



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS ARARANGUÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E  
COMUNICAÇÃO

Vitoria Gabrielle Milioli

**Ensino de Química na perspectiva da aprendizagem tangencial: uso de mídias  
audiovisuais e práticas educomunicativas**

Araranguá  
2022

Vitoria Gabrielle Milioli

**Ensino de Química na perspectiva da aprendizagem tangencial: uso de mídias audiovisuais e práticas educomunicativas**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da Informação e Comunicação da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Tecnologias da Informação e Comunicação.

Orientador(a): Prof.(a) Patricia Jantsch Fiuza, Dr.(a)

Araranguá

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Miliolli, Vitoria Gabrielle

Ensino de Química na perspectiva da aprendizagem tangencial: uso de mídias audiovisuais e práticas educacionais / Vitoria Gabrielle Miliolli ; orientadora, Patricia Jantsch Fiuza, 2023.  
81 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Araranguá, Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação, Araranguá, 2023.

Inclui referências.

1. Tecnologias da Informação e Comunicação. 2. Mídias Digitais. 3. Ensino de Química. 4. Aprendizagem Tangencial. 5. Educomunicação. I. Jantsch Fiuza, Patricia. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação. III. Título.

Vitoria Gabrielle Milioli

Ensino de Química na perspectiva da aprendizagem tangencial: uso de mídias audiovisuais e práticas educacionais

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado, em 14 de dezembro de 2022, pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof.(a) Patricia Jantsch Fiuza, Dr.(a)  
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Giovani Mendonça Lunardi, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Rafael Gué Martini, Dr.  
Universidade do Estado de Santa Catarina

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de Mestre em Tecnologias da Informação e Comunicação.

---

Prof. Giovani Mendonça Lunardi, Dr.  
Coordenação do Programa de Pós-Graduação

---

Prof.(a) Patricia Jantsch Fiuza, Dr.(a)  
Orientador(a)

Araranguá, 2022

## **AGRADECIMENTOS**

Inicialmente, agradeço a Deus por me permitir alcançar esse objetivo, bem como, por todas as minhas conquistas.

Aos meus pais Wilson e Ângela e irmãs Fernanda e Wiliana, que sempre me incentivaram a estudar e buscar conhecimento, e me proporcionarem uma vida em que eu pudesse focar nos estudos.

Ao meu namorado Fabio, pelo apoio e compreensão, por estar ao meu lado nos meus momentos de estresse e não ter me deixado desistir. Obrigada por todo o amor e apoio.

Às minhas colegas de mestrado Fernanda, Geane e Cibele, pela parceria durante as disciplinas, o apoio e o incentivo umas para com as outras.

À minha amiga Giulia, que mesmo a distância, sempre se fez presente para mim e à minha amiga Dyenifer, pela parceria desde a faculdade e agora no mestrado.

Aos meus alunos, participantes do projeto, que foram incríveis.

Um agradecimento especial à minha orientadora, Professora Dr. Patricia Fiuza, por toda confiança em mim, meu muito obrigada.

Agradeço também a todos os meus professores, que me inspiraram e me incentivaram a seguir o caminho da docência.

Por fim, agradeço a todas as pessoas, que de alguma forma colaboraram com o desenvolvimento da pesquisa, bem como, por cada palavra de incentivo e carinho recebidos.

Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção (FREIRE, 2003, p. 47).

## RESUMO

A área educacional vem recebendo muitos benefícios advindos da inserção das tecnologias digitais na escola. Destaca-se que as tecnologias digitais tem-se popularizado entre os jovens. A escola, por sua vez precisa se adaptar à realidade com a utilização das tecnologias e mídias disponíveis promovendo assim um ensino mais democrático, em que o aluno não é apenas o receptor do conhecimento. Partindo desse contexto, a presente pesquisa tem por objetivo avaliar práticas educacionais com o uso de mídias digitais, a partir da perspectiva da aprendizagem tangencial no ensino de química, com alunos do ensino médio, sendo proposto aos alunos produção de conteúdos digitais explicando fenômenos científicos presentes em filmes, séries e desenhos. Como metodologia, realizou-se uma pesquisa participante, caracterizada pela abordagem mista, a partir da participação de membros da EEB Dolvina Leite de Medeiros em Araranguá - SC. O desenvolvimento do estudo foi feito em cinco etapas: (I) pesquisa prévia com os estudantes sobre motivação no ensino de química e consumo de mídias como séries, filmes e animes; (II) seleção de cenas de episódios de séries citadas pelos alunos e cenas extras; (III) planejamento e desenvolvimento da atividade com os alunos; (IV) compartilhamento e avaliação dos conteúdos produzidos; (V) avaliação da atividade pelos alunos. A coleta dos dados se deu em dois momentos, um questionário inicial, com o objetivo de reconhecer a relação dos estudantes com as ferramentas tecnológicas no ambiente escolar, com a disciplina de química e com os conteúdos digitais; um segundo questionário ao final da atividade, para recolher a opinião dos alunos acerca da atividade desenvolvida. Os resultados do estudo apontam que o uso de tecnologia em determinadas tarefas relacionadas ao ensino de Química permitiu ampliação e compartilhamento de conhecimento. Também permitiu que o conteúdo abordado em aula se tornasse mais atrativo para os estudantes. Desta forma, constata-se a importância do uso de atividades que envolvam as tecnologias e mídias audiovisuais aliadas às práticas educacionais a fim de aproximar os estudantes dos conceitos abordados na disciplina de química favorecendo assim o protagonismo do aluno. Como trabalhos futuros indica-se o uso de outros meios de comunicação para publicações dos conteúdos produzidos e a análise da recepção do público, e o desenvolvimento de um podcast interdisciplinar para desvendar os conceitos educacionais presentes em diferentes séries e filmes.

**Palavras-chave:** Mídias Digitais; Ensino de Química; Aprendizagem Tangencial; Educação.

## ABSTRACT

The educational area has been receiving many benefits from the insertion of digital technologies in schools. It is noteworthy that digital technologies have become popular among young people. The school, in turn, needs to adapt to reality with the use of available technologies and media, thus promoting a more democratic teaching, in which the student is not just the recipient of knowledge. Based on this context, this research aims to evaluate educommunicative practices with the use of digital media, from the perspective of tangential learning in chemistry teaching, with high school students, with students being proposed to produce digital content explaining present scientific phenomena in movies, series, and cartoons. As a methodology, participant research was carried out, characterized by the mixed approach, from the participation of members of the EEB Dolvina Leite de Medeiros in Araranguá - SC. The development of the study was carried out in five stages: (I) previous research with students about motivation in teaching chemistry and consumption of media such as series, movies, and anime; (II) selection of scenes from series episodes cited by students and extra scenes; (III) planning and development of the activity with the students; (IV) sharing and evaluation of produced content; (V) evaluation of the activity by the students. Data collection took place in two moments, an initial questionnaire, to recognize the students' relationship with technological tools in the school environment, with the chemistry discipline, and with digital content; a second questionnaire at the end of the activity, to collect the students' opinion about the activity developed. The results of the study indicate that the use of technology in certain tasks related to the teaching of Chemistry allowed the expansion and sharing of knowledge. It also allowed the content covered in class to become more attractive to students. In this way, the importance of using activities that involve technologies and audiovisual media combined with educommunicative practices is verified to bring students closer to the concepts addressed in the chemistry discipline, thus favoring the student's protagonism. In future works, the use of other means of communication for publishing the contents produced and the analysis of public reception, and the development of an interdisciplinary podcast to unveil the educational concepts present in different series and films, are indicated.

**Keywords:** Digital Media; Chemistry teaching; Tangential Learning; Educommunication.



## LISTA DE QUADRO

Quadro 1 – Trabalhos publicados no PPGTIC.....	19
Quadro 2 – Critérios de inclusão e exclusão.....	29
Quadro 3 – Assuntos abordados por autores.....	30
Quadro 4 – Títulos usados e conceitos abordados.....	44

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Resumo dos dados usados e obtidos no StArt.....	28
Figura 2 – Gráfico de ano de publicação x quantidade de artigos.....	30
Figura 3 – Apresentação feita pela professora.....	38
Figura 4 – Gráfico questão – “Você se sente motivado/engajado a estudar química?” .....	40
Figura 5 – Gráfico questão – “Você já utilizou algum recurso tecnológico em sala de aula?” .....	41
Figura 6 – Gráfico questão – “Você costuma assistir filmes, desenhos ou séries?” .....	42
Figura 7 – Gráfico questão – “Ao ver algum filme ou série você já ficou na dúvida se aquele acontecimento seria real ou não?” .....	42
Figura 8 – Tipos de conteúdos digitais desenvolvidos pelos alunos.....	43
Figura 9 – Trabalho A.....	47
Figura 10 – Trabalho B.....	48
Figura 11 – Trabalho C.....	48
Figura 12 – Trabalho F.....	50
Figura 13 – Trabalho G.....	51
Figura 14 – Trabalho H.....	52
Figura 15 – Trabalho I.....	52
Figura 16 – Trabalho J.....	53
Figura 17 – Trabalho N.....	55
Figura 18 – Nuvem de palavras sobre a atividade na visão dos estudantes.....	57
Figura 19 – Gráfico questão – “Você se sentiu mais motivado/engajado a estudar química ao realizar esse trabalho?” .....	59

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BNCC Base Nacional Comum Curricular

EaD Ensino à Distância

ERE Ensino remoto emergencial

LabMídia Laboratório de Mídia e Conhecimento

LV Laboratórios virtuais

NEM Novo Ensino Médio

PPGTIC Programa de Pós Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação

RA Realidade Aumentada

RSL Revisão sistemática da literatura

RV Realidade Virtual

TALE Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TDICs Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

TICs Tecnologias de Informação e Comunicação

UFSC Universidade Federal de Santa Catarina

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO .....	15
1.2	JUSTIFICATIVA.....	16
1.3	OBJETIVOS .....	17
<b>1.3.1</b>	<b>Objetivo geral</b> .....	<b>17</b>
<b>1.3.2</b>	<b>Objetivos específicos</b> .....	<b>18</b>
1.4	INTERDISCIPLINARIDADE E ADERÊNCIA AO PPGTIC .....	18
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>21</b>
2.1	MÍDIAS NO ENSINO.....	21
<b>2.1.1</b>	<b>Mídias durante e pós pandemia</b> .....	<b>22</b>
2.2	MÍDIAS NO ENSINO DE QUÍMICA .....	24
2.3	APRENDIZAGEM TANGENCIAL.....	25
2.4	EDUCOMUNICAÇÃO .....	26
<b>3</b>	<b>REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA</b> .....	<b>28</b>
3.1	RESULTADOS.....	29
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>34</b>
4.1	ESTUDO PILOTO.....	36
4.2	DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE .....	36
4.3	COMITÊ DE ÉTICA.....	37
4.4	APLICAÇÃO.....	37
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>39</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>60</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>63</b>
	<b>APÊNDICE A</b> .....	<b>68</b>
	<b>APÊNDICE B</b> .....	<b>72</b>
	<b>APÊNDICE C</b> .....	<b>75</b>
	<b>APÊNDICE D</b> .....	<b>79</b>
	<b>APÊNDICE E</b> .....	<b>81</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), estão mudando completamente a forma que o mundo é visto. Essas TDICs facilitam muitos afazeres durante a vida, trazendo mais velocidade e segurança para as atividades cotidianas. Uma das áreas, que foi altamente influenciada pelas novas tecnologias foi a educação, que ganhou um facilitador para apoiar as atividades do professor, do gestor e do aluno, facilitando a troca de informações, promovendo uma visualização de forma mais clara dos recursos e o ensino colaborativo (BARROSO; ANTUNES, 2015).

A área educacional contou com muitos benefícios advindos da inserção das tecnologias na escola, uma vez que os alunos atuais vivem nesse mundo tecnológico, a escola precisa se adaptar a essa realidade. A utilização de tecnologias e mídias na escola, trouxe um ensino mais democrático, em que o aluno não é apenas o receptor do conhecimento. Segundo Velloso (2014), as novas tecnologias estão relacionadas a interatividade e a quebra o modelo comunicacional unidirecional (um-todo), sendo adotado um modelo em que todos que fazem parte do grupo atuam no envio e recebimento das informações (todo-todo).

Atualmente o acesso à internet tem-se popularizado de forma expressiva entre a faixa etária mais jovem quem envolve em muitos casos os estudantes, dessa forma, é imprescindível que o docente também esteja, para assim conseguir diversificar suas aulas. Não desvalidando o método tradicional, mas muitas vezes é necessário variar como o conteúdo é disponibilizado aos alunos. Para Silva (2017) a partir da popularização da internet, não faz mais sentido agir como se o professor fosse a única fonte de conhecimento para os jovens. O conhecimento científico está conectado à rede, ou seja, qualquer um pode ter acesso e, em qualquer lugar e isso é válido para aulas presenciais ou remotas.

O ensino das ciências da natureza costumava ser uma prática na qual o professor exercia uma aula considerada tradicional. Porém, essa metodologia está se tornando ultrapassada para os alunos da atualidade. Segundo Prensky (2001, p.1), “os estudantes mudaram radicalmente. Os alunos atuais não são os mesmos que nosso sistema educacional foi feito para ensinar”. Tendo isso em vista, surgiram diversas metodologias para suprir essa nova demanda de alunos, que “pensam e

processam as informações bem diferente das gerações anteriores” (PRENSKY, 2001, p.1), o que ocorre devido ao constante contato com a tecnologia.

Essa premissa se intensificou ainda mais durante os últimos dois anos, nos quais a educação passou por muitas mudanças por conta da pandemia da Covid-19. Em um primeiro momento, o ensino, como era conhecido foi interrompido, devido a questões sanitárias, e transitou-se para um ensino remoto de caráter emergencial, para que os estudantes não fossem prejudicados nos conteúdos. O que era para durar poucos meses, perdurou durante todo o ano letivo de 2020. No ano seguinte, possibilitou-se a volta às aulas presenciais com distanciamento social, porém muitos pais e alunos ainda não se sentiram seguros. Pensando nisso, o governo de Santa Catarina criou um Núcleo de Atendimento Remoto, sendo um “modelo de ensino 100% remoto ofertado na rede estadual de ensino para estudantes enquadrados no grupo de risco e estudantes cujas famílias optaram pelas aulas remotas, tanto no formato on-line quanto por meio de material impresso” (SED-SC, 2021)

Com base nos fatos acontecidos, nota-se que usar uma tecnologia ou recurso tecnológico pontual não é mais tão válido quanto antes, pois em um cenário em que a comunicação com os estudantes está ocorrendo principalmente pelas vias tecnológicas, não será uma simples atividade envolvendo tecnologia, que chamará a atenção do estudante e fará com que ele se interesse na aula. É necessário criar um planejamento que envolva essas ferramentas tecnológicas, de forma que leve o estudante a se engajar nas atividades remotas e presenciais.

As metodologias usadas neste trabalho levam em consideração os alunos enquanto nativos digitais, nomenclatura cunhada por Prenski (2001), e o histórico que esses alunos passaram nos dois últimos anos com as aulas remotas emergenciais, a transição para o ensino presencial com respeito ao distanciamento social, e em alguns casos o ensino 100% remoto, isso devido a pandemia da Covid-19. Para isso se fez necessário utilizar estratégias de ensino que levassem o aluno a buscar o conhecimento. Dessa forma, trabalhou-se com a aprendizagem tangencial, que “ocorre quando o aluno tem o contato com o conhecimento sem perceber a intenção de ensiná-lo” (LEITE, 2015, p.135), e com a educomunicação que “propõe a troca de conhecimento, empoderando os educandos de protagonismo sobre seu processo de aprendizagem e de autorreconhecimento sobre sua bagagem cultural/informacional” (ITOCAZO, 2017, p.614).

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO

O contexto educacional passou por transformações nos últimos anos, decorrentes da inserção das tecnologias digitais nas escolas. Isso se ressaltou durante a pandemia da Covid-19, que impossibilitou a rotina escolar por alguns meses. Durante esse período, para lidar com a situação de distanciamento social, o governo de Santa Catarina desenvolveu uma forma de ensino remoto emergencial (ERE). Para Costa (2020), “o ensino remoto praticado atualmente, na pandemia, assemelha-se a EAD apenas no que se refere a uma educação mediada pela tecnologia, mas os princípios seguem sendo os mesmos da educação presencial”. Esse modelo de ERE foi proposto para que as instituições conseguissem cumprir seus cronogramas.

Durante o ano de 2021 houve o retorno gradual dos alunos para as aulas presenciais. Esses estudantes tiveram que se readaptar com os novos modelos proporcionados pelo distanciamento social, como o rodízio de alunos e a utilização de máscara no ambiente escolar. Para os estudantes optantes pelo ensino online, criou-se na rede estadual de Santa Catarina o Núcleo de Atendimento Remoto (Escolas Polo), que utilizou o ambiente virtual, *Google Classroom*, para o contato entre alunos e professores, postagens de conteúdo e acompanhamento das atividades, além de grupos de *WhatsApp* e a plataforma *Google Meet* para as aulas online. Essa estratégia criada foi fundamental, pois no início do ano os índices de contaminação e mortes eram altos, muitos tinham receio de voltar às atividades escolares presenciais. No segundo semestre do ano com a distribuição das vacinas, muitos alunos voltaram às suas escolas de origem, e, a partir de outubro a Escola Polo atendeu somente alunos específicos de grupo de comorbidades.

Já o ano de 2022, ficou marcado com a volta das aulas 100% presenciais e sem o distanciamento social. Porém, notou-se uma grande diferença no perfil dos alunos após esse período híbrido/online. Muitos se mostraram desmotivados com a escola, causando um grande índice de faltas, ainda apresentavam uma grande lacuna nos conteúdos básicos, e um apego muito maior aos *smartphones*. Segundo Senhoras (2020), o contexto pandêmico gerou limitações na aprendizagem de conteúdos de forma integral no período pós pandemia. Dessa forma, os professores tiveram que buscar metodologias alternativas para atrair os alunos e motivá-los a estudar.

As práticas educacionais aliadas à aprendizagem tangencial podem ter um papel motivador neste novo contexto escolar, uma vez que utilizam de elementos que os alunos já têm um engajamento prévio, motivando-os a aprender, produzir e compartilhar o conhecimento. Portanto, essa pesquisa apresenta como problema de pesquisa: “Como as práticas educacionais, com o uso de mídias audiovisuais, produzem a aprendizagem tangencial no ensino de química em alunos do ensino médio?”

