



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL
INSTITUTO DE QUÍMICA E BIOTECNOLOGIA – IQB
LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA



KERVEN WILLIAN OLIVEIRA DA SILVA

**METODOLOGIAS ATIVAS: FOCO EM TEXTOS FÍLMICOS E QUADRINHOS
COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO-APRENDIZAGEM EM QUÍMICA**

MACEIÓ – AL

2024

KERVEN WILLIAN OLIVEIRA DA SILVA

**METODOLOGIAS ATIVAS: FOCO EM TEXTOS FÍLMICOS E QUADRINHOS
COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO-APRENDIZAGEM EM QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Química e Biotecnologia da
Universidade Federal de Alagoas como
requisito parcial para a obtenção do título de
Licenciado em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Maria Ester de Sá
Barreto Barros

Maceió - AL

2024

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecário: Valter dos Santos Andrade – CRB-4 – 1251

S586m Silva, Kerven Willian Oliveira da.
Metodologias ativas: focos em textos filmicos e quadrinhos como recurso didático no ensino-aprendizagem de Química / Kerven Willian Oliveira da Silva. – 2024.
54 f. : il.

Orientadora: Maria Ester de Sá Barreto Barros.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Química: Licenciatura) – Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Química e Biotecnologia, Maceió, 2024.

Bibliografia: f. 49-54.

1. Química – Estudo e ensino. 2. Histórias em quadrinhos. 3. Cinema. 4. Sequência didática. 5. Gamificação. I. Título.

CDU: 54:37

Folha de Aprovação

KERVEN WILLIAN OLIVEIRA DA SILVA

METODOLOGIAS ATIVAS: FOCO EM TEXTOS FÍLMICOS E QUADRINHOS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO-APRENDIZAGEM EM QUÍMICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Química e Biotecnologia da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Química.

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **MARIA ESTER DE SA BARRETO BARROS**
Data: 07/05/2024 16:03:31-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Orientadora: Profa. Dra. Maria Ester de Sá Barreto Barros
(Universidade Federal de Alagoas)

Documento assinado digitalmente
 **MONIQUE GABRIELLA ANGELO DA SILVA**
Data: 07/05/2024 15:58:39-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinadora Interna: Profa. Dra. Monique Gabriella Ângelo da Silva
(Universidade Federal de Alagoas)

Documento assinado digitalmente
 **JULIO COSME SANTOS DA SILVA**
Data: 06/05/2024 22:32:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Examinador Interno: Prof. Dr. Júlio Cosme Santos da Silva
(Universidade Federal de Alagoas)

Agradecimentos

Primeiramente à minha mãe, Maria Abigail, pelo apoio e incentivo em todo o processo.

À Profa. Maria Ester pela paciência e empenho em me auxiliar.

Os professores que me orientaram nas disciplinas durante o curso e aceitaram avaliar este trabalho, Profa. Dra. Monique Gabriella e Prof. Dr. Júlio Cosme.

Meu parceiro Luiz Carlos e todos os meus amigos também por todo o apoio, crença e incentivo.

E um agradecimento especial às minhas amigas que também fizeram parte em algum momento do processo criativo deste trabalho:

Sheila Souza

Eliene Teixeira

E Delma Gama.

OBRIGADO A TODOS!!

Resumo

O presente trabalho consiste em uma proposta de sequência didática pensada e projetada durante o cenário pandêmico em relação à educação, também sendo possível a adaptação ao ensino presencial. Inicialmente, serão apresentadas breves revisões bibliográficas sobre as funções, aplicações e aproveitamentos do cinema, dos quadrinhos e gamificação com o objetivo de justificar e esclarecer a aplicação de tais ferramentas. Também será falado sobre sequência didática, sua função e importância durante o planejamento de aulas e conteúdos escolares, e, em seguida, uma breve explicação acerca de metodologias ativas. Estas revisões embasam a proposta de sequência didática constituída com base no modelo de Tortelli, usando como referência o conteúdo de radioatividade na disciplina de Química no ensino médio, porém, que também poderá ser adaptada a outros conteúdos. O processo de introdução, desenvolvimento, explicação e fixação dos conteúdos do assunto é organizado de forma sistemática e clara utilizando as ferramentas didáticas citadas acima. Esta proposta atende algumas competências e habilidades da BNCC que serão apresentadas também nas considerações finais e foi desenvolvida para dar suporte na criação de aulas diferentes das que vemos no ensino obsoleto contemporâneo. Sua aplicação em sala possibilita a aplicação de recursos audiovisuais existentes que, atualmente, moldam a forma como a sociedade funciona e vê o mundo na era digital.

Palavras-chave: HQs, Cinema, Sequência Didática, Ensino de Química, Gamificação.

Abstract

The present work consists of a proposal for a didactic sequence thought and designed during the pandemic scenario in relation to education, with adaptation to face-to-face teaching also being possible. Initially, brief bibliographical reviews will be presented on the functions, applications and uses of comics, cinema, and gamification with the aim of justify and explaining the application of such tools. It will be discussed about didactic sequence, its function and importance during the lesson planning and school content, and then a brief explanation of active methodologies. These reviews support the proposed didactic sequence constituted based on the Tortelli model, using as a reference the radioactivity content in the Chemistry subject in high school, however, can also be adapted to others contents. The process of introducing, developing, explaining and fixing the contents of the subject is organize in a systematic and clear way using the teaching tools already mentioned. This proposal meets some BNCC's competencies and skills that will also be presented in the final considerations and was developed to support the creation of classes different from those we see in contemporary obsolete teaching. Its application in the classroom makes it possible to apply existing audiovisual resources that currently shape the way society works and sees the world in the digital age

Keywords: Comics, Cinema, Didactic Sequence, Chemistry teaching, Gamification.

SUMÁRIO

1 Introdução.....	09
2 Fundamentação Teórica.....	10
2.1 BNCC.....	10
2.2 Novo Ensino Médio.....	10
2.3 Sequência Didática.....	13
2.4 Metodologias ativas.....	15
2.4 Cinema como recurso didático.....	15
2.5 Histórias em quadrinhos (HQs)	18
2.6 Gamificação.....	25
3. Objetivos.....	31
3.1 Objetivo Geral.....	31
3.2 Objetivos Específicos.....	31
4. Metodologia.....	32
5. Desenvolvimento.....	33
5.1 Textos filmicos.....	33
5.2 HQs.....	38
5.3 Revisão e fixação.....	41
5.4 Projeto e pesquisa.....	43
6. Considerações finais.....	47
7. Referências.....	49

1. Introdução

Ao longo dos séculos, a educação foi se adaptando, readaptando e evoluindo até o momento atual, quando tivemos em 2015 a elaboração da Base Nacional Curricular (BNCC), aprovada em 2019. Esta fornece aos professores da Educação Básica do Brasil apoio em termos de referências para o currículo escolar, além de estabelecer conhecimentos, competências e habilidades que se espera que todos os estudantes desenvolvam ao longo da escolaridade básica. (MEC, 2022) Há também o modelo de aprendizagem do Novo Ensino Médio, focado na formação de cidadãos, com disciplinas integradas em quatro áreas do conhecimento, possibilitando que os alunos escolham itinerários formativos de acordo com áreas de seu interesse e projetos de vida e carreira. Embora algumas escolas já tenham se adaptado com as matrizes de referência curricular do Novo Ensino Médio antes mesmo de sua vigência inevitável, o Governo Federal anunciou a suspensão do cronograma nacional de implementação do novo currículo. A portaria que suspende os processos tem como objetivo ampliar as discussões e debates acerca da aplicação dos novos modelos, reforçando o potencial benefício aos estudantes. (Secretaria de comunicação social, 2023).

Posto isso, neste trabalho será apresentada uma sequência didática que não somente agrega a si elementos condizentes com os marcos educacionais citados, mas que também busca transcender o modelo tradicional de ensino, com uso de diferentes abordagens metodológicas e ativas. Pois, em tais abordagens, partimos do uso do cinema (trechos de filmes, animes ou séries), histórias em quadrinhos (HQs), plataformas digitais, gamificação e aprendizagem por projeto, constituindo um guia de cinco ações para mediação do conteúdo radiação. Os motivos para escolha destas ações estão fundamentados a seguir.

2. Fundamentação Teórica

2.1. BNCC

A BNCC começou a ser elaborada no primeiro semestre de 2015 e foi homologada no dia 20 de dezembro de 2017. (Base Nacional Comum Curricular, 2023).

Foi projetada com o objetivo de ajudar a superar a fragmentação das políticas educacionais, propondo um modelo de ensino orientado por dez Competências gerais da educação básica. (Base Nacional Comum Curricular, p. 9-10).

