



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO AMAPÁ – IFAP
CAMPUS MACAPÁ
CURSO SUPERIOR DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

FILIPE ANDRÉ SANTIAGO DE MIRANDA

RELAÇÕES DA 7ª ARTE COM A CIÊNCIA: Um estudo sobre recursos
audiovisuais com a química

MACAPÁ - AP
2022

FILIPE ANDRÉ SANTIAGO DE MIRANDA

RELAÇÕES DA 7ª ARTE COM A CIÊNCIA: Um estudo sobre recursos audiovisuais
com a química

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso Superior de
Licenciatura em Química do Instituto
Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Amapá – IFAP, como
requisito avaliativo para obtenção de título
de Licenciatura em Química.

Orientadora: Prof^a. Ma. Carla Alice
Theodoro Batista Rios

MACAPÁ - AP

2022

Biblioteca Institucional - IFAP

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M672r Miranda, Filipe André Santiago de
Relações da 7a arte com a ciência: Um estudo sobre recursos audiovisuais com a química / Filipe André Santiago de Miranda - Macapá, 2022.
57 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Campus Macapá, Curso de Licenciatura em Química, 2022.

Orientadora: Carla Alice Theodoro Batista Rios.

1. Ensino de Química. 2. Recurso Audiovisual. 3. Aprendizagem Tangencial-Significativa. I. Rios, Carla Alice Theodoro Batista, orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica do IFAP com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FILIPE ANDRÉ SANTIAGO DE MIRANDA

RELAÇÕES DA 7º ARTE COM A CIÊNCIA: Um estudo sobre recursos audiovisuais com a química

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá – IFAP, como requisito avaliativo para obtenção de título de Licenciatura em Química.

Orientadora: Prof^a. Ma. Carla Alice Theodoro Batista Rios

BANCA EXAMINADORA



Prof^a. Ma. Carla Alice Theodoro Batista Rios
Prof^a. Orientadora - IFAP



Prof. Me. Salvador Rodrigues Taty
Prof. Avaliador



Prof^a. Esp. Márcia Cristina da Conceição Santos
Prof^a. Avaliadora

Aprovado em: 13/06/2022

Nota:9,5

À minha mãe, que soube transmitir muito mais do que conhecimento, pela sua conduta, pela honradez, persistência e luta por uma vida melhor. A todos os parentes e amigos que me motivaram a continuar mesmo quando eu achava que não tinha mais condições de prosseguir.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe Durcilene Santiago que sempre esteve torcendo pela minha vitória, demonstrando amor e carinho pelo seu filho na expectativa de receber boas notícias e bons resultados.

A todos os meus tios: Carlos Santiago, Doniel Santiago, Doralice Santiago, Dionísio Santiago e Dulcivalda Santiago pelas diversas vezes em que me apoiaram, principalmente financeiramente no início da graduação, abrindo uma dívida que nunca será paga e fico eternamente grato.

Aos meus tios, Doniel Santiago, Hélha Dianny, e primos Glenda Santiago e Mauricio Santos, pelo acolhimento e confiança depositada em mim.

À minha orientadora Professora Carla Alice, que não desistiu em meio a tantas falhas, e sempre acreditando no potencial de seu orientando. As exigências, cobrando sempre o melhor, sem dúvida foram de suma importância nesse processo e por sua imensa experiência repassada e as oportunidades concebidas. Agradeço também todos os professores da graduação que contribuíram com a minha formação.

À Jeissiane Silva que soube ser paciente, compreensiva e acima de tudo, sempre apoiando meus projetos e incentivando para que eu percorresse este caminho, despertando em minha pessoa o interesse de estudar e, conseqüentemente, o prazer da escolha.

Ao meu amigo Victor Matheus Leite, que sempre esteve ao meu lado, pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todo o período em que me dediquei a este trabalho e por todos os conselhos úteis, bem como palavras motivacionais e puxões de orelha. As risadas compartilhadas durante esse momento difícil na faculdade, também me ajudaram a passar o dia.

Aos colegas de turma, que contribuíram direta ou indiretamente, por encararem tantas dificuldades juntos.

“Aqui, no entanto nós não olhamos para trás por muito tempo, nós continuamos seguindo em frente, abrindo novas portas e fazendo coisas novas, porque somos curiosos...e a curiosidade continua nos conduzindo por novos caminhos. Siga em frente.”

DISNEY, 1966

RESUMO

Os desenhos, animes, séries de TV e filmes estão entre os tipos de entretenimento que muitos adolescentes gostam. Pensando nisso, pode-se contextualizar alguns conteúdos de química para que os alunos do ensino médio possam aprender de forma lúdica e significativa, uma vez que a linguagem audiovisual, perpassada por esses meios, mostra-se como objeto facilitador capaz de auxiliar na transmissão do conhecimento e compreensão dos estudantes. Quando o docente utiliza filmes, com o objetivo de fazer uma comparação com a matéria que está ensinando, pode-se despertar uma atenção maior dos alunos. Dessa forma, esse método de ensino pode configurar uma aprendizagem tangencial e significativa. Diante disso, este trabalho pretende aliar trechos de filmes e séries como forma de contextualizar a química fictícia com a real. A pesquisa foi aplicada de forma remota para 29 alunos da turma do 1º ano do curso Técnico Integrado em Química do Instituto Federal do Amapá, campus Macapá. Dois questionários, compostos por perguntas fechadas, foram aplicados em momentos distintos, antes e após a aula. Pôde-se perceber a sensibilização dos discentes quanto à valorização da química presente nos filmes e séries apresentados e a consideração do recurso didático utilizado como ferramenta motivadora do processo de ensino e aprendizagem, destacando que o uso de filmes ou de atividades lúdicas consiste em induzir os educandos ao raciocínio, à reflexão e à construção do conhecimento. Portanto, o uso de recurso audiovisual foi uma ferramenta que serviu como auxílio para o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo. Conclui-se que a pesquisa contribuiu para a compreensão dos alunos no modelo da aprendizagem significativa-tangencial.

Palavras-chave: Ensino de química; Recurso audiovisual; Aprendizagem tangencial-significativa.

ABSTRACT

Cartoons, animes, TV shows and movies are among the types of entertainment that many teenagers enjoy. Thinking about it, some chemistry contents can be contextualized so that high school students can learn in a playful and meaningful way. The audiovisual language, permeated by these means, is shown as a facilitating object, capable of assisting in the transmission of knowledge and understanding of students. When the teacher uses films, in order to make a comparison with the subject he is teaching, one can arouse greater attention of the students. Thus, this teaching method can configure a tangential and significant learning. In this way, this work intends to combine excerpts from films and series, as a way to contextualize the fictitious chemistry with the real. The research was applied remotely to 29 students of the 1st year class of the Integrated Technician in Chemistry course of the Federal Institute of Amapá, Macapá campus. Two questionnaires, composed of closed questions, were applied at different moments, before and after class. It was possible to perceive the students' awareness about the valorization of chemistry present in the films and series presented and the consideration of the didactic resource used as a motivating tool of the teaching and learning process, emphasizing that the use of films or playful activities consists in inducing students to think, reflection and the construction of knowledge. Therefore, the use of audiovisual resources was a tool that served as an aid for the process of teaching and learning the content. It is concluded that the research contributed to the students' understanding of the model of significant-tangential learning.