## 1.2 JUSTIFICATIVA

As disciplinas das ciências da natureza são muitas vezes descritas como chatas, difíceis de compreender e o famoso “quando vou usar isso na minha vida?”. Porém, são os conceitos e conteúdos dessas disciplinas, química, física e biologia, que explicam muitos fenômenos que ocorrem no cotidiano, são estes que irão instigar a curiosidade científica dos estudantes.

Os professores dessas disciplinas carregam consigo uma grande responsabilidade, no que tange a abrir a mente dos alunos para esse mundo científico, mostrar as explicações para os fenômenos que ocorrem, e não apenas ficar na mesmice repassando fórmulas e mais fórmulas. “Se as escolas não vão além, as ciências tornam-se muito rapidamente mais uma matéria escolar chata” (SCHELEICHER, 2012, p. 16).

Esse desafio ficou ainda maior com o surgimento da pandemia da Covid-19, em que as aulas passaram a ser no modelo ERE. E isso mudou a dinâmica do ensino e aprendizagem. A sala de aula física mudou para um ambiente virtual em que os materiais e atividades eram postados. A interação entre alunos e professores durante a aula, virou um encontro virtual através de aplicativos, muitas vezes com câmeras e microfones desligados.

As aulas remotas estavam “concorrendo” com os aplicativos de criação e compartilhamento de conteúdo, com as diversas plataformas de *streaming* com muitos conteúdos de interesse dos alunos. Não sendo uma batalha muito justa, uma vez em que os professores estavam muito limitados à falta de recursos e estrutura, internet de qualidade para transmitir aulas, reagentes e ferramentas para realizar algum experimento ou até mesmo computadores adequados para preparar as aulas. Isso também é válido para os alunos, que em muitos casos tiveram problemas com acesso



a plataforma utilizada, tendo que optar pela modalidade impressa para conseguir realizar as atividades escolares. Outra limitação encontrada foi a falta de formação, para utilizar ferramentas diferentes e atrair mais a atenção dos alunos e auxiliar nas explicações, como a utilização de simuladores, laboratórios virtuais e remotos, jogos interativos, entre outros.

Ao voltar para o ensino 100% presencial no ano de 2022, nota-se que os alunos voltaram com demandas diferentes, trazendo assim mais um desafio para o professor de criar aulas que sejam mais atrativas para que o estudante queira se envolver e desenvolver o conhecimento. Uma alternativa é a utilização de mídias digitais, que segundo Leite (2017), possibilitam o desenvolvimento de habilidades espaciais e competências representacionais nas quais os envolvidos podem, por meio das próprias ferramentas visuais, construir seu próprio conhecimento.

Ao aliar as mídias audiovisuais e temáticas que atraem os alunos e que estão no cotidiano deles, os estudantes se sentirão mais engajados com a aula que está acontecendo, já que é algo do conhecimento deles sendo aplicado, utilizando o princípio da aprendizagem tangencial de Portnow e Floyd (2008). Ainda é possível que os alunos produzam um conteúdo digital a partir dessa experiência para ser compartilhado entre eles usando as mídias digitais e as práticas da educomunicação, termo originado por Kaplún (1998).

Esse cenário descrito remete ao desenvolvimento de uma nova versão do trabalho de conclusão de curso da pesquisadora, em que foi realizada uma sequência didática envolvendo conceitos de reações químicas presentes em diferentes séries. Porém, nesta pesquisa, pensando na realidade atual, colocou-se os alunos no centro da prática pedagógica, por meio do papel de produtores de conteúdo digital, através de propostas educacionais, potencializando o papel da tecnologia mediada pelo professor.

### 1.3 OBJETIVOS

Os objetivos dessa pesquisa estão descritos abaixo.

#### 1.3.1 Objetivo geral

- Avaliar práticas educacionais com o uso de mídias audiovisuais a partir da perspectiva da aprendizagem tangencial no ensino de química com alunos do ensino médio.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar a relação dos alunos com o uso de mídias audiovisuais para ensino de química;
- Instigar a busca pelo conhecimento químico através da aprendizagem tangencial em cenas de série de ficção;
- Analisar as práticas educacionais no processo de aprendizagem dos alunos.

## 1.4 INTERDISCIPLINARIDADE E ADERÊNCIA AO PPGTIC

O presente trabalho se encontra na linha de pesquisa de Tecnologia Educacional, vinculado ao LabMídia (Laboratório de Mídia e Conhecimento) do Programa de Pós Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação (PPGTIC) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). A pesquisa adere ao programa por se tratar do uso de mídias digitais aplicadas ao ensino de química.

Além de trabalhar com a interdisciplinaridade entre o uso de tecnologias e o ensino de conceitos científicos, o trabalho vai ao encontro da definição da linha de pesquisa, em que “o objetivo é auxiliar a fomentar o desenvolvimento de habilidades e competências para uso de tecnologias como apoio a inovações educacionais” (UFSC, 2020)

A utilização de tecnologias no âmbito educacional nas áreas das Ciências da Natureza é tema de alguns trabalhos apresentados no programa. Sendo aplicada em diferentes níveis do conhecimento. O quadro 1 mostra alguns dos trabalhos disponíveis no PPGTIC/UFSC, quando foram desenvolvidos e em que nível de ensino foram aplicados.

Quadro 1 Trabalhos com temática de uso de tecnologias na educação

<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Título</b>	<b>Nível de ensino</b>
Santos, Ranieri Alves dos.	2016	A Tv Interativa Como Interface Para A Experimentação Remota	Técnico
Antonio, Caroline Porto	2016	Mundos Virtuais 3d Integrados À Experimentação Remota: Aplicação No Ensino De Ciências	Fundamental II
Heck, Karina	2017	Integração De Tecnologia No Ensino De Física Na Educação Básica: Um Estudo De Caso Utilizando A Experimentação Remota Móvel.	Médio
Venson, Ramon	2018	Utilização De Jogos Sérios No Apoio Da Fixação De Conhecimentos Em Sistemas Fotovoltaicos	Superior
Santos, Aline Coelho dos.	2018	Integração De Tecnologia Na Educação Básica: Um Estudo De Caso Nas Aulas De Biologia Utilizando Laboratórios On-Line	Médio
Chitungo, Herculano Henriques Chingui	2018	O Uso De Laboratórios Remotos No Ensino De Física Na Educação Básica: Estudo De Caso Em Escola Da Rede Pública	Médio
Bard, Rosemere Damásio	2019	Aprendizagem Invertida Como Estratégia Pedagógica De Integração Do Ensino Online Ao Presencial Na Disciplina De Física No Ensino Superior	Superior
Pereira, Poliana Francibele de Oliveira	2019	Ambiente Virtual Interativo Para O Ensino De Anatomia Humana: Um Jogo SériO Para O Sistema Muscular	Superior
Conceição, Karolini Rodrigues da	2019	Um Jogo SériO Para Apoiar Estudantes De Nível Superior No Ensino De Anatomia Humana Do Sistema Cardiovascular	Superior
Junior, Eduardo Tocchetto de Oliveira	2019	Desenvolvimento De Um Laboratório Remoto Para Práticas De Acionamento De Motores Elétricos Na Educação Profissionalizante	Técnico
Gomes, Alexandre Lima	2019	Aplicação De Sequência Didática Investigativa Com Uso De Laboratórios	Médio

		Online No Ensino De Química Em Turmas Do Ensino Médio: Uma Pesquisa-Ação	
Moreira, Guilherme Jantsch	2021	Aplicação de Analítica Visual da Aprendizagem em um Ambiente Virtual Interativo para o Ensino De Anatomia Humana	Superior

Fonte: Elaborada pela autora (2022)

Com base no quadro apresentado, é visto que o trabalho ainda se apresenta com um eixo temático novo dentre os trabalhos anteriores do programa, relacionando as práticas educomunicativas com a aprendizagem tangencial e a produção de conteúdos digitais. Dessa forma, a pesquisa poderá abrir caminhos para outros trabalhos nessa área.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 MÍDIAS NO ENSINO

Quando se vive em comunidade, os meios de comunicação são responsáveis pela gestão e disseminação do conhecimento. Inicialmente, na história da humanidade, os meios de comunicação eram as próprias pessoas, por intermédio de sinais, em seguida a informação evoluiu para oratória. Com o passar do tempo, esses meios de comunicação foram ganhando outras formas, atingindo cada vez mais pessoas e evoluindo, até chegar nos atuais meios tecnológicos de comunicação, as mídias (*mass media*), como televisão, cinema e *web*. Através disso, ocorreram grandes mudanças na sociedade e, segundo a teoria da modernização, a comunicação de massas é a principal responsável pelo progresso e pela modernização das sociedades, sendo um dos elementos fundamentais na evolução social, em que as pessoas fundamentam representações e crenças influenciadas pelas mensagens entregues pela mídia (VICENTE, 2009).

Pode-se entender mídia como “todo dispositivo que viabiliza a comunicação, ou seja, todo e qualquer meio social ou tecnológico que possibilite a construção e circulação de significados, incluindo os meios individuais e coletivos de comunicação, os meios de transmissão, circulação, exposição, bem como de portabilidade da informação” (SARTORI, 2012, p. 80).

A cada geração, o contexto midiático tem sido introduzido mais cedo, e é possível que isso afete a forma de como as pessoas constroem suas visões de mundo. Além disso, essa exposição às mídias, tem transformado o aprendizado das crianças e jovens, uma vez que estes já estão imersos em um mundo repleto de informações de fácil acesso, por isso foram chamados por Prensky (2001) de nativos digitais, como já mencionado anteriormente.

As pesquisas no âmbito da educação têm se voltado para o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação em sala de aula, seja ela online ou presencial. Levando em consideração os diferentes contextos atuais, uma coisa eles possuem em comum, a ideia de que, o uso de qualquer ferramenta ou metodologia que envolva tecnologia exige planejamento e deve ter um objetivo claro, uma vez que os estudantes atuais estão acostumados já com as tecnologias, então isso não será novidade, mas pode-se variar a forma de utilizar uma tecnologia comum

e mudar a percepção dos alunos de algo que eles já conhecem. Segundo Souza (2011, p.136), “é preciso que o professor use metodologias, procedimentos e programas educativos personalizados, a fim de desenvolver melhorias no processo de ensino e aprendizagem”.

Um exemplo a ser compartilhado são as redes sociais, como ambientes utilizados para compartilhar conteúdo de entretenimento, mas pode-se adicionar conteúdo educacional, assim inserindo a educação em uma plataforma em que os alunos já se fazem presentes. Segundo Dal Molin e Granetto (2013, p. 2), as redes sociais “são o habitat de grande parte dos nossos estudantes. Eles já sabem utilizá-las, estão familiarizados com vários recursos, acessam com frequência”. Pode-se ainda exemplificar o uso de mídias, como os filmes e séries, para explicar algum conteúdo, pegando um elemento midiático que o estudante usa para relaxar, e abordar uma nova perspectiva, de como é possível observar conceitos e fenômenos presentes nessas comunicações. Segundo Souza e Leite (2017, p. 44) “o intuito de levar esse recurso para as aulas é envolver o aluno, chamar a atenção, tornar as aulas e o conhecimento mais atraente”.

A utilização de mídias, como as redes sociais e filmes/séries, é uma forma de criar diversas conexões simultâneas, entre atividades do cotidiano e educação, e entre aluno e professor, aproximando esses mundos “opostos”, e tornando a comunicação docente-discente mais assertiva.

### **2.1.1 Mídias durante e pós pandemia**

Conforme já comentado, a utilização de mídias no ensino se intensificou no início de 2020, em decorrência da pandemia mundial da Covid-19. De acordo com a portaria nº 343 de 17 de março de 2020, o MEC dispôs sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia da COVID-19. A partir disso, os meios de comunicação tecnológicos se tornaram fundamentais no processo de ERE

Essa nova modalidade no ensino leva em consideração os diferentes espaços geográficos dos alunos e professores, transpondo o ensino presencial, disciplinas, currículo, práticas pedagógicas para os meios digitais (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020). Segundo os autores, p. 9, o “Ensino Remoto de Emergência é, na realidade,

um modelo de ensino temporário devido às circunstâncias desta crise (MOREIRA; SCHLEMMER, 2020).

A transição das aulas presenciais para o ERE exigiu dos professores habilidades digitais para utilizar as plataformas de ensino, porém muitos não estavam devidamente capacitados para a inserção dessas atividades e da utilização de metodologias nesse processo de ensino, isso é devido à falta do desenvolvimento dessas habilidades na formação profissional inicial (BERETA *et al.* 2021). Para contornar essa situação, as instituições desenvolveram formações para os professores, a fim de difundir as plataformas e mídias digitais disponíveis para serem utilizadas. O governo de Santa Catarina realizou seminários on-line transmitidos pelo youtube, entre 02 de abril a 15 de maio, com objetivo de “apresentar aos profissionais novas ferramentas e estratégias que podem ser usadas em atividades não presenciais” (SED-SC, 2020)

As plataformas e mídias utilizadas para as aulas remotas variaram pelos estados brasileiros e cada qual realizou de acordo com sua demanda e organização. A exemplo, o estado de Amazonas adaptou um programa já existente no estado, o Programa Aula em Casa, sendo disponibilizado para todos os estudantes da rede pública. O programa consiste em atividades transmitidas diariamente pela TV Encontro das Águas, e os professores podem ser consultados via aplicativo do programa. Os conteúdos audiovisuais são diversificados dependendo do nível de ensino, para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental I têm um formato diversificado e lúdico, e para os demais níveis, o formato é de aula tradicional com a divisão da programação com a grade de horários escolar (SANTANA; SALES, 2020).

Outros estados, como Santa Catarina e Rio Grande do Sul optaram por adotar a plataforma *Google Sala de Aula*. Nessa plataforma, as aulas ocorreram de forma síncrona via *Meet*, e permitia a utilização gratuita de todas as ferramentas *Google* através do *e-mail* institucional, valendo para professores e alunos (SANTANA; SALES, 2020).

Durante o ano de 2020 os professores se viram impelidos a utilizar mídias em suas aulas, necessitando de cursos e treinamentos, tirando muitos de sua zona de conforto. Ainda em 2021, muitos professores continuavam dando suas aulas por meio das plataformas *on-line*. Já o ano de 2022 ficou marcado como a volta de 100% do ensino presencial, com as salas de aula cheias, sem distanciamento entre as carteiras, mas ainda com a utilização das máscaras de proteção (CALDAS, 2022), com liberação

gradativa a partir do mês de março. No mesmo ano letivo, também se iniciou a implementação do Novo Ensino Médio (NEM) em todas as escolas, públicas e privadas, do Brasil, o que acarretou o acréscimo de disciplinas eletivas nas turmas de primeiro ano, que utilizam metodologias ativas e TDICs (BNCC, 2018). Para agregar nessa nova modalidade, houve a distribuição dos *kits* de lousas digitais nas escolas públicas para o NEM, de Santa Catarina, além da distribuição de *tablets* que ocorreu em 2021 (OESTEMAI, 2022).

## 2.2 MÍDIAS NO ENSINO DE QUÍMICA

A cada ano que passa, fica mais difícil de desvincular a educação e o uso de mídias, uma vez que as mesmas estão no contexto social e cultural dos alunos. Sabendo disso, pode-se definir esse elemento como sendo fundamental nas escolas atualmente. Segundo Orofino (2005, p. 29), a escola “pode e deve intensificar o diálogo entre a cultura escolar e a cultura midiática, ao oferecer oportunidades de produção de narrativas de autoria de estudantes com o uso de novas linguagens e tecnologias”.

À medida que as mídias são inseridas na educação, seja como uma ferramenta ou uma metodologia de ensino, passa-se a focar no processo, agregando à escola elementos do cotidiano do estudante, ficando evidente que “a educação é um processo permanente em que o sujeito vai descobrindo, elaborando, reinventando e construindo seu conhecimento” (KAPLÚN, 1998, p. 50).

Nesse sentido, existem diversas possibilidades de inserir mídias no contexto educacional, aproximando a escola do cotidiano do estudante. Essa relação está prevista na competência geral 5 da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que trata:

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 (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018, p.9).

Bem como, traz na terceira competência específica de Ciências da Natureza e suas tecnologias,



Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2018, p.553).

Esse documento foi homologado em 2018, tendo como limite de implementação em todas as escolas do Brasil o ano de 2021.

Focando na área das ciências da natureza e suas tecnologias, em específico na disciplina de química, muitas vezes esta é vista como uma disciplina conteudista e de difícil aprendizagem, por envolver conceitos mais complexos e abstratos (ROCHA; VASCONCELOS, 2016). Isso se dá pela forma em que esses conteúdos são transmitidos para os estudantes, uma vez que muitos professores, mesmo com recursos e metodologias disponíveis, continuam focando nos conteúdos ou no resultado, segundo Kaplún (1998), as chamadas educação bancária e educação manipuladora.

Porém, é possível trazer uma nova visão para o ensino, com o foco nos processos, tendo as multimídias como material auxiliar dos docentes nesse caminho. Ainda, é possível variar os tipos de mídias a serem utilizadas, desde laboratórios virtuais, simuladores, *softwares*, aplicativos, jogos, vídeos e até mesmo utilização de filmes, séries, desenhos e programas de TV/*streaming*.

### 2.3 APRENDIZAGEM TANGENCIAL

Uma das tendências nas metodologias de ensino é a aprendizagem tangencial. A ideia proposta por Portnow e Floyd (2008, p.1) é que a “aprendizagem tangencial é o conceito de expor os jogadores [de videogame] ao conhecimento ao invés de ativamente tentar ensiná-los”. Ainda segundo Portnow (2008),

Aprendizagem tangencial não é o que você aprende sendo ensinado, mas o que você vai aprender sendo exposto a coisas em um contexto em que você está altamente engajado. Um exemplo simples é o filme 300. Esse filme não tinha a intenção de ensinar e mesmo assim todo mundo sabe quem é Leonidas. [...] O filme não ensinou, mas serviu para criar discussões e despertar interesse. [...] Então, a aprendizagem tangencial é simplesmente a ideia que uma porção da sua audiência irá se auto educar, se puder facilitar a introdução em tópicos eles poderão se engajar ainda mais em um contexto

que eles já conhecem e acham legal (PORTNOW, 2008, p. 2, tradução nossa).