São elas:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e desfrutar as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações,

produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Estas competências foram propostas a fim de categorizar e padronizar o ensino nacional, tanto em rede privada quanto pública, garantindo com que alunos em todos os âmbitos desenvolvam habilidades, conhecimentos e valores essenciais em seu período escolar, claro, ressaltando suas particularidades socioculturais e auxiliando na redução da desigualdade educacional ainda existente no país.

No ensino de Química, temos como destaque a segunda competência, que evidencia a importância de exercer a prática da investigação, reflexão, análise crítica, imaginação e criatividade, tendo em vista que esta disciplina, sem a utilização de ferramentas lúdicas e práticas, torna-se bastante abstrata, fazendo com que tenha um dos maiores índices de aversão entre os estudantes.

2.2. Novo Ensino Médio

O Novo Ensino Médio foi lançado pelo MEC em setembro de 2016, após um amplo debate entre vários setores da sociedade brasileira, e é a maior reformulação dessa etapa da educação básica no país nos últimos 20 anos. O projeto foi aprovado pelo Congresso Nacional e, em seguida, sancionado pelo presidente da República, Michel Temer, em fevereiro de 2017. (Ministério da educação, 2018). Desde então, sua implementação vem sendo trabalhada, porém, com o período pandêmico e toda a dificuldade enfrentada em todos os setores, especialmente o educacional, há períodos onde acontece a suspensão e pedidos de reformulação da proposta, como a que estamos passando atualmente. Segundo o portal SENADO FEDERAL, a discussão sobre as mudanças, já iniciada no Congresso, deve continuar em 2024. Além de um projeto apresentado pelo Executivo ([PL 5.230/2023](#)), o ano também foi marcado por debates na Subcomissão Temporária para Debater e Avaliar o Ensino Médio no Brasil (Ceensino), que apresentou um relatório com recomendações de ajustes na lei. (Agência Senado, 2024).

Esta reforma consiste na mudança em como serão ofertadas as disciplinas que conhecemos. Elas são divididas em disciplinas obrigatórias, chamadas de Formação Geral Básica (ensino de todas as disciplinas com base nas habilidades e competências da BNCC), e itinerários informativos, que são as áreas ou a área (uma ou mais), entre linguagens (língua portuguesa e suas literaturas e línguas estrangeiras com obrigatoriedade da língua inglesa e língua espanhola), matemática, ciências humanas (história, geografia, sociologia e filosofia) e sociais e ciências da natureza (física, química e biologia). O estudante também pode optar pela formação técnica e profissional, na qual o aluno poderá escolher itinerários formativos para se especializar. A reforma também propõe a implementação da ideia de construção de projetos de vida, onde os estudantes

serão acompanhados e orientados acerca de caminhos profissionais para seguir de acordo com suas aptidões e habilidades. Todas essas alterações têm como consequência o aumento da carga horária de 2400 para 3000 horas, sendo, pelo menos 1200 horas destinadas aos itinerários informativos.

Já para os professores, a reforma traz como objetivo a implementação da ideia do professor como um norteador do aprendizado, onde o aluno se torna o principal responsável pelo seu plano e interesse de estudos. O professor deixa de ser o centro da sala de aula e passa a ser um tutor neste caminho.

Com isto, dá-se a ideia de unificação das disciplinas com a finalidade de abordar de forma geral o conhecimento. Em Ciências da natureza e suas tecnologias, a disciplina de química encontra-se agregada às disciplinas de física e biologia com o objetivo de unificar as novas temáticas trabalhadas no ensino fundamental (Vida e Evolução; Terra e Universo), de modo que os estudantes compreendam de forma mais ampla os processos a elas relacionados. Isso significa considerar a complexidade relativa à origem, evolução e manutenção da Vida, como também às dinâmicas das interações gravitacionais. (Base Nacional Comum Curricular, 2017).

2.3. Sequência didática

Ao longo da jornada acadêmica, o aluno tem contato com diversos professores, métodos e metodologias de ensino, alguns que os envolvem melhor e outros que nem tanto.... Pois, tem-se a ideia desde cedo de que, cada indivíduo tem sua maneira de aprender e, de certa forma, cabe ao professor nortear este aprendizado com base em suas habilidades pedagógicas.

Antes de compartilhar a proposta deste trabalho, é preciso pleitear acerca da sequência didática e do planejamento das aulas em específico. Estes dois precisam ser inteiramente sistematizados e comunicados entre si, e planejados de forma conjunta afim de obter o resultado desejado pelo professor no início de sua proposta de seguimento de conteúdo, ao concluir todas as etapas anteriormente idealizadas. Segundo Thomazi (Apud. Padilha, 2001, p. 63):

Lembramos que realizar planos e planejamentos educacionais e escolares significa exercer uma atividade engajada, intencional, científica, de caráter político e ideológico e isento de neutralidade. Planejar, em sentido amplo, é um processo que visa dar respostas a um problema, através do estabelecimento de fins e meios que apontem para a sua superação, para atingir objetivos antes previstos, pensando e prevendo necessariamente o futuro, mas sem desconsiderar as condições do presente e as experiências do passado, levando-se em conta os contextos e os pressupostos filosófico, cultural, econômico e político de quem planeja e de com quem se planeja.

Estas repostas à tal problema, citado por Padilha, no caso da aula, seria a compreensão do conteúdo trabalhado pelo professor em sala de aula, que devem ser superados apoiando-se em seu planejamento prévio. Apesar de se admitir que a dinâmica do contexto e do cotidiano escolar nem sempre permitem o acompanhamento rígido e inflexível do planejamento, tal ação, indiscutivelmente, organiza e sistematiza o trabalho pedagógico, evitando a improvisação. (Thomazi, 2009)

Logo, pode-se definir plano de aula como: a previsão dos conteúdos e atividades de uma ou de várias aulas que compõem uma disciplina ou unidade de estudo. É a sequência de tudo o que vai ser desenvolvido em um dia letivo. (GÓES, Fernanda, et. al. 2015).

Sendo assim, pode-se considerar sequência didática como: uma série de atividades que criam um ambiente de modelagem matemática, ou seja, são um conjunto de atividades ligadas entre si, planejadas para ensinar um conteúdo, etapa por etapa. São organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para a aprendizagem de seus alunos. BARBOSA, 2002 (Apud. MONTEIRO, Jair. CASTILHO, Weimar. SOUZA, Wallyson, 2019).

2.4. Metodologias ativas

Os recursos trabalhados a seguir são considerados metodologias ativas, onde, o objetivo desse método é que os alunos aprendam de forma autônoma e participativa, a partir de problemas e situações reais. A proposta é que o estudante esteja no centro do processo de aprendizagem, sendo responsável direto pela construção de conhecimento (SANTOS e VASCONCELOS, 2019).

2.5. Cinema como recurso didático

Há diversas maneiras de aprender determinados conteúdos no mundo contemporâneo e pessoas que aprendem de formas particulares. Entretanto, é indiscutível a utilidade de recursos audiovisuais para aprendizagem, principalmente de conteúdos majoritariamente abstratos, como no caso da disciplina de Química, a qual disponho minha pesquisa e proposta.

Desde seu início em 1895, quando os irmãos Louis e Auguste Lumière projetaram um filme pela primeira vez, o cinema como conhecemos passou por diversas etapas iniciais e necessárias para que se tornasse as imagens bem definidas e com os efeitos especiais que conhecemos hoje. Contudo, desde cedo, vemos utilidade de tais ferramentas no ensino-aprendizagem dos espectadores. Segundo Figueira (apud ARAÚJO, 2007) desde a década de 1910, os anarquistas desenvolveram uma intensa reflexão sobre os usos do cinema como um instrumento a serviço da educação do homem, do povo e da transformação social.

Muito da percepção que temos da história da humanidade talvez esteja irremediavelmente marcada pelo contato que temos/tivemos com as imagens cinematográficas. Por mais que estejamos intelectualmente informados a respeito de como se passaram os chamados “fatos históricos”. (Duarte, 2009. p. 15)

Porém, hoje, em nosso contexto social, de que forma podemos extrair conhecimento através de obras cinematográficas? Tomando como base o

objetivo deste projeto, ao ensino-aprendizagem da disciplina de química, é simples! Há química em todos os lugares, objetos, processos e interações humanas, basta que o espectador seja orientado a observar, identificar e decodificar tais informações.

Como exemplo de utilização do cinema como recurso didático no ensino de química podemos destacar o trabalho de SILVA e colaboradores (2016), que transmitiu na Escola Estadual Senador Rui Palmeira, em Arapiraca-AL filmes como “Césio 137 – O Pesadelo de Goiânia” e “Perfume: A história de um assassino”, e parte da série “Breaking Bad” com o objetivo de levantar questionamentos, curiosidades e exemplificações de fenômenos e utilizações de processos e procedimentos químicos no cotidiano.