Keywords: Chemistry teaching; TV shows and movies; Significant-tangential learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo do átomo proposto por Rutherford (Modelo Planetário).....	16
Figura 2 - Temperatura em que as armaduras congelam.....	17
Figura 3 - Camus de Aquário à frente e Hyoga de Cisne ao fundo, com a armadura de prata.....	17
Figura 4 - Doutor Destino torturando o Senhor Fantástico.....	18
Figura 5 - Polimerização do Isopreno.....	19
Figura 6 - Radioatividade do Vibranium.....	20
Figura 7 - Thor atacando o escudo do Capitão América.....	21
Figura 8 - Espada do Anti-Metal, Reverbium.....	21
Figura 9 - Raio X da estrutura óssea do Wolverine.....	23
Figura 10 - Adamantium derretido.....	24
Figura 11 - Martelo Stormbreaker e Mjonir de Thor.....	25
Figura 12 - Odin segurando a lança Gungnir.....	25
Figura 13 - Heimdall, Portador da espada Hofund.....	26
Figura 14 - Processo de aprendizagem Tangencial-Significativa.....	31

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Respostas dos alunos referente a questão.....	46
Quadro 2 - Explicação dos alunos sobre como se sentem quando aprendem que um fato científico está presente em filmes, séries, desenhos, entre outros meios.....	48

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Quanto tempo por semana você dedica ao estudo de Química?.....	33
Gráfico 2 - Quais são os principais motivos de suas dificuldades em Química?.....	34
Gráfico 3 - O que mais chama sua atenção nas aulas de Química?.....	36
Gráfico 4 - Você já havia aprendido algo na escola por meio de um recurso audiovisual?.....	37
Gráfico 5 - Para você o ensino com uso do recurso audiovisual foi?.....	38
Gráfico 6 - Como você se sentiu durante a aula?.....	39
Gráfico 7 - Você já associou a química com o universo cinematográfico?.....	40
Gráfico 8 - Você já utilizou recursos audiovisuais para estudar? Se sim, qual?.....	41
Gráfico 9 - Análise qualitativa das justificativas da questão 2.....	42
Gráfico 10 – Como foi o ensino com uso do recurso audiovisual.....	44
Gráfico 11 - Quantos dos recursos audiovisuais você percebeu a ciência?.....	45
Gráfico 12 - Como você se sentiu quando percebeu um conhecimento científico no universo cinematográfico?.....	46
Gráfico 13 - Você já capturou algum <i>insight</i> , sobre o filme ou série e foi buscar o conhecimento?.....	47

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	14
2.1	Objetivo Geral	14
2.2	Objetivos Específicos	14
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3.1	Relações da química com o meio ficcional	16
3.2	Características gerais dos metais	19
3.2.1	Vibranium.....	19
3.2.2	Adamantium.....	22
3.2.3	Uru.....	24
3.3	Aprendizagem tangencial	26
3.4	Aprendizagem significativa versus tangencial	27
4	METODOLOGIA	29
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	32
5.1	Diagnóstico das questões do questionário aplicado antes da aula remota	32
5.2	Diagnóstico das questões do questionário aplicado após a aula remota	40
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
	REFERÊNCIAS	51
	APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO A	55
	APÊNDICE 2 - QUESTIONÁRIO B	56

1 INTRODUÇÃO

Os desenhos, animes, séries de TV e filmes, isto é, os recursos audiovisuais, estão entre os tipos de entretenimento que muitos adolescentes e adultos gostam. Somando-se a isto, pode-se contextualizar alguns conteúdos de química, fazendo-se uso destes recursos, para que os alunos possam aprender de forma lúdica e significativa a linguagem perpassada por estes meios que se mostram como objeto facilitador do conhecimento.

Muitas vezes a química é vista como uma matéria monótona, pois até hoje se utiliza a mesma metodologia de anos atrás. Com isso, é necessário criar metodologias para que o aprendizado se torne mais eficaz. Portanto, pode-se construir o conhecimento através de alguns meios como, por exemplo, os audiovisuais, que são pouco utilizados e que se encontram aliados ao cotidiano dos alunos. Quando o docente usa filmes, com o objetivo de fazer uma comparação com a matéria que está ensinando, pode ser capaz de despertar uma atenção maior dos discentes por tornar a aula mais interessante.

Com base no que foi exposto, o presente trabalho pretende aliar trechos de filmes, séries, desenhos e animes, como forma de contextualizar a química fictícia, ou seja, a química que está presente nesses meios e que poucos indivíduos notam, com a química real.

Diante da possibilidade de uso dos recursos audiovisuais e a facilidade de acesso que se tem para encontrar e usufruir de tais meios de entretenimento, esta pesquisa parte para o seguinte questionamento: Como o professor pode despertar o interesse dos alunos levando novos instrumentos didáticos para a sala de aula de maneira a possibilitar a construção do conhecimento dos estudantes?

Para isso, foi utilizado como tipo de pesquisa qualitativa-quantitativa, aplicado questionários contendo perguntas mistas como instrumento de coleta de dados. Foi utilizada a internet e um software de vídeo conferência, conhecido como Discord, como ferramenta para as aulas remotas, pois devido a pandemia do COVID-19 não estava acontecendo as aulas presenciais no período da aplicação da pesquisa.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Apresentar uma proposta didática voltada para o ensino de Química, usando trechos de filmes, desenhos e séries, a fim de possibilitar ao educador atingir seus objetivos na transmissão do conhecimento e aos educandos uma melhor aprendizagem acerca do assunto abordado.

2.2 Objetivos Específicos

- Usar trechos de filmes, desenhos e séries como ferramenta didática para o ensino de química;
- Analisar junto com os alunos a ciência presente no mundo fictício;
- Despertar o interesse dos alunos através do ensino interativo de química;
- Verificar o impacto provocado pelo uso de filmes, desenhos e séries no ensino de química;
- Analisar a percepção dos alunos com o mundo cinematográfico aliado ao ensino.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A sala de aula não deve ser vista como um ambiente monótono, mas de criatividade, no qual pode-se utilizar de metodologias que façam com que os estudantes reflitam. A mente não é apenas uma intérprete, ela cria o mundo. Fiolhais (2014) diz que, a imaginação é mais importante que a ciência, uma vez que esta leva os indivíduos de A para B, enquanto a imaginação leva-os para todo lado.

Utilizando essa informação como base, determinadas produções cinematográficas trazem informações que podem ajudar a refletir ou complementar assuntos tratados em sala de aula. Direcionando para a área da Geografia, nota-se que assuntos ligados a essa disciplina são recorrentes em muitas produções cinematográficas que podem ser utilizadas na escola para estudar alguns temas.

Em 2010, o filme Avatar, escrito e dirigido por James Cameron, conquistou o primeiro lugar nas bilheterias dos cinemas no Brasil. O filme de ficção foi utilizado em outros contextos educacionais, como por exemplo na Geografia para discussão entre diferenças culturais e étnicas, mas no caso da química pode ser explorado o contexto relacionado à educação ambiental. Os dados comprovam que a 7ª Arte é um recurso bastante atraente e um excelente meio de comunicação em massa, sendo que no campo da comunicabilidade adquire importante função social e cultural, ao formar opiniões a partir dos seus espectadores.

Para Ferreira e Junior (1986):

Podem surgir projetos do interesse suscitado pela película. A projeção de uma película instrutiva constantemente pode estimular ou motivar os alunos para investigação mais profunda dos assuntos apresentados na tela. O professor atento estimulará seus alunos a pensar em possíveis projetos originários da apresentação visual (FERREIRA E JUNIOR, p.83, 1986).

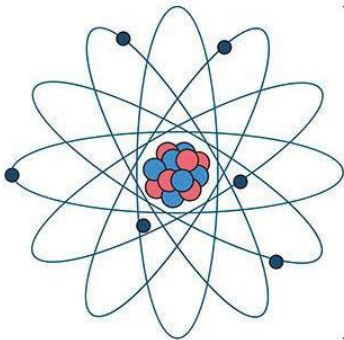
Ou seja, quando se usa imagem e som na sala de aula, esse tipo de processo ocorre. Todo filme, slide, programa multimídia, etc. traz embutido um processo de codificação definido pelo(s) autor(es) do produto audiovisual. Um filme, como um livro, deve passar por um processo de decodificação por parte de quem o vê.

3.1 Relações da química com o meio ficcional

O anime Cavaleiros do Zodíaco, um desenho japonês, no episódio intitulado As Lendas de uma Nova Era, aborda sobre um conceito subjetivo de átomos e constituição da matéria no tempo igual a 7 minutos e 49 segundos do episódio, que pode ser observado por meio de um diálogo entre Marin (coadjuvante) e Seiya (protagonista). Marin quebra uma pedra após segurá-la, explicando a Seiya que a matéria é formada por átomos e tudo que existe os contém, ela explica também que ao concentrar o seu cosmo (energia) na pedra, é capaz de promover a sua quebra.

No pensamento sobre átomos, que são como microuniversos, o núcleo é visto como o centro gravitacional e os planetas são como os elétrons que orbitam, ou seja, retrata o modelo de Rutherford, no qual o átomo é constituído por um núcleo pequeno, denso e positivo, e por um grande espaço vazio que está ao redor do núcleo, onde se encontram os elétrons (Figura 1).

Figura 1 - Modelo do átomo proposto por Rutherford (Modelo Planetário).