Ou seja, a aprendizagem ocorre de forma indireta, com o aluno se apropriando do conhecimento e, de situações sem se aperceber que está sendo ensinado. A ideia base dessa metodologia é “o uso da mídia não para educar, mas para facilitar o processo de aprendizagem” (LEITE, 2016, p.136). Ainda segundo esse mesmo autor, “a aprendizagem tangencial é particularmente importante para as escolas, pois os alunos atuais não conseguem achar as aulas atraentes, não se envolvem com elas e, portanto, não aprendem direito” (LEITE, 2016, p.136).

O princípio da aprendizagem tangencial usada por Portnow e Floyd (2008) é associado principalmente ao uso de videogames, de forma que os jogadores consigam absorver algumas informações contidas nos jogos, se interessar pelo tema e aprender algo com isso. Floyd (2008) afirma que:

Games podem ser mais que apenas diversão. Quando largamos o controle, nós deveríamos ter a oportunidade de ter algo da nossa recreação nas nossas vidas. Simplesmente expondo jogadores a conceitos, os designers de jogos podem construir um caminho para aprendizagem (FLOYD, 2008, tradução nossa).

Porém, é possível usar qualquer tipo de mídia, como filmes e séries, o que importa é usar algo de interesse dos alunos, pois as pessoas aprendem de forma efetiva quando estão envolvidas e interessadas com o tema estudado (LEITE, 2015). Partindo desse pressuposto, usar um seriado de TV em sala de aula possibilita ao aluno entrar em contato com o conteúdo de forma mais eficaz que apenas “demonstrar” o conteúdo no quadro.

## 2.4 EDUCOMUNICAÇÃO

Os atos de educação e comunicação são responsáveis pela socialização humana, e pela melhoria do campo educacional. A relação entre esses dois termos origina um novo conceito observado por alguns filósofos como Paulo Freire e Mario Kaplún, a educomunicação, que vem para agregar nos campos existentes. A aproximação dessas duas áreas, cria um campo de saber, a educomunicação, buscando um objetivo comum, a construção da cidadania (FREIRE; CARVALHO, 2012).

O uso dos meios de comunicação voltados para a educação não é algo novo. Mídias, como a televisão e rádio, já fazem esse papel há muito tempo, sendo possível citar o Telecurso 2000, Rádio Educativa, Projeto TV Escola entre outros (SCHNEIDER, 2010). Esse último foi muito utilizado no ano de 2020, durante as aulas remotas emergenciais. Mas, quando se pensa na escola presencial, é necessário se preocupar com os ecossistemas comunicativos nesse espaço, levando em consideração que a escola é um ambiente complexo de comunicação, em que o professor deve contar com o entorno cultural dos alunos a fim de planejar suas ações, e a escola também deve estar preparada para dialogar com diferentes percepções de mundo, que são diferentes das que estavam acostumados (SARTORI, 2010).

As ações educomunicativas podem contribuir para o estímulo ao senso crítico, conscientização, sensibilização e definição de novos pilares sociais que apoiem a formação de uma sociedade mais cidadã (FREIRE; CARVALHO, 2012). Para que isso ocorra é necessário um educador, que para Soares (2002) é um profissional que se preocupa com o uso de tecnologias nos espaços educativos, fazendo a gestão da comunicação e da informação, proporcionando um ecossistema comunicativo nos processos educativos. Segundo o autor, o educador ainda “implementa programas voltados para a educação para a mídia, e realiza pesquisas que aprofundam a compreensão epistemológica da relação comunicação/educação” (SOARES, 2002).

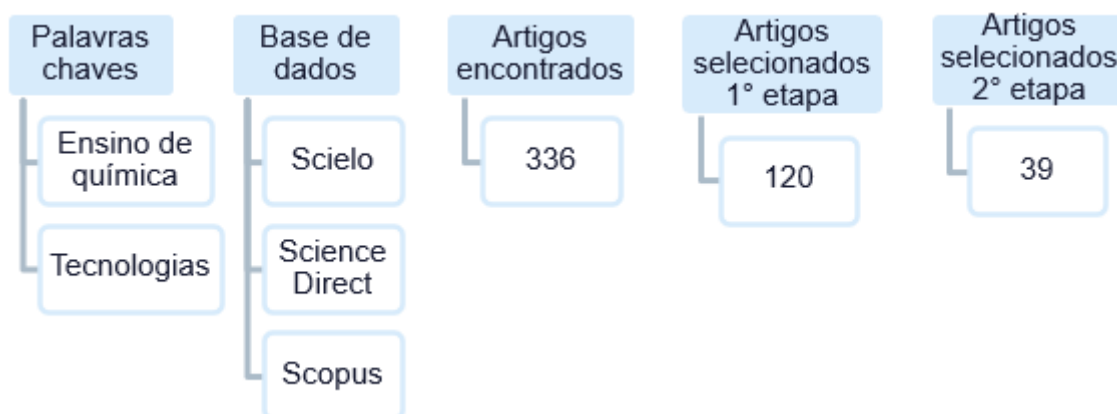
### 3 REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Para desenvolver uma aprendizagem mais significativa é necessário utilizar metodologias de ensino, que sejam interessantes para os estudantes. Muitas dessas metodologias envolvem tecnologia. A fim de conhecer as pesquisas que utilizam tecnologia no ensino de química, realizou-se uma revisão sistemática da literatura (RSL), que é um processo metodológico de uma pesquisa exploratória para identificar, selecionar e avaliar estudos já feitos na área da pesquisa (FREIRE, 2013).

A revisão sistemática da literatura tem como objetivo conhecer as tecnologias que estão sendo utilizadas em sala de aula na disciplina de química desde 2010. Para isso utilizou-se o programa StArt como gestor de referências.

A RSL divide-se em quatro etapas: Planejamento, em que é feito o protocolo inicial do estudo, incluindo o objetivo e a questão principal, palavras chave, critérios de inclusão e exclusão, bases de dados. A segunda etapa é a Execução, em que se seleciona os estudos que se encaixam na pesquisa. A terceira etapa é a Sumarização, em que os dados selecionados são organizados em forma de gráficos. E a última etapa é a Escrita dos resultados encontrados. (StArt, 2021). As palavras-chave, bases de dados usadas e quantificação de artigos podem ser na Figura 1.

Figura 1: Resumo dos dados usados e obtidos no StArt



Fonte: elaborado pela autora (2022)

A revisão sistemática da literatura foi realizada em novembro de 2021, a busca nas bases de dados resultou em 336 artigos, dos quais 120 foram aceitos com base

na temática e ano de publicação. Os aceitos na primeira etapa, foram analisados de forma mais criteriosa, resultando em 39 artigos aceitos. Os critérios de inclusão e exclusão utilizados estão dispostos no quadro 02.

Quadro 2: Critérios de inclusão e exclusão

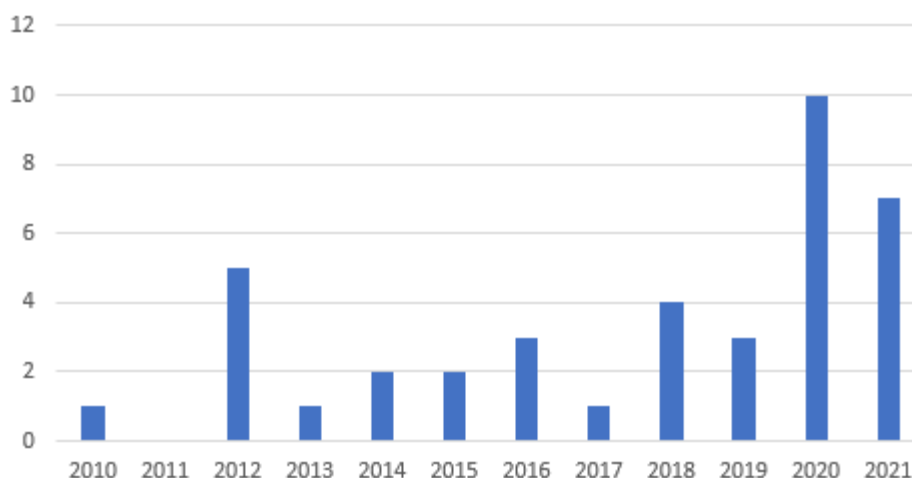
Critérios	I	E
Artigo trata de tecnologias no ensino de química no Ensino Médio	X	
Artigo não trata de tecnologias no ensino de química		X
Artigo trata de tecnologias no ensino de química no Ensino Superior		X
Artigo trata de tecnologias no ensino de química na formação continuada		X
Estudo feito com professores		X
Artigo anterior a 2010		X
Artigo indisponível		X

Fonte: Elaborada pela autora (2022)

### 3.1 RESULTADOS

Após a seleção dos artigos, iniciou-se a avaliação dos mesmos, em relação ao ano de publicação e tecnologias abordadas. Em relação aos anos de publicação, nota-se na figura 1 que de 2010 a 2019 existem pequenas variações na quantidade de publicações, tendo uma alta em 2012 com 4 artigos publicados e nenhum em 2011. Nota-se que o número de publicação no ano de 2020 teve um grande acréscimo, passando para 10 artigos neste ano e 7 artigos em 2021. Esse fato pode ser explicado pela grande utilização das tecnologias nesse ano, por conta da pandemia da Covid-19, fazendo com que houvesse um grande desenvolvimento e produções nessa área. A quantificação dos artigos pode ser vista na figura 2.

Figura 2: Gráfico de ano de publicação x quantidade de artigos



Fonte: elaborado pela autora (2022)

Já em relação aos assuntos abordados, é possível observar diferentes tipos de tecnologias, ferramentas e metodologias que são citadas, vistas no quadro 3.

Quadro 3: Assuntos abordados por autores

Assunto abordado	Autores
Laboratório virtual	Osman, Kamisah; Lee, Tien Tien (2014); Hodges, Georgia Wood; Wang, Lu; Lee, Juyeon; Cohen, Allan; Jang, Yoonsun (2018); Grau, Dolors et. al. (2012); Kobayashi, R. et. al. (2021); Li, Z.; Cao, Y.; Luo, J. (2021); Wu, L.; Li, X.; Wang, W. (2018); Silva, R.C.; Ramos, E.S. (2016); Lihua, Jing, Xiaoqun e Anxin (2013)
Simulações/animações	Zephrinus, C.; Njoku,; Phoebe, Mrs. I.; Eze-odurukwe (2015); Raviolo, Andrés (2012); Osman, K.; Kuit, V.K. (2021); Zhang, Z.; Li, Z.; Liu, H.; Shu, J. (2017); Liu, S.; Liu, K.; Yan, C.; Wu, K. (2016); Mattson, D.R.; Mashl, R.J.; Wiziecki, E.N. (2012); Fejes, M.; Sales, M.G.P.; Infante-Malachias, M.E. (2013); Xavier, A.R.; Fialho, L.M.F.; Lima, V.F. (2019).
Realidade aumentada e/ou realidade virtual	Weymuth, T.; Reiher, M. (2021); Ramirez, J.A.; Bueno, A.M.V. (2020); Paciulli, G.H. ; De Lima, Y.C. ; Faccin, M.T. ; Amelia Eliseo, M. (2020); Mårell-Olsson, E.; Broman, K. (2020); Irwansyah, F.S.; Nur Asyiah, E.; Maylawati, D.S.; Farida, I.; Ramdhani, M.A. (2020)
Metodologias que utilizam	Anand, S. A. A (2021); Popova, S.V.; Petrischeva, L.P.;

tecnologia	Popova, E.E.; Ushakova, O.V. (2020); Bruna R. F. da Silva; Sebastião L. da Silva Neto; Bruno S. Leite (2021); Wang, Alf Inge (2015); Summerton, Louise; Hurst, Glenn A.; Clark, James H. (2018);
Ferramentas que podem ser utilizadas	De Souza, L.D. ; Silva, B.V.; Araujo Neto, W.N.; Rezende, M.J.C. (2021); Gawlik-Kobylińska, M.; Walkowiak, W; Maciejewski, P. (2020); Hidayah, F.F.; Imaduddin, M.; Praptaningrum, D.N.W.; Ristanti, D.A. (2020); Timur Sadykov, T.; Čtrnáctová, H. (2019); Ferreira, M.D.P.; Suzuki, R.M.; Bonafe, E.G.; Matsushita, M.; Roberto Berton, S.B. (2019); Duarte, D.; Esmeraldo, G.; De Abreu, J. (2016); Josceanu, A.-M.; Dumitrescu, A.; Isopescu, R.; Onofrei, R.; Stanciu, R.; Plesu, V.; Alexa, L. (2012)
Tecnologias na pandemia	Soares, R.; De Mello, M.C.S.; Da Silva, C.M. ; MacHado, W.; Arbilla, G. (2020); Meng, Y.-L.; Song, X.-Z.; Li, Y.; Tan, Z.; Yan, Y.; Zhang, X. (2020)
Utilização de plataformas <i>online</i>	Jiang, B (2014); Silva; V. A.; Soares. M. H. F. B. (2018); Thysiadou, A.; Mitropoulos, A.; Giannakoudakis, P. (2020)

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Com base no quadro apresentado, nota-se diferentes ferramentas e metodologias usadas no ensino de química, possibilitando ao professor variar suas aulas para alcançar mais estudantes. Cada ferramenta possui uma maneira de ser trabalhada para atingir o objetivo do professor em aula.

Os laboratórios virtuais (LV) referem-se a uma coleção de sistemas construídos por *hardware* e *software* para substituir um ambiente experimental real, usando multimídia, simulações entre outras tecnologias, podendo ser usado em computadores, celulares e outros dispositivos (JAFFEE, 2003). Essa ferramenta se apresenta como uma das maneiras de instigar o interesse dos alunos em relação aos conteúdos de química, tornando a disciplina mais atraente (SILVA.; RAMOS, 2016), e ajuda a melhorar a eficiência do ensino em sala de aula (LIHUA; JING; XIAOQUN; ANXIN, 2013). O uso dessa tecnologia proporciona a possibilidade de realizar aulas práticas em situações de isolamento social (KOBAYASHI et. al., 2021) ou em escolas que não tem estrutura laboratorial, já que podem atingir o mesmo efeito que um laboratório real (WU; LI; WANG, 2018), dessa forma melhorando a qualidade do ensino de química e solucionando o problema da contradição entre oferta e demanda em laboratórios de química (WU; LI; WANG, 2018).

Outro tipo de ferramentas são as simulações e animações, que favorecem a aprendizagem dos conteúdos de química, uma vez que é uma ciência abstrata. Essas ferramentas auxiliam a reduzir a abstração de conceitos, concretizando-os (ZEPHRINUS; NJOKU; EZE-ODURUKWE, 2015), favorecendo a integração de diferentes níveis de representação dos fenômenos químicos e diferentes momentos de ensino (RAVILOLO ANDRÉS, 2012) e ainda, aumenta o interesse dos alunos e torna a aprendizagem mais atraente para eles (OSMAN; KUIT, 2021; ZHANG; LI; LIU; SHU, 2017; MATTSON; MASHL; WIZIECKI, 2012; XAVIER; FIALHO; LIMA, 2019). A visualização interativa promove a aprendizagem dos alunos, a aplicação do conhecimento procedimental e facilita a compreensão e a memorização de informação para o conhecimento, podendo tornar o aprendizado mais efetivo (ZHANG; LI; LIU; SHU, 2017; OSMAN; KUIT, 2021).

Outros tipos específicos de simulações são a realidade aumentada (RA) e a realidade virtual (RV), que permitem uma imersão no mundo virtual. A diferença entre elas é que na RA a pessoa experimenta o mundo virtual no mundo real, através de projeções por exemplo, e na RV toda a experiência envolve o mundo virtual, utilizando dispositivos para aumentar essa imersão (WEYMUTH; REIHER, 2021). Essas tecnologias imersivas são capazes de envolver emocionalmente os alunos com um grau maior de motivação, tornando o processo de aprendizagem uma experiência marcante (RAMIREZ; BUENO, 2020). Além disso, o uso dessas tecnologias é benéfico no desenvolvimento cognitivo dos estudantes, e os mesmos apresentam uma atitude positiva frente a essa tecnologia (CAI; WANG; CHIANG, FENG-KUANG, 2014).

Além dessas ferramentas, existem diversas possibilidades a serem exploradas na internet, como a criação de *sites* educativos e a busca de informações em plataformas *online*. Ambas práticas são cooperativas, em que os alunos desenvolvem atitudes interpessoais (THYSIADOU; MITROPOULOS; GIANNAKOUDAKIS, 2020; JIANG, 2014). A criação de *sites* é uma forma de atrair o interesse dos estudantes, tirando eles da rotina tradicional escolar, além de desenvolver habilidades críticas em relação aos conteúdos (THYSIADOU; MITROPOULOS; GIANNAKOUDAKIS, 2020). Já o aprendizado cooperativo baseado em plataformas *online* possibilita para o estudante uma maior flexibilidade de tempo, espaço e quantidade de materiais que serão estudados (JIANG, 2014). O papel do professor é fundamental nesses casos, uma vez que ele será o mediador e orientador



na busca dessas informações, auxiliando na interpretação, compreensão e desenvolvimento do conhecimento a partir do acesso, manipulação e comunicação das informações acessadas (SILVA; SOARES, 2018).

A utilização dessas ferramentas pode estar inserida dentro do ensino tradicional e também em contextos inovadores, como as metodologias ativas (DE SOUZA; SILVA; ARAUJO NETO; REZENDE, 2021). A aprendizagem ativa é uma estratégia de ensino pela qual os alunos estão participando ativamente no processo de aprendizagem, permitindo o envolvimento em tarefas cognitivas, como "analisar" e "avaliar", resultando em uma compreensão mais profunda do assunto (FREEMAN et al., 2014). Existem diferentes metodologias ativas para serem utilizadas em sala de aula, a escolha da metodologia irá depender do perfil de cada turma, e a utilização dessas metodologias irá contribuir para o aumento do nível de motivação e eficácia do ensino de química na escola moderna (POPOVA; PETRISCHEVA; POPOVA; USHAKOVA, 2020). Um exemplo é a sala de aula invertida, que propõe uma inversão na dinâmica, em que a aula presencial com o professor não é mais aquela que o estudante irá sentar e assistir uma exposição de conteúdos (SILVA; SILVA NETO; LEITE, 2021). Nesse tipo de metodologia, o docente precisa investir mais tempo na preparação dos materiais no antes, durante e após a aula, para manter os alunos envolvidos nas atividades (ANAND, 2021). A introdução da tecnologia interativa, da sala de aula invertida, no estudo da química na escola, contribui para aumentar o nível de motivação interna dos alunos, a aquisição de um sistema de novos conhecimentos químicos e, a formação do pensamento científico natural (POPOVA; PETRISCHEVA; POPOVA; USHAKOVA, 2020).