Após exibição do filme “Césio 137 – O Pesadelo de Goiânia”, os autores aplicaram um questionário aos alunos afim de obter informações sobre o entendimento do filme e relatam: “eles conseguiram compreender bem a ideia central que era o uso inadequado do Césio, pois a maioria dos estudantes destacou o perigo à saúde humana em contato direto com o elemento químico.” (p.06). Também é evidenciada a utilização de outros meios de pesquisa pelos alunos para obter mais informações sobre o elemento, promovendo assim a pesquisa e estudo além da sala de aula.

Após a aplicação do filme “Perfume: a história de um assassino”, o assunto a ser trabalhado foi “a química do cheiro”. Os autores relatam que foi possível demonstrar que o ser humano possui um olfato capaz de detectar diversos tipos de aromas e odores por meio do sistema olfativo pelas diferentes moléculas dispersas no ar. Com isto, foi possível a aplicação e demonstração de exemplos de moléculas orgânicas, no conteúdo de química orgânica, de forma elucidada e orientada pelo contexto trabalhado no filme.

Neste exemplo do uso de filmes em sala de aula, segundo os autores, constatou-se um avanço no processo de ensino, pois o projeto agregou, em diversos aspectos, uma visão ampla e positiva para o ensino de química, mostrando que a inovação nas práticas de ensino estimula o aluno na evolução do conhecimento.

No trabalho “Utilização do Cinema na Sala de Aula: Aplicação da Química dos Perfumes no Ensino de Funções Orgânicas Oxigenadas e Bioquímica” (SANTOS, Paloma. AQUINO, Kátia. 2011), também foi exibido o filme *Perfume - A História de um Assassino*. Nele, as autoras destacam a animação dos alunos ao saber que nas aulas a seguir seria apresentado um filme como material para discussão e estudo, e que foi possível observar o total envolvimento dos alunos durante a exibição do filme. Também relatam que a estruturação da exibição do filme, com paradas para a discussão de cenas, permitiu a socialização dos conhecimentos prévios sobre a temática e nortearam diferentes atividades. (p.4.)

Foram abordados conteúdos relacionados a lipídeos, proteínas, carboidratos e processos de extração. (p.3.) Além de ser possível relacionar o conteúdo trabalhado com os acontecimentos e processos observados no cotidiano.

Como considerações finais, as autoras demonstram total satisfação com a aceitação dos alunos. Segundo elas, os resultados só reforçam a função do cinema e de atividades interdisciplinares e significativas como auxiliares no processo de ensino e aprendizagem de Química. Além de se mostrar como uma ferramenta que ajuda a resgatar conhecimentos prévios e a relacionar a ciência com a arte e questões sociais, é ponto de partida para a socialização sem medo dos conhecimentos dos alunos. (p.8.)

Estes exemplos mostram como processos químicos retratados em textos fílmicos, que muitas vezes passam despercebidas para pessoas sem conhecimento prévio, podem ser analisadas de forma reflexiva e trazidas para um contexto químico. Assim como a proposta do presente trabalho, os exemplos acima mostram que um hobby também pode contribuir com conhecimento.

Contudo, é de suma importância ressaltar que seja analisado de forma qualitativa e objetiva o aprendizado do aluno ao se utilizar tais ferramentas, para que desta forma, não haja uma falsa percepção de bons resultados.

2.6. Histórias em quadrinhos (HQs)

As HQs caíram no gosto popular em 1939 com a publicação que fez surgir o herói Superman. HQs são materiais cujas características despertam a atenção do leitor, tendo-se em vista o aspecto lúdico, visual, linguístico e estrutural em que as informações são apresentadas. (SANTOS, 2016) Assim como o cinema, é indiscutível a capacidade das HQs de prender a atenção das pessoas, sendo também uma forma de entretenimento pois, como dito por Rama et al. (apud SEVERO, 2015) “sem dúvida, os quadrinhos representam hoje, no mundo inteiro, um meio de comunicação de grande penetração popular” (RAMA et al., 2004). Ressalta-se ainda, que os desenhos e textos dos diálogos presentes nas histórias em quadrinhos podem representar diversos fenômenos químicos e possibilitarem um caminho para a prática da leitura nas aulas de Química. Desta forma, as HQs podem contribuir na amenização de uma carência que os estudantes costumam possuir nessa disciplina – o hábito de leitura, o qual mostra-se fundamental no entendimento do conteúdo. (SANTOS, 2016)

Além de ser utilizada para a aprendizagem de conceitos de química, o professor pode explorar as HQs para diversas finalidades como, por exemplo: a introdução de um tema; aprofundamento de um conceito; promoção de discussões em sala de aula; ilustração de uma ideia; problematização e contextualização de temáticas, etc. (KUNDLATSCH; SILVEIRA, 2018 apud LÚCIA; PEREIRA, 2020) Pode-se, assim, utilizar as HQs como forma de fazer do estudante um buscador e criador de seu próprio conhecimento, sendo esse um dos fundamentais objetivos do ensino-aprendizagem contemporâneo.

Como exemplo à utilização de quadrinhos (HQs) no ensino de química, podemos destacar o trabalho e pesquisa de BARROS, (2021), que optou por criar seus próprios quadrinhos educacionais utilizando a ferramenta ¹Pixton com o objetivo de exemplificar alguns conteúdos e conceitos químicos, foram eles:

¹ Pixton é uma tecnologia digital de informação e comunicação que permite criar História em Quadrinhos (HQ).

Hqs sobre as substâncias (Figura 1): Explicação e diferenciação didática em sala de aula sobre substâncias simples e compostas.

Figura 1: HQs sobre as substâncias.

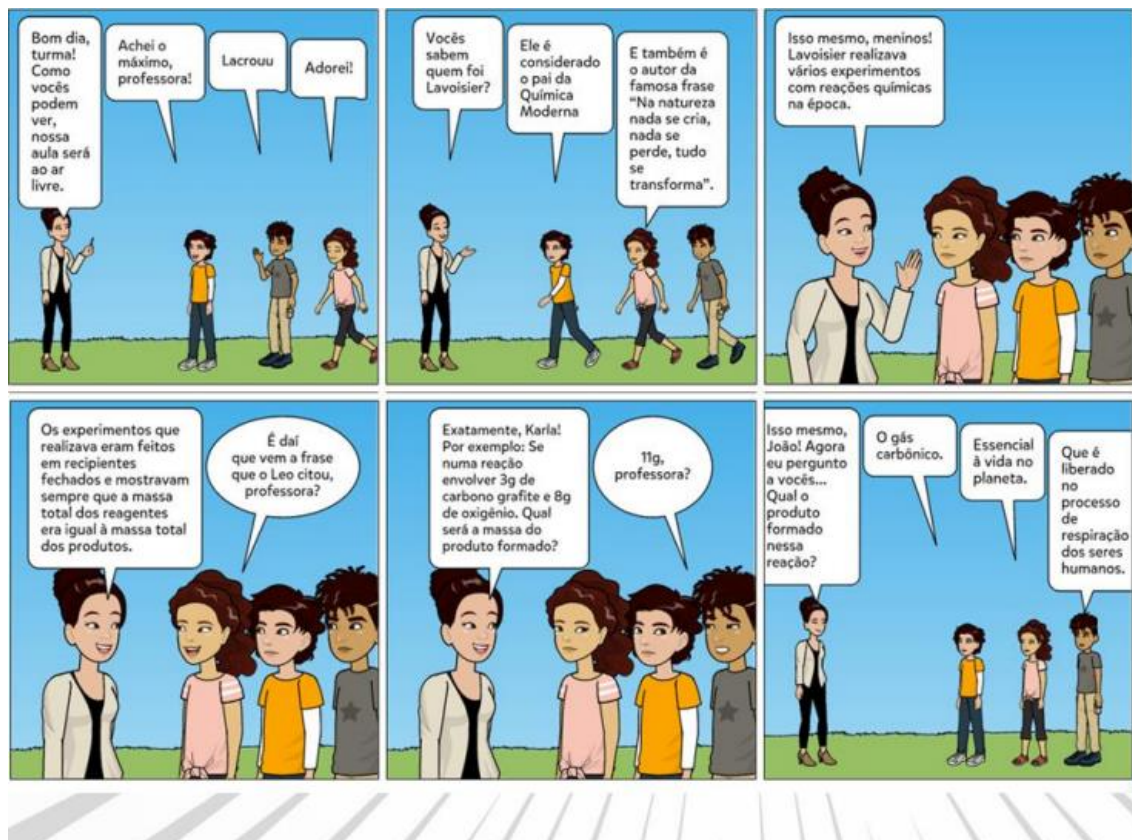




Fonte: Uso de histórias em quadrinhos (HQs) no ensino de química. (BARROS, Jéssica. 2021, p. 37, 38.)

