ATA DE DEFESA DO TCC Nº 028

O acadêmico William Farias Vargas, do Curso de Licenciatura em Química, defendeu o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "Desenho animado para ensinar química: a turma do Josevaldo e Jonny", no dia 06 de dezembro de 2022, às 20:00h, no Miniauditório do IFSC, Câmpus São José, sob orientação da Profa. Paula Alves de Aguiar, Dra. A Banca foi constituída pelos seguintes membros: Profa. Franciane Dutra de Souza, Dra., Prof. Talles Viana Demos, Msc., e Profa. Paula Alves de Aguiar, Dra., orientadora. O acadêmico foi considerado aprovado pela banca examinadora com nota 10.

Membros da Banca Examinadora

Profa. Franciane Dutra de Souza, Dra. (IFSC) Franciane D. de Souza

Prof. Talles Viana Demos, Msc. (IFSC) Talles Viana Demos

Profa. Paula Alves de Aguiar, Dra. (IFSC) (Orientadora) Paula Alves de Aguiar

São José, 06 de dezembro de 2022.

Franciane D. de Souza
Profa. Franciane Dutra de Souza, Dra.
Coordenadora do Curso de Licenciatura em Química

Franciane Dutra de Souza
Matr. SIAPE nº 3017061
Coord. do Curso de Lic. em Química - IFSC/SJ
Portaria nº 2326, de 04/08/2022

Digitalizado com CamScanner

DESENHO ANIMADO PARA ENSINAR QUÍMICA: A TURMA DO JOSEVALDO E JONNY

William Farias Vargas[1]
Paula Alves de Aguiar[2]

RESUMO

Este artigo apresenta uma pesquisa caracterizada como revisão sistemática da literatura sobre as produções audiovisuais no ensino de química utilizando desenho animado. Levantamos os dados existentes sobre ensino de química a partir de produções audiovisuais utilizando como técnica desenho animado em duas bases de dados, a SciELO e a Catálogo de Teses CAPES, no recorte de 2020 a 2022. Foram encontrando 522 artigos relacionado ao ensino de química e ou ciências, dentre os quais 20 eram próximos ao tema buscado e apenas 3 destacavam o recorte acerca do tema discutido. A pesquisa de revisão sistemática da literatura relacionada ao ensino de química e desenho animado evidenciou a falta de produções científicas acerca deste tema, além da necessidade de fomentar essas produções. Neste artigo, o propósito é realizar uma reflexão acerca do problema de escassez de produções de desenhos animados focados no ensino de química e apresentar o desenho animado "As aventuras de Josevaldo e Jonnhy", focado no ensino de química, desenvolvido pelo autor deste texto.

Palavras-chave: Desenho Animado. Ensino de Química. TIC's. Revisão Sistemática da Literatura.

INTRODUÇÃO

No decorrer da trajetória de um discente em química, é comum ter contato com diversos tipos de materiais de ensino de química, dentre eles, encontram-se artigos, textos, livros, experimentos, videoaulas, animações mostrando moléculas, dentre outros materiais. Mas, estes materiais normalmente são focados no ensino e só tem como objetivo ensinar. Pensando nisso, buscou-se outras formas de ensino que podem ter mais objetivos como entretenimento, arte, cultura, extensão e variedades. Com isso chegou-se à seguinte conclusão: existem materiais como músicas, paródias, vídeos humorísticos, memes, e outras formas de materiais que podem ser considerados didáticos, porém com base no estudo da arte que será discutido neste texto, desenhos animados com este propósito, de ensinar e entreter, são raros ou inexistentes no meio acadêmico. O que vemos, é o uso de desenhos já existentes para relacionar a química, mas um desenho pensado e focado em ensinar química, são poucos, para não dizer, raros, conforme os dados coletados que serão apresentados neste texto.

O primeiro passo para se discutir sobre desenhos educacionais, é definir sobre qual tipo de animação estamos falando. De forma geral, o termo animação, segundo Luz (2009),

[1] Licenciando em Química pelo Instituto Federal de Santa Catarina, Campus São José.
[2] Doutora em em Educação. Professora do IFSC-SJ.

é uma ilusão criada tecnicamente e tecnologicamente com sobreposição temporal de desenhos fixos, um após o outro. Ou seja, um conjunto de quadros, frames, que em conjunto mostram movimento, tendo origem na palavra latina *animare*, que significa dar vida (JUNIOR, 2011). No desenho animado, existem duas técnicas muito utilizadas, a do *stopmotion* e as em três dimensões (3D) feitas digitalmente. A segunda com o tempo acabou sendo mais utilizada, devido a maior quantidade de ferramentas e possibilidades a serem adicionadas, por ser um recurso mais avançado e mais próximo da realidade, devido a grande quantidade de detalhes possíveis em uma animação somada a quantidade de frames por segundo possível. Desde 1990, já existem programas para desenvolver estes tipos de animação, como o *Digicel Flipbook (1994), e* alguns que são utilizados até hoje para criação de animações na química, como o *Macromédia Flash (1992)*, que naquela época já aceitava imagens rasterizadas[3] e bitmaps[4], deixando a tarefa de mostrar moléculas muito mais prática e exemplificada. Com o tempo estes programas foram caindo em desuso e novas tecnologias surgiram utilizando vetores e motores gráficos[5]. Chegando assim ao resultado que vemos nas telas atuais. Ao pesquisar acerca do tema, vemos nitidamente a confusão entre os tipos de animação, seja ele *Flash, 2D, 3D, desenho animado, etc.* Devido a isso, já deixamos claro que estamos falando de desenhos animados, ou seja, aqueles que conhecemos da cultura pop, como Bob Esponja (Nickelodeon), Os Simpsons (Fox), Irmão do Jorel (Cartoon Network), dentre outros. Neste sentido, questionamos: Será que existem desenhos animados com o propósito principal de ensinar química?