A utilização de tecnologias no ensino de química teve um grande aumento nos últimos anos, devido ao isolamento social decorrente da pandemia da Covid-19. Isso foi uma situação crítica para a educação como um todo, mas em específico para o ensino de química, que é realizado principalmente com métodos expositivos, e teve que ser adaptado para um ensino remoto com o uso massivo de tecnologias educacionais para tentar suprir o ensino presencial (SOARES; DE MELLO; DA SILVA; MACHADO; ARBILLA, 2020). O ensino remoto é limitado por uma separação de tempo e espaço entre os professores e alunos, dessa forma os professores tiveram que estabelecer um planejamento coeso e responsável (MENG; SONG; LI; TAN; YAN; ZHANG, 2020). Para isso, foram utilizadas diversas metodologias, como aulas síncronas através de diferentes plataformas e aulas assíncronas utilizando

plataformas e ambientes virtuais. Cada instituição, pública e privada, criou suas estratégias para disponibilizar para seus alunos o ensino remoto (SOARES; DE MELLO; DA SILVA; MACHADO; ARBILLA, 2020).

Apesar da química, muitas vezes, ser tachada pelos estudantes como uma ciência muito abstrata, essa questão pode ser resolvida com a utilização de tecnologias e mídias, que irão aproximar o estudante desses conceitos abstratos. Por exemplo, a estrutura atômica, torna-se extremamente mais fácil para o aluno compreender o conteúdo, utilizando um *software* que mostra as partículas, suas funções e movimentações no átomo, que em um texto compilado no quadro escolar.

Como visto nos estudos apresentados, a utilização de tecnologias em sala de aula traz diversos benefícios para os envolvidos. O professor torna a aula mais dinâmica, com atividades fáceis de preparar e gerar o *feedback* bem como, desenvolve práticas sem ter um laboratório físico, e os estudantes conseguem desenvolver melhor o conteúdo e outras habilidades como a criatividade, pensamento crítico, espírito coletivo, entre outras.

#### **4 METODOLOGIA**

A pesquisa desenvolvida neste trabalho se caracteriza como uma pesquisa explicativa. Segundo Gil (2008, p. 29) “são aquelas pesquisas que têm como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos”. Essa caracterização vai ao encontro do objetivo do trabalho ao analisar as práticas educacionais desenvolvidas pelos estudantes em sua aprendizagem.

Em relação a abordagem, para Gunther (2007, p. 207) “o pesquisador não deveria escolher entre um método ou outro, mas utilizar as várias abordagens, qualitativas e quantitativas que se adequam à sua questão de pesquisa”. Dessa forma, esta pesquisa teve o viés misto através da estratégia aninhada concomitante (CRESWELL, 2007), utilizando a abordagem quantitativa embutida no método predominante, o qualitativo. De acordo com o autor, ao usar dois métodos diferentes, o pesquisador pode ganhar perspectivas de diferentes tipos de dados dentro do estudo (CRESWELL, 2007).

Quanto aos procedimentos, optou-se pela pesquisa participante. Segundo Gil (2008), essa pesquisa caracteriza-se pela interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas. O pesquisador está inserido no grupo e participa das atividades normais deles (MARKONI; LAKATOS, 2003). No caso da pesquisa realizada, pode ser classificada segundo Markoni e Lakatos (2003) como natural, uma vez que a pesquisadora já fazia parte do grupo pesquisado.

Um dos objetivos da pesquisa participante segundo Gajardo (2001) é promover a produção coletiva de conhecimentos, rompendo com o monopólio do saber e da informação e permitindo que ambos se transformem em patrimônio dos grupos subalternos. Esse objetivo também vai ao encontro da pesquisa realizada, uma vez que durante o desenvolvimento das atividades, não existiu a relação hierárquica entre professora e alunos, os próprios estudantes tiveram liberdade para desenvolver seu conhecimento.

A pesquisa foi desenvolvida tendo como base quatro fases citadas por Gil (2002), que não sendo um modelo universal, foi adaptado conforme as necessidades da pesquisa. A primeira fase constitui na montagem institucional e metodológica, ou seja, nessa etapa foi criado o planejamento do trabalho pela pesquisadora, e repassado aos participantes da pesquisa, ajustando as possíveis demandas, como cronograma, fontes de pesquisa e possibilidades de mídias. A segunda etapa é o estudo preliminar e provisório da região e da população pesquisadas, isso foi realizado durante o questionário inicial, que buscava recolher informações básicas dos participantes. Já a terceira fase é a análise crítica dos problemas, como a pesquisadora já fazia parte do grupo de pesquisa, o problema já era de conhecimento, mas em conjunto com os estudantes, definiu-se o problema e foi abordada uma possível solução. A última fase é a elaboração de um plano de ação, em que se optou por atividades que solucionassem o problema encontrado.

A pesquisa realizada procurou deixar os estudantes livres para criarem seus próprios conteúdos, usando plataformas que conhecessem ou gostassem, e ao final compartilhar com os demais colegas, sendo um momento mais dinâmico, indo ao encontro da definição de Brandão e Borges (2007, p. 19), em que a “pesquisa participante deve ser pensada como um momento dinâmico de um processo de ação social comunitária. Ela se insere no fluxo desta ação e deve ser exercida como algo integrado e, também, dinâmico”.

Essa pesquisa foi desenvolvida com alunos do ensino médio das segundas e terceiras séries do Ensino Médio da Escola de Educação Básica Dolvina Leite de Medeiros. A coleta de dados se deu em duas etapas, na primeira etapa foi realizado um questionário inicial, com o objetivo de reconhecer a relação dos estudantes com as ferramentas tecnológicas no ambiente escolar, com a disciplina de química e com os conteúdos digitais. O questionário foi composto por 9 questões, sendo 7 fechadas e 2 abertas. Na segunda etapa foi realizado um questionário final, para recolher a opinião dos alunos acerca da atividade desenvolvida. O questionário foi composto por 9 questões, sendo 7 abertas e 2 fechadas. Ambos os questionários estão disponíveis no apêndice D.

As respostas obtidas nos questionários foram analisadas, de forma a verificar o impacto da atividade desenvolvida no engajamento dos estudantes em relação à disciplina de química.

#### 4.1 ESTUDO PILOTO

Para um melhor desenvolvimento da pesquisa, primeiramente aplicou-se um estudo piloto com o objetivo de reconhecer a metodologia a ser aplicada a fim de ajustar detalhes para a aplicação oficial. Para Silva e Oliveira (2015, p. 226), o projeto piloto é “capaz de reproduzir eficazmente e em escala reduzida parte significativa dos meios que serão encontrados pelo pesquisador no momento definitivo de coleta de dados.”

O estudo foi realizado de forma remota no segundo semestre de 2021 com alunos da Escola Polo de Araranguá. A atividade foi desenvolvida 100% *online*, por conta disso, a interação entre docente e alunos foi diferente. No total, 23 alunos participaram do estudo, a partir dos resultados obtidos com o piloto, foi possível ajustar a metodologia para ter um alcance maior entre os estudantes.

#### 4.2 DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

Baseado no estudo piloto, foi desenvolvido um material explicativo para os alunos compreenderem melhor os conteúdos que eles deveriam desenvolver. Para isso foi criado um plano de aula com os temas e momentos de cada aula, que pode ser visto no apêndice C. Além disso, criou-se uma apresentação para os alunos

explicando a importância do conhecimento científico, sobre a pesquisa da professora, informações a serem discutidas sobre o trabalho que iriam realizar e exemplos de como poderiam ser feitos.

A aplicação foi realizada em três semanas, dividida em três etapas, seguindo o planejamento do apêndice C. Primeiramente foi feita uma exposição para os alunos explicando a metodologia e a discussão da atividade a ser realizada. Na segunda etapa a orientação e acompanhamento da atividade. E, para finalizar, o compartilhamento da atividade com os colegas.

#### 4.3 COMITÊ DE ÉTICA

O projeto foi submetido, em 21 de fevereiro de 2022, ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC e teve aprovação em 29 de abril de 2022. Todos os procedimentos previstos obedeceram aos critérios exigidos pelas Resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) e Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) no 56386622.5.0000.0121.

Todos os envolvidos na pesquisa receberam os termos de forma impressa para serem assinados. No caso dos alunos foi entregue o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), e para os responsáveis o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), presentes nos apêndices A e B respectivamente.

#### 4.4 APLICAÇÃO

A aplicação foi feita com cinco turmas da Escola de Educação Básica Dolvína Leite de Medeiros, nas disciplinas de Química. Para o estudo foram escolhidas as turmas do ensino médio, sendo três do segundo ano e duas do terceiro ano. A atividade desenvolvida com os alunos é ampla e sem restrição de tema dentro da Química, assim o trabalho proposto não fazia parte de uma unidade curricular prevista no planejamento anual. O objetivo foi dar liberdade para o estudante explorar qualquer série, filme ou desenho, e encontrar um conceito científico, principalmente dentro do estudo da química, para explorar em sua explicação.

Na primeira semana foi realizada uma apresentação para os alunos sobre a importância do conhecimento científico e de como é possível reconhecer esse

conhecimento em filmes e séries, a exposição feita pela professora pode ser vista na Figura 3, seguindo o planejamento presente no apêndice C.

Figura 3: Apresentação feita pela professora



Fonte: Autora (2022)

Antes de iniciar a apresentação, os estudantes responderam a um questionário inicial, visto no apêndice D, que tem como foco descobrir o quão relevante tem sido a tecnologia em sua vida estudantil, além de questionar sobre as metodologias tecnológicas já usadas em sala, a fim de ter um panorama do cenário atual nas escolas públicas, levando-se em conta que esse tema recebeu um novo olhar a partir da pandemia.

Ainda nesta aula os alunos tiveram contato com uma ferramenta tecnológica, que foram os *tablets*, que estavam disponíveis na unidade escolar, para responderem o questionário inicial, dessa forma abrangendo todos os alunos.

Ao final da apresentação e durante a proposição da atividade, foi exemplificado como seria a produção de conteúdos digitais e compartilhado uma pasta no drive com diferentes cenas que poderiam ser utilizadas. Após tirar as dúvidas dos estudantes ficou acordado que os alunos poderiam realizar a atividade de forma individual, duplas ou trios. Além disso, eles também poderiam escolher qualquer cena, seja de filme, série ou desenho, que tivessem interesse, podendo ser da lista pré selecionada pela professora, ou qualquer outra, para produzir um conteúdo digital que explicasse o conceito científico que a cena envolvesse.

Na segunda semana realizou-se um acompanhamento com os alunos quanto ao andamento do trabalho. Muitos ainda estavam no processo de escolher a cena e realizar as pesquisas, as quais a professora orientou como buscar. Essa etapa é fundamental para a qualidade e o engajamento dos estudantes. Isso ocorre pois o estudante convive com muitas distrações e tarefas extraescolares, logo a atividade necessita de mediação docente. Também se destaca o fato de ser uma atividade atípica que envolve múltiplas habilidades, permitindo uma vasta possibilidade de trabalhos.

A apresentação dos trabalhos desenvolvidos pelos estudantes ocorreu em um prazo de quinze dias a partir da proposta da atividade. Esse momento foi realizado na sala de vídeo da escola, onde os estudantes puderam compartilhar seu conteúdo digital desenvolvido, mostrando a cena que o motivou e a explicação do fenômeno envolvido. Pode-se perceber que nem todos os trabalhos estavam dentro da proposta de conteúdo digital para redes sociais. Entretanto, os que seguiram a proposta se dividiram entre *posts* educativos e vídeos curtos. Dentro da escolha das cenas, os alunos tinham a possibilidade de usar uma cena pré-selecionada pela professora, mas notou-se que grande parte preferiu usar cenas de outras fontes, com as quais se identificassem mais.

Ao final da aula foi realizado um segundo questionário destinado a concluir a atividade proposta. Nele se averiguou o impacto dessas três semanas de trabalho na visão dos estudantes para com a disciplina de química. Ainda se discutiu sobre os conceitos apresentados em filmes e séries e como um conceito mal explorado pode gerar uma ideia errônea.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

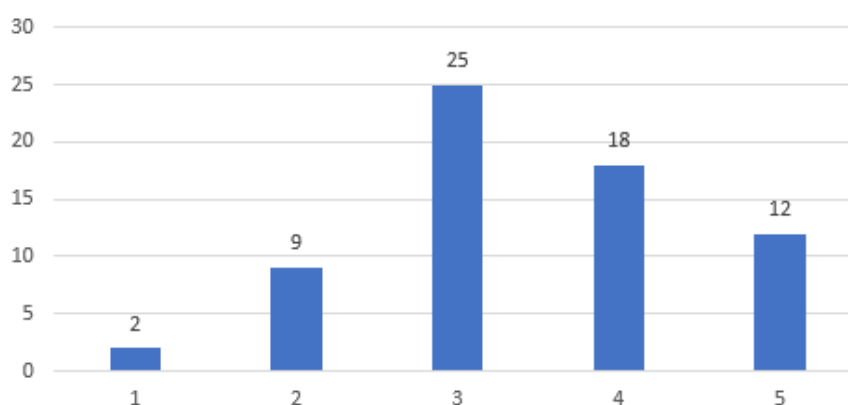
O presente trabalho foi aplicado durante o ano de 2022 e conta com diversos dados a serem analisados a partir da visão da teoria e da metodologia proposta. Para iniciar, o trabalho foi sugerido para 5 turmas do Ensino Médio da escola Professora Dolvina Leite de Medeiros. O desenvolvimento da atividade consistiu na participação não obrigatória e extraclasse. As turmas somam um total de 118 estudantes, dos quais 72 demonstraram interesse na atividade proposta e entregaram os termos de assentimento (TALE) e de consentimento (TCLE). Do total de alunos envolvidos na atividade, 66 alunos responderam os questionários solicitados e desenvolveram o

trabalho, dessa forma os resultados apresentados serão baseados no total de alunos que concluíram todas as etapas do processo.

O primeiro instrumento de recolha de dados foi um questionário aplicado com todos os estudantes, com questões fechadas, usando a escala *Likert* de 5 (cinco) níveis e questões abertas. Isso ocorreu antes mesmo deles conhecerem a proposta por completo. O foco do questionário era investigar através da visão dos alunos questões como aplicabilidade de meios digitais em aulas e se eles enxergavam as séries e filmes com um potencial instrumento de ensino.

A primeira questão do questionário era fechada e de caráter geral falando sobre a motivação para o estudo da disciplina de química. Observa-se nas respostas dos estudantes todos os níveis de motivação, como visto na figura 4 mas, grande parte dos alunos com um nível de 3 ou mais, isso se dá pelo fato de a atividade não ser obrigatória, logo os alunos que gostam e se interessam mais pela química optaram por realizar a atividade. A motivação, ou a falta dela, pode se dar por diversos motivos, entre eles, a relação dos alunos com a professora e as metodologias usadas nas aulas. Em relação às metodologias usadas, utilizou-se uma questão aberta, os alunos responderam que são boas, explicativas, mas que também poderia variar mais, usando metodologias mais dinâmicas.

Figura 4: Gráfico questão – “Você se sente motivado/engajado a estudar química?”



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Em relação ao uso de tecnologias em sala de aula, realizou-se outra questão fechada, o resultado pode ser visto na figura 5. Observa-se que a maior parte dos alunos não utilizou, ou utiliza pouco as tecnologias em sala de aula. Com isso é possível refletir quanto aos reais efeitos da pandemia em relação ao uso de tecnologias, apesar dos diversos cursos e da experiência adquirida nesse período, o

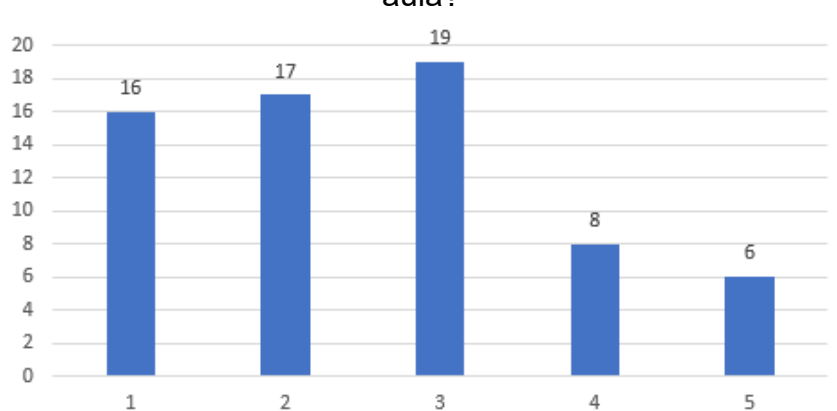


professor não tornou hábito essa prática. Muitos educadores ainda apresentam receio quanto ao uso de tecnologia por falta de domínio de equipamentos tecnológicos e inexperiência no uso de novos recursos na educação.

Também deve ser citada a condição real da estrutura das escolas, a realidade ainda está longe do ideal em muitas unidades escolares. O caso ainda é mais grave dentro da rede pública estadual e municipal, um exemplo é a escola em que o estudo foi realizado, ela apresenta apenas uma sala de informática/vídeo com um único computador funcionando, enquanto outros computadores se apresentam desmontados aguardando assistência técnica. Além deste fato, as escolas estaduais ainda sofrem com a baixa velocidade e a má distribuição da internet nos diversos ambientes escolares. Todos esses fatores corroboram para a desmotivação dos professores em preparar atividades com tecnologias, especialmente que necessitem da internet.

Por fim, os recursos tecnológicos usados em sala de aula se limitam a jogos, simuladores e laboratórios virtuais, que podem ser acessados pelos *tablets*, que foram recentemente adquiridos pelo governo estadual e distribuídos no mês de abril de 2022 nas escolas.

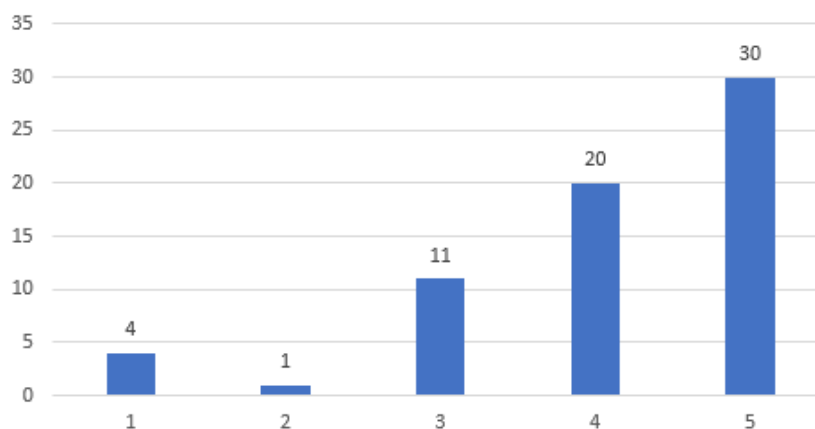
Figura 5: Gráfico questão – “Você já utilizou algum recurso tecnológico em sala de aula?”