Fonte: Amino (2018)

A ideia de universo não é explorada somente em Cavaleiros do Zodíaco, o filme MIB: Homens de Preto conta a história sobre uma agência ultrassecrta que monitora os alienígenas para proteger a Terra contra ameaças intergalácticas. Assim como, no filme Guerra dos Mundos, que trata sobre uma história acerca da invasão da terra por extraterrestres inteligentes dotados de um raio carbonizador, também trazem a ideia de universo.

Em cavaleiros do zodíaco, existem vários mestres do gelo que fazem parte de animes, dentre eles podemos citar Hitsugaya, personagem do Bleach; Sub-Zero de Mortal Kombat; Camus de Aquário de Cavaleiros do Zodíaco e seu pupilo, Hyoga de Cisne. Um dos episódios de Cavaleiros do Zodíaco mostra uma luta, entre Camus e

Hyoga, em que ambos desferem uma rajada de vento frio contra o outro. Nesse caso, a rajada de Camus atinge uma temperatura próxima do zero absoluto em direção à armadura de prata do Hyoga. Em seguida, Camus explica sobre o zero absoluto para um sólido congelar. Contudo, essa informação está equivocada no episódio. O verdadeiro sentido presente na fala de Camus se refere ao resfriamento da armadura até torná-la quebradiça, sendo as temperaturas nas armaduras de bronze, prata e ouro equivalentes a -150°C ; -200°C e $-273,15^{\circ}\text{C}$, respectivamente (Figura 2).

Figura 2 - Temperatura em que as armaduras congelam.



Fonte: Adaptado de saintseiya.fandom.com (2017)

Se a temperatura for mantida, será atingido um estado no qual esses movimentos serão inexistentes. Seria um ponto de perfeita ordem? Essa questão é tratada pela terceira lei da termodinâmica, que afirma que a entropia de uma substância cristalina pura na temperatura do zero absoluto sendo igual a zero, sendo que 0 K é igual a $-273,15^{\circ}\text{C}$ (BROWN, 2005). No final do episódio, Hyoga desferiu uma rajada de frio no zero absoluto (Figura 3).

Figura 3 - Camus de Aquário à frente e Hyoga de Cisne ao fundo, com a armadura de prata.



Fonte: SuperAnimes.com (2019)

No filme Quarteto Fantástico, de 2005, o Doutor Destino tortura o Senhor Fantástico e “ensina” química básica para o homem-borracha. Ele menciona o que

acontece com a borracha quando ela é super-resfriada, ao passo em que o Homem-Borracha está em um tipo de cadeira super-resfriada e se encontra enrijecido devido à baixa temperatura (Figura 4).

Figura 4 - Doutor Destino torturando o Senhor Fantástico.



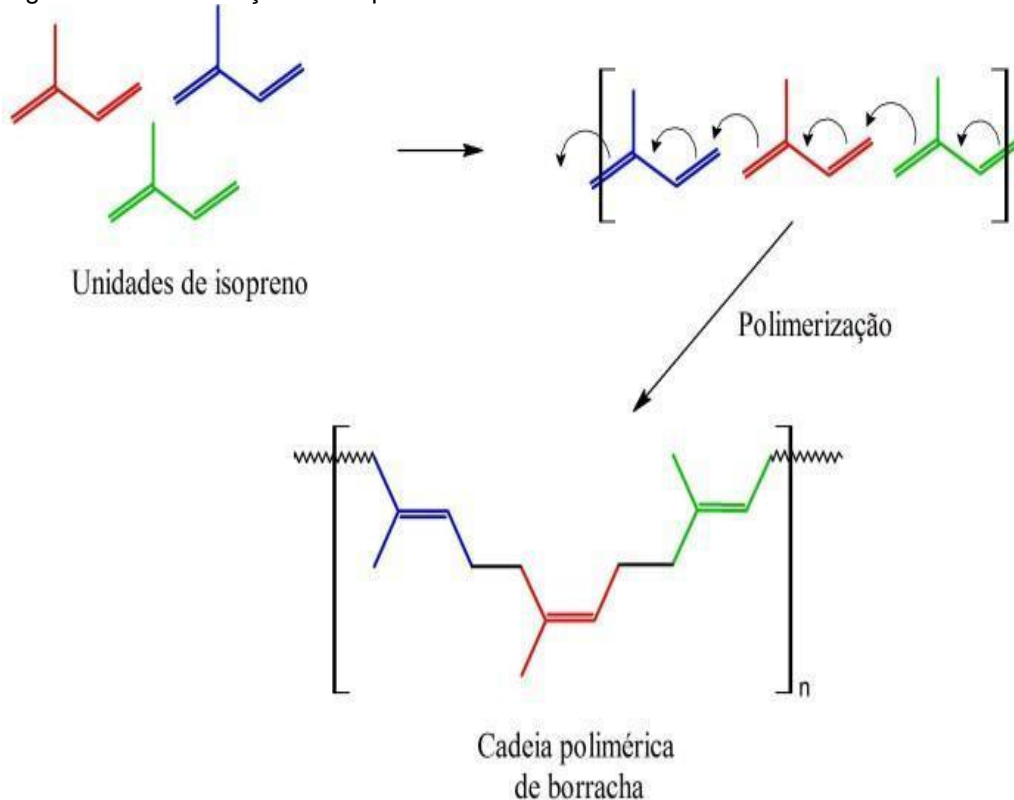
Fonte: Quarteto Fantástico (2005).

Antes de tudo devemos entender um pouco sobre o estado sólido, já que é de consenso geral que a borracha é um sólido diferente. Além de suas propriedades como flexibilidade, e maciez, estes sólidos apresentam profundas diferenças em sua estrutura química.

Podemos classificar os sólidos em dois tipos: os cristalinos e os amorfos. Um sólido cristalino é aquele que possui sua estrutura molecular bem organizada, onde as unidades fundamentais do sólido se repetem ao longo de todas as direções do espaço, de maneira periódica. Dentre esses sólidos cristalinos temos o açúcar, o sal de cozinha (NaCl). No outro extremo temos os sólidos amorfos, onde podemos incluir, as borrachas e os plásticos, ou melhor, os polímeros em geral. Nesses sólidos, suas macromoléculas interagem fortemente umas com as outras, porém o arranjo das moléculas não é organizado (periódico). Por exemplo, temos a borracha, que ao aplicar uma força ela se comprime, ou se estende, com facilidade. Isso ocorre porque suas moléculas não estão em um arranjo rígido, e por isso apresentam certo grau de mobilidade, mesmo no estado sólido (LEE, 2003).

Mas, na prática, o conceito apresentado em relação à borracha resfriada está equivocado, pois na verdade, a borracha perde sua flexibilidade e fica rígida, e até mesmo quebradiça. Isso ocorre porque polímeros são, por definição, macromoléculas que se formam pela repetição de pequenas moléculas iguais, como o que ocorre na molécula de borracha, em que o 1,3-dimetilbutadieno, mais conhecido como isopreno (borracha sintética), se repete na reação de polimerização (NUNES, 2005) (Figura 5).

Figura 5 - Polimerização do Isopreno.



Fonte: Universidade da Química (2014).

3.2 Características gerais dos metais

Os metais exibem uma série de propriedades em comum: são sólidos nas condições ambientes (exceto o mercúrio – Hg, que é líquido); apresentam brilho metálico; são maleáveis e dúcteis; possuem boa condutividade térmica e elétrica; elevados pontos de fusão e de ebulição; os átomos de um metal, no estado sólido, estão arranjados de modo a formar figuras geométricas bem definidas, denominadas retículos metálicos (GREENWOOD e EARNSHAW, 1998).

Existem vários metais que foram inventados e que pertencem a diversos filmes, séries, jogos. Dentre eles, os mais famosos são Vibranium, Adamantium e Uru, que serão apresentados a seguir.

3.2.1 Vibranium

O filme Pantera Negra, dirigido por Ryan Coogler (EUA, 2018), retrata de forma ficcional a cultura de uma região secreta na África, chamada Wakanda, que não sofreu

os efeitos da colonização, resultando numa nação progressista em relação ao restante do mundo. No filme, T'Challa (rei de Wakanda) é o personagem responsável por proteger a maior reserva de Vibranium do mundo, este é considerado um metal extremamente raro, famoso e cobiçado do Universo Marvel. Na história do filme, há milhares de anos atrás, um meteoro composto por um material desconhecido caiu em Wakanda, esse material era o Vibranium. Ele é abundante na nação africana, e foi mantido “escondido” do resto do mundo por um longo tempo (SILVA, 2018).