Autores apontam (CHASSOT, 1993; SCHWARZELMÜLLER & ORNELLAS, 2016;) que muitos alunos do ensino médio consideram a química abstrata e de difícil compreensão. Segundo Chassot (1993), operamos num mundo em que, mesmo “nós, os adultos,” versados nos conhecimentos que ensinamos, temos dificuldades de entender, pois o mundo que descrevemos está fantasticamente distante da realidade do estudante e ainda acaba-se usando uma linguagem que não é a do aluno. Levando isso em conta, pode ser uma ótima opção trazer para as salas de aula um desenho animado, articulando o ensino sistematizado com a ludicidade e linguagem mais adaptada ao cotidiano dos alunos.

Autores como Lufti (2001), Giassi e Moraes (2010) e Moraes (2008) apontam a contextualização a partir de temas do cotidiano como uma estratégia para aproximar os conteúdos de química das vivências dos estudantes. Ao participar de práticas de ensino

---

[3] Imagens rasterizadas é o resultado de uma imagem escaneada, trazendo assim um desenho do mundo real feito no papel, para o virtual (bitmap), chegando como dados nos computadores.

[4] Bitmaps são pequenos pontos (pixels) coloridos que quando juntas formam uma imagem com qualidade foto realística.

[5] Um motor gráfico é uma biblioteca, um pacote de funcionalidades que são disponibilizadas para facilitar o desenvolvimento de uma animação ou jogo e impedir que sua criação tenha que ser feita do zero. O pacote é normalmente utilizado na modelagem de imagens 2D e 3D, além de trazer animações e sons padronizados.

articuladas com exemplos do cotidiano, os estudantes podem ter uma visão menos abstrata dos conteúdos, principalmente se tratando dos conhecimentos da área da química. Chassot (1993) relata ainda sobre a questão da química ser às vezes tão abstrata, que usamos modelos em química justamente porque modelos são simplificações da realidade, visto que a realidade que queremos expressar ou explicar é distante da realidade em que vivemos ou em alguns casos tão pouco seja real. Geralmente, tais situações são introdutórias aos conteúdos teóricos e têm o objetivo de chamar a atenção do aluno, aguçar sua curiosidade, porém não exclusivamente motivacional e com único propósito de ensinar conteúdos (CAJAS, 2001; LUFTI, 1992). Para que haja uma contextualização e que os conteúdos fiquem menos abstratos e mais lúdicos, pode ser interessante o uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC's[6]). Kenski (2001) assegura ser necessário ao docente conhecer o computador, os suportes midiáticos e todas as possibilidades educacionais e interativas para aproveitá-las nas mais variadas situações de ensino-aprendizagem e nas diferentes realidades educacionais. Segundo Lévy (1999), as novas tecnologias devem ser empregadas para enriquecer o ambiente educacional e Ricoy & Couto (2014) dizem que a incorporação de novidades tecnológicas permite melhorar e produzir mudanças entendidas como um elemento de renovação pedagógica, ou seja, uma atualização de costumes. Logo, por que não utilizar as TIC's para fazer desenhos animados focados em ensinar química?

Devido a motivação de querer ter desenhos animados focados em ensinar química, unida ao gosto pessoal por tecnologia, principalmente quando falamos de programação e design, pensamos na criação do desenho animado para deixar mais exemplificado e lúdico os conteúdos de química. Somado a isso, veio a vontade de pesquisar mais a fundo na área e ver quais são as pesquisas acerca deste tema. Este texto tem como objetivo demonstrar o estado da arte das produções audiovisuais focadas no ensino de química utilizando desenho animado e apresentar um exemplo de desenho animado para o ensino de química, elaborado pelo autor deste texto

As pesquisas de revisão sistemática de literatura procuram identificar os aportes significativos da construção da teoria e prática pedagógica, apontando assim as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa, além de suas lacunas de disseminação, identificando experiências inovadoras investigadas que apontem alternativas de solução para os problemas da prática, além de reconhecer as contribuições da pesquisa na constituição de propostas na área focalizada. Sendo assim, não podemos nos restringir a identificar a

[6] TIC's ou Tecnologias da informação e comunicação são um conjunto de recursos tecnológicos integrados entre si, que proporcionam por meio das funções de hardware, software e telecomunicações a automação e comunicação dos processos de negócios, da pesquisa científica e de ensino e aprendizagem.

produção, mas analisá-la, categorizá-la e revelar os múltiplos enfoques e perspectivas acerca do tema de pesquisa.