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

O questionário ainda mostrou, como pode ser visto na figura 6, que a maioria dos estudantes já têm o hábito de assistir séries, desenhos e filmes. O que é de grande importância, uma vez que essas mídias estão sendo usadas como fator engajador.

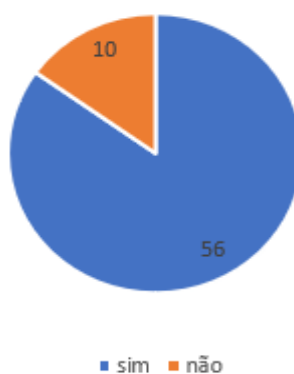
Figura 6: Questão – “Você costuma assistir filmes, desenhos ou séries?”



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

As questões ainda têm como foco investigar a percepção e a curiosidade dos alunos quando assistem algum material audiovisual. Ao assistir um filme de super-herói, por exemplo, o enredo mostra diversas cenas que misturam realidade com ficção. Como pode se ver na figura 7, os estudantes muitas vezes se encontram em situações de desentendimento, sem diferenciar realidade e ficção. Para uma resposta mais adequada, o mesmo deveria se inteirar sobre o assunto e buscar a resposta, mas como se sabe, a maioria permanece com a dúvida. Isso gera uma oportunidade, pois o professor pode usar essas dúvidas como agente engajador/motivador, o que aumenta as possibilidades do estudante de se apropriar do conhecimento, como proposto pela aprendizagem tangencial.

Figura 7: Gráfico questão – “Ao ver algum filme ou série você já ficou na dúvida se aquele acontecimento seria real ou não?”

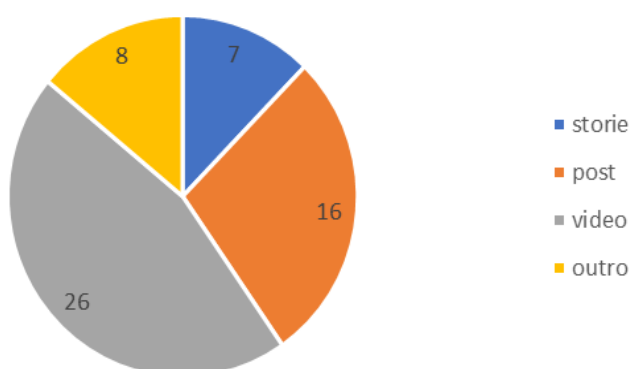


Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Em relação a recepção das atividades pelos alunos, alguns se mostraram animados com o trabalho, e começaram a pensar e discutir sobre algumas possíveis cenas, outros ficaram mais acanhados, tentando compreender ainda a atividade. Na segunda semana de aplicação, conforme o planejamento presente no apêndice C, foi realizado um acompanhamento com os estudantes acerca da atividade que estava sendo desenvolvida. Alguns alunos já estavam com a atividade feita e outros não estavam nem participando da orientação e acompanhamento. A participação dos alunos nessa etapa se refletiu na qualidade da criação dos conteúdos digitais, uma vez que alguns alunos que não participaram do acompanhamento, acabaram não se interessando em desenvolver a atividade.

Na última etapa da pesquisa foi realizado o compartilhamento dos conteúdos digitais criados pelos alunos. Em relação ao tipo de conteúdo é possível dividir em 4 tipos: *stories*, *post*, *short* vídeos para redes sociais e outros, em que foram produzidas apresentações em *powerpoint*, documentos em *word* e textos mais simples. As quantidades de cada modalidade podem ser vistas na figura 8. Essa criação de conteúdo digital foi baseada na educomunicação, uma vez que o aluno produziu, buscando a própria formação, suas preferências e habilidades e compartilhando suas produções com os demais.

Figura 8: Tipos de conteúdos digitais desenvolvidos pelos alunos



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Para o desenvolvimento do conteúdo digital, os alunos deveriam escolher uma cena de um filme ou série e explicar o conteúdo científico que envolve aquela cena. Para isso, a professora disponibilizou como opção através do *google drive*, 9 cenas

que os alunos poderiam usar, mas a principal intenção era o estudante escolher sua própria cena tendo como base seus interesses pessoais. O quadro 4 mostra os diferentes filmes, séries e animes/desenhos usados nos trabalhos, ligando cada um deles aos conceitos explicados pelos alunos. Com isso, se chega a um total de 38 cenas que abordam 19 conceitos científicos.

Como se pode notar, os estudantes atualmente têm uma cultura abrangente, pois em um mesmo ambiente escolar existem diferentes “tribos”. Ao permitir um tema de forma aberta, o estudante traz seu próprio contexto para o seu trabalho. Normalmente, em situações como essa, ele se sente mais confortável permitindo que o mesmo seja mais criativo e proativo. Esse fato vai ao encontro da teoria da aprendizagem tangencial, em que o estudante tende a aprender mais com contextos que se sente mais engajado.

Quadro 4: Títulos usados e conceitos abordados

<b>Título Usado</b>	<b>Conceito Abordado</b>
Homem aranha 2	Isótopos
Alerta vermelho, Breaking bad (fulminato), Big Bang Theory, Chernobyl	Reações exotérmicas
Aprendiz de feiticeiro	Eletricidade
Velozes e furiosos 1, Velozes e furiosos 5	Potência dos combustíveis
Barbie e o segredo das fadas, Harry Potter enigma do príncipe, Rick e Morty	Efeitos e ingredientes da poção do amor
Homem de ferro 2, The flash	Acelerador de partículas
Interestelar, De volta para o futuro	Viagem no tempo
Radioatividade	Mulheres na ciência
Operação big hero	Nanotecnologia
Jurassic Park	Replicação de DNA
Station 19, Bob espoja, The flash, JoJo no Kimyo na Boken	Propriedades da matéria
Breaking bad (fosfina), Round 6, The 100	Reações químicas
Project MC2, Quarteto fantástico	Propriedades de polímeros
O espetacular homem aranha	Proteínas e aminoácidos

GreenHouse Academy	Identificação de substâncias
Strange Things, Breaking bad (ácido fluorídrico), Clube da Luta, ICarly	Ácido e base
Narcos	Separação e purificação de misturas
Wall.e	Meio ambiente
X men Evolution, Dr. Stone	Saltos quânticos dos elétrons

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Analisando os trabalhos e o quadro 4, nota-se que a cena mais usada foi proveniente da franquia Velozes e Furiosos, isso se dá por sua fama entre os adolescentes. Apesar de aparecer diferentes cenas e diferentes filmes, o fenômeno que ocorre nelas é o mesmo, todas as cenas usadas abordam a potência do combustível e a velocidade dos carros. Outra série que foi muito usada foi Breaking Bad, apesar de ser uma série relativamente antiga, ela chama muita atenção por conta da trama e das cenas que envolvem muitos fenômenos químicos em diferentes contextos. Esta série é a primeira lembrança de muitos quando se cita o tema química, pois o personagem principal é um experiente professor de química, que usa de seu conhecimento em diferentes situações. Dessa forma, nota-se que uma mesma série pode apresentar inúmeras oportunidades do estudante se interessar pelo que está acontecendo e pesquisar sobre o assunto para aprender.

Alguns trabalhos apresentaram também o mesmo conceito científico, porém com cenas de diferentes estilos, um exemplo foi a explicação da poção do amor, sendo usada uma cena de Barbie e o Segredo das Fadas, uma de Harry Potter e o Enigma do Príncipe e outra de Rick e Morty. Também em situações diferentes, como o desenho X-man Evolution e o *anime* Dr. Stone, que apresentaram cenas tratando sobre os saltos energéticos dos elétrons, porém abordados de diferentes formas. Outros trabalhos ainda usaram a temática da série ou filme escolhido para abordar o assunto como um todo, e não apenas explicar uma cena em específico. Como exemplo disso, tem-se a temática dos filmes Jurassic Park, em que o aluno desenvolve seu conteúdo digital abordando sobre a possibilidade da criação de dinossauros, uma espécie extinta, assim como nos filmes. Ainda nesse mesmo

contexto, foi utilizado o filme Radioatividade para falar um pouco sobre a cientista Marie Curie.

Dentre os trabalhos desenvolvidos é possível destacar alguns pontos, considerando a cena escolhida, a explicação do conceito abordado e o método utilizado na produção do conteúdo digital. Para isso, foram selecionados alguns dos conteúdos digitais produzidos para detalhar mais sobre cada um deles, comparando entre os pontos citados.

A primeira análise se dá na ferramenta utilizada, como visto anteriormente as ferramentas mais utilizadas foram *story*, vídeo e publicação. Apesar dos alunos usarem um mesmo método ou ferramenta, houve a criação de diferentes tipos de conteúdos digitais. Algumas postagens eram com conceitos mais diretos até errados, porém outros trabalhos apresentaram excelentes imagens que detalham as cenas, o conceito de forma completa e dinâmicas de interação com o usuário, isso mostrando que o discente tem potencial para ser um produtor e editor dando características pessoais ao conteúdo criado. Os conteúdos produzidos na forma de vídeo podem ser acessados na íntegra acessando a aba *blog* no site: <https://vitoriamilioli.wixsite.com/dissertacaovitoria>.

Ao usar o *story*, como visto nos conteúdos produzidos abaixo, tem-se diferentes formas de produzir conteúdo usando essa ferramenta. O trabalho A, visto na figura 9, optou por colocar a imagem da cena e logo após a explicação, dividindo em duas partes, abordando assim diferentes conceitos envolvidos na cena escolhida como, combustão de combustíveis e polaridade.

Figura 9: Trabalho A

1x02  
19  
SEATTLE  
IMPERIO  
GREY'S

Desliguem as mangueiras! É metanol.  
A água vai fazer o fogo se alastrar.

Ele produz uma chama transparente a olho nu, mas quando está no escuro ela se revela...

**O metanol quando queima gera pouca fuligem, e é a fuligem que dá a cor amarelada para o fogo..  
Por isso, quando o metanol é queimado o fogo fica claro e da pra ver apenas no escuro.**

**Em substâncias inflamáveis, como gasolina ou gordura, a água espalha esses líquidos e leva o incêndio para outros lugares. Para esses dois tipos de incêndio, o mais recomendável é usar os chamados extintores secos, geralmente com dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) em vez de água. O jato de CO<sub>2</sub> extermina a chama ao afastar o oxigênio que alimenta a combustão do material. Para evitar esse inconveniente, apareceram os extintores de pó químico, que lançam uma carga de bicarbonato de sódio em cima do fogo. Como o bicarbonato também contém grandes quantidades de CO<sub>2</sub>, o pó acaba sufocando a chama do mesmo jeito.**

**Assim como o óleo não se mistura com água, substâncias inflamáveis como o combustível não se mistura com a água, sendo assim a água não apaga o fogo do metanol.**

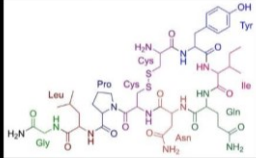
Fonte: Trabalho desenvolvido pelo aluno A

Já no trabalho B, presente na figura 10, o conteúdo foi feito em um único *story*, com uma breve descrição da cena, indicando o episódio e a temporada, e a explicação do conceito escolhido.

Nesse caso, o aluno descreveu sobre a substância citada na cena, sua utilização e o acontecimento ocorrido. E quando a questões estéticas utilizou figuras dos personagens para fazer referencia a série escolhida.


Figura 10: Trabalho B

A OXITOCINA É UM HORMÔNIO PRODUZIDO PELO HIPOTÁLAMO E ARMAZENADO NA HIPOFISE POSTERIOR, E TEM A FUNÇÃO DE PROMOVER AS CONTRAÇÕES MUSCULARES UTERINAS DURANTE O PARTO E A EJEÇÃO DO LEITE DURANTE A AMAMENTAÇÃO. A OXITOCINA FICOU CONHECIDA TAMBÉM COMO O HORMÔNIO QUE PROMOVE SENTIMENTOS DE AMOR, UNIÃO SOCIAL E BEM-ESTAR.



NESSE EPISÓDIO, MORTY PEDE A RICK QUE ELE CRIE UMA POÇÃO DO AMOR. SUA INTENÇÃO É FAZER COM QUE JESSICA, A GAROTA DE QUEM GOSTA, SE APAIXONE POR ELE.

1ª TEMPORADA  
EPISÓDIO 6





Fonte: Trabalho desenvolvido pelo aluno B

Já o trabalho C, visto na figura 11, optou-se por um conteúdo minimalista e sem muita edição, colocando uma imagem da cena e a explicação, mas mantendo a característica principal do trabalho que é a explicação do conceito ou fenômeno que ocorre na cena escolhida. Nesse caso, o estudante abordou sobre as proteínas presentes na teia de aranha.

Figura 11: Trabalho C

VOCÊ SABIA??

QUE AS TEIAS ARTIFICIAIS DO HOMEM-ARANHA SÃO BASEADAS NA SEDA DE ARANHA REAL, QUE É COMPOSTA DE CADEIAS DE AMINOÁCIDOS COMO GLICINA E ALANINA, TORNANDO-A UM TIPO DE PROTEÍNA.

OS FIOS DA TEIA DE ARANHAS SÃO FEITOS DE PROTEÍNAS: UMA CADEIA POLIPEPTÍDICA QUE CONSISTE DE UMA SEQUÊNCIA REPETIDA DE DOIS FRAGMENTOS PEPTÍDICOS, JUNTOS CHAMADOS DE "SEQUÊNCIA AQ". O FRAGMENTO A É HIDROFÓBICO

Fonte: Trabalho desenvolvido pelo aluno C

Ao utilizar ferramentas de vídeo, os alunos também utilizaram diferentes aplicativos para produzir e editar, uma das mais usadas foi o *TikTok*, que é uma rede



social muito utilizada entre a geração atual. Apesar de ser o mesmo aplicativo de produção e edição de vídeo, ele ainda possibilita diferentes formas de criação de conteúdo, como visto nos trabalhos produzidos abaixo. No trabalho D, que pode ser visto no [site](#), o aluno optou por não aparecer no vídeo, assim como a maioria dos alunos, e colocou a cena escolhida, enquanto o vídeo rola a explicação dos acontecimentos, aparece em forma de texto, abordando então conceitos como o funcionamento de um acelerador de partículas e a formação de novos elementos.

Já o trabalho E, também presente no [site](#), tem uma característica bem particular, em que o aluno apareceu. Enquanto a cena rola, o estudante faz a explicação do fenômeno ocorrido, sendo abordadas as propriedades dos polímeros. Esse tipo de conteúdo deixa a atividade mais dinâmica e atrativa para quem irá visualizar.

A criação de conteúdo por meio de *post* é a mais comum dentro das redes sociais. Vários divulgadores de conteúdo já têm seu estilo próprio, mantendo padrão em seus *posts* para “criar sua marca” dentro desse meio. Baseado nisso, tem-se dois modelos dinâmicos feitos nos moldes da *timeline* do Instagram. No trabalho F, visto na figura 12, o estudante abordou uma cena do filme *Alerta Vermelho*, no qual, os personagens criam Nitroglicerina a partir de produtos de limpeza. No mesmo *post* tem-se a cena e os conceitos abordados usando uma única imagem. Apesar do pouco espaço, é possível observar que a imagem não ficou poluída, e ter a cena rolando na postagem é uma característica que chama a atenção do receptor.

Figura 12: Trabalho F

**O que aconteceu nessa cena de Alerta Vermelho?**

$C_3H_5N_3O_9$

Foi misturado sabão com produto de limpeza.

No sabão contém glicerina que tem a função álcool e os produtos de limpeza contém ácido nítrico que tem um alto grau de ionização.

A junção dessas duas substâncias formam a nitroglicerina que é altamente sensível ao choque.

O simples ato de balançar o líquido pode levar a uma explosão.

Em gases de nitrogênio, dióxido de carbono, água e oxigênio.

Fonte: Trabalho desenvolvido pelo aluno F

Já no trabalho G, que pode ser visto na figura 13, o estudante escolheu uma cena de *Stranger Things* que mostra um líquido de altíssimo poder de corrosão. Durante a postagem tem-se uma introdução à cena, a explicação que nada conhecido tem um poder tão significativo e finaliza-se explicando os ácidos que seriam os compostos químicos mais próximos daquela ficção. Este modelo se chama 'postagem em carrossel', que possibilita a utilização de mais imagens, basta o receptor arrastar para o lado.

Figura 13: Trabalho G



Fonte: Trabalho desenvolvido pelo aluno G

Como visto no quadro 4, alguns conceitos foram igualmente abordados, porém a cena utilizada e a forma de realizar o conteúdo foram diferentes. Os trabalhos H e I, vistos nas figuras 14 e 15 respectivamente, tratam da explicação da poção do amor. O conteúdo H é relacionado a uma cena de um dos filmes da saga Harry Potter, esses filmes são conhecidos por envolver magia e dúvidas científicas por trás de alguns fenômenos. O aluno optou por fazer um *post* em carrossel, colocando a cena na capa e a explicação dessa poção nas imagens seguintes.

Imagem 14: Trabalho H

**Poção do amor de Harry Potter**  
na vida real?

- Poções do amor são poções que causam ao bebedor tornar-se apaixonado ou obcecado com a pessoa que deu a ela/ele.
- No entanto, o verdadeiro amor não pode ser produzido através de meios artificiais, e assim os sentimentos que tais poções criam são mais parecidos com obsessão do que com carinho.
- Em Harry Potter, o nome dessa poção é Amortentia.

**Mas então, existe poção do amor na vida real?**

Para a bruxaria e o herbalismo, sim!!

- trata-se de afrodisíaco que teria o poder de fazer uma pessoa se apaixonar por outra, geralmente aquela que vir primeiro.
- É uma forma mítica de beberagem, feita por feiticeiros, que seria capaz de provocar em alguém os sentimentos amorosos em relação a outrem. É uma forma de feitiço de amor, capaz de provocar o gostar em alguém do sexo oposto.

Diferente da Amortentia, uma poção do amor verdadeira abre canais de percepção da pessoa, faria com que a pessoa demonstrasse se gosta ou não de você, e não fazer com que ela caia aos seus pés.