O Vibranium é interessante por alguns motivos: apresenta-se como um material extremamente complexo; oferece inúmeras possibilidades; muito utilizado para a confecção de poderosas armas e armaduras; trata-se de um metal isolante; é capaz de absorver quase tudo ao entrar em contato com som, vibrações, impactos e etc.

Quando o meteoro caiu em Wakanda, a tribo guerreira mais poderosa da época, liderada por Bashenga, primeiro Pantera Negra, foi investigá-lo. Ao descobrirem suas propriedades, decidiram explorá-lo, porém mostra-se que o material é radioativo, já que o DNA da tribo foi alterado e a radiação transformou-os em mutantes, conhecidos como “Espíritos do Demônio”, deixando-os na forma de monstros sem controle (HOWE, 2013), como mostra a Figura 6.

Figura 6 - Radioatividade do Vibranium.



Fonte: Quora (2018).

Além disso, o Vibranium ainda alterou a fauna e a flora de boa parte do lugar com sua radiação, mudando inclusive a erva em forma de coração, que dá poder ao Pantera Negra – através das mutações. Quanto mais vibrações, ondas sonoras e energia cinética ele absorve, mais resistente e forte ele se torna (Figura 7). Existe um limite para a sua capacidade de absorção, porém nunca foi revelado (HOLLAND, 2018).

Figura 7 - Thor atacando o escudo do Capitão América.



Fonte: Comic Vine – GameSpot (2017)

Embora o mais conhecido seja o Vibranium de Wakanda, que tem propriedades absorventes, também existe outra variação do material espalhada pelo mundo, o Anti-Metal (Figura 8), denominado Vibranium antártico ou Reverbium, que pode ser encontrado na região isolada da Antártica, podendo derreter outros metais.

Figura 8 - Espada do Anti-Metal, Reverbium.



Fonte: Quora (2018)

Na revista *Daughters of the Dragon: Samurai Bullets*, que é um arco interno do Pantera Negra, existe além do Vibranium wakandiano e do Anti-Metal, o Reverbium, que é uma variação artificial do material, criada pela doutora Sajani Jaffrey quando a maior parte do Vibranium do mundo se tornou inativo. Essa versão é imperfeita e,

diferentemente do original, ao invés de absorver vibrações, o Reverbium faz o contrário e “devolve” tudo, tornando-o uma arma poderosa, mesmo com pequenas quantidades do metal (HOWE, 2013).

O Vibranium possui uma “aversão” a outro metal raro do Universo Marvel, o Adamantium, que é muito conhecido principalmente por causa do personagem Wolverine. Já tiveram várias tentativas de misturar as duas ligas para criar uma nova, porém ao se juntarem, os metais se tornam extremamente frágeis.

Por exemplo, durante uma prática laboratorial, com a tentativa de unir ambas as ligas o doutor Myron MacLain, em algum momento adormeceu na bancada de seu laboratório, e os metais que ele estava trabalhando de algum modo se uniram, uma combinação de vibranium e adamantium criou um material mais forte do que qualquer um já conhecido, o protoadamantium. Houveram tentativas de se repetir a fórmula para criar o material, mas sem sucesso, e usaram a única liga que possuíam para criar o escudo do Capitão América (HOWE, 2013).

3.2.2 Adamantium

O Adamantium foi originalmente introduzido nos quadrinhos em 1969, pela equipe criativa da Marvel Comics, quando nas páginas dos Vingadores nº 66, foi mostrado os impressionantes poderes do mutante Wolverine e usado como projeto para criar o escudo do Capitão América. Ao longo dos anos ela mudou, mas continua sendo uma das ligas metálicas mais poderosas da história da Marvel Comics.

Durante a Segunda Guerra Mundial, o governo dos Estados Unidos estava trabalhando em uma missão altamente secreta para desenvolver ligas superfortes, foi autorizado a usar pequenas amostras de Vibranium e o doutor Myron MacLain estava tentando misturar compostos diferentes para encontrar a combinação perfeita.

Embora não fosse possível replicar o Proto-Adamantium, o doutor MacLain aperfeiçoou a liga, mas não foi usado o Vibranium, sendo que as características e propriedades da liga ficaram próximas do escudo do Capitão América, e essa melhoria ficou conhecida como Adamantium Verdadeiro.

Enquanto o Dr. MacLain era o cientista que aperfeiçoou o Verdadeiro Adamantium, foi o Professor Kenji Oyama que melhorou a forma de ligá-lo ao esqueleto de um corpo, como o que aconteceu com o Wolverine e a história foi contada nas páginas do Demolidor nº 197. Conhecido na época como Lord Dark Wind,

suas anotações foram roubadas e seu processo foi usado para unir o Adamantium ao esqueleto de Wolverine, como mostrado em Logan nº 1. Enquanto suas contribuições para isso eram desconhecidas para a maioria do mundo, Lord Dark Wind mais tarde recriou o processo e uniu um esqueleto de Adamantium (GALTON e LEE, 1983).

O esqueleto de Wolverine não era Proto-Adamantium, mas sim Adamantium Verdadeiro, no qual o programa Arma X unia a seus ossos usando o processo roubado do Professor Kenji. Este Adamantium cobre todo o esqueleto de Wolverine – incluindo suas garras de osso – isso faz com que quebrar qualquer um de seus ossos seja quase completamente impossível (Figura 9).

Figura 9 - Raio X da estrutura óssea do Wolverine.



Fonte: Super Interessante (2018)

As garras de Adamantium podem perfurar qualquer coisa, exceto o escudo do Capitão América, que é o Proto-Adamantium, portanto, mais forte. A Marvel mostrou que o Adamantium logo se tornou um metal muito diferente chamado Beta-Adamantium, necessário devido às preocupações médicas por ser tóxico e questões em torno de estar ligado diretamente aos ossos. Esta forma de Adamantium pode processar oxigênio que os ossos precisam para sobreviver (GALTON e LEE, 1983).

O verdadeiro Adamantium tornou-se Beta Adamantium graças ao arranjo molecular da liga do metal quando formado. A maneira como o metal foi adicionado ao esqueleto de Wolverine envolveu precisamente a formação dele. Ao criar o Adamantium, as resinas químicas são misturadas e mantidas a uma temperatura de 1.500°C (Figura 10).

Figura 10 - Adamantium derretido.



Fonte: Super Interessante (2018)

Existem 13 alótropos diferentes no Adamantium, conforme foi revelado pelo vilão Serafina em X-Men volume 2, nº 191. Serafina fazia parte do grupo conhecido como os Filhos do Cofre – a próxima evolução dos mutantes. Quando os X-Men lutaram contra os Filhos do Cofre, Serafina revelou a existência de 13 alótropos em Adamantium e depois disse que eles são todos instáveis e possivelmente venenosos. Ela então deu um exemplo perfeito quando usou um dispositivo que acionou um dos alótropos, tornando as garras de Wolverine verdes e derrubando-o completamente. Esse foi o “nono” Alótropo, de acordo com Serafina. Não há como dizer o que os outros 12 causam, pois o motivo ainda é desconhecido.

3.2.3 Uru

Uru é um metal raro do Universo Marvel Comics, utilizado bastante por Thor, Odin e Heimdall. Todos utilizam um tipo específico de arma proveniente do Uru. Este a princípio mostra-se altamente resistente, com alto grau de dureza e capaz de armazenar energias e encantamentos, além de ter um brilho de “ferro maltratado”. Embora em alguns casos tenha sido demonstrada a possibilidade de destruí-lo, ainda é muito difícil moldá-lo, sendo que armas e/ou objetos construídos com o metal são vigorosos à maioria das formas de detrimento. Além disso, algumas ligas são capazes de destruí-lo, como Dargonite, que é somente encontrado em Asgard (LEE, 2003).

Uru pode ser encontrado em Nidavellir, um dos nove reinos e lar dos anões ferreiros. É extremamente difícil de manipular, sendo necessários métodos extremamente incomuns para que algo seja construído a partir dele. Além disso, ao aplicar um encantamento permanente ao Uru é muito perigoso e somente seres com

habilidades divinas são capazes desse feito (GALTON e LEE,1983). Como equipamentos forjados a partir do Uru podem ser citados: os martelos de Thor: Mjonir e Stormbreaker (Figura 11); A lança de Odin: Gungnir (Figura 12) e a espada de Heimdall: Hofond (Figura 13).

Figura 11 - Martelo Stormbreaker e Mjonir de Thor



Fonte: Adaptado de comicbookandbeyond.com (2018).

Figura 12 - Odin segurando a lança Gungnir.