As etapas desenvolvidas nesta pesquisa foram as seguintes: primeiramente buscamos bases de periódicos que possuíam site para acesso e busca, utilizando assim a SCIELO[7] e a Plataforma Sucupira[8]; como filtro foram utilizadas o país da publicação (Brasil) e o idioma (português). Após, nestas bases efetuamos a pesquisa utilizando o critério de ser produzido no Brasil e publicado num período compreendido entre 2020 e 2022. A escolha desse período específico para análise das publicações se deu, para analisarmos se houve crescente de dados acerca do tema durante a pandemia do COVID-19[9], período em que teve um aumento no uso das TICs para educação. Além disso, o artigo deveria estar ligado a uma instituição de ensino superior ou a outras instituições, inclusive editoras, desde que com caráter acadêmico. Para atingir esses objetivos, foram utilizadas as palavras-chave, "desenho animado" e "ensino de química" procurando identificar pelo título, resumo e temática abordada a que estavam relacionados e tinham mais afinidade com a área que pretendia-se analisar.

O resultado dessa seleção foi uma listagem de 499 teses/dissertações na plataforma Sucupira e 23 artigos na plataforma SCIELO. Na sequência, todos os resultados foram tratados e tabulados utilizando categorias como: a) ter alguma relação indireta ou direta com o tema; b) ter relação direta com o tema; c) fala sobre produção de desenho animado e relacionada a química ou ciência; d) artigos focados no tema animação para fomento teórico.

Este texto trata-se, portanto, de uma pesquisa caracterizada como revisão sistemática da literatura, na qual os dados serão tratados de forma qualitativa e quantitativa, sendo apresentadas as informações na seguinte ordem: fundamentação sobre a metodologia escolhida, trazendo sua contribuição para prática e ensino de química, os artigos que tem relação com o tema em debate, as problemáticas envolvidas no processo de pesquisa e no processo de produção de desenho animado, discutindo um pouco sobre TIC's, e, por fim,

---

[7] Biblioteca Eletrônica Científica Online (do inglês: Scientific Electronic Library Online - SciELO) é uma biblioteca digital de livre acesso e modelo cooperativo de publicação digital de periódicos científicos brasileiros, resultado de um projeto de pesquisa da Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo (FAPESP), em parceria com a Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (Bireme). Desde 2002 conta com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

[8] A Plataforma Sucupira é um sistema de coleta de informações, análises e avaliações a serem utilizadas como base padronizadora do Sistema Nacional de Pós-Graduação brasileira. A Plataforma disponibiliza informações, processos e procedimentos que a CAPES realiza no SNPG para toda a comunidade acadêmica.

[9] O coronavírus (COVID-19) é uma doença infecciosa causada pelo vírus SARS-CoV-2. A maioria das pessoas que adoecem em decorrência da COVID-19 apresenta sintomas leves a moderados e se recupera sem tratamento especial. No entanto, algumas desenvolvem um quadro grave e precisam de atendimento médico.

será apresentado um desenho que foi desenvolvido pelo autor deste texto[10] e é focado no ensino de química, buscando contribuir para o aumento de desenhos animados nesta área.

ANÁLISE DAS PRODUÇÕES SOBRE DESENHO ANIMADO E ENSINO DE QUÍMICA

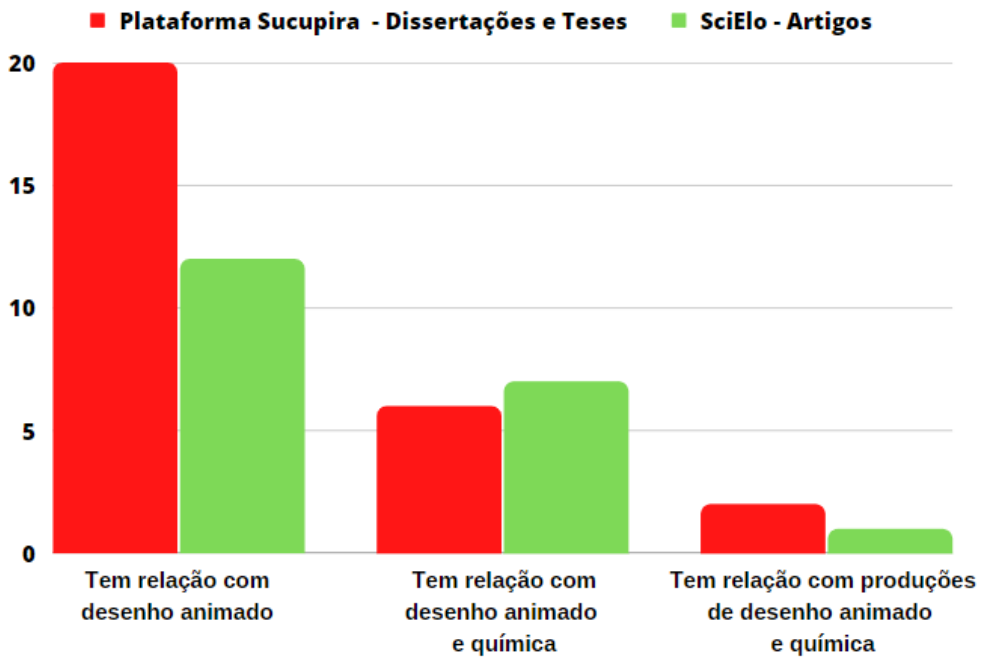
Para analisar o que já existe de produções científicas que envolvam a produção de desenhos animados e ensino de química, a presente pesquisa foi organizada como revisão sistemática da literatura. Essa metodologia é adequada para buscar consenso sobre alguma temática específica e sintetizar o conhecimento de uma dada área por meio da formulação de uma pergunta, identificação, seleção e avaliação crítica de estudos científicos contidos em bases de dados eletrônicas. E que segundo Depaepe; Verschaffel; Kelchtermans, (2013), ela permite, além de aprofundar o conhecimento sobre a temática investigada, apontar lacunas que precisam ser preenchidas por meio da realização de novas investigações.