**OBSERVAÇÃO:**

- Nem toda poção é para beber.
- Elas podem ser usadas na pele (como perfumes) também podem ser misturas com outras coisas, como comidas.

Fonte: Trabalho desenvolvido pelo aluno H

Já a cena do trabalho I, foi retirada de um filme da Barbie, muitas vezes esses filmes de desenhos são considerados algo banal, porém quando se tem um novo olhar, é possível encontrar uma oportunidade de aprendizado nessas produções. O estudante fez em formato de *stories*, utilizando 3 partes, a primeira com a cena e as seguintes com a explicação.

Figura 15: Trabalho I

**poção do amor**  
**BARBIE**

**o que é uma poção do amor?**

Poção do amor ou filtro é uma forma mítica de beberagem, feita por feiticeiros, que seria capaz de provocar em alguém os sentimentos amorosos em relação a outrem. É uma forma de feitiço de amor, capaz de provocar o gostar em alguém do sexo oposto.

Para a bruxaria e o herbalismo, trata-se de afrodisíaco que teria o poder de fazer uma pessoa se apaixonar por outra, geralmente aquela que vir primeiro.

**existe na vida real?**

Não, algo totalmente mítico, relato fantástico de tradição protagonizado por seres que encarnam as forças da natureza e os aspectos gerais da condição humana, mais conhecido como lenda.

**no filme:**

- No filme, a poção faz com que seja perceptível a presença da substância no corpo.
- Seu efeito colateral é deixar os olhos avermelhados ( a cor do amor ).
- E a substância só poderia ser retirada do corpo com outra substância de todas as cores jogada em cima da pessoa com a poção do amor no corpo.

Fonte: Trabalho desenvolvido pelo aluno I

Ainda no nicho de desenhos, outros dois trabalhos que se destacam por abordarem o mesmo conceito, teste de chama e saltos energéticos dos elétrons, porém em cenas diferentes. O trabalho J, presente na figura 16, foi extraído do anime Dr. Stone, e no vídeo mostra até o passo a passo para realizar o experimento que representa o fenômeno mostrado na cena.

Já o trabalho K, visto no site, fez uma postagem em carrossel a partir do desenho *X-men*. Um detalhe importante é que na cena usada há um erro conceitual, que foi corrigido na postagem pelo estudante, a partir disso destaca-se a importância da pesquisa sobre os fenômenos vistos nas cenas.

Figura 16: Trabalho J

**Teste da Chama**  
O experimento realizado nessa cena de *X-Men: Evolution*, se chama teste da chama.

**Porque a mudança de cor ocorre?**  
Cada elemento apresenta um espectro diferente e constante. Como os átomos de cada elemento possuem órbitas com níveis de energia diferentes, a luz liberada em cada caso será em um comprimento de onda também diferente, o que corresponde a cada cor.  
O elemento usado no experimento do *X-Men* é o sódio.

**Cores obtidas nos testes:**

- Sódio – amarelo-alaranjado.
- Potássio – violeta-pálido.
- Cálcio – vermelho-alaranjado.
- Estrôncio – vermelho-sangue.
- Bário – verde-amarelado.
- Cobre – verde-azulado.

**Como funciona o teste?**  
O teste de chama acontece quando é colocado diferentes amostras de sais no fogo, e é por meio da coloração das chamas, seja possível identificar o elemento presente em cada composto.

Fonte: Trabalho desenvolvido pelo aluno J

Ainda dentro dos erros conceituais encontrados nas cenas, destacam-se dois trabalhos, L e M, encontrados no [site](#). Ambos usaram a mesma cena, proveniente da série *Breaking Bad*, apesar de ser uma série com muitos conceitos científicos, e os produtores terem cuidado com eles, mesmo assim existem alguns fenômenos que passam batido.

Nesse caso, a cena é referente ao uso do ácido fluorídrico para dissolver um corpo. Nisso, é possível notar a ação da aprendizagem tangencial, em que o estudante

se interessa pelo que viu e busca mais para entender sobre o assunto, o que ocorreu com o trabalho L. Os alunos pesquisaram sobre o assunto e encontraram o erro da cena, mostrando até o experimento feito pelos Caçadores de Mistérios. Já o trabalho M, se manteve fiel ao acontecimento da cena, utilizando a explicação que o personagem dá na série, que não está correto do ponto de vista químico.

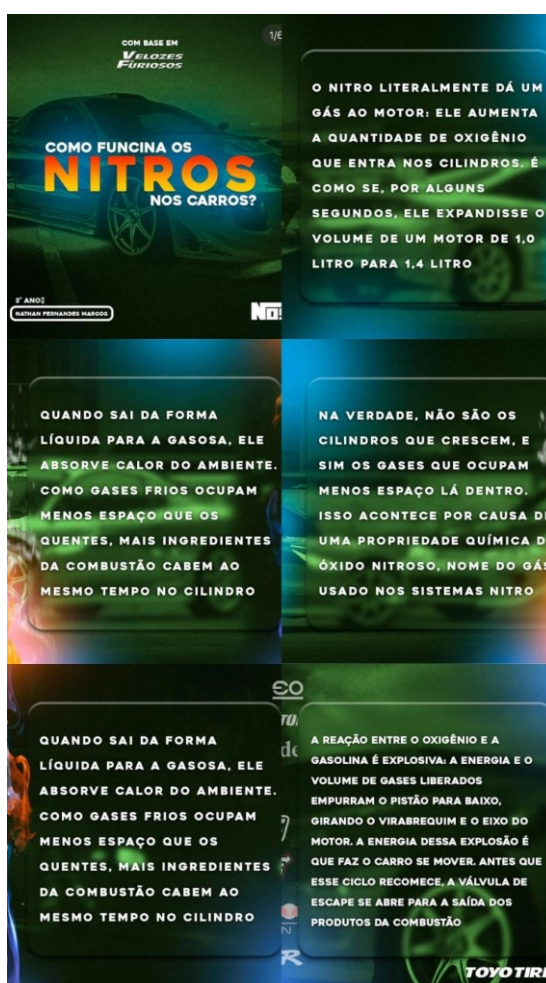
Outros erros comuns dentro das grandes produções é a simplificação de processos complexos, por exemplo no filme Homem de Ferro 2. Nesta cena, o personagem principal cria um novo elemento químico em seu laboratório de forma rápida, parecendo que aquele processo é simples, porém na realidade a criação de um novo elemento é um processo muito mais complexo do que mostra no filme. Ainda dentro dessa polêmica tem-se os exageros para criar os efeitos especiais e atrair a atenção do público, como é visto em *Breaking Bad*, em que poucas gramas de fulminato de mercúrio gera uma explosão gigantesca, sendo que na realidade o estado físico do explosivo seria um pouco diferente, e que para gerar a explosão que mostra na cena seria necessária uma quantidade maior do que a que foi utilizada.

Mesmo sabendo que a ficção científica atinge um grande público que a consome incessantemente, deve-se ter bem definida a diferença entre o real e a ficção. Uma vez que o conceito errado é apropriado pelo estudante, aquilo se torna uma verdade para ele, exigindo um esforço para ser desconstruído. O consumo excessivo desse tipo de conteúdo pode gerar uma realidade distorcida na mente do adolescente. Por isso, um dos papéis fundamentais de um professor das ciências da natureza é desmistificar o mundo que os cerca, fazendo com que o estudante se questione sobre a veracidade dos fenômenos que ele presencia no dia a dia, seja pessoalmente ou através das mídias audiovisuais.

Ao deixar uma lista de cenas possíveis de serem usadas, era esperado que houvessem trabalhos com cenas iguais e abordando os mesmos conceitos. A cena que mais houve essa coincidência foi a proveniente do filme Velozes e Furiosos, que aborda a questão do aumento da velocidade dos carros através da ingestão de nitroglicerina no combustível. Apesar dos alunos tratarem do mesmo conceito, a forma que abordaram visualmente foi diferente, cada um dando sua personalidade para o conteúdo criado. A seguir podem ser vistos dois dos trabalhos produzidos, N e O. O aluno N optou por uma postagem em estilo carrossel de imagens editadas com a explicação, vista na figura 17, mas sem mostrar a cena em si, já o aluno O, escolheu produzir um vídeo no *tiktok* mostrando a explicação enquanto a cena passa, o vídeo

pode ser encontrado no [site](#). Em relação aos conceitos abordados, em ambas as postagens, a explicação para o fenômeno é praticamente a mesma. Com base nesses e em outros trabalhos com essa mesma característica, muitos alunos usaram a explicação encontrada na internet, fazendo um “copia e cola” do texto encontrado. Isso nos mostra a relutância dos estudantes em recolher uma informação *online*, interpretá-la e reescrevê-la.

Figura 17: Trabalho N



Fonte: Trabalho desenvolvido pelo aluno N

O último trabalho destaque é do aluno P, que optou por um formato diferente dos demais colegas, produzindo um vídeo mais longo, e com uma edição complexa, em que o aluno faz a narração durante o vídeo, visto no site. A cena escolhida foi da série *Narcos*, na qual o estudante aborda os processos de separação e purificação de misturas mostrados na cena.

O segundo instrumento de recolha de dados foi outro questionário aplicado após as apresentações, na terceira semana da pesquisa, presente do apêndice D. A partir do questionário final obteve-se informações relacionadas às ferramentas usadas para a criação do conteúdo, opiniões sobre a atividade e a motivação para estudar química com a atividade.

Em relação às ferramentas usadas na criação do conteúdo, a maioria dos participantes utilizou celular e computador, devido ao fato de ser de mais fácil acesso para eles. Destaca-se também o uso de diferentes aplicativos e *softwares* de edição para criação dos conteúdos, entre eles tem-se: *Tiktok, Instagram, Canva, Cap cut, Powerpoint, Kinemaster, Adobe premiere e Photoshop e fl studio*. A partir disso é possível notar que os estudantes atuais, chamados nativos digitais, têm domínio das mais diversas ferramentas. (PRENSKY, 2001). A socialização no final do trabalho se deu com o compartilhamento dos conteúdos produzidos, em que cada aluno falava sobre sua produção, o motivo da escolha da cena e das ferramentas usadas, dessa forma permitindo que os alunos mostrem seus métodos e aprendam com as ideias dos outros, melhorando ainda mais o resultado.

Outro questionamento feito foi sobre a utilização de diferentes ferramentas em trabalhos futuros ou se continuariam usando as mesmas. Apenas seis alunos mudaram as ferramentas usadas, isso ocorreu, pois, cada estudante utilizou a ferramenta que tinha maior domínio e tinha medo de se aventurar em outras situações. Mas, é importante destacar que isso pode ser usado pelo professor como um meio desafiante, fazendo com que o estudante saia de sua zona de conforto e se descubra em novas áreas.

Para demonstrar a opinião dos alunos em relação à atividade desenvolvida pelos mesmos, realizou-se uma nuvem de palavras no *site mentimeter* ao final do compartilhamento dos trabalhos. Nesta ferramenta os alunos deveriam definir em uma palavra a atividade realizada e o resultado pode ser visto na figura 18.

No questionário final também se encontrava uma questão com esse mesmo viés.



Figura 18: Nuvem de palavras sobre a atividade na visão dos estudantes



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

As respostas dos estudantes vão ao encontro das definições da aprendizagem tangencial propostas por Portnow e Floyd (2008), visando ao engajamento a partir de ambientes que não foram feitos para ensinar, mas dos quais se pode tirar proveito. Nota-se que os alunos desenvolveram habilidades esperadas a partir desse método, como o engajamento, pesquisa e conseqüentemente o aprendizado dos conceitos escolhidos.

Criar um ambiente de aprendizado que os estudantes se sintam engajados é essencial para uma aprendizagem mais significativa, é possível observar isso nas respostas abaixo extraídas do questionário final. Segundo os estudantes a atividade realizada foi *“muito legal e divertida, uma atividade que eu pude usar um tema que me agrada e trabalhar com ele, fazendo com que tivesse mais vontade de realizá-lo”* (aluno O); *“Achei que é muito legal pra nós assistirmos com outros olhos as séries e filmes que nós vemos”* (aluno E); *“Muito legal principalmente que cada um falou sobre o que se identifica”* (aluno F).

Além do aluno se sentir engajado, ele tem que ir atrás do conhecimento. Segundo Lorrenzatti e Cherobin (2018), a aprendizagem tangencial visa engajar o usuário em um determinado contexto de forma que o estimule a procurar recursos externos para ampliar seu conhecimento no assunto apresentado. Essa habilidade também foi encontrada nas respostas dos estudantes que destacaram esse fato nas respostas, que *“Sempre tive curiosidade com cenas assim nos filmes. Mas nunca*

*pensei em pesquisar, esse trabalho me fez botar minha curiosidade em prática e adorei saber mais a fundo sobre o que gosto de assistir*” (aluno A); *“Pesquisar por conta própria ajudou a compreender”* (aluno N); *“Me fez querer pesquisar mais sobre o assunto”* (aluno M).

Souza e Leite (2017, p. 44), corroboram com essas características e habilidades geradas a partir da aprendizagem tangencial, de forma que “o simples uso das séries de TV em si pode não ensinar, mas pode despertar o interesse do aluno pelo assunto, ou seja, o aprendiz se interessa pelo assunto e depois aprende a respeito.”

Além das habilidades desenvolvidas a partir da aprendizagem tangencial, encontrou-se também nas respostas dos estudantes, habilidades ligadas à educomunicação e o ambiente educacional desenvolvido, de forma que passaram de meros receptores a produtores de conteúdo, logo, conhecimento. De acordo com Kaplun (1998), a apropriação do conhecimento pelos alunos se dá quando eles são elevados a emissores. Assim, seu processo de aprendizagem será favorecido pela realização de produtos (conteúdos digitais) comunicáveis e efetivamente comunicados. Segundo os estudantes, a atividade foi *“legal de fazer e interessante pois me fez aprender tanto o assunto que utilizei quanto aprender a utilizar o aplicativo que usei para editar o vídeo”* (aluno D); *“Bem legal, aprendi muito ao realizar meu trabalho e ao ver o dos meus colegas”* (aluno C).

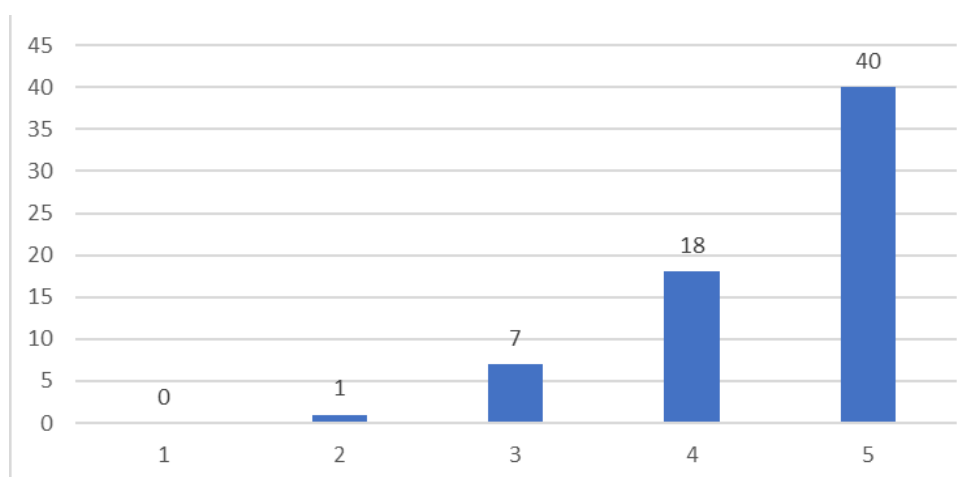
Outro ponto observado é em relação a um dos objetivos das atividades educacionais, sendo o “crescimento da autoestima e da capacidade de expressão das pessoas, como indivíduos e como grupo” (MAROS *et al.*, 2010, p. 43). Muitos alunos apresentam sinais de timidez e insegurança ao se expor para o grande grupo, mas a partir da produção do conteúdo digital e apenas compartilhar com a turma, eles se sentem mais seguros com o trabalho desenvolvido, isso é visto em uma das respostas, *“achei muito divertido, dinâmico, e eu gostei pelo fato de não precisar apresentar para todos, para quem não gosta é um jeito bem legal e interessante”* (aluno B); A intenção da educomunicação é tornar os estudantes produtores da comunicação exercendo o direito de acesso à informação e também o direito de comunicar (MAROS *et al.*, 2010) independente das dificuldades que possuem.

O desenvolvimento da atividade relacionada às mídias audiovisuais e utilizando tecnologias para produzir um conteúdo digital atraiu mais os alunos. Isso também pode ser observado em algumas respostas extraídas do questionário final

“percebi que deu pra entender química em outras ferramentas, diferentes da escola” (aluno I); “Atividade inovadora e foge do padrão de apresentar trabalhos escolares, envolvendo filmes e séries para explicar a ciência de forma mais dinâmica” (aluno G). “Bem dinâmica e diferente, faz com que os alunos desenvolvam mais sobre o assunto” (aluno L). A tecnologia quando aplicada de forma correta em sala de aula pode trazer muitos benefícios para o ensino, o importante é que “a prática pedagógica seja intencionalmente planejada de modo a fomentar o diálogo, a reflexão e a vivência da fruição, da estética, da curiosidade e da criatividade” (REGINALDO; SARTORI, 2020).

Outra informação encontrada no questionário final é em relação ao engajamento dos participantes em estudar química ao realizar a atividade, os resultados podem ser vistos na figura 19.

Figura 19: Gráfico questão – “Você se sentiu mais motivado/engajado a estudar química ao realizar esse trabalho?”



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Esse gráfico mostra que a maioria dos estudantes atingiu o nível máximo de engajamento e motivação ao realizar a atividade proposta, indo ao encontro do objetivo proposto pela pesquisa.

## 6 CONCLUSÃO

No momento em que um professor desenvolve sua aula, um dos pontos principais é desenvolver um material didático capaz de atrair a atenção dos alunos, fazendo com que os mesmos se sintam motivados a aprender o conceito proposto. Porém, vem se percebendo uma diminuição no interesse dos estudantes que atualmente têm acesso a diversas ferramentas digitais que são muito mais atrativas aos seus olhos. Apesar disso, muitos docentes continuam encontrando obstáculos para inserir tecnologias em seus planejamentos de aula, como foi identificado com os alunos que participaram da pesquisa. Excluindo o período de ensino remoto em 2020, os alunos relataram que os professores raramente utilizavam recursos tecnológicos e mídias durante as aulas, em específico na disciplina de química. Dessa forma, a proposta do trabalho foi desenvolver atividades que envolvessem as tecnologias e mídias audiovisuais a fim de aproximar os estudantes dos conceitos abordados na disciplina de química.