Lei da conservação das massas (Lei de Lavoisier, Figura 2): neste quadrinho será explicado sobre a lei de Lavoisier.

Figura 2: HQs sobre a Lei da conservação das massas (Lei de Lavoisier).



Fonte: Uso de histórias em quadrinhos (HQs) no ensino de química. (BARROS, Jéssica. 2021. p. 39.).

Transformações da matéria (Figura 3): Em um diálogo com sua avó, Aninha é esclarecida sobre o o conceito de transformação de matéria.

Figura 3: HQs sobre as Transformações da matéria.



Fonte: Uso de histórias em quadrinhos (HQs) no ensino de química.. (BARROS, Jéssica. 2021. p. 39.).

Mudanças de estados físicos da matéria (Figura 4): exemplifica a mudança de estado físico com o derretimento do picolé, formação de nuvens e condensação de vapor quente em contato com superfície fria.

Figura 4: HQs sobre Mudanças de estados físicos da matéria.



Fonte: Uso de histórias em quadrinhos (HQs) no ensino de química.. (BARROS, Jéssica. 2021. p. 40.).

Todos os quadrinhos foram elaborados por Jéssica Barros, autora do projeto **USO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS (HQS) NO ENSINO DE QUÍMICA**, e está disponível em

<<https://www.repositorio.ufal.br/handle/123456789/8598>> de forma elucidada.

Ao aplicar os quadrinhos e explicar os conceitos e conteúdos abordados, a autora aplica alguns questionários aos alunos com a intenção de obter dados sobre a utilidade da ferramenta utilizada.

Dos 44 alunos envolvidos na pesquisa, 97,7% responderam que sim quando perguntados se “A leitura da história em quadrinhos (HQS) pode possibilitar a compreensão de conteúdos vistos em sala?”, e 95,5% responderam que sim quando perguntados se “Em sua opinião, as histórias em quadrinhos (HQS) podem ajudar no ensino de química?”

Como alguns exemplos de opiniões dos próprios alunos envolvidos, é possível destacar:

Aluno 1: “A gente aprende e se diverte ao mesmo tempo”.

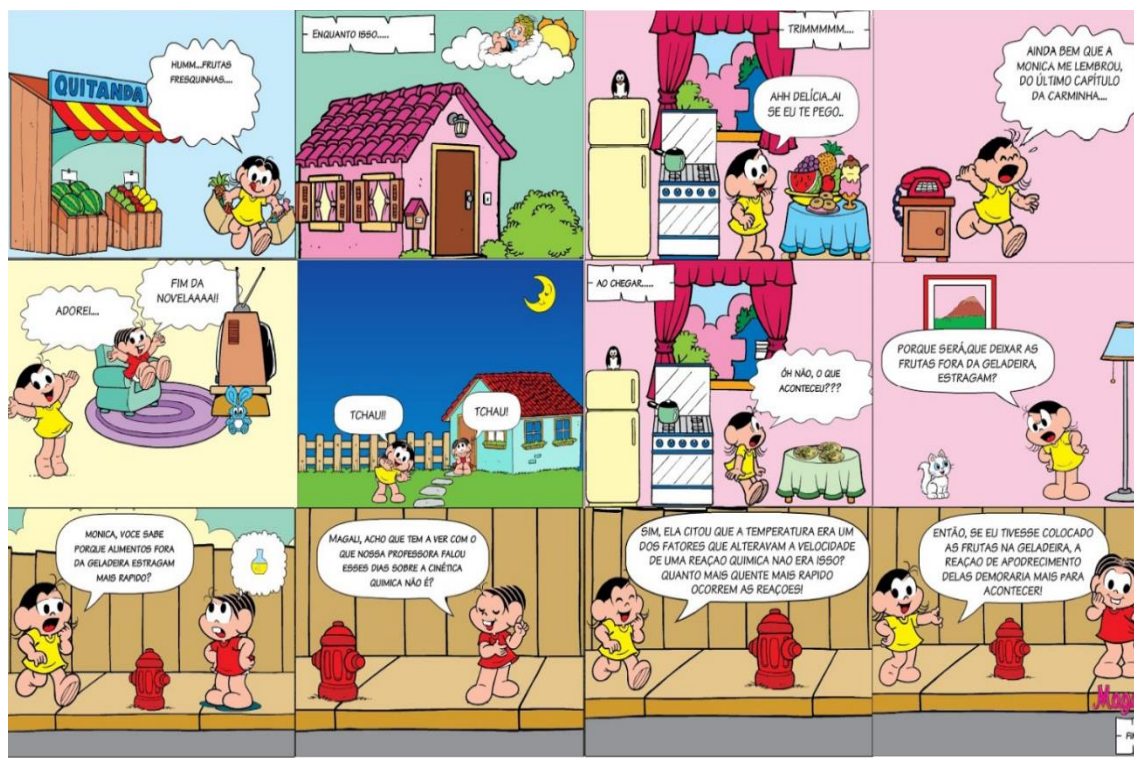
Aluno 2: “Eu achei bem legal! Deu pra aprender mais”.

Aluno 3: “Achei muito bom, melhor forma de aprender Química”

A autora, conclui, “que as HQs podem contribuir na aprendizagem dos alunos, instiga-los a ler e interpretar, assimilar os conteúdos de forma leve e divertida e podem ser incluídas em qualquer nível de ensino e com qualquer tema, correlacionando outras disciplinas presentes no currículo. ”

Na série de quadrinhos “Turma da Mônica Explica!” é possível encontrar quadrinhos que trazem a explicação de fatos do dia a dia, regras sociais, da função das instituições públicas, etc. Na figura 5 apresentamos um exemplo desta série em que Mônica e Magali relacionam o apodrecimento rápido das frutas quando expostas a altas temperaturas, mostrando assim um exemplo de reação termoquímica que acontece no dia a dia.

Figura 5: Em “Quadrinho – Turma da Mônica Explica! POR QUE OS ALIMENTOS SÃO GUARDADOS NA GELADEIRA”.



Fonte: http://cineticaemquimica.blogspot.com/p/blog-page_26.html. Acesso em fev. 2024.

Contudo, apesar dos bons exemplos citados de aplicação das HQs em sala de aula, é extremamente importante garantir que os conceitos abordados estejam de acordo com o conteúdo trabalhado e auxilie efetivamente na aprendizagem do aluno.

2.7. Gamificação

Na era da tecnologia, é indiscutível a influência e evolução dos jogos, muitas vezes utilizados como passa tempo por crianças e adultos. Mas, como podemos utilizar este método de forma útil à aprendizagem?

O termo gamificação (do inglês, gamification), vem sendo usado pelo marketing desde 2010, quando surge como mecanismo para solucionar problemas e alavancar grandes projetos empresariais. (BISSOLOTI, K., 2014) A interação proporcionada pelos jogos exige cada vez mais, e em diferentes

âmbitos, a concentração e inteligência dos ‘jogadores’ para vencer obstáculos, inimigos ou até “se livrar” de algumas situações, o que, conseqüentemente, treina a capacidade cognitiva e de raciocínio do indivíduo envolvido. Como cita Zichermann (2011, p.16), gamificação é o “processo de utilizar o pensamento e as mecânicas dos games para envolver usuários e resolver problemas”. (Apud. BISSOLOTI, K., 2014)

Como exemplo, podemos citar a proposta de SANTOS, (2020) “Desenvolvimento e aplicação de jogos para o ensino de química: considerações sobre sua utilização em sala de aula no ensino médio.”, realizada na Escola Estadual de Educação Básica Lions Club, no município de Arapiraca.

A proposta do autor é a utilização do jogo “Qual é o elemento?”, cujo objetivo é acertar, com o menor número de dicas, qual o elemento químico representado em cartas/fichas (modelo na Figura 6) com informações sobre características particulares de cada elemento. (SANTOS, Tiago. 2020).

Figura 6: Modelo de carta do jogo “Qual é o elemento?”.

Qual é o

Er	La	Er	Mn	Fe	N	Ti	O
----	----	----	----	----	---	----	---

?

Z A

X

Nome

IMAGEM

Dica 1 (3 pontos):

Dica 2 (2 pontos):

Dica 3 (1 ponto):

Fonte: Desenvolvimento e aplicação de jogos para o ensino de química: considerações sobre sua utilização em sala de aula no ensino médio. (SANTOS, Tiago. 2020, p. 42.).