Sampaio e Mancini (2006), comentam que as revisões sistemáticas são desenhadas para serem metódicas, explícitas e passíveis de reprodução. Esse tipo de estudo serve para nortear o desenvolvimento de projetos, indicando novos rumos para futuras investigações e identificando quais métodos de pesquisa foram utilizados em uma área. Métodos: uma revisão sistemática requer uma pergunta clara, a definição de uma estratégia de busca, o estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão dos artigos e, acima de tudo, uma análise criteriosa da qualidade da literatura selecionada. O processo de desenvolvimento desse tipo de estudo de revisão inclui caracterizar cada estudo selecionado, avaliar a qualidade deles, identificar conceitos importantes, comparar as análises estatísticas apresentadas e concluir sobre o que a literatura informa em relação a determinada intervenção, apontando ainda problemas/questões que necessitam de novos estudos. Um trabalho de revisão sistemática segue a estrutura de um artigo original. Conclusão: boas revisões sistemáticas são recursos importantes ante o crescimento acelerado da informação científica. Esses estudos ajudam a sintetizar a evidência disponível na literatura sobre uma intervenção, podendo auxiliar profissionais clínicos e pesquisadores no seu cotidiano de trabalho.

Logo a revisão sistemática da literatura é uma proposta metodológica interessante de ser executada, independente do tema, e isso se torna ainda mais relevante quando o enfoque é sobre um tema com pouca produção, como podemos ver na figura abaixo com os dados desta pesquisa:

[10] Nas partes do texto relacionadas ao desenho animado produzido por mim, autor deste texto, optarei por utilizar a primeira pessoa do singular.

Figura 1: Catalogação da pesquisa na plataforma Sucupira e SciElo.



Fonte: Dados coletados nesta pesquisa

No gráfico acima é possível encontrar dados de artigos que tinham relação apenas com um tema em questão, como por exemplo, só falava de desenho animado, mesmo citando química em algum momento, mas não estavam relacionadas. Dos 522 artigos que encontramos através da nossa busca nas duas plataformas, apenas 3 tinham relação direta com o tema. Nestes 522 artigos encontramos temas de destaque dos mais diversos possíveis, mas se destaca a caracterização do químico e cientista, trazendo estereótipos e imagens obtidas de desenhos animados para refletir sobre como o químico é representado nestes desenhos, que foi abordado em 19 artigos. Outra discussão que aparece frequentemente nos artigos é sobre a utilização e relação dos desenhos animados da cultura pop com a química orgânica e inorgânica. Outros temas encontrados nos textos pesquisados foram animações de moléculas, planejamento de história em quadrinhos, uso das TIC's, produção de vídeo aulas para Youtube, tópicos específicos sobre animação e desenho animado e ensino de química utilizando filmes e séries para exemplificar a química no cotidiano.

Sabe-se que a situação que ocorreu no Brasil devido ao SARS-CoV-2, também conhecido como COVID-19, impactou diversos âmbitos da sociedade, e no ensino, não foi diferente. Com isso, o ensino remoto tornou-se necessário e

Em 18 de março de 2020, o Conselho Nacional de Educação (CNE) veio a público elucidar aos sistemas e às redes de ensino, de todos os níveis, etapas e modalidades,

> considerando a necessidade de reorganizar as atividades acadêmicas por conta de ações preventivas à propagação da COVID -19 (BRASIL, 2020, p. 01).

Como citado, devido a pandemia, houve uma organização de como seriam as ANP (atividades não presenciais), denominadas como ERE (Ensino Remoto Emergencial). Segundo Belloni (2006), com a inserção de ambientes virtuais na educação a distância, surgiu uma nova preocupação ao tema das práticas educacionais, que seria a da necessidade de garantir a dupla qualidade, pedagógica e técnica. Devido a essas situações, a busca por conhecimento dos ambientes tecnológicos para educação aumentou devido a maior demanda e urgência do momento que estava sendo vivenciado; com isso as TDIC's (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) foram utilizadas como ferramentas pedagógicas que colaborassem com o processo de ensino aprendizagem. Segundo Lira (2021), as TDIC's têm demonstrado importância na forma como a sociedade se comunica e desenvolve seus conhecimentos, pois o avanço tecnológico tem proporcionado a sociedade o compartilhamento de informações em uma velocidade considerável devido a popularização da internet cada vez mais presentes na vida dos alunos da nova geração, denominada geração Z.