A construção do trabalho se deu ao longo 10 meses de meses em que cada etapa visou tornar a sequência didática o mais atrativa possível. Isso significa envolver temas de cunho científico através de mídias audiovisuais, que estão presentes no cotidiano do aluno. A opção escolhida se deu pela familiaridade dos estudantes que participaram da pesquisa com os conteúdos de *streaming*, como filmes, séries e desenhos. Porém, o objeto motivador pode variar dependendo do público-alvo, considerando a realidade sociocultural dos envolvidos. Logo, é necessário que o professor conheça bem seus alunos, ou até mesmo que seja realizada uma pesquisa de opinião anterior com os mesmos para aproveitamento da atividade proposta.

Nessa pesquisa utilizou-se como base a aprendizagem tangencial aliada às práticas educacionais, cada uma contribuindo com uma parte essencial do trabalho. A primeira, baseou a escolha do aluno, os mesmos tiveram autonomia para selecionar a cena e o fenômeno a ser explicado. Essa escolha se deu por interesse no assunto tratado ou proximidade com o filme, série ou desenho escolhido, ou seja, os alunos optaram por algo que já tivessem um engajamento prévio. Essa característica da aprendizagem tangencial agregou positivamente no trabalho desenvolvido pelos estudantes, pois, os mesmos, se sentiram mais à vontade e confortáveis para realizar o trabalho, instigando assim a curiosidade dos alunos em descobrir o que ou como acontecia o fenômeno escolhido.

Essa proposta pode ser desenvolvida em diferentes áreas do conhecimento, como, por exemplo, na área de linguagens, ao comparar o áudio original com as dublagens e também na área das ciências humanas ao verificar se os fatos históricos realmente aconteceram da forma que são mostrados.

As práticas educacionais desenvolvidas nesse período se deram durante o desenvolvimento e compartilhamento do conteúdo digital. Uma vez que os próprios estudantes tinham que criar um *post*, *storie* ou vídeo, para as redes sociais, explicando o conceito por trás da cena escolhida. Por ser uma atividade fora do padrão escolar, os estudantes apresentaram interesse, mostrando criatividade e habilidades, uma vez que os mesmos trabalharam com os programas e aplicativos de edição de imagens e vídeos. Além disso, a partir do compartilhamento das produções ao final da atividade, todos os alunos puderam ver os conteúdos produzidos pelos colegas, e conhecer outras possibilidades de abordar os conceitos científicos.

Os conteúdos digitais produzidos pelos alunos apresentam de forma geral criatividade, uma vez que não existia um modelo a ser seguido, dessa forma, desenvolveram trabalhos diversificados, dando seu toque pessoal. Além disso, a maioria dos alunos demonstraram habilidade no desenvolvimento de arte digital, sem perder o foco no conceito científico.

Entretanto, não se deve esquecer que individualmente existem aspectos que se sobressaem, tais como, o estudante que desenvolveu um vídeo com uma edição complexa, com roteiro alinhado e explicando cientificamente cada passo da cena. Porém, nem todos se empenharam com o mesmo nível de dedicação. Em alguns casos notou-se que houve cópias diretas dos conceitos da mesma forma que estão dispostos na internet. Dessa forma, o aluno perde a oportunidade de ressignificar e assimilar o conceito a partir da sua interação mais profunda com os conteúdos.

Tendo isso em vista, as práticas educacionais aliadas à aprendizagem tangencial e às mídias audiovisuais, fazem com que os alunos se sintam mais motivados e engajados com as atividades propostas, uma vez que estão lidando com ferramentas que estão no seu cotidiano. Todavia, a observação final é que apesar da atividade desenvolvida ter um objetivo geral, os resultados são sempre individuais, cada estudante vai corresponder de uma forma específica à atividade.

Visando a um melhor aproveitamento da atividade e aplicações futuras, se propõe um aumento no tempo de execução da sequência didática, com foco na parte do acompanhamento dos trabalhos, dessa forma será possível incluir e abranger os

alunos que faltaram em uma das etapas iniciais. Outro fator de melhoria, é a aplicação dessa sequência em turmas de primeiro e nono ano, que estão sendo introduzidos às disciplinas de ciências da natureza, assim já irão ficar mais abertos aos fenômenos ao seu redor e quem sabe até despertar o interesse pelos conhecimentos científicos.

Como trabalhos futuros pretende-se expandir a pesquisa usando outros meios de comunicação para assim atingir um público maior, tendo uma maior divulgação do conhecimento científico. Para isso, aponta-se a criação de uma conta no *Instagram* para postagens regulares dos conteúdos digitais produzidos; criação de um canal no *Youtube*, para produzir uma *playlist* focando em uma única série e seus fatos científicos através dos episódios; Desenvolvimento de *podcasts* em conjunto com alunos e outros professores da área das ciências da natureza para desvendar os acontecimentos científicos que ocorrem ao nosso redor e que são vistos nas mídias.

Além disso, pretende-se seguir outros eixos como fator de engajamento, para alcançar mais alunos através das práticas educacionais e uso de mídias audiovisuais, como a utilização de histórias em quadrinhos, notícias reais e temáticas específicas, como explosões.

## REFERÊNCIAS

ANAND, S. Athavan Alias. Flipped pedagogy: strategies and technologies in chemistry education. **Materials Today: Proceedings**, [S.L.], v. 47, p. 240-246, 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.matpr.2021.04.133>.

BRANDÃO, C. R., & Borges, M. C. (2007, jan./dez.). **A pesquisa participante: um momento da educação popular**. *Rev. Ed. Popular*, 6(1), 51-62.

BERETA, Jonatan Santos *et al.* FORMAÇÃO PEDAGÓGICA NA PANDEMIA: ESTRUTURA, MOTIVAÇÕES E DIFICULDADES. In: FIUZA, Patricia Jantsch; MARTINI, Rafael Gué; SATORI, Ademilde Silveira (org.). **EDUCOMUNICAÇÃO EM TEMPOS DE PANDEMIA: PRÁTICAS E DESAFIOS**. Florianopolis: Abpeducom, 2021. p. 1-241. Disponível em: <https://abpeducom.org.br/publicacoes/index.php/portal/catalog/view/33/24/1215-3>. Acesso em: 5 Não é um mês valido! 2022.

CALDAS, Joana. Volta às aulas em SC será 100% presencial na rede estadual em 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2022/01/11/sc-tera-aulas-100percent-presenciais-na-rede-publica-estadual-em-2022.ghtml>. Acesso em: out. 2022.

CAI, Su; WANG, Xu; CHIANG, Feng-Kuang. A case study of Augmented Reality simulation system application in a chemistry course. **Computers In Human Behavior**, [S.L.], v. 37, p. 31-40, ago. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2014.04.018>.

COSTA, Renata. **Lições do coronavírus: ensino remoto emergencial não é EAD**. Disponível em <https://desafiosdaeducacao.grupoa.com.br/coronavirus-ensino-remoto/> Acesso em: 16 dez. 2020.

CRESWELL, John W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto / John W. Creswell ; tradução Luciana de Oliveira da Rocha. - 2. ed. - Porto Alegre: Artmed,2007.

ENGEL, Guido Irineu. Pesquisa-ação. In Educar em revista. Curitiba: UFPR, n. 16, p. 181- 191, 2000. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/2045/1697>

FREEMAN, Scott *et al.* Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences**, [S.L.], v. 111, n. 23, p. 8410-8415, 12 maio 2014. Proceedings of the National Academy of Sciences. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1319030111>.

FREIRE, Maria Tereza Marins; CARVALHO, Denise Werneck. Educomunicação: Construção Social e Desenvolvimento Humano – um relato de pesquisa. Seminário de Educação na Região Sul, 2012. Disponível em: <http://www.uces.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2381/902>. Acesso em: ago. 2022

GAJARDO, Marcela. **Pesquisa participante: Propostas e projetos**. In: BRANDÃO, Carlos Rodrigues (Org.). *Repensando a pesquisa participante*. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 2001.

GIL, Antonio Carlos **Métodos e técnicas de pesquisa social** / Antonio Carlos Gil. - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

GUNTHER, Hartmut. Pesquisa qualitativa vs. Pesquisa quantitativa: esta é a questão? *Psicologia: teoria e pesquisa*. v. 22 n. 2, p. 201-210.

ITOCAZO, Carolina Pedrosa Cardoso. Tecnologias educacionais nas escolas: fatores envolvidos no processo de adoção, a partir do ponto de vista da educomunicação. In: **Educomunicação e suas áreas de intervenção: novos paradigmas para o diálogo intercultural**. Ismar de Oliveira Soares, Claudemir Edson Viana, Jurema Brasil Xavier (Org.). São Paulo: ABPEducom.

JAFFEE D., 2003, Virtual transformation: web-based technology and pedagogical change, *Teaching Sociology*, 31(2), 227-236, OI: 10.2307/3211312.

JIANG, Bin. Web-based Cooperative Learning in College Chemistry Teaching. **International Journal Of Emerging Technologies In Learning (Ijet)**, [S.L.], v. 9, n. 2, p. 45-47, 18 mar. 2014. International Association of Online Engineering (IAOE). <http://dx.doi.org/10.3991/ijet.v9i2.3224>.

KAPLÚN, Mário. **La pedagogía de la comunicación**. Madrid: Ediciones de la Torre, 1998.

KAPLUN, Mario. **Una Pedagogía de la Comunicación**. Madrid: Ediciones de La Torre, 1998. 251 p. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3709744/mod\\_resource/content/1/Uma%20Pedagogia%20da%20Comunica%C3%A7%C3%A3o\\_%20M%C3%A1rio%20Kaplun.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3709744/mod_resource/content/1/Uma%20Pedagogia%20da%20Comunica%C3%A7%C3%A3o_%20M%C3%A1rio%20Kaplun.pdf)> Acesso em: ago. 2021.

KOBAYASHI, Rika *et al.* Virtual computational chemistry teaching laboratories – hands-on at a distance. **Chemrxiv**, [S.L.], 9 ago. 2021. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.26434/chemrxiv-2021-vsd4j-v3>.

LEITE, Bruno Silva. *Tecnologias no ensino de química: teoria e prática na formação docente*. 1 ed. Curitiba, Appris, 2015. 365 p.

LORENZATTI, Lucas; CHEROBIN, Ricardo. Análise do Aprendizado Tangencial em Jogos Digitais. **Anais do Computer On The Beach**, Florianópolis, p. 70-79, maio 2018.

LIHUA, Lin; JING, Cao; XIAOQUN, Liao; ANXIN, Zhao. Research and implementation of virtools based on 3D virtual teaching laboratory. **Proceedings Of 2013 3Rd International Conference On Computer Science And Network Technology**, [S.L.], out. 2013. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/iccnsnt.2013.6967096>.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos da metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.



MAROS, Cristiane; SCHMIDT, Patrícia; MACIEL, Marília Crispi de Moraes. Contribuições da Educomunicação Para a Escola Como Espaço de Comunicação Participativa e de Educação Dialógica. **POIÉsis – Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação**, Tubarão, v. 3, n. 5, p. 29-45, jun. 2010.

MATTSON, David R.; MASHL, R. Jay; WIZIECKI, Edee Norman. Enhancing chemistry teaching and learning through cyberinfrastructure. **Proceedings Of The 1st Conference Of The Extreme Science And Engineering Discovery Environment On Bridging From The Extreme To The Campus And Beyond - Xsede '12**, [S.L.], jul. 2012. ACM Press. <http://dx.doi.org/10.1145/2335755.2335855>.

MEC. PORTARIA Nº 343, DE 17 DE MARÇO DE 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>. Acesso em 30 ago 2021.

MOREIRA, José António; SCHLEMMER, Eliane. Por um novo conceito e paradigma de educação digital onlife. **Revista Ufg**, [S.L.], v. 20, p. 2-35, 13 maio 2020. Universidade Federal de Goiás. <http://dx.doi.org/10.5216/revufg.v20.63438>.

OESTEMAIS. Governo de SC investe mais de R\$ 8 milhões na instalação de lousas digitais nas escolas. Disponível em: <https://www.oestemais.com.br/educacao/2022/06/03/governo-de-sc-investe-mais-de-r-8-milhoes-na-instalacao-de-lousas-digitais-nas-escolas/>. Acesso em out. 2022.

OSMAN, Kamisah; KUIT, Vui Ket. CHEMBOND3D e-Module Effectiveness in Enhancing Students' Knowledge of Chemical Bonding Concept and Visual-spatial Skills. **European Journal Of Science And Mathematics Education**, [S.L.], v. 9, n. 4, p. 252-264, 14 out. 2021. Bastas Publications. <http://dx.doi.org/10.30935/scimath/11263>.

POPOVA, S V; PETRISCHEVA, L P; POPOVA, E e; USHAKOVA, O V. Modern educational formats: technology of flipped chemistry teaching. **Journal Of Physics: Conference Series**, [S.L.], v. 1691, n. 1, p. 1-5, 1 nov. 2020. IOP Publishing. <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1691/1/012193>.

PORTNOW, J.; FLOYD, D. (2008) Tangential learning concept for learning contents in videogames. Einnova, Madrid. Disponível em: <http://biblioteca.ucm.es/revcul/elearning-innova/5/art387.pdf> Acesso: 12 jan 2021.

PRENSKY, Marc. Digital natives, digital immigrants part 1. On the horizon, Estados Unidos. MCB University Press, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001. Disponível em . Acesso em: 12 jan 2021.

RAMIREZ, Jorge Alvarez; BUENO, Ana Maria Villarreal. Learning organic chemistry with virtual reality. **2020 IEEE International Conference On Engineering Veracruz (Icev)**, [S.L.], 26 out. 2020. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/icev50249.2020.9289672>.

RAVIOLO, Andrés. Re-creando simulaciones con la hoja de cálculo. **Educación Química**, Ciudad de México, v. 23, n. 1, 2012. Disponível em:

[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-893X2012000100003](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2012000100003). Acesso em: 03 maio 2022.

REGINALDO, Thiago; SARTORI, Ademilde Silveira. Da pedagogia da educomunicação à pedagogia na educomunicação. **Comunicação & Educação**, n. 2, p. 70-80, jul. 2020.

SANTANA, Camila Lima Santana e; SALES, Kathia Marise Borges. AULA EM CASA: EDUCAÇÃO, TECNOLOGIAS DIGITAIS E PANDEMIA COVID-19. **Interfaces Científicas**, Aracaju, v. 10, n. 1, p. 75-92, 2020.

SCHLEICHER, A. É preciso continuar avançando. Pátio -. Conhecimento científico no ensino médio, Porto Alegre. Ano IV, n. 12, p.14-16. març/mai, 2012.

SCHNEIDER, Nadia Helena. **TV Escola na era digital: trajetória e perspectivas educacionais e culturais**. 2010. 211 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pósgraduação em Ciências da Comunicação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2010.

SED-SC. FORMAÇÃO ON-LINE PARA ATIVIDADES NÃO PRESENCIAIS - 2020. Disponível em: <https://www.sed.sc.gov.br/professores-e-gestores/30574-formacao-on-line-para-atividades-nao-presenciais-2020>. Acesso em: 30 ago. 2021.

SED-SC. NÚCLEO DE ATENDIMENTO REMOTO (ESCOLAS POLO). Disponível em:<https://www.sed.sc.gov.br/pais-alunos-e-comunidade/31005-nucleo-de-atendimento-remoto>. Acesso em 26 jan 2022.

SENHORAS, Eloi Martins. Coronavírus e educação: análise dos impactos assimétricos. Boletim de Conjuntura (BOCA), v. 2, n. 5, p. 128-136, 2020. Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/135/134>. Acesso em: 30 de nov. 2022.

SILVA, Bruna; SILVA NETO, Sebastião; LEITE, Bruno. SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO DA QUÍMICA ORGÂNICA: um estudo de caso. **Química Nova**, [S.L.], v. 44, n. 4, p. 493-501, 2020. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170677>.

SILVA, Luis H.; OLIVEIRA, Anna A. S. Contribuições do projeto piloto à coleta de dados em pesquisas na área de educação. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação. v. X, 1: 225-245, 2015. Araraquara: UNESP/Universidad de Alacalá. ISSN 2446-8606.

SILVA, Marcel Vieira Barreto. Cultura das séries: forma, contexto e consumo de ficção seriada na contemporaneidade. Anais... XXII Encontro Anual da Compós, Universidade Federal da Bahia, 04 a 07 de junho de 2013.

SILVA, Rafaela Christina; RAMOS, Elaine da Silva. Aplicação de laboratórios virtuais no ensino de química voltado ao curso técnico integrado em informática. **Espacios**, v. 37, n. 2, 2016. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a16v37n02/163702e1.html>. Acesso em: ago. 2022.

SILVA, Vitor de Almeida; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. O uso das tecnologias de informação e comunicação no ensino de Química e os aspectos semióticos envolvidos na interpretação de informações acessadas via web. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.L.], v. 24, n. 3, p. 639-657, set. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320180030007>.

SOARES, I. de O. Metodologia da educação para a comunicação e gestão comunicativa no Brasil e na América Latina. In: BACCEGA, M. A. Gestão de processos comunicacionais. São Paulo: Atlas, 2002, p.112-132.

SOUZA, Luan D. de; SILVA, Bárbara V.; ARAUJO NETO, Waldmir N.; REZENDE, Michelle J. C.. Digital Technologies in Chemistry Teaching: a brief review of the available categories and tools. **Revista Virtual de Química**, [S.L.], v. 13, n. 3, p. 713-746, 2021. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). <http://dx.doi.org/10.21577/1984-6835.20210041>.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. Educação e pesquisa, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3.pdf>.

THYSIADOU, Anna; MITROPOULOS, Athanasios; GIANNAKOUDAKIS, Panagiotis. Integrated Teaching for the Chemistry Subject "Water Chemistry" with the Use of an Educational Site. **Journal Of Engineering Science And Technology Review**, p. 289-293, fev. 2020.

VELLOSO, Fernando. Informática: Conceitos básicos. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

WEYMUTH, Thomas; REIHER, Markus. Immersive Interactive Quantum Mechanics for Teaching and Learning Chemistry. **Chimia**, [S.L.], v. 75, n. 1-2, p. 45, 28 fev. 2021. Swiss Chemical Society. <http://dx.doi.org/10.2533/chimia.2021.45>.