Fonte: Marvel Cinematic Universe 2025 (2017).

Figura 13 - Heimdall, Portador da espada Hofund.



Fonte: Age of Marvel (2011)

3.3 Aprendizagem tangencial

Segundo Leite (2015), no ambiente da educação, a utilização de vídeo auxilia a compreensão de conceitos devido à dinamização da prática pedagógica. No ensino de Química, a experimentação tem um papel importante tanto para alunos, quanto para professores.

A partir desse pressuposto o uso do vídeo nas aulas de Química torna-se um importante recurso para ajudar o professor na demonstração de experimentos e na promoção da aprendizagem, sendo utilizado com o objetivo de além de entreter o aluno, aproximar o ensino de sua realidade (VERASSANI et al., 2012).

O uso do audiovisual possibilita o desenvolvimento de habilidades especiais e competências representacionais na qual os envolvidos podem, por meio das próprias ferramentas visuais, construir seu próprio conhecimento. Desse modo, não considerar as mídias seria perder os vários tipos de informação e seu valor pedagógico (LEÃO et al., 2013).

Só usar o vídeo em sala não influencia na aprendizagem do aluno, segundo Ferrés (1998), o vídeo nunca deve substituir o professor. Usá-lo como recurso audiovisual não significa abandonar os meios didáticos tradicionais, porém, sugere um redirecionamento da função destes.

Nesse sentido, é de grande importância a investigação sobre quais programas de TV, filmes, animes e séries, poderiam ser utilizados na contextualização e na problematização dos conteúdos ministrados nas aulas, além de buscar compreender como esses recursos influenciam na aprendizagem do aluno, objetivando destacar a potencialidade de uma Aprendizagem Tangencial. Esta é definida por Portnow e Floyd (2008), como forma de usar uma informação presente nas séries de TV, para despertar o interesse, podendo levar o discente a estudar e aprender de forma autônoma. A aprendizagem tangencial ocorre quando “o aluno tem contato com o conhecimento sem perceber a intenção de ensiná-lo” (LEITE, 2015, p. 135).

Os filmes podem ser utilizados em diferentes níveis de ensino, dependendo da intenção e propósito do professor. Eles podem permitir uma compreensão e identificação dos conteúdos que serão abordados ou dos conteúdos vivenciados em sala de aula. É perceptível que o uso dos filmes no processo de ensino e aprendizagem podem contribuir, configurando uma aprendizagem tangencial e significativa.

3.4 Aprendizagem significativa versus tangencial

O aprendizado tangencial visa engajar o usuário em um determinado contexto de forma que lhe seja gratificante e estimule-o a procurar recursos externos aos utilizados para o engajamento, de forma a ampliar seu conhecimento acerca do assunto apresentado. Em filmes, essa forma de aprendizado ocorre quando o telespectador se depara com um assunto que lhe é interessante durante o enredo, e decide consultar fontes externas para pesquisar mais a respeito (IACOVIDES et al., 2014). Um exemplo disso seria uma pessoa que está assistindo a série Chernobyl sentir-se interessada em pesquisar mais a respeito de radioatividade ou sobre a cidade de Chernobyl.

Esse método de aprendizado torna-se válido por não utilizar memorização ou repetição de um assunto específico, como sendo a ação principal que o indivíduo realizará, segundo Mattos e Castanha (2008), a pesquisa deve ser o foco da construção do conhecimento do aluno que visa a formação de um ser crítico, criativo e inovador.

Para que a aprendizagem significativa ocorra é preciso entender um processo de modificação do conhecimento, em vez de comportamento em um sentido externo

e observável, e reconhecer a importância que os processos mentais têm nesse desenvolvimento. As ideias de Ausubel (1982), também se caracterizam por serem baseadas em uma reflexão específica sobre a aprendizagem escolar e o ensino, em vez de tentar somente generalizar e transferir à aprendizagem escolar, conceitos ou princípios explicativos extraídos de outras situações ou contextos de aprendizagem.

Quanto mais se relaciona o novo conteúdo de maneira substancial e não arbitrária com algum aspecto da estrutura cognitiva prévia que lhe for relevante, mais próximo se está da aprendizagem significativa. Quanto menos se estabelece esse tipo de relação, mais próxima se está da aprendizagem mecânica ou repetitiva.

4 METODOLOGIA

A pesquisa investigativa foi realizada de forma online (devido a pandemia do COVID-19), por meio do software Discord. Teve como público-alvo 29 alunos da turma do 1º ano do curso Técnico em Química do Instituto Federal do Amapá (IFAP), campus Macapá.

A utilização da metodologia investigativa tem sido muito explorada no sentido de melhorar o processo de aprendizagem, já que estamos preparados para aprender apenas sobre aquilo que desejamos e nesse estágio indagamos, buscamos e perseguimos nossas curiosidades. A metodologia investigativa pode ser utilizada como um processo orientado que conduz o aprendiz a situações capazes de despertar a necessidade e o prazer pela descoberta do conhecimento.

De acordo com ZÔMPERO e LABURÚ (2011),

A natureza da pesquisa foi de caráter investigativo, as características deste tipo de ensino vão ao encontro das necessidades divulgadas por uma aprendizagem qualitativa, dando ao aluno uma visão de ciências mais próxima de sua realidade (ZÔMPERO e LABURÚ, 2011).

Realizou-se a pesquisa qualitativa e quantitativa que traz como contribuição ao trabalho uma mistura de procedimentos de cunho racional e intuitivo capaz de contribuir para a melhor compreensão dos fenômenos. Para tal, foram utilizados dois questionários estruturados como instrumento de coleta de dados.

De acordo com Marconi e Lakatos (2018),

A metodologia qualitativa e quantitativa pressupõe uma análise e interpretação de aspectos mais profundos da complexidade do comportamento humano, fornecendo análises mais detalhadas sobre investigações, hábitos, atitudes e tendências de comportamentos (MARCONI; LAKATOS, 2008).

A pesquisa foi realizada em quatro etapas. A primeira foi a criação de um grupo de WhatsApp para orientar os alunos quanto ao software que seria utilizado, bem como para fornecer outras informações pertinentes com a pesquisa. A segunda etapa consistiu na aplicação de um questionário preliminar constituído de perguntas fechadas (Apêndice A), como forma de verificar a percepção dos alunos a respeito do universo cinematográfico com a química. No terceiro momento, foi dada uma aula

online utilizando os recursos audiovisuais, sendo discutida a química presente em trechos de filmes, desenhos e séries que foram selecionados previamente. A quarta parte foi a aplicação do segundo questionário, contendo perguntas abertas e fechadas, como forma de verificar o desenvolvimento durante a aula online

Os dados coletados foram tabulados por meio da Análise Textual Descritiva (ATD), que proporciona a interpretação descrita e a posterior comunicação com as categorias de teorias de aprendizagens tangencial e significativa (MORAES e GALIAZZI, 2007). A aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe (AUSUBEL, 2003). Em adição a aprendizagem tangencial, considera que de alguma forma os filmes e séries promovem o interesse na compreensão de certos conteúdos, não é incomum que os filmes e séries façam que seus telespectadores (curiosos sobre as referências e fontes descritas nele) passem a procurar e voluntariamente comecem a ler livros ou assistir a documentários sobre esses tópicos (PORTNOW e FLOYD, 2008).

Portanto fez-se válido ambos os métodos de aprendizagem, pois, a construção do conhecimento se deu em cinco etapas: Aprendizagem Tangencial, Trecho do filme, Busca de conhecimento, Reflexão do conteúdo ao objeto de estudo, Aprendizagem Significativa (Figura 14).