Devido a isso, este contraste de resultados que obtivemos na pesquisa (Figura 1) chegou a ser curioso, pois imaginava-se que poderia ser um tema com bastante produção científica, visto a utilização das TIC's, os reflexos da pandemia do COVID-19 e as adaptações necessárias na forma de ensinar, principalmente dos professores para as aulas online. Como dentro deste universo outros temas como produção de vídeos, vlog, aulas gravadas, ferramentas online foram desenvolvidas e executadas, questionamos por que a produção de desenhos animados não foi explorada. Abaixo podemos visualizar uma tabela com os resultados da pesquisa que executamos, com os textos que têm relação com produção de desenhos animados e ensino de química ou ciências. Visto a quantidade de artigos, dissertações e teses obtidas na pesquisa, é de fato interessante que apenas 3 tem relação com o tema investigado.

Quadro 1: Resultados da Revisão Sistemática da Literatura.

Nome da Tese/Artigo	Palavras-Chave	Plataforma encontrada
Elaboração e uso de animações como estratégia para o ensino de mecanismos das reações químicas.[11]	Animação; Reações Orgânicas, Mecanismos	SciELO

[11] http://old.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422020000801154&lng=en&nrm=iso

As interrelações entre ciência, tecnologia e sociedade nos desenhos animados: uma alternativa para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.[12]	Desenho animado; Ensino de Ciências; CTS; Anos Iniciais	Sucupira - CAPES
Produção de um material didático para o ensino de química baseado no modelo da mudança conceitual e o uso do YouTube como estratégia de divulgação e compartilhamento.[13]	Estratégias de ensino-aprendizagem. Teorias de aprendizagem. Ensino médio. Internet. Tecnologias digitais. Formação continuada.	Sucupira - CAPES

Fonte: Dados coletados nesta pesquisa

O primeiro artigo apresentado na tabela trata sobre a criação de animações para exemplificar reações de químicas orgânicas. Estas animações foram criadas usando diversos programas diferentes por alguns alunos do componente curricular de Química Orgânica II, do curso de química da UEB (Universidade Estadual da Bahia) em 2015. As animações neste trabalho focam em visualizar as reações, mas de forma direta, ou seja, sem o uso da ludicidade. Este trabalho discute sobre o uso das TICs, seus desafios e potencialidades, falando sobre o uso para executar animações, exercícios on-line, jogos, hipertextos, dentre outros elementos da *web*. Na sequência, discute quais são as tecnologias educacionais para o ensino de química orgânica e, após, propõe a elaboração de animações. É interessante que, segundo o autor, o principal desafio para o desenvolvimento de animações, foi encontrar um programa adequado para elaborar as imagens das estruturas, devido às limitações de cada programa, tendo como opção utilizar o *ChemTube3D*, disponível na página da universidade de Liverpool. Por fim, o autor conclui que o envolvimento pessoal, o trabalho em dupla e todos os recursos cognitivos usados para executar tal atividade favoreceram a aprendizagem significativa.

Já o segundo texto é uma tese de doutorado que tem como objetivo utilizar o desenho "Aventuras com os Kratts"[14] para lecionar ciências. Apesar de não ser uma produção que fale

[12]https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11406858
[13]https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=9617116
[14]As versões animadas dos irmãos Chris e Martin Kratt encontram animais selvagens em histórias de aventura e mistério.

de química, e nem de produzir desenhos animados, pois o desenho em questão já existe, a autora ao longo das 377 páginas abordou os temas envolvidos em nosso trabalho, devido suas constatações do uso de inúmeros desenhos animados que abordam conceitos científicos de maneira lúdica e atrativa para lecionar. Nesta tese, foram executadas a produção de vídeos nos quais a professora aparece em primeiro plano, explicando um determinado assunto químico que envolve o desenho animado "Aventuras com os Kratts", que aparece em segundo plano, como *background*[15].A autora cita diversas cenas, e formas de como aplicar diversos assuntos da ciência para ensinar as crianças.

No último texto selecionado, seu resumo envolve exatamente o que buscamos, ou seja, a produção de material didático, focado em animações, para o ensino de química, com distribuição, no caso deste artigo, via *Youtube*. No artigo em questão, o autor comenta que é possível encontrar diversas discussões sobre teorias de aprendizagem e sobre os mais variados recursos para a melhoria da ação docente, porém questiona como isso pode ser aplicado. O objetivo deste artigo foi produzir materiais didáticos voltados para o ensino de conteúdos químicos do primeiro ano do ensino médio e que pudessem auxiliar professores a ministrarem suas aulas. Para isso, foram feitos vídeos em forma de animações que foram postados no Youtube. Apesar de os desenhos animados não serem o principal objetivo em questão, pois foram feitos para usar como material para divulgação dos roteiros de aulas, que o autor chama de aulas recheadas[16], já é o início de um caminho para o uso de animações com o intuito de ensinar química.

Conforme realizávamos a busca por material envolvendo os temas desta pesquisa, tornou-se perceptível que o tema possuiria, devido ao baixo número de resultados encontrados, algo que dificultasse a sua produção. Como a revisão sistemática da literatura não envolve apenas elencar os resultados, mas debatê-los e pensar em novos objetivos, buscamos as justificativas para o baixo número de trabalhos envolvendo a temática.

