 2019, de <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2423>.
- Fogaça, J. (s. d.). *Modelo atômico de Rutherford; Manual da Química*. Recuperado em 5 de junho de 2018, de <https://manualdaquimica.uol.com.br/quimica-geral/modelo-atomico-rutherford.htm>.

- Fogaça, J. (s. d.). *Modelo atômico de Rutherford-Bohr: Manual da Química*. Disponível em 3 de junho de 2019, de <https://manualdaquimica.uol.com.br/quimica-geral/modelo-atomico-rutherford-bohr.htm>.
- Gravett, P. (2006). *Mangá: como o Japão Reinventou os Quadrinhos*. São Paulo: Conrad editora do Brasil.
- Greiner, F. (1994). *A Alquimia*. São Paulo: Loyola/Unimarco.
- Gresh, L. H. e Weinberg, R. A. (2005). *A ciência dos super-heróis*. Rio de Janeiro: Ediouro.
- Melzer, E. E. M. e Aires, J. A. (2011). A história do desenvolvimento da teoria atômica: um percurso de Dalton a Bohr. In: *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, VIII ENPEC*, Campinas: Recuperado em 25 de junho de 2018, de <http://www.nutes.ufjf.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1348-1.pdf>.

---

<sup>i</sup> Algo que não é disponibilizado para um grande número de pessoas, e não tem grande reconhecimento geral.

<sup>ii</sup> Algo que é disponibilizado para um grande número de pessoas, tendo grande reconhecimento geral.

<sup>iii</sup> Termo utilizado para definir os trabalhos que são realizados por atores reais, ao contrário das animações.

<sup>iv</sup> Super-herói fictício de história em quadrinhos, personagem principal da DC Comics.

<sup>v</sup> Palavra usada para se referir a quem cria e desenha mangás.

<sup>vi</sup> No Brasil é chamado de Eléktron, personagem criado por Julius Schwartz, Gardner Fox e Gil Kane, pela editora DC Comics.

<sup>vii</sup> Mangá e anime escrito e ilustrado por Himoru Arakawa, conta a história de Edward Elric e Alphonse Elric, dois alquimistas a procura da pedra filosofal para restaurar seus corpos e trazer sua mãe de volta à vida.

<sup>viii</sup> Série animada produzida por Michael Dante DiMartino e Bryan Konietzko e distribuída pela Nickelodeon. Conta a história de Aang, um avatar, uma pessoa capaz de manipular os 4 elementos essenciais para a vida, que tem como objetivo restaurar o equilíbrio do mundo e para isso precisa derrotar o senhor do fogo.

<sup>ix</sup> Série animada criada por Brett Jubinville e distribuída pelo Youtube. Conta a história de um grupo de 6 cientistas, Einstein, Curie, Darwin Tesla, Freud e Tapputi, que possuem super poderes relacionados ao que eles estudaram na vida real e tentam salvar o mundo.

<sup>x</sup> Série de coleções de quadrinhos publicada pela DC Comics, com o objetivo de apresentar novos personagens para o público e com isso avaliar a possibilidade de realizar uma versão solo do mesmo.

<sup>xi</sup> Por Dianakc - Obra do próprio, CC BY-SA 3.0.

<sup>xii</sup> Avatar the Last Airbender - The Promise part 1 (2012), p. 6

<sup>xiii</sup> Termo utilizado para se referir às pessoas que conseguem dobrar (dominar) algum elemento na animação/HQ.

<sup>xiv</sup> Dicionário de 16 volumes da língua francesa dos séculos 19 e 20, que se encontra disponível gratuitamente na internet.

<sup>xv</sup> Na história, os homúnculos são criaturas que se parecem com seres humanos, mas possuem pedaços da pedra filosofal dentro delas, sendo assim são muito fortes e capazes de sobreviver mesmo recebendo muito dano

<sup>xvi</sup> Fonte: Autor desconhecido.

<sup>xvii</sup> Fonte: Print retirado do anime fullmetal alchemist, episódio 3 “uma mãe de verdade”

<sup>xviii</sup> Termo utilizado para mostrar algo que ocorreu no passado que explica algo do presente, cortando a linha temporal do filme/desenho.

<sup>xix</sup> Fonte: Site Manual da Química

<sup>xx</sup> Fonte: showcase volume 1 #34

<sup>xxi</sup> Equipe de super heróis da DC comics que possui certa rotatividade de integrantes.

**Data da recepção:** 26/07/2019

**Data da revisão:** 22/10/2019

**Data do aceite:** 23/10/2019