Na carta/ficha, as dicas são descritas da seguinte forma: 1 – informações gerais sobre o elemento, materiais ou substâncias que constitui, aplicação no cotidiano ou origem; dica 2 – localização do elemento na tabela periódica, grupo ou período; dica 3 – informações específicas, classificação do elemento em metal, ametal, gás nobre ou nome do grupo ao qual pertence.

Para a preparação, a turma deverá ser dividida em seis equipes ou um número par ao critério do professor. Cada equipe definirá um líder. Uma equipe por vez escolherá quatro envelopes enumerados dentre os vinte e quatro disponíveis (esse número considera um jogo de 4 rodadas com 6 equipes participantes) e receberá a tabela periódica impressa em papel cartão. Dentro dos envelopes estão as cartas de elementos químicos diferentes.

Na execução do jogo, a cada rodada cada equipe deverá escolher uma de suas cartas e desafiará outra equipe a descobrir qual o elemento em questão descrito através das dicas disponíveis. Quanto menos dicas a equipe desafiada precisar para acertar, maior será sua pontuação recebida, de acordo com a seguinte ordem:

- Acerto com uma dica: ganha 3 pontos
- Acerto com duas dicas: ganha 2 pontos
- Acerto com três dicas: ganha 1 ponto

Caso a equipe desafiada acerte o elemento, ela receberá a carta da equipe desafiante, porém, se a equipe desafiada não acertar qual o elemento, a equipe desafiante receberá um ponto.

A Figura 7 mostra o modelo de tabela para preenchimento da pontuação.

Figura 7: - Ficha de pontuação por rodada do jogo “Qual é o elemento?”

1ª Rodada			
EQUIPE Desafiante	EQUIPE Desafiada	Pontuação	
		Desafiante	Desafiada

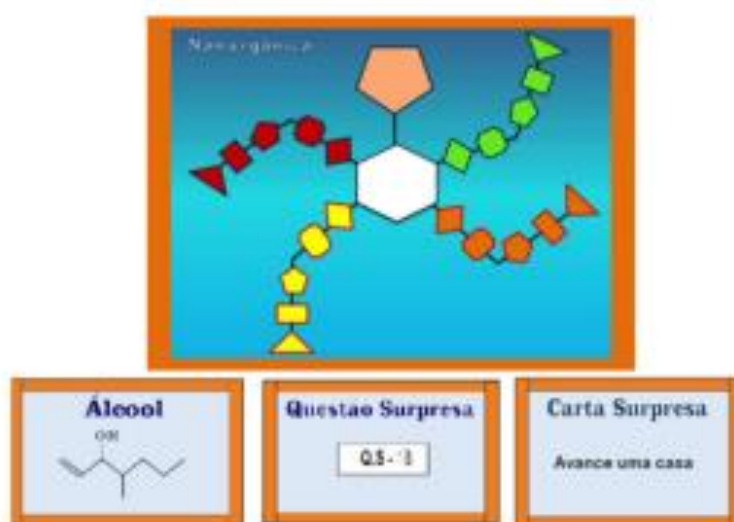
Fonte: Desenvolvimento e aplicação de jogos para o ensino de química: considerações sobre sua utilização em sala de aula no ensino médio. (SANTOS, Tiago. 2020, p. 43.).

O número total de rodadas fica a critério do professor, observando a disponibilidade de tempo para execução do jogo, o número de cartas e o número de equipes que foi definido. Ao final de todas as rodadas, a equipe com mais pontos será a campeã. (SANTOS, Tiago. 2020)

Em conclusão e considerações finais à aplicação do projeto, o autor destaca que as impressões positivas dos alunos que participaram do projeto foram acima de 80%, e com isto, foi possível verificar o alto nível de aceitação da atividade, inclusive, com o destaque de participação ativa de alunos que costumam ser mais calados e de postura mais passiva, fazendo com que sejam inclusos e participativos em tal proposta de aplicação de conteúdo.

No trabalho “Jogos no ensino de química: desenvolvimento de jogos didáticos no ensino da química orgânica para o ensino médio”, GUIMARÃES e VIEIRA (2015), elaboraram um jogo de tabuleiro e cartas para trabalhar a nomenclatura de hidrocarbonetos e as funções orgânicas de forma contextualizada. A ideia do jogo veio após a aplicação de um questionário aos alunos afim de compreender o que mais influenciava a falta de interesse dele em jogos utilizados como ferramenta no ensino aprendizagem.

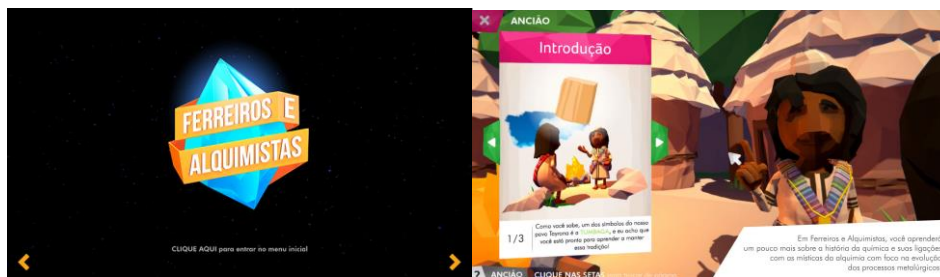
Figura 8: Jogo Nanorgânica.



Fonte: Jogos no ensino de química: desenvolvimento de jogos didáticos no ensino da química orgânica para o ensino médio (p.3.).

Além destes, podemos também exemplificar jogos em 3D, como o jogo “*Ferreiros e Alquimistas*” (figura 9), criado pelo professor de química Marcelo Eichler e alunos da UFRGS.

Figura 9: Jogo Ferreiros e Alquimistas.



Fonte: Site UFRGS, Jogo criado na UFRGS promove aventura pela história da química, 2018.

O jogo retrata uma viagem pelas Américas Central e do Sul, para, junto com os povos que habitavam essas regiões antes dos espanhóis, conhecer os elementos químicos e as suas transformações. (LEPORACE, 2018).

Desta forma, direcionando-se para um objetivo didático, veremos no decorrer deste trabalho um exemplo prático de aplicação da gamificação com propósito de obtenção de resultados satisfatórios acerca do conteúdo abordado. Apenas neste tópico, serão indicadas algumas competências demandadas pela BNCC, como exemplos:

1. Conhecimento;
2. Pensamento científico, crítico e criativo;
3. Comunicação;
4. Cultura digital;
5. Empatia e cooperação.

3. Objetivos

3.1. Objetivo Geral

Propor uma sequência didática possível de ser alterada conforme o conteúdo proposto pelo professor, utilizando como exemplo de aplicação o conteúdo de radiação.

3.2. Objetivos Específicos

Utilizar de forma sequencial a aplicação de cinema (textos fílmicos) e quadrinhos como recurso didático, seguido de gamificação para fixação do conteúdo trabalhado.

Trabalhar os conceitos estudados por meio do jogo criado afim de auxiliar na fixação do conteúdo.

Utilizar painel didático, seja virtual ou físico com a finalidade de auxiliar na revisão do conteúdo trabalhado.

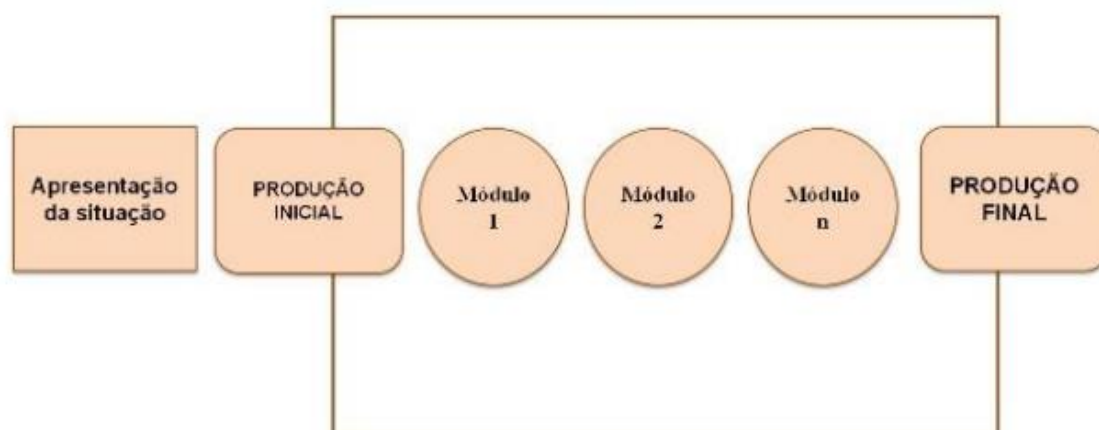
Estimular a pesquisa a conteúdos e assuntos extracurriculares.

Estimular, apresentar e orientar a análise crítica à textos fílmicos já assistidos ou assistidos após a utilização dos recursos didáticos dispostos a explicação do conteúdo proposto.