A primeira constatação foi perceber que este tipo e material não é criado devido à falta de *expertise* para executar o projeto, visto que exige uma grande articulação de três áreas do conhecimento distintas que são a química, a produção audiovisual e a animação. Outra constatação foi falta de *budget*[17] para pagar as despesas envolvidas na produção do mesmo. Para executar o processo de animação, existem três habilidades mínimas requeridas, que seriam a de *design* gráfico *web*, animação e edição de vídeo. Além de serem áreas de formações distintas, há ainda o fato de que as ferramentas de trabalho nestas áreas são de alto valor no Brasil. Para se ter uma ideia dos valores necessário, um usuário necessita de

---

[15] *Background* é o termo utilizado para a primeira camada do fundo de uma imagem.
[16] Aulas Recheadas, segundo o autor do artigo em questão, retrata aula recheada como um pacote de materiais para desenvolver um conteúdo específico.
[17] Valor destinado para um projeto.

um editor de imagens, dois exemplos de editores são *GIMP*, que é gratuito, e o *Adobe Illustrator* (que é pago e custa, em média, R$90,00 por mês). O *GIMP* apesar de ser gratuito, é mais complexo de ser utilizado e tem menores funções, limitando o resultado obtido. Já o Illustrator, que é pago, é mais prático e com todas as funções necessárias. Na *web* é possível encontrar videoaulas gratuitas de ambos, porém, para captar todas as habilidades necessárias no programa escolhido, demandaria em torno de 80 horas de aprendizado.

Em relação ao programa necessário para executar a animação, dentre todos os buscados, o mais acessível em termos de conhecimentos prévios necessários e valor, seria o *Muvizu Play* +, que utiliza do motor gráfico[18] *Unreal Engine*, para gerar animações. Este programa, em especial, foi criado com a proposta de produzir conteúdo educacional, mas devido às barreiras de conhecimento e *hardware* necessário, ele não ficou tão famoso no Brasil. Este programa é pago e só é vendido em dólar, no valor de $69,00[19]. Vale também ressaltar que não foi encontrado videoaulas gratuitas em português que ensine como utilizar este programa. Além disso, é necessário um editor de vídeo, para finalizar e adicionar os demais elementos necessários para a produção. Considerei então utilizar o Vegas Pro, cujo programa custa $799,00 dólares[20]. Os valores assustam, mas é apenas o início do investimento, visto que para rodar estes programas, além de suas assinaturas e conhecimento, é necessário um *hardware high end*[21], para que seja possível executar todas as tarefas e rodar todos os programas com fluidez. Estimamos que, na data de produção deste artigo, um computador com estas configurações, custaria entre 7 e 15 mil reais.

Assim, somente a parte técnica de desenvolvimento de uma animação já exige todo esse investimento em questão de recursos e conhecimentos técnicos, imagine se unir o ramo da química. São muitos requisitos e, talvez por isso, seja uma área não tão explorada ainda, infelizmente como pode ser observado no resultado da pesquisa da revisão sistemática da literatura.

Kenski (2001) assegura ser necessário ao docente conhecer o computador, os suportes midiáticos e todas as possibilidades educacionais e interativas para aproveitá-las nas mais variadas situações de ensino-aprendizagem e nas diferentes realidades educacionais. Então, afinal, é possível fazer um desenho animado focado no ensino de química apesar de todas estas dificuldades? Esta é uma pergunta pertinente visto todas as dificuldades elencadas, talvez o início seja discutir o assunto, ou começar a ter interesse e buscar caminhos para a execução dele. Mas em resumo, sim, é possível.

---

[18] Motor gráfico, ou motor de renderização, ou motor 3d é um *software* especializado em renderização de cenas 2D e ou 3D.
[19] Valores orçados em 20/10/2022.
[20] Valores orçados em 20/10/2022.
[21] Máquina com componentes de alto padrão e desempenho.

A TURMA DO JOSEVALDO E JONNY: ENSINANDO QUÍMICA ATRAVÉS DE UM DESENHO ANIMADO.

No decorrer do meu curso de licenciatura em química, sempre busquei formas de articular tecnologia com química e sala de aula. Por buscar bastante conhecimento em tecnologia, foi possível ter os requisitos mínimos para desenvolver uma animação e, por trabalhar com tecnologia, acabei tendo o hardware e produtos adequados em mãos. Dessa forma, somei isso a bastante força de vontade e ao conhecimento envolvido entre as duas áreas, de animação e química e criei o meu desenho animado. Para elaboração desse produto utilizei os programas *Muvizu Play*, *After Effects, Vegas Pro* e *Adobe Illustrator*. Comecei a ideia do desenho aos poucos, criando um universo no qual não existisse limitações, para que eu conseguisse trabalhar com qualquer tema. Para isso propus que os personagens fossem criativos e que imaginassem diversas cenas e situações, assim, eu poderia levar os personagens até Marte, sem que eles saíssem do bairro onde moram na trama. Os Episódios têm duração de 10 a 13 minutos cada, dependendo do tema, e já foram escritos 5 roteiros com script, para serem animados posteriormente.

Figura 2: A turma do Josevaldo e Jonny.

Fonte: O autor.