Figura 14 - Processo de aprendizagem Tangencial-Significativa



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

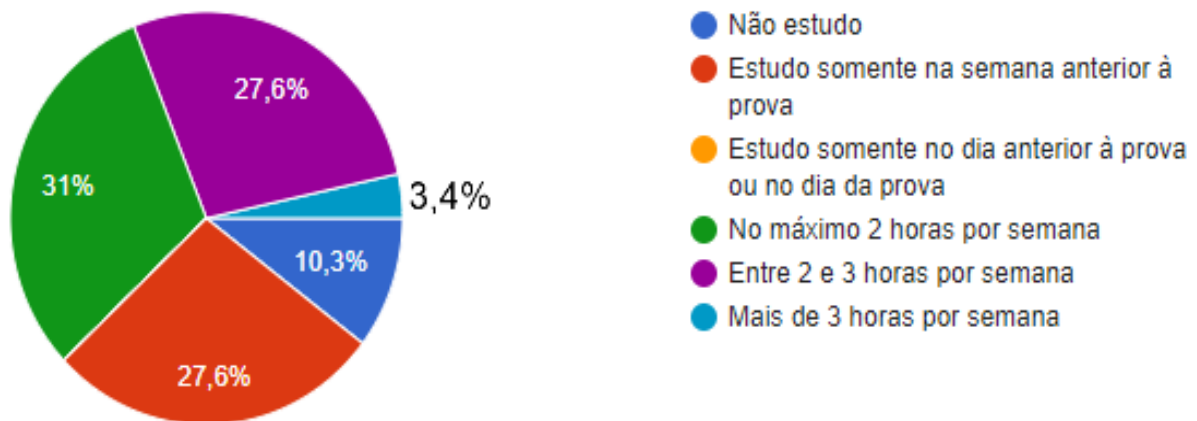
Dos 32 discentes do curso Técnico Integrado em Química, 29 compareceram na aula remota via Discord. Os estudantes tinham idade entre 15 e 17 anos, sendo 58,6% do sexo feminino e 41,4% do sexo masculino.

5.1 Diagnóstico das questões do questionário aplicado antes da aula remota

Uma questão frequente na fala dos educadores é que os alunos geralmente não têm o hábito de estudar e não utilizam estratégias adequadas na realização das tarefas escolares. Contudo, existe uma multiplicidade de motivos para que isso ocorra, alguns relacionados com o próprio aluno, como quando ele não consegue resolver problemas propostos em sala de aula, outros relacionados à metodologia utilizada pelo professor que, muitas vezes, não sabe como pode oferecer propostas que busquem a superação das dificuldades dos alunos, tais como compreender um texto, completar uma tarefa proposta para casa ou realizar um trabalho em grupo.

Tendo isso em mente, o Gráfico 1 mostra os resultados obtidos quando se perguntou aos alunos quanto tempo dedicavam ao estudo da química por semana. É necessário que, inicialmente, o estudante aprenda a autocontrolar seu estudo, ou seja, planejar e organizá-lo da forma mais eficaz, aumentando sua responsabilidade pela própria aprendizagem. De certa forma o aluno que tende a estudar 2 horas ou mais por semana, dedicando a somente uma disciplina, tende a estabelecer horários adequados e organizar períodos de estudo, para que seja possível que o aluno se sinta confiante sobre seus conhecimentos nas avaliações (LOPES DA SILVA; SÁ, 1993).

Gráfico 1 - Quanto tempo por semana você dedica ao estudo de Química?



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Observou-se que 3,4% dos alunos alegaram que estudam mais de 3 horas semanais, 27,6% entre 2 a 3 horas semanais e 31% estudam no máximo 2 horas semanais. Percebe-se a necessidade de um planejamento para os horários de estudo de forma a estabelecer os períodos mais adequados para a realização das atividades escolares, envolvendo, também, horários de lazer e recreação. 27,6% dos respondentes alegaram que estudam somente na semana anterior às provas, o que pode dar a entender que somente estudam por “obrigação” pois tem que fazer um instrumento avaliativo ao final do bimestre. Enquanto 10,3% não estudam em nenhum momento, isso pode estar relacionado à falta de interesse na disciplina.

Severino (2002) aponta que o estudo fora de sala de aula tem dois momentos: o primeiro momento seria uma forma de preparação da aula na qual o estudante faria contato prévio com o assunto que será ministrado em sala de aula, adquirindo, assim, as noções preliminares e elaborando questionamentos que deverão ser solucionados com o auxílio do professor, potencializando a sua assimilação de conteúdo. O segundo momento se trata da revisão do assunto demonstrado em sala de aula, como forma de apreensão de conhecimento.

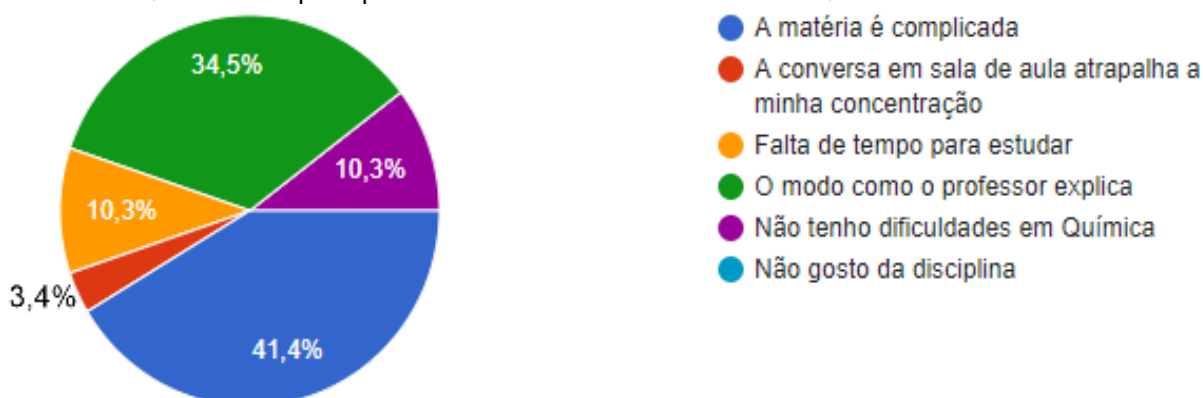
Como mencionado anteriormente é importante que ocorra no primeiro momento o estudo ativo que começa em casa, após o devido e necessário descanso mental, antes das aulas do dia seguinte, para que a retenção do conteúdo seja mais eficaz. Já no segundo momento, sendo mais adequado os finais de semana e/ou feriados, uma segunda revisão, onde o objetivo é a integração dos conhecimentos auferidos das aulas/assuntos tratados no decorrer da semana. E por último, e tão importante quanto as outras revisões, a de preparação para provas/avaliações, que deve dispensar atenção ao conteúdo na sua integralidade, com o intuito de alcançar o

melhor aproveitamento possível e premiar todo o esforço gasto, refletindo-se, conseqüentemente em estímulo para a continuação dos estudos e, assim, fazendo surgir um ciclo virtuoso de estudos fora de sala de aula.

De acordo com Morgan (1980), estudar e manter seus estudos em dia requer do aluno um planejamento de seu tempo, estabelecendo de antemão um plano de estudo para o dia, a semana e até mesmo para o ano letivo, algo que envolve um esforço integral na busca da aprendizagem. As poucas horas dedicadas ao estudo da química podem ser explicadas devido a quantidade de disciplinas podendo variar de 12, para o ensino regular, até 16, para o ensino médio integrado ao curso técnico. Mas utilizando de um bom cronograma, pode-se aumentar tanto as horas de estudo à química, quanto para as outras disciplinas.

A principal dificuldade dos alunos com relação ao ensino da química é em decorrência dos conhecimentos, memorização de informações e fórmulas, abstração de conceitos, compreensão e interpretação de modelos teóricos que é uma construção gradativa intrínseca a cada ser humano (PACHECO E SCOFANO, 2009). A importância no estudo de química está na análise crítica de mundo, conhecimento construído, compreensão para a resolução de problemas atuais e relevantes para a sociedade. Desconstruindo desta forma a ideia de que os professores e alunos não compreendem os verdadeiros motivos para ensinar e aprender química. Partindo deste contexto, perguntou-se quais eram os principais motivos das dificuldades dos alunos em Química, o Gráfico 2 mostra os resultados obtidos.

Gráfico 2 - Quais são os principais motivos de suas dificuldades em Química?



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Dentre as dificuldades apresentadas, 34,5% dos respondentes apontaram a explicação do docente, isto é, os “professores ruins”. Isso pode ser explicado devido

ao fato de que em seus cursos de formação podem não ter sido preparados adequadamente para o ensino, podem não saber como planejar uma aula, mostram resistência para ouvir os estudantes e/ou desconhecem as etapas de aprendizagem. Em síntese, não percebem que os alunos são diferentes, têm formas de aprendizagem diferentes, e que o professor deve mostrar flexibilidade para poder atingir o maior número de alunos no processo de ensino. Outros 10,3% dos respondentes indicaram falta de tempo para a dedicação aos estudos, o que é uma realidade para muitos jovens sem a organização com cronogramas ou rotinas de estudos. Além disso, 3,4% não conseguem se concentrar em sala por conta de conversas paralelas que acontecem durante as explicações do professor. Aliado a uma defasagem dos conteúdos básicos, as conversas paralelas são desafios recorrentes para os professores. Ainda, 41,4%, dos alunos, alegaram que a matéria é complicada. Logo, o desafio para melhorar o ensino de química perpassa pelo aprimoramento da capacidade de interpretação e contextualização dos assuntos abordados, para a construção da reflexão e posterior desempenho curricular.