WU L., Li X., Wang W., 2018, Construction of chemical virtual laboratory based on computer simulation technology, Chemical Engineering Transactions, 71, 427-432 DOI:10.3303/CET1871072.

XAVIER, Antônio Roberto; FIALHO, Lia Machado Fiuza; LIMA, Valdeci Ferreira. Tecnologias digitais e o ensino de Química: o uso de softwares livres como ferramentas metodológicas. **Foro de Educación**, [S.L.], v. 17, n. 27, p. 289-308, 11 jun. 2019. FahrenHouse. <http://dx.doi.org/10.14516/fde.617>.

ZHANG, Zhaoli; LI, Zhifei; LIU, Hai; SHU, Jiangbo. Interactive Visualization and Its Application in Junior Middle School Chemistry Teaching. **2017 International Symposium On Educational Technology (Iset)**, [S.L.], p. 143-146, jun. 2017. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/iset.2017.41>.

ZEPHRINUS, C.; NJOKU; PHOEBE, Mrs. I.; EZE-ODURUKWE. Resolving Nigerian Secondary School Students' Learning Difficulties in Nuclear Chemistry Using Computer Animation Solutions. **Procedia - Social And Behavioral Sciences**, [S.L.],

v. 176, p. 1034-1040, fev. 2015. Elsevier BV.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.575>.

## APÊNDICE A

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título do estudo: Uso de mídias audiovisuais para o ensino de Química baseado na aprendizagem tangencial.

Pesquisador responsável: Vitoria Gabrielle Miliolli

Instituição/Departamento: Programa de Pós Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação

Telefone e endereço postal completo: (48) 99617-8374 Avenida Coronel João Fernandes, 1647, Urussanguinha, Araranguá, Santa Catarina, 88905-476.

Local da coleta de dados: Escola de educação Básica Professora Dolvina Leite de Medeiros

Endereço do CEP: Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 701, Trindade, Florianópolis/SC, CEP 88.040-400, Contato: (48) 3721-6094, [cep.propesq@contato.ufsc.br](mailto:cep.propesq@contato.ufsc.br)

Eu Vitoria Gabrielle Miliolli, responsável pela pesquisa “Uso de mídias audiovisuais para o ensino de Química baseado na aprendizagem tangencial”, convido os alunos a participarem como voluntários deste estudo.

Esta pesquisa pretende avaliar práticas educomunicativas com o uso de mídias audiovisuais a partir da perspectiva da aprendizagem tangencial no ensino de química em uma turma do ensino médio. Acredita-se que ela seja importante porque nos últimos dois anos a educação passou por mudanças em que as aulas remotas estavam “concorrendo” com os aplicativos de criação e compartilhamento de conteúdo, com as diversas plataformas de streaming com muitos conteúdos. Não sendo uma batalha muito justa, uma vez que os professores estavam muito limitados a falta de recursos e estrutura, como internet de qualidade para transmitir aulas, reagentes e ferramentas para realizar algum experimento ou até mesmo computador para preparar as aulas. Além da falta de formação continuada para utilizar ferramentas

diferentes e atrair mais a atenção dos alunos e auxiliar nas explicações, como a utilização de simuladores, laboratórios virtuais e remotos, jogos interativos, entre outros. Tendo isso em vista, é possível dinamizar as aulas de outras formas, usando temáticas que atraem os alunos e que estão no cotidiano deles, como filmes, séries e animes, dessa forma os estudantes se sentirão mais engajados com a aula que está acontecendo, já que é algo do conhecimento deles sendo aplicado, utilizando o princípio da aprendizagem tangencial de Portnow e Floyd (2008). Ainda é possível que os alunos gerem um conteúdo através disso para ser compartilhado entre eles usando as mídias digitais e as práticas da educomunicação, termo originado por Kaplún (1998). Para sua realização será feito o seguinte: Os alunos participantes irão selecionar uma cena de algum filme, série ou anime pré selecionado pela professora, e explicar através de um vídeo ou post a explicação do fenômeno químico que ocorreu na cena escolhida. Sua participação constará de ativa ao desenvolver a atividade proposta.

É possível que aconteçam os seguintes desconfortos ou riscos de ter que fazer um vídeo explicando os conceitos científicos, que pode ser minimizado encontrando uma outra maneira de produzir o conteúdo, como a criação de um post. Os benefícios que esperamos como estudo são que o aluno participante aprenda sobre diferentes temas com seu trabalho e dos colegas de uma forma diferente, e que se sinta mais motivado a estudar e mais engajado com a disciplina de química.

Durante todo o período da pesquisa você terá a possibilidade de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento. Para isso, entre em contato com algum dos pesquisadores ou com o Comitê de Ética em Pesquisa.

Em caso de algum problema relacionado com a pesquisa, você terá direito à assistência gratuita que será prestada pela professora pesquisadora em horário de atendimento na escola, válido também para qualquer dúvida ou necessidade de contato.

Você tem garantida a possibilidade de não aceitar participar ou de retirar sua permissão a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo pela sua decisão.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e poderão ser divulgadas, apenas, em eventos ou publicações, sem a identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação. Também serão utilizadas imagens.

Os gastos necessários para a sua participação na pesquisa serão assumidos pelos pesquisadores. Fica, também, garantida a indenização em casos de danos comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, e caso tenha alguma despesa prevista ou imprevista o ressarcimento é garantido.

Os pesquisadores cumprirão os termos das resoluções sobre pesquisas com seres humanos, conforme a resolução CNS 466/12.

As atividades irão ocorrer em período extraclasse, para que os alunos que não queiram participar da pesquisa não sejam prejudicados. Os participantes terão a escolha de ter seus conteúdos postados nas redes sociais, caso não queiram, não irá afetar a atividade.

### **Autorização**

Eu, \_\_\_\_\_, responsável pelo aluno \_\_\_\_\_, após a leitura deste documento estou ciente dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos que serão realizados, dos possíveis desconfortos e benefícios, e da garantia de confidencialidade. Diante do exposto e de espontânea vontade, expresso minha concordância na participação do aluno \_\_\_\_\_ deste estudo e assino este termo em duas vias, uma das quais foi-me entregue.

---

Assinatura do responsável

---

Assinatura do pesquisador

Araranguá, \_\_\_/\_\_\_/2022

## APÊNDICE B

### **Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)**

Título do estudo: Uso de mídias audiovisuais para o ensino de Química baseado na aprendizagem tangencial.

Pesquisador responsável: Vitoria Gabrielle Miliolli

Instituição/Departamento: Programa de Pós Graduação em Tecnologias da Informação e Comunicação

Telefone e endereço postal completo: (48) 99617-8374 Avenida Coronel João Fernandes, 1647, Urussanguinha, Araranguá, Santa Catarina, 88905-476.

Local da coleta de dados: Escola de educação Básica Professora Dolvina Leite de Medeiros

Eu Vitoria Gabrielle Miliolli, responsável pela pesquisa “Uso de mídias audiovisuais para o ensino de Química baseado na aprendizagem tangencial”, convido os alunos a participarem como voluntários deste estudo.

Esta pesquisa pretende avaliar práticas educacionais com o uso de mídias audiovisuais a partir da perspectiva da aprendizagem tangencial no ensino de química em uma turma do ensino médio. Acredita-se que ela seja importante porque nos últimos dois anos a educação passou por mudanças em que as aulas remotas estavam “concorrendo” com os aplicativos de criação e compartilhamento de conteúdo, com as diversas plataformas de streaming com muitos conteúdos. Não sendo uma batalha muito justa, uma vez que os professores estavam muito limitados a falta de recursos e estrutura, como internet de qualidade para transmitir aulas, reagentes e ferramentas para realizar algum experimento ou até mesmo computador para preparar as aulas. Além da falta de formação continuada para utilizar ferramentas diferentes e atrair mais a atenção dos alunos e auxiliar nas explicações, como a utilização de simuladores, laboratórios virtuais e remotos, jogos interativos, entre outros. Tendo isso em vista, é possível dinamizar as aulas de outras formas, usando temáticas que atraem os alunos e que estão no cotidiano deles, como filmes, séries e



animes, dessa forma os estudantes se sentirão mais engajados com a aula que está acontecendo, já que é algo do conhecimento deles sendo aplicado, utilizando o princípio da aprendizagem tangencial de Portnow e Floyd (2008). Ainda é possível que os alunos gerem um conteúdo através disso para ser compartilhado entre eles usando as mídias digitais e as práticas da educomunicação, termo originado por Kaplún (1998). Para sua realização será feito o seguinte: Os alunos participantes irão selecionar uma cena de algum filme, série ou anime pré selecionado pela professora, e explicar através de um vídeo ou post a explicação do fenômeno químico que ocorreu na cena escolhida. Sua participação será ativa ao desenvolver a atividade proposta.

É possível que aconteçam os seguintes desconfortos ou riscos de ter que fazer um vídeo explicando os conceitos científicos, que pode ser minimizado encontrando uma outra maneira de produzir o conteúdo, como a criação de um post. Os benefícios que esperamos como estudo são que o aluno participante aprenda sobre diferentes temas com seu trabalho e dos colegas de uma forma diferente, e que se sinta mais motivado a estudar e mais engajado com a disciplina de química.

Durante todo o período da pesquisa você terá a possibilidade de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento. Para isso, entre em contato com algum dos pesquisadores ou com o Comitê de Ética em Pesquisa.

Em caso de algum problema relacionado com a pesquisa, você terá direito à assistência gratuita que será prestada pela professora pesquisadora em horário de atendimento na escola, válido também para qualquer dúvida ou necessidade de contato.

Você tem garantida a possibilidade de não aceitar participar ou de retirar sua permissão a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo pela sua decisão.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e poderão ser divulgadas, apenas, em eventos ou publicações, sem a identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação. Também serão utilizadas imagens.

Os gastos necessários para a sua participação na pesquisa serão assumidos pelos pesquisadores. Fica, também, garantida a indenização em casos de danos comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, e caso tenha alguma despesa prevista ou imprevista o ressarcimento é garantido.

As atividades irão ocorrer em período extraclasse, para que os alunos que não queiram participar da pesquisa não sejam prejudicados.

### Autorização

Eu, \_\_\_\_\_, aluno da Escola de Educação Básica Professora Dolvina Leite de Medeiros, após a leitura deste documento estou ciente dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos que serão realizados, dos possíveis desconfortos e benefícios, e da garantia de confidencialidade. Diante do exposto e de espontânea vontade, expresso minha concordância na participação deste estudo e assino este termo em duas vias, uma das quais foi-me entregue.

---

Assinatura do aluno

---

Assinatura do pesquisador

Araranguá, \_\_\_/\_\_\_/2022

## APÊNDICE C

### Plano de aula

**Escola:** Escola de Educação Básica Dolvina Leite de Medeiros

**Turmas:** 2º ano 01, 02 e 03 e 3º ano 01 e 02

**Nível:** Médio

**Professora:** Vitoria Gabrielle Miliolli

**Duração:** 3 semanas

#### I – Tema

Fenômenos científicos em grandes produções

#### II – Justificativa

A profissão de professor exige uma contínua atualização de conhecimentos e metodologias, a fim de acompanhar a evolução tecnológica que vivemos. Especialistas de diversas áreas do conhecimento desenvolvem novas metodologias que procuram auxiliar o professor a trabalhar em sala de aula de forma atrativa sem que se perca a essência do conteúdo.

A metodologia escolhida foi baseada na nova demanda de alunos que as escolas têm recebido nos últimos anos. Esses novos alunos são chamados por Prenski (2001) de nativos digitais, pois já nasceram em um mundo totalmente digitalizado, dessa forma eles não aprendem de acordo com o sistema educacional comum. Além disso, nos últimos anos popularizou-se os *shorts vídeos*, em que os estudantes recebem muita informação em pouco tempo, transformando os 45 minutos de aula em uma eternidade para eles.

Tendo isso em vista, será utilizado a aprendizagem tangencial, proposta por Portnow e Floyd (2008) em que a aprendizagem é baseada na exposição de contextos nos quais os estudantes tenham um alto nível de engajamento. Dessa forma criando uma aproximação entre os alunos e os conceitos científicos.

Em relação aos conteúdos, essa metodologia terá como foco revisão de conceitos científicos que estão presentes em séries e filmes. A escolha se deu por conta do ensino remoto emergencial e o ensino híbrido que ocorreu nos últimos dois

anos, em que os estudantes ficaram com muitas lacunas no conhecimento, não conhecendo a aplicação de diversos conceitos científicos importantes.

A metodologia vai ao encontro das competências gerais da Base Nacional Comum Curricular, principalmente a competência 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” (BNCC, 2017, p.9).

E da terceira competência específica da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias:

“Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)” (BNCC, 2017, p.539).

### **III – Público alvo**

Alunos do segundo e terceiro ano do ensino médio.

### **IV – Objetivos**

- Reconhecer a presença de conceitos e fenômenos científicos em filmes e séries;
- Analisar o tipo de conceito ou fenômenos científico que ocorre;
- Desenvolver um conteúdo digital com a explicação do conceito ou fenômeno escolhido.

### **V – Conteúdos abordados**

- Reações químicas;
- Propriedades da matéria;
- Compostos orgânicos;
- Efeito de substâncias no organismo ;
- Liberação de energia;
- Substâncias químicas.

### **VI – Estratégias**

- **Recursos**

- Pasta no drive com as cenas selecionadas;
- Data show;
- Aplicativos de vídeo;
- Aplicativos de imagem.

- **Técnicas**

- Aula expositiva dialogada;
- Desenvolvimento de conteúdos digitais;
- Apresentação e debate.

## **VII – Avaliação**

A avaliação será processual, acompanhando os alunos no desenvolvimento das atividades, e ao final no produto digital gerado.

## **VIII – Descrição das aulas**

### **Semana 1**

**Tema:** Conhecendo a metodologia

**Tempo:** 2 aulas de 45 minutos

#### **Objetivos**

- Conhecer a metodologia;
- Responder o questionário inicial;

#### **Conteúdo**

- Importância do conhecimento científico.

#### **Recurso**

- Data show;
- Computador;
- Apresentação.

#### **Momentos**

1. Recepcionar os estudantes, montar data show e fazer a chamada. (10 min);
2. Conversas com os alunos sobre as atividades que serão realizadas e pedir para responderem o questionário inicial. (30 min);
3. Iniciar a explanação sobre a metodologia, exemplificando a atividade que será realizada. (30 min);
4. Mostrar as cenas disponíveis e como acessar, e possíveis aplicativos a serem utilizados. (10 min);
4. Tempo disponível para tirar dúvidas. (10 min).

## **Semana 2**

**Tema:** Acompanhando os trabalhos

**Tempo:** 1 aula de 45 min

### **Objetivo**

- Auxiliar os alunos na produção de conteúdo.

### **Momentos**

1. Recepcionar os estudantes, e fazer a chamada. (5 min)
2. Orientação e acompanhamento dos trabalhos (40 min)

## **Semana 3**

**Tema:** Compartilhando os resultados

**Tempo:** 2 aulas de 45 min

### **Objetivos**

- Compartilhar os conteúdos digitais desenvolvidos;
- Responder o questionário final.

### **Conteúdo**

- Conteúdos produzidos pelos estudantes

### **Recurso**

- Data show;
- Computador.

### **Momentos**

1. Recepcionar os alunos, montar o data show e fazer a chamada. (10 min)
2. Apresentação dos conteúdos digitais produzidos e discussão e avaliação dos conteúdos. (50 min)
3. Solicitar aos alunos que respondam ao questionário final. (30 min)

## APÊNDICE D

### Questionário inicial

- 1) Você se sente motivado/engajado a estudar química?  
pouco ○○○○○ muito
- 2) O que você acha das metodologias usadas nas aulas?
- 3) Você já utilizou algum recurso tecnológico na sala de aula?  
nunca ○○○○○ sempre
- 4) Se já usou recursos tecnológicos, quais?
- 5) Você costuma assistir filmes, desenhos ou séries?  
pouco ○○○○○ muito
- 6) Ao ver alguma cena de filme ou série ficou na dúvida se aquele acontecimento seria real ou não?
- 7) Você acha possível aprender química através de filmes, desenhos ou séries, ou aprender química é somente na escola?  
pouco ○○○○○ muito
- 8) Você notou alguma diferença nas aulas antes da pandemia (até início de 2020) e agora (ano letivo de 2022)?  
pouco ○○○○○ muito
- 9) Se notou diferença nas aulas, o que você notou?

### Questionário final

- 1) Qual ferramenta você usou para realizar a atividade?
- 2) Se fosse realizar esse trabalho novamente, utilizaria a mesma ferramenta? Porque?
- 3) O que você achou da atividade realizada?
- 4) O que você destaca no trabalho que você realizou?
- 5) Quais conceitos você conseguiu rever ou aprender com a atividade?
- 6) Você se sentiu mais motivado/engajado a estudar química realizando esse trabalho?  
pouco ○○○○○ muito
- 7) Você acha possível aprender química através de filmes, desenhos ou séries, ou aprender química é somente na escola?  
pouco ○○○○○ muito
- 8) Qual conteúdo de química você acharia legal de aprender nesse formato
- 9) Você gostaria de realizar esse formato de atividade em outras disciplinas também? Quais?



## APÊNDICE E



ESTADO DE SANTA CATARINA  
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO  
23ª GERÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO  
CDB PROFª DOLYVA LEITE DE MEDEIROS  
RUA VIRGILINO DE QUEIROZ Nº 1530 - URUSSANGUINHA  
88.900-436 - ARAJANGUÁ - SC  
FONE/FAX – 48 – 3529-0112  
E-mail – [gerdmedeiros@sed.sc.gov.br](mailto:gerdmedeiros@sed.sc.gov.br)

### TERMO DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado "Uso de mídias audiovisuais para o ensino de Química baseado na aprendizagem tangencial", sob a coordenação e a responsabilidade do(a) pesquisador(a) Prof(a). Vitoria Gabrielle Milioli, e assumimos o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa a ser realizada nessa instituição, no período de 06/06/2022 a 15/07/2022, após a devida aprovação no Sistema CEP/CONEP.

Araçanguá, 31 de Março de 2022.

Cleusa Maria Felisberto Tavares - Supervisora de Ensino Profissional

*Cleusa Mª Felisberto Tavares*  
Supervisora Regional de Educação  
Matr.: 164.222-7-01

Joyce Silva Jerônimo Rochadel - Diretora

*Joyce S. Jerônimo Rochadel*  
Diretora  
Matr.: 264.169-0-02