4. Metodologia

Este trabalho foi baseado na estrutura-base adaptada por TORTELLI (2017, p. 86) e tem total potencialidade à ser aplicado.

Figura 10: Estrutura-base de uma Sequência Didática.



Fonte: Tortelli (2017, p. 86).

No primeiro tópico, “*Apresentação da situação*”, propõe-se iniciar com uma conversa com os alunos acerca do tema radiação, afim de compartilhar algumas curiosidades, em seguida, como propõe a autora, sugerir que escrevam um pequeno texto descrevendo o que entendem sobre Radiação.

Ao passar pelo processo introdutório, os módulos propostos serão os apresentados nos tópicos à seguir: 5.1 Textos fílmicos (p. 29), 5.2 Hq’s (p. 35) e 5.3 Revisão e fixação (p. 37). Por fim, em “*Produção final*”, é trabalhado o tópico 5.4 Projeto e pesquisa (p. 40).

5. Desenvolvimento

Nesta seção será apresentada uma sugestão de sequência didática para abordagem do conteúdo radiação em turmas do 2º ano do Ensino Médio. A mesma foi aplicada em 6 aulas (50 min. cada) ao longo de 3 dias (duas aulas por dia em semanas seguidas). Nesta, propõe-se abordar os tópicos do conteúdo da seguinte forma:

5.1 Textos Fílmicos

A introdução ao conteúdo de Radiação geralmente é iniciada com a pergunta “o que é radiação?”. Com ela, podemos extrair ideias de nossos alunos sobre seus conhecimentos prévios ao tema. Após discutir tais ideias, pode-se iniciar a introdução ao assunto de fato, sempre lembrando ao educador de destacar a irrealidade da realidade quando necessário, desmentir e desmitificar conceitos abordados de forma não condizente com a científica.

Neste contexto, pode-se utilizar como recurso de texto fílmico um trecho da série Wandavision (2021) onde Wanda, a protagonista, expelle ao seu redor uma massa esférica de energia vermelha (Figura 11). Tomando este recurso visual como parâmetro à nossa discussão acerca do que seria radiação, é possível demonstrar como funciona o processo de emissão e as formas de deslocamento da energia (onda e partícula) que estão atrelados à emissão de energia em geral, que inclui a energia radioativa.

Figura 11: Wanda utilizando seu poder.



Fonte: Google imagens, 2024.

Procedendo a introdução, partiu-se para a abordagem da descoberta da radiação. Sabemos que os fenômenos radioativos começaram a ser descobertos em 1896 pelo cientista francês Antoine Henri Becquerel (1852-1908) e que suas descobertas só foram possíveis graças aos estudos anteriores sobre os raios X. Neste momento, utilizou-se como recurso um personagem da animação Fairy Tail (2009 – 2019, Figura 12) que tem a capacidade de usar visão raio X. Dessa forma, foi possível relacionar o poder do personagem à utilização dos raios X como conhecemos na radiografia.

Figura 12: Hoteye – Fairy Tail (2009 – 2019).



Fonte: Google imagens, 2024.



Fonte: Google imagens, 2024.

Apesar da maior parte das pessoas pensarem que radiação é uma coisa ruim, ou que sua única aplicação é na geração de energia, a radiação é aplicada em diversas áreas. Por exemplo: traçadores para análise de reações químicas e bioquímicas, eletrônica, ciência espacial, geologia, medicina, etc. Para demonstrar tais aplicações utilizou-se os textos fílmicos ilustrados nas Figuras 13 e 14, Wall-e (2008), filme o qual mostra os efeitos causados a longo prazo no planeta pelo acúmulo de lixo ocasionado por um consumo e produção exacerbados, e Interstellar (2014), que mostra diferentes atmosferas planetárias ambientes e processos prejudiciais à saúde.

Figura 13 e 14: Personagem Wall-e e cena do filme Interstellar.

Wall-e (2008)



Fonte: Google imagens, 2024.

Interstellar (2014)



Fonte: Google imagens, 2024

Sabemos que a radiação também é utilizada na geração de energia, e também sabemos como este espaço é importante. Para ilustrar esta aplicação utilizamos como recurso didático a demonstração de trechos do famoso desenho Simpsons (Figuras 15).

Figura 15: Cenas da usina em Springfield, Os Simpsons.

Os Simpsons (1989 – atualmente)



Fonte: Google imagens, 2024.

Os Simpsons (1989 – atualmente)



Fonte: Google imagens, 2024.

Em seguida, para discutir sobre fissão e fusão nuclear, não podemos deixar de falar das utilizações de tais fenômenos na produção de bombas nucleares,

do seu poder destrutivo e as emissões absurdas de energia proveniente de tais processos. Para demonstrar bombas, usamos de um personagem conhecido por isto, Deidara de Naruto (Figura 16).

Figura 16: Personagem Deidara e bomba forjada por ele.

Deidara – Naruto Shippuden (2007 – 2017)



Fonte: Google imagens, 2024.



Fonte: Google imagens, 2024.

Além desses exemplos, há diversos outros personagens, sejam heróis ou vilões, que podemos relacionar seus poderes ao conteúdo de radioatividade. Alguns exemplos estão listados abaixo:

- Caveira Atômica - Em *DC Comics*
- Radiation Boy - Em *DC Comics*
- Capitão Átomo - Em *DC Comics*
- Nuclear - Em *DC Comics*
- Reactron - Em *DC Comics*
- Chemo - Em *DC Comics*
- Red Star - Em *DC Comics*
- Ted Sprague - Em *Heroes*
- Aggregor Supremo - Em *Ben 10*
- Prypiatosian Bs - Em *Ben 10*
- Atômico - Em *Ben 10*
- Loki - Em *Marvel Comics*
- Homem Radioativo - Em *Marvel Comics*
- X-Ray - Em *Marvel Comics*
- Quasar - Em *Marvel Comics*
- Maestro - Em *Marvel Comics*
- Hulk 2099 - Em *Marvel Comics*
- Surfista Prateado - Em *Marvel Comics*
- One-Above-All - Em *Marvel Comics*
- Galactus - Em *Marvel Comics*
- Firelord - Em *Marvel Comics*
- Frankie Raye - Em *Marvel Comics*
- Jim Hammond - Em *Marvel Comics*
- Duke Nukem - Em *Capitão Planeta*
- Captain Pollution - Em *Capitão Planeta*
- Dark Samus - Em *Metroid Prime*
- Atomic-Man - Em *Headline Comics*
- Toxic Avenger - Em *Toxic Avenger*
- Lana Lang - Em *Smallville*
- Doctor Solar - Em *Solar: Man of the Atom*
- Adam - Em *Buffy, a Caça-Vampiros*
- Homem Radioativo - Em *Os Simpsons*
- Gamma Jack - Em *Os Incríveis*

Figura 17: Radiation Boy.



Fonte: Superpoderes Wiki:
Manipulação de Radiação.

Fonte: Superpoderes Wiki: Manipulação de Radiação

Ainda como forma de sanar curiosidades e instigar a imaginação dos alunos, podemos disponibilizá-los as seguintes pesquisas:

Link 1: <[https://superpoderes.fandom.com/wiki/Manipulação de Radiação](https://superpoderes.fandom.com/wiki/Manipulação_de_Radiação)>.

Neste link será possível encontrar uma dissertação sobre radiação e material radioativo, explicação detalhada sobre os poderes dos personagens citados acima, algumas curiosidades, entre outras informações...

Link 2:

<<https://www.radioatividades.com.br/pt/tema.php?tema=radioatividade&id=1>>.

O link 2, além de trazer explicações detalhadas sobre os poderes de alguns personagens e sua relação com a radioatividade, também apresenta diversas propostas de como pode ser trabalhado o conteúdo de radiação em sala de aula.

5.2. HQs

No âmbito dos HQs, podemos trazer abordagens acerca do funcionamento, tipos e energias associadas a radiação, além da elucidação de conceitos e curiosidades. O que pode ser explicitado pelos exemplos de HQs nas figuras 18 a 21 abaixo:

Figura 18: Efeitos de picadas de animais peçonhentos no corpo humano.



Fonte: Arte da Física em Quadrinhos, 2019.

Neste quadrinho, é apresentado de forma cômica os perigos da radiação ao organismo humano.

Figura 19: Pedro e Camila em: Ondas Eletromagnéticas.



Fonte: RODRIGUES, 2015.

Pedro e Camila exemplificam como quanto maior a energia utilizada, mais intensa será a frequência.

Figura 20: Radiação, a explicação da mutação de Hulk.



Fonte: Humor com Ciência, 2015.

Figura 21: Radiação, sinalização de cuidado!