Segundo Lindeman (2010), a observação do cotidiano escolar, de alunos de ensino médio da educação, permite constatar que eles apresentam inúmeras dificuldades no aprendizado da química, além de pouca afinidade pela disciplina. Portanto, o ato de ensinar deve considerar tais aspectos, dada a responsabilidade atribuída.

Ensinar ciências, no caso química, não é simplesmente derramar conhecimentos sobre os alunos e esperar que eles, arbitrariamente, passem a dominar a matéria (CANTO, 1993). Cabe ao professor dirigir a aprendizagem, e é em grande parte por causa dele que os alunos passam a conhecer - ou a ignorar - a química.

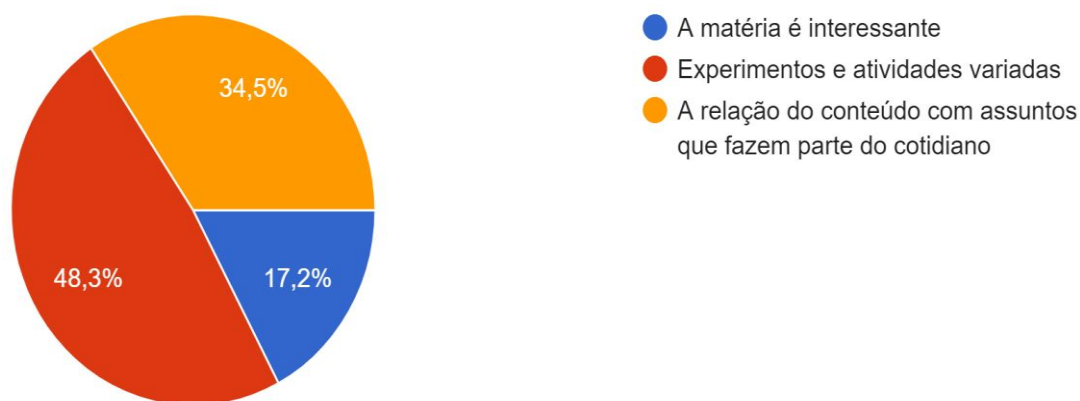
A busca por novas metodologias de ensino pode motivar a aprendizagem e promover o interesse do aluno para aquilo que ele supõe ser uma disciplina sem importância no seu cotidiano, ou seja, aulas dinâmicas, com práticas expositivas e a realização de experimentos ajudam a aproximar a química vista na sala de aula do cotidiano dos alunos, possibilitando uma maior compreensão do mundo e da natureza.

Ao serem indagados sobre o que mais chamava atenção nas aulas de química (Gráfico 3), grande parte dos alunos (48,3%) disseram que experimentos e atividades variadas era o que despertava mais atenção. Machado (2015) relata que, os educandos precisam vivenciar situações em que sejam incentivados a criar conexões

com o mundo, para que consigam alcançar aprendizado. O sentimento de curiosidade dos alunos deve ser priorizado, estimulando-os a questionar conceitos preestabelecidos socialmente. Desse modo, a necessidade de desenvolver pesquisas relacionadas à utilização dos experimentos nos processos de ensino e de aprendizagem para aprofundar e comprovar construções teóricas científicas que possam ser exploradas na educação, pois, segundo Wilmo (2008), as atividades experimentais devem gerar reflexões para identificação de aspectos importantes relacionados ao experimento desenvolvido, no sentido de tornar mais provável a ocorrência da motivação e o desenvolvimento cognitivo nos alunos.

34,5% dos alunos relacionaram o conteúdo ao cotidiano. A maneira mais trabalhada pelos docentes para relacionar os conteúdos ao cotidiano é através de exemplos, pois à medida que vão explanando o assunto, procuram buscar no cotidiano algo com o qual está relacionado para mencionar na sala de aula, pois acreditam ser uma forma de facilitar o entendimento do aluno. 17,2% alegam que a matéria é interessante, pois os discentes já possuem afinidade com a disciplina, e possuem uma certa frequência de estudos com química.

Gráfico 3 - O que mais chama sua atenção nas aulas de Química?



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

A experimentação teve um papel de importância no desenvolvimento de uma proposta de metodologia científica, baseando-se na racionalização, indução e dedução, a partir do século XVII, rompendo com a ideia de que o homem e natureza tinham uma relação com o divino (GALIAZZI et al., 2001).

As atividades experimentais foram inseridas nas escolas, devido à forte influência de trabalhos desenvolvidos nas universidades cujo objetivo era o de melhorar a aprendizagem do conhecimento científico através da aplicação do que foi

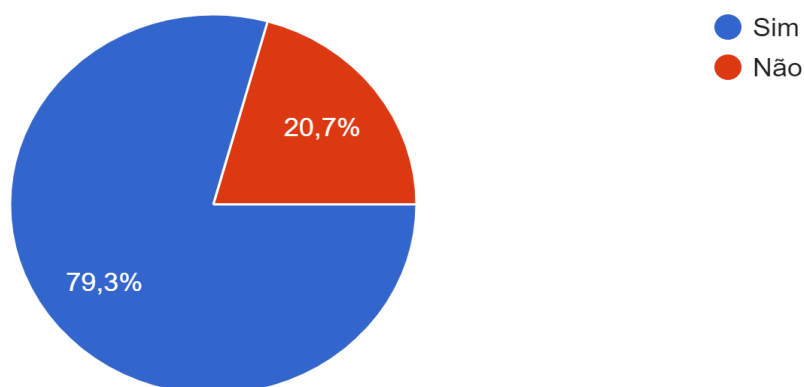
aprendido (GALIAZZI et al., 2001). O investimento na pesquisa em Ensino de Química trouxe também resultados que mostram a importância da experimentação para o processo de ensino-aprendizagem de Química e Ciências (GIORDAN, 1999).

Devido ao estereótipo criado, naturalmente os alunos dizem ter dificuldade em aprender química, uma vez que a disciplina é vista como um “monstro de sete cabeças”, como uma maneira de mudar esse tipo de pensamento, faz-se necessário o uso dos mais variados instrumentos e teorias voltados para a educação como uma forma de solucionar esse problema. Um dos instrumentos adotados pode ser a utilização de recursos audiovisuais, vale destacar que eles possuem uma função muito importante dentro da sala de aula, pois auxiliam o professor e promovem um interesse maior por parte dos alunos (FIALHO, 2013).

Pensando nisso, foi questionado se os alunos aprenderam algo na escola por meio de um recurso audiovisual (Gráfico 4). Pode ser observado que a grande maioria dos respondentes disseram que sim (79,3%), enquanto alguns responderam que não (20,7%).

As novas tecnologias aplicadas ao ensino, incluindo os recursos audiovisuais e ferramentas sofisticadas que ainda estão em desenvolvimento como robótica e realidade virtual, possibilitam maior flexibilidade, criatividade, dinamicidade, interação e comunicação no processo ensino-aprendizagem, estimulando a participação ativa do aluno numa perspectiva construtivista (PERES; KURCGANT, 2004).

Gráfico 4 - Você já havia aprendido algo na escola por meio de um recurso audiovisual?



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

De acordo com o educador Perrenoud (2000), o domínio de novas tecnologias deve ser uma das competências que o professor contemporâneo deve possuir. Logo

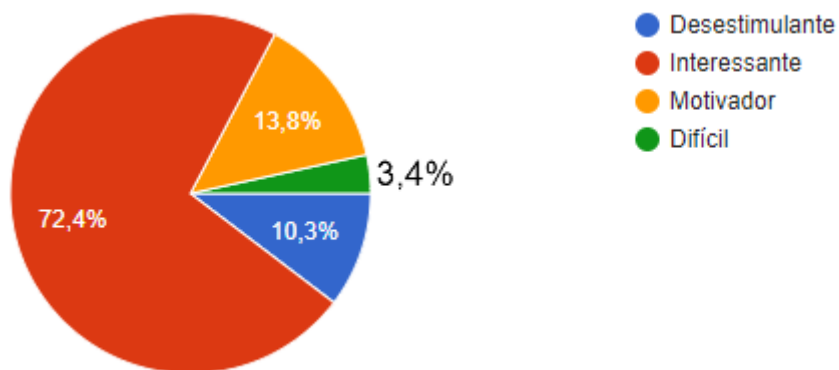
a utilização desses recursos tecnológicos abrange desde o mais simples até os mais sofisticados, com vista ao desenvolvimento das aprendizagens.