A turma do Josevaldo e Jonny é um desenho animado que conta a história de dois amigos, um com suas vivências da cidade e outro com suas vivências no sítio, que discutem diversos assuntos de uma forma leve e bem-humorada. Na trama, os dois personagens ficam imaginando que estão em diversos locais e tendo diversos trabalhos, como por exemplo, sendo apresentadores de telejornal, professores, empresários, astronautas, dentre outras aventuras. Com isso, dentro da trama, são trabalhados diversos temas da química, mas com

apelo a conteúdos sociais como lixo eletrônico e sustentabilidade, catálise e diferenças culturais.

Figura 3 A turma do Josevaldo e Jonny e o E-lixo

Fonte: O autor..

Feito totalmente por mim, desde trilha sonora, vozes, narração, roteiro, direção artística, *concept art* [22], o desenho já possui dois episódios completos, e possui plano de serem executados mais 5 episódios no próximo ano (2023). Ao fim, a temporada será lançada na *web*, através do *Youtube*. O maior intuito para a elaboração destes desenhos é distribuir entretenimento, unido ao conhecimento de química, de uma forma humorada e descontraída. Vale lembrar que o objetivo não é substituir uma aula, mas sim complementá-la. Segundo Fiori e Goi (2020), pensar em alternativas para qualificar os processos de ensino e de aprendizagem em química é buscar romper com a prática docente conteudista, por meio de estudos pautados em não só como se ensina, mas também em como se aprende e esta foi a lógica atribuída ao fazer os roteiros do desenho. Busquei pensar sempre em como o aluno vai entender tal conteúdo para então englobá-lo na história, de forma que não fique evidente o conteúdo bruto, pois está diluído dentro da história do episódio. Por exemplo, o episódio E-lixo, colocamos Jonny e Josevaldo apresentando um jornal de notícias na televisão, para falar sobre uma notícia que traz o lixo eletrônico à tona no meio da trama. Fazendo, assim, que alcancemos um dos principais objetivos, que é, segundo Evangelista (2007), fazer com que o aluno reconheça o valor da ciência na busca do conhecimento e se utilize dela no seu cotidiano.

Figura 4: A turma do Josevaldo e Jonny - trecho de abertura.

[22] Arte conceitual, é uma forma de pré-produção na indústria do entretenimento. Usada em sua maioria em filmes, jogos eletrônicos, animações e histórias em quadrinhos, com o objetivo de criar e definir uma ideia e/ou tom que poderá ser utilizado no produto.

Fonte: O autor.

RODRIGUES (2016), CRUZ (2017), RICOY e COUTO (2014), PIEDADE (2014), SCHUMACHER (2017), sugerem que o uso de TIC's facilitam a aprendizagem dos alunos, promovendo uma relação professor-aluno horizontal, em que o professor intermedia a aquisição de informações e a construção de conhecimentos. Para usar as TIC's não precisamos abandonar recursos mais convencionais. Pelo contrário, as novas tecnologias devem ser empregadas para enriquecer o ambiente educacional (LÉVY, 1999).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelos resultados da pesquisa de revisão sistemática da literatura, conseguimos perceber a falta de produção acerca do tema desenho animado e ensino de química. Ficou evidente, também, que existem várias iniciativas que buscam relacionar desenhos animados com a química, porém a criação de um desenho focado em ensinar química, ainda não existe, com base na pesquisa.

Acredita-se que os principais motivos para que não haja a produção de desenhos animados originais com este propósito seja exigir conhecimentos avançados de duas áreas distintas, exigir *expertise* e investimento para comprar e utilizar os programas e o *hardware* necessário e, talvez, ainda não existir tanta necessidade para que esta área se movimente de forma mais veloz.

Citando Barboza (2015), os professores que lecionam a disciplina de química enfrentam um grande desafio, no que se refere à atração de suas aulas, pois os alunos apresentam dificuldades em lidar com o abstrato. Logo é de suma importância desenvolver métodos que possam ser mais eficientes no intuito de garantir a motivação dos alunos para que estes possam obter êxito no processo de aprendizagem. Acreditamos, portanto, que é válido o desenvolvimento de desenhos animados focados no ensino de química, como mais uma opção de aprender de forma prazerosa e proveitosa.

Por fim, objetivava-se com este artigo fomentar esta temática e salientar a importância de produzir desenhos animados com o intuito de ensinar química. Segundo os resultados da revisão sistemática da literatura desenvolvida, são poucos os estudos sobre o tema. Tentamos assim justificar, problematizar e com isso promover e fomentar a área, almejando que tenhamos, talvez em um futuro, mais desenhos animados focados não só em entreter, mas ensinar química, deixando a química mais próxima do dia a dia do aluno, ressaltando a importância da ludicidade, da exemplificação e contextualização com o cotidiano.

De acordo com Gitahy, Silva e Terçariol (2016), o uso das TICs no processo de ensino aprendizagem constituem-se como uma poderosa ferramenta, quando bem utilizadas pelos docentes, que leva ao rompimento de barreiras, além da criação de uma parceria entre o professor e o aluno. Se temos a disposição as TIC's, por que não tentar usar das mais variadas formas? Fazer um desenho animado não é uma tarefa simples, mas o resultado faz tudo valer a pena.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOZA, D. A. P. Relato de experiência: o uso da internet como ferramenta pedagógica para o ensino e aprendizagem de Ciências. **Ágora Revista Eletrônica**, v.1, n.21, p. 116–121, 2015

BELLONI, Maria L. **Educação à Distância.** Campinas: Autores Associados, 2006.