Fonte: Quadrinhos para a cidadania, 2009.

Nos quadrinhos 20 e 21 acima, é apresentado formas dos símbolos utilizados para identificar materiais ou substancias radioativas, muito presentes em filmes, porém, também são utilizados na vida real.

5.3. Revisão e Fixação

Após toda apresentação, discussão e demonstração do conteúdo em questão de forma lúdica, vamos à parte mais importante, a fixação do assunto. Para esta fase da aula, resolvemos desenvolver um jogo interativo (Figura 22) que foi desenvolvido na plataforma virtual Genially, o qual pode ser aplicado tanto de forma on-line quanto presencialmente.

Figura 22: Jogo de tabuleiro interativo.



Fonte: Autor, 2024.

É um jogo de tabuleiro que funciona da seguinte forma:

1. Os jogadores escolhem seu avatar para iniciar a competição.
2. Definem a ordem dos jogadores.
3. O primeiro jogador gira o dado, o número que cair será a quantidade de casas que irá avançar se acertar a pergunta que está na casa que foi sorteada.

As perguntas têm respostas em forma de alternativas, caso seja a opção incorreta, é mostrada como “Errada” e os jogadores são revezados em ordem

até acertarem a alternativa correta. Ao acertar a pergunta, o jogador é direcionado a uma página específica que mostra que a opção escolhida é realmente a correta. Caso o jogador erre a resposta da pergunta, será direcionado à outra aba, que mostra que errou, mas que não mostra a resposta correta, evitando atrapalhar outros jogadores que possam cair na mesma casa.

Ainda pode-se criar perguntas extras para suprir eventuais imprevistos durante a jogatina.

4. As casas com colorações diferentes são *traps*, ou seja, armadilhas, que podem beneficiar ou prejudicar o jogador.

Mas como este jogo pode ser aplicado presencialmente em sala de aula?

Foram pensadas duas formas de aplicação.

Primeira: O jogo pode ser impresso e aplicado como um jogo de tabuleiro usual, as perguntas podem virar cartões e assim agregar a funcionalidade do jogo.

Segunda: O jogo pode ser transformado em um grande tabuleiro, onde os próprios alunos, ou seja, os jogadores serão os peões. Novamente, as perguntas podem ser impressas na forma de cartões.

5.4. Projeto e pesquisa.

Após explorar o jogo, é a vez dos alunos serem protagonistas de seu próprio aprendizado colocando a mão na massa. Para isso, foi criado um painel virtual (Figura 23), também na plataforma virtual Genially, com todo o processo utilizado na abordagem do conteúdo trabalhado durante as aulas. O conteúdo foi organizado na forma de tópicos como descrito abaixo.

Figura 23: Painel interativo.



Fonte: Autor, 2024.

Tópico 1 - Conceitos:

Neste tópico reunimos os conceitos, ou seja, o que é radioatividade, assim como foi trabalhado no início de nossa aula teórica.

Ao passar o mouse acima do botão interativo, abre-se uma aba no próprio painel onde o estudante encontrará a explicação deste tópico.

Tópico 2 - Descoberta:

Neste tópico há dois botões interativos. Clicando no botão com imagem de um olho, abre-se uma aba com texto sobre os principais cientistas que contribuíram na descoberta do processo radioativo. Quando o estudante clicar no botão interativo com o símbolo do YouTube, ele será direcionado a um vídeo sobre a história da descoberta da radiação.

Tópico 3 - Tipos de Radioatividade:

Neste tópico, assim como no segundo, temos dois botões interativos. Ao passar o mouse por cima do primeiro, se abrirá uma aba com uma breve explicação sobre os tipos de radiação (Alfa, Beta e Gama). O segundo botão nos direciona a um vídeo demonstrativo destes tipos de radiação.

Tópico 4 - Aplicações da Radioatividade:

Este tópico também nos disponibiliza dois links. Ao clicar no primeiro, será apresentada uma aba com uma breve explicação sobre as áreas e as formas nas quais são utilizadas a radiação no nosso cotidiano. O segundo botão nos leva a um vídeo explicativo acerca da radiação nuclear.

Tópico 5 - Acidentes Radioativos.

Aqui, ao clicarmos no botão interativo, seremos direcionados à outra página, onde nos será apresentado um mapa interativo (Figura 24) sobre os principais acidentes radioativos que ocorreram no mundo:

Figura 24: Mapa interativo de acidentes radioativos.



Fonte: Autor, 2024.

Este mapa pode ser trabalhado de forma separada e conter informações ilimitadas. Nele, no canto inferior esquerdo, há uma pirâmide que nos mostra os níveis catalogados dos acidentes radioativos, sendo o menor o número 0 (desvio) e o maior o número 7 (acidente grave). Cada cor representa um nível e está vinculada aos pinos no canto inferior que servem para marcar a localização dos acidentes no mapa mundial. Cada pino também é interativo e, clicando neles, o estudante é levado a abas que explicam brevemente sobre o acidente que ocorreu no local sinalizado.

Tópico 6 - Sugestão (Filme):

Aqui reunimos sugestões fílmicas. O botão interativo nos direciona a um vídeo que nos mostra uma breve introdução ao filme Hulk, que sofreu uma mutação a partir da exposição à material radioativo.

Tópico 7 – Curiosidades

No último tópico, serão reunidas curiosidades cotidianas sobre a radiação, onde está presente e aplicação em utensílios diários, como micro-ondas e celulares.

Assim como o jogo, a ideia do projeto de pesquisa também pode ser aplicada presencialmente em sala de aula. Neste caso, a proposta é a criação do painel físico.

Após a introdução do painel virtual e suas funcionalidades, é dado um desafio aos alunos: criar seu próprio painel. Este painel físico pode seguir o modelo do painel virtual, porém, com materiais de fácil acesso. Na figura 25 mostramos duas formas de como este painel pode ser produzido: na forma de quadro, assim como o painel virtual, ou na horizontal, seguindo um raciocínio cronológico.

Figura 25: Exemplos de recriação do painel em forma física.



Fonte: Autor, 2024.

Para construção do painel físico, a turma pode ser dividida em grupos que ficariam encarregados de pesquisar seu tópico e selecionar fatos que acharem importantes. Por fim, os grupos devem apresentar, explicar e demonstrar cada tópico na forma de um pequeno caderno de informações preso ao painel.

6. Considerações finais.

Vislumbra-se que este trabalho poderá abarcar competências específicas da BNCC, as quais seguem enumeradas abaixo:

1. Conhecimento;
2. Pensamento científico, crítico e criativo;
3. Comunicação;
4. Cultura digital;
5. Argumentação;
6. Empatia e cooperação;
7. Responsabilidade e cidadania.

À saber, na sequência proposta, as competências serão trabalhadas junto ao estudante devido à variedade de informações, socialização e reflexões que lhe serão exigidas e articuladas nas ações. Além disso, destacamos ainda, no âmbito da BNCC, duas habilidades primorosas que se fazem pautadas aqui:

(EM13CNT103). Utilizar o conhecimento sobre as radiações e suas origens para avaliar as potencialidades e os riscos de sua aplicação em equipamentos de uso cotidiano, na saúde, no ambiente, na indústria, na agricultura e na geração de energia elétrica.

(EM13CNT203). Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

Tais habilidades são recorrentes no tema que este trabalho se propõe discutir – radiação, bem como na forma como isso é feito, dado que os conhecimentos sobre radiação são postos para mediação junto aos estudantes por meio de diferentes ações, priorizando o aluno como sujeito ativo em relação a sua aprendizagem, de tal forma que ele possa desenvolver um perfil independente, capaz de criar e manter o comprometimento, características exigidas no mercado de trabalho (FELICETTI e MOROSINI, 2010).

Não obstante, convém ressaltar também, que a sequência proposta dedica-se ao exercício de vários verbos, como ler, aprender, refletir, pesquisar, discutir, cooperar, organizar, etc. Para mais, juntamente com o usufruto destes verbos, pretende-se que esta proposta envolva no contexto do Novo Ensino Médio, o protagonismo juvenil e a interdisciplinaridade. Outrossim, tanto o protagonismo juvenil, como a interdisciplinaridade são almejados no desenvolvimento do projeto de construção do painel físico, onde o enfoque e a criatividade para elaboração fica ao gosto dos estudantes, ao passo que a interdisciplinaridade está a cargo da possibilidade de convidar professores de física e biologia com foco em pormenorizar, respectivamente, sobre ondas eletromagnéticas e alterações no organismo humano oriundas da exposição à radiação.

Desta forma, é esperado que essa sequência se mostre efetiva e com incomensurável sinceridade, é possível afirmar a crença de que, se bem seguida, com afinco e devidas adaptações para o contexto em que a turma se insere, o educador que desse trabalho fizer uso, poderá obter muitos resultados positivos.

7. Referências.

Academia internacional de cinema. **História do cinema: confira este guia e se destaque!**, 2020. Disponível em:

<https://www.aicinema.com.br/historia-do-cinema-confira-este-guia-e-se-destaque/#:~:text=E%20o%20in%C3%ADcio%20do%20cinema,em%20um%20caf%C3%A9%20em%20Paris>. Acesso em: 22 de set. de 2022.

AGÊNCIA SENADO. **Ensino médio pode passar por nova reforma em 2024**, 2024. Disponível em:

<<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2024/01/17/ensino-medio-pode-passar-por-nova-reforma-em-2024>>. Acesso em: 17 de mar. de 2024.

ARAÚJO, Suely. **Possibilidades pedagógicas do cinema em sala de aula**, 2017. Revista Espaço Acadêmico, n.º 79, Mensal, Dezembro/2007.

Arte da Física em Quadrinhos. **Tirinhas para ensino de física: Ondas eletromagnéticas**, 2019. Disponível em:

<<https://artedafisicapibid.blogspot.com/2019/07/tirinhas-diversas-ondas-eletromagneticas.html>>. Acesso em: 11 de mar. de 2024.

BARROS, Jéssica. **USO DE HISTÓRIAS EM QUADRINHOS (HQS) NO ENSINO DE QUÍMICA**, 2021. Disponível em:

<<https://www.repositorio.ufal.br/handle/123456789/8598>>. Acesso em: 15 de jan. de 2024.

Base Nacional Comum Curricular. Disponível em:

<<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>> . Acesso em 22 de set. de 2023.

Base Nacional Comum Curricular. **Histórico da BNCC.** Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/historico>>. Acesso dia 22 de set. de 2023.

BISSOLOTI, K., NOGUEIRA, H.G. e PEREIRA, A.T.C., **Potencialidades das mídias sociais e da gamificação na educação a distância**, 2014. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/53511>>. Acesso em 02 de ago. 2023.

CARUSO, Francisco. SILVEIRA, Cristina. **Quadrinhos para a cidadania**, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-59702009000100013>>. Acesso em: 11 de mar. de 2024.

Duarte, Rosália; **Cinema & Educação / Rosália Duarte** . – 3. ed. – Belo Horizonte : Autêntica Editora, 2009.

FERNANDO, Luis; A., Nilce. **TECNOLOGIAS AUDIOVISUAIS E A BUSCA PELA ATENÇÃO DOS ALUNOS**, 2015. Disponível em:

<<http://educa.fcc.org.br/pdf/comunic/v22n3/0104-8481-comunic-22-3-0125.pdf>>. Acesso em 15 de ago. 2023

GOÉS, Fernanda, et. al. **Plano de aula: apoio e fundamentos para prática docente**, 2015. Disponível em:

<<http://www.eerp.usp.br/ebooks/planodeaula/pdf/1Planodeaula.pdf>>. Acesso em: 10 de jan. 2024.

GUIMARÃES, Ricardo; VIEIRA, Luciana. **JOGOS NO ENSINO DE QUÍMICA: DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DA QUÍMICA ORGÂNICA PARA O ENSINO MÉDIO**, 2015. Disponível em: <https://agencia.ufpe.br/documents/616030/851322/Jogos_no_ensino_de_quimica.pdf>. Acesso em: 21 de jan. de 2024.

Humor com Ciência. **ENERGIA NUCLEAR**, 2015. Disponível em: <<https://www.humorcomciencia.com/blog/211-energia-nuclear/>>. Acesso em: 11 de mar. de 2024.

LEPORACE, Camila. **Jogo criado na UFRGS promove aventura pela história da química**, 2018. Disponível em: <<https://porvir.org/jogo-criado-na-ufrgs-promove-aventura-pela-historia-da-quimica/>>. Acesso em: 16 de mar. de 2024.

LÚCIA, Carmem; PEREIRA, Altair. **A utilização de Histórias e Quadrinhos no ensino de química: um mapeamento da produção científica nos ENPEC (período 2011-2019)**. Disponível em: <<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiN88nl9Kz7AhVbrJUCHSjQCnwQFnoECA4QAQ&url=https%3A%2F%2Fcietenped.ufscar.br%2Fsubmissao%2Findex.php%2F2020%2Farticle%2Fdownload%2F1102%2F800%2F&usg=AOvVaw3QlvPDlnOKQ4AoRviKB6rf>>. Acesso em 14 de nov. de 2022.

MEC. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 24 de set. 2022.

MENEGUMI, Raphaela. VIEIRA, Natália. ALVES, Leonice. **Quadrinho – Turma da Mônica Explica! POR QUE OS ALIMENTOS SÃO GUARDADOS NA GELADEIRA**, 2012. Disponível em:

<http://cineticaemquimica.blogspot.com/p/blog-page_26.html>. Acesso em: 12 de fev. de 2024.

Ministério da Educação. **Cartilha sobre o Novo Ensino Médio é lançada no Senado**; publicação explica mudanças. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/novo-ensino-medio>>. Acesso dia 25 de set. de 2023.

Ministério da Educação. **Novo Ensino Médio: O QUE MUDA NO NOVO ENSINO MÉDIO?**. Disponível em <<https://www.gov.br/mec/pt-br/novo-ensino-medio>>. Acesso em 25 de set. de 2023.

MONTEIRO, Jair. CASTILHO, Weimar. SOUZA, Wallyson. **SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO INSTRUMENTO DE PROMOÇÃO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**, 2019. Disponível em:

<<https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/download/1277/736>>. Acesso em: 10 de jan. de 2024.

PORTAL DA INDÚSTRIA. **Novo ensino médio 2022: entenda tudo que muda**. Disponível em:

<<http://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/novoensino-medio/#o-que-e>>. Acesso em: 24 de set. 2022.

RAMA, Angela; VERGUEIRO, Waldomiro; VILELA, Túlio; RAMOS, Paulo; BARBOSA, Alexandre. **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2009.

RODRIGUES, R. L. **Um estudo sobre ondas eletromagnéticas através de histórias em quadrinhos**, 2015. Universidade de Brasília. Disponível em: <<https://bdm.unb.br/handle/10483/5901>>. Acesso em: 13 de fev. de 2024.

SANTOS, J. S.; TOURINHO E SILVA, A. da C.; DE OLIVEIRA, F. S. **Histórias em Quadrinhos no ensino de Química: o que tem (EX) sido produzido em revistas e eventos da área na última década**. Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química, 2016.

SANTOS, Paloma. AQUINO, Kátia. **Utilização do Cinema na Sala de Aula: Aplicação da Química dos Perfumes no Ensino de Funções Orgânicas Oxigenadas e Bioquímica**, 2011. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/outubro2011/quimica_artigos/cinema_sala_aula_art.pdf>. Acesso em: 08 de fev. de 2024.

SANTOS, Taciana. VASCONCELOS, Bruna. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem**, 2019. Portal Educapes.

Disponível em: <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/565843>>. Acesso em: 15 de abr. de 2024

SANTOS, Tiago. **DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE JOGOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA: CONSIDERAÇÕES SOBRE SUA UTILIZAÇÃO EM SALA DE AULA NO ENSINO MÉDIO**, 2020. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufal.br/jspui/handle/riufal/7458>>. Acesso em: 21 de jan. de 2024.

Secretaria de comunicação social. **Cronograma de implementação do Novo Ensino Médio é suspenso**. Disponível em: <<https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/obrasilvoltou/cuidado/cronograma-de-implementacao-do-novo-ensino-medio-e-suspenso>> . Acesso em 22 de set. de 2023.

SILVA, Leandro. SILVA, Warlley. OLIVEIRA, Maria. **O CINEMA NA ESCOLA: O USO DE FILMES COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA**, 2016. Disponível em:

<https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/8918/60/o_cinema_na_escola_o_uso_de_filmes_como_recurso_didatico_no_ensino.pdf>. Acesso em: 15 de jan. de 2024.

THOMAZI, Á. R.G.; ASINELLI, T.M.T. **Prática docente: considerações sobre o planejamento das atividades pedagógicas**. In.:Educar, Curitiba, n. 35, p. 181-195, 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/er/a/Hf5wh9T3K7SGZNNRV4nwtLQ/abstract/?lang=pt>> . Acesso em: 03 de out. 2022.

TORTELLI, Denise. **A SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO METODOLOGIA PARA QUALIFICAÇÃO DE FRAGILIDADES LINGUÍSTICAS: APRESENTAÇÃO DE UM PROCEDIMENTO**, 2019. Disponível em: <<https://acesse.dev/zMuVr>>. Acesso em: 16 de mar. De 2024.