BRASIL. **Conselho Estadual de Educação de Goiás. Parecer CEEP/CP nº 15/2020.** Goiânia, GO, agosto de 2020.

CAJAS, F. **La alfabetización científica y tecnológica: la transposición didática del conocimiento tecnológico.** Enseñanza de las Ciencias, v. 19, n. 2, 2001.

CHASSOT, A.I. **Catalisando transformações na educação.** Ijuí: Ed. Unijuí, 1993.

CRUZ, Elisabete; **Representações de alunos sobre a integração curricular das TIC no ensino básico. Educação e Pesquisa,** Epub, Julho 20, 2017.

DEPAEPE, F., VERSCHAFFEL, L., & KELCHTERMANS, G. Pedagogical content knowledge: A systematic review of the way in which the concept has pervaded mathematics educational research. ***Teaching and Teacher Education****, 34,* 12–25. 2013.

EVANGELISTA, O. Imagens e reflexões: na formação de professores. **ANAIS CONEDU VI CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO.** Acesso em 29.10.2021.

FIORI, R.; GOI, M. E. J. O Ensino de Química na plataforma digital em tempos de Coronavírus. **Revista Thema,** [S. l.], v. 18, n. ESPECIAL, p. 218-242, 2020. DOI: 10.15536/thema.V18.Especial.2020.218-242.1807.

GIASSI, M.G. e MORAES, E. C. **Um estudo sobre a contextualização do ensino nos PCNEN e na proposta curricular de Santa Catarina**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL E FORUM NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 4, 7, 2010, Torres. Anais... Torres, 2010.

GITAHY, R.R.C., SILVA, J.P. DA E TERÇARIOL, A.A. DE L. **O uso das tecnologias de informação e comunicação aplicadas como tecnologia assistiva na construção do conhecimento dos alunos com deficiência visual que frequentam as salas de recursos multifuncionais**. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*. 11, 1 (abr. 2016), 111– 130.

KENSKI, V. M. **Em direção a uma ação docente mediada pelas tecnologias digitais. In:** BARRETO, R. G. (Org.) **Tecnologias educacionais e educação à distância: avaliando políticas e práticas.** Rio de janeiro: Quartet, 2001

LÉVY, Pierre; **Cibercultura.** São Paulo: Editora 34, 1999.

LIRA, Raffael Azevedo Guimarães. **Concepções dos futuros professores de química acerca do trabalho com as TDIC's em tempos de pandemia.** UEPB. Campina Grande. 2021.

LUCENA JUNIOR, Alberto. **Arte da animação. Técnica e estética através da história.** 3ª edição - São Paulo, Editora Senac 2011.

LUTFI, M. **Os Ferrados e Cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico.** Ijuí: UNIJUÍ: 1992.

LUZ, Filipe. Animação digital: reflexos dos novos médias nos conceitos tradicionais de animação. **8º Congresso LUSOCOM.** Lisboa, Federação Lusófona de Ciências da Comunicação. 2009.

MESSINA, Graciela. **Estudio sobre el estado da arte de la investigacion acerca de la formación docente en los noventa. Organización de Estados IberoAmericanos para La Educación, La Ciência y La Cultura.** In: REÚNION DE CONSULTA TÉCNICA SOBRE INVESTIGACIÓN EN FORMÁCION DEL PROFESSORADO. México,1998

MORAES, Roque. **Cotidiano no Ensino de Química: Superações necessárias**. In: GALIAZZI, Maria do Carmo. Aprender em rede na educação em ciências. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008.

PIEDADE, João; PEDRO, Neuza. **Tecnologias digitais na gestão escolar: práticas, proficiência e necessidades de formação dos diretores escolares em Portugal.** Ver. Port. De Educação vol.27 no.2, Braga, jun. 2014.

RICOY, M. C.;COUTO, M.J.V. S. As boas práticas com tic e a utilidade atribuída pelos alunos recém-integrados na universidade. **Educação e Pesquisa**,v.40, n.4, São Paulo, Oct./Dec. 2014.

RODRIGUES, Carla F. Utilização da plataforma Moodle em Portugal: Moodle nas escolas do ensino básico e secundário em Portugal. **Sociologia, Problemas e práticas** no.81, Lisboa, jun. 2016.

SAMPAIO RF E MANCINI MC. **Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica**. v. 11 n. 1, 2007 ISSN 1413-3555 Estudos de revisão sistemática 83 Rev. bras. fisioter., São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./fev. 2007.

SCHUHMACHER, Vera Rejane Niedersberg; FILHO, José de Pinho Alves; Schuhmacher, Elcio. As barreiras da prática docente no uso das tecnologias de informação e comunicação. **Ciênc. Educ. (Bauru)** vol.23 no.3, Bauru, July/Sept, 2017.

SCHWARZELMÜLLER, A. F.; ORNELAS, B. Os objetos digitais e suas utilizações no processo de ensino-aprendizagem. In: Conferência Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje. Guayaquil/Equador. **Anais**…Guayaquil, 2007.