Contudo, diante da popularização dos aparelhos celulares e demais tecnologias digitais, usar as ferramentas tecnológicas durante as abordagens de ensino estão cada vez mais ganhando espaço com o objetivo de se ter uma aula mais dinâmica, com a intenção de despertar a atenção dos estudantes em relação ao conteúdo que está sendo ensinado.

Segundo Kenski (1996), os recursos audiovisuais e tecnológicos disponibilizados devem ser planejados com muito critério, têm que estar apropriados ao conteúdo abordado para que se tenham resultados na aprendizagem do discente.

O Gráfico 5 mostra os resultados obtidos quando os alunos foram questionados a respeito do uso dos recursos audiovisuais voltado para o ensino.

Gráfico 5 - Para você o ensino com uso do recurso audiovisual foi:



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Observou-se que 72,4% dos respondentes consideraram interessante o uso do recurso áudio visual, 13,8% sentiram-se motivados quanto ao uso. Estas respostas podem servir de estímulo para o docente utilizar novamente o recurso. Vale ressaltar que para uma aula ser bem-sucedida é necessário associar o recurso didático apropriado com a forma e o conteúdo pertinentes.

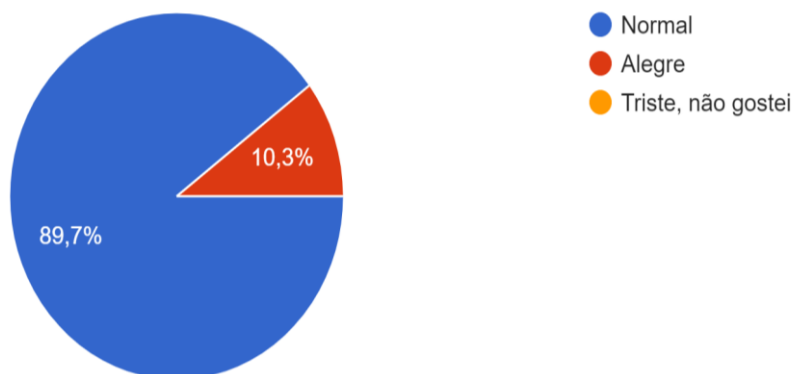
Continuando as observações, 10,3% alegaram ser desestimulante pois existe dificuldade de engajar os estudantes nos novos formatos e dinâmicas das aulas remotas. Já para os 3,4% que consideram difícil, a dificuldade técnica para lidar com as tecnologias digitais, em especial os processos de produção e manipulação de imagens e sons.

Além das imagens e dos textos, pode-se também trabalhar com vídeos e sons como recursos no processo de aprendizagem. Os vídeos adicionam a este processo certo realismo e permitem demonstrações que imagens estáticas nunca poderão substituir. Oferecem assim, uma aprendizagem mais significativa para o aluno.

Para Tavares (2008), quando se utiliza esse tipo de representação múltipla (audiovisuais) todas as nuances de uma determinada informação serão transmitidas através dos dois canais, o que potencializa a capacidade de transmissão por um lado e facilita a possibilidade de recuperação da informação por outro, ou seja, no momento em que o aprendiz recebe uma determinada informação através de várias nuances, a construção de seu conhecimento será muito mais eficaz do que se fosse recebido apenas através de uma única forma de transmissão

O Gráfico 6 apresenta os resultados obtidos quando os alunos foram questionados em relação a como se sentiram durante a aula. Sendo que 89,7% declararam um sentimento de normalidade, ou seja, não houve qualquer alteração de sentimento quando observada à apresentação. Enquanto 10,3% sentiram-se alegres com a apresentação mostrada, demonstrando interesse em relação ao assunto observado.

Gráfico 6 - Como você se sentiu durante a aula?



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Os meios audiovisuais sendo usados no contexto educativo não se trata de uma imposição, mas sim de uma metodologia que pode vir a complementar o ensino. Várias seriam as razões que apontam o sentido da utilização destes meios, dentre elas podemos citar os fatos de despertar a curiosidade e manter o interesse dos alunos. De acordo com o educador Perrenoud (2000), o domínio de novas tecnologias deve ser uma das competências que o professor contemporâneo deve possuir. A

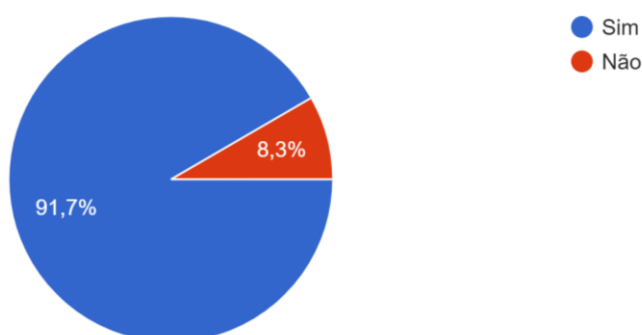
utilização dos recursos tecnológicos pode ser dos mais simples, como slides, até os mais sofisticados, como vídeos interativos ou experimentos virtuais, visando o desenvolvimento de novas aprendizagens.

Os recursos audiovisuais e tecnológicos utilizados devem ser selecionados com critério e devem ir de encontro com o conteúdo que será abordado para que se tenham resultados na aprendizagem do discente.

5.2 Diagnóstico das questões do questionário aplicado após a aula remota

O Gráfico 7 apresenta o resultado obtido ao perguntar para os alunos se associavam a química com o universo cinematográfico, no qual 91,7% dos discentes responderam que sim, enquanto 8,3% disseram que não. Muitos alunos já haviam assistido aos filmes utilizados na aula, por fazerem parte de um universo que os interessa, o que está em consonância com muitos trabalhos reportados na literatura. Conforme Oliveira (2013), as cenas do filme Homem-Aranha 2 por exemplo, que envolviam a fusão nuclear do trítio e batalhas entre o protagonista (Homem-Aranha) e antagonista (Dr. Octopus), quando trabalhadas na sala digital conseguiram prender a atenção dos alunos, fazendo com que eles participassem com uma motivação bem maior das discussões posteriores.

Gráfico 7 - Você já associou a química com o universo cinematográfico?



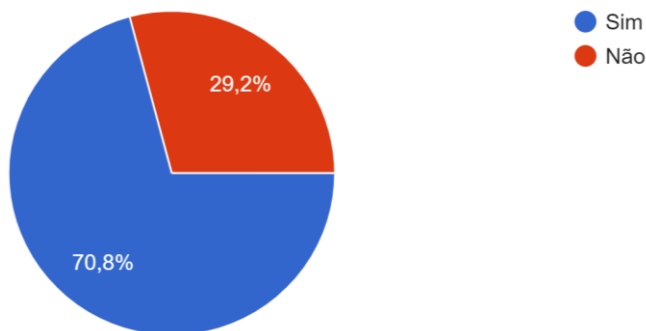
Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Desde a invenção do cinematógrafo pelos irmãos Louis e Auguste Lumière em 1895, a 7ª arte adotou um viés educativo que não se pode ignorar, desde então, a indústria do cinema abre espaço para discussões do tipo como decifrar imagens e sons contidos nas películas em prol do campo educativo. Segundo Fernandes (1998),

a maioria dos alunos vê a química apresentada em sala como uma disciplina cheia de nomes, ciclos e tabelas a serem decorados. O autor argumenta que não pode haver uma fórmula universal, pois cada situação de ensino é única. Nesse sentido, ele afirma que é necessário buscar soluções, refletir sobre o assunto e trocar experiências.

Dentre os recursos didáticos à disposição do professor, o cinema atua como um auxiliar no processo, ou seja, a plateia que se reúne em uma sala de cinema equiparase, para os educadores, a alunos que se reúnem em sala de aula. Neste trabalho, filmes e séries foram os recursos audiovisuais objetos de destaque para serem utilizados no processo de ensino e aprendizagem, mediante a isso os estudantes foram questionados se utilizavam recursos audiovisuais para estudar (Gráfico 8) e, caso a resposta fosse afirmativa, poderiam citar qual(is), como pode ser observado no Gráfico 9, que mostra as respostas obtidas categorizadas por classes de 1 a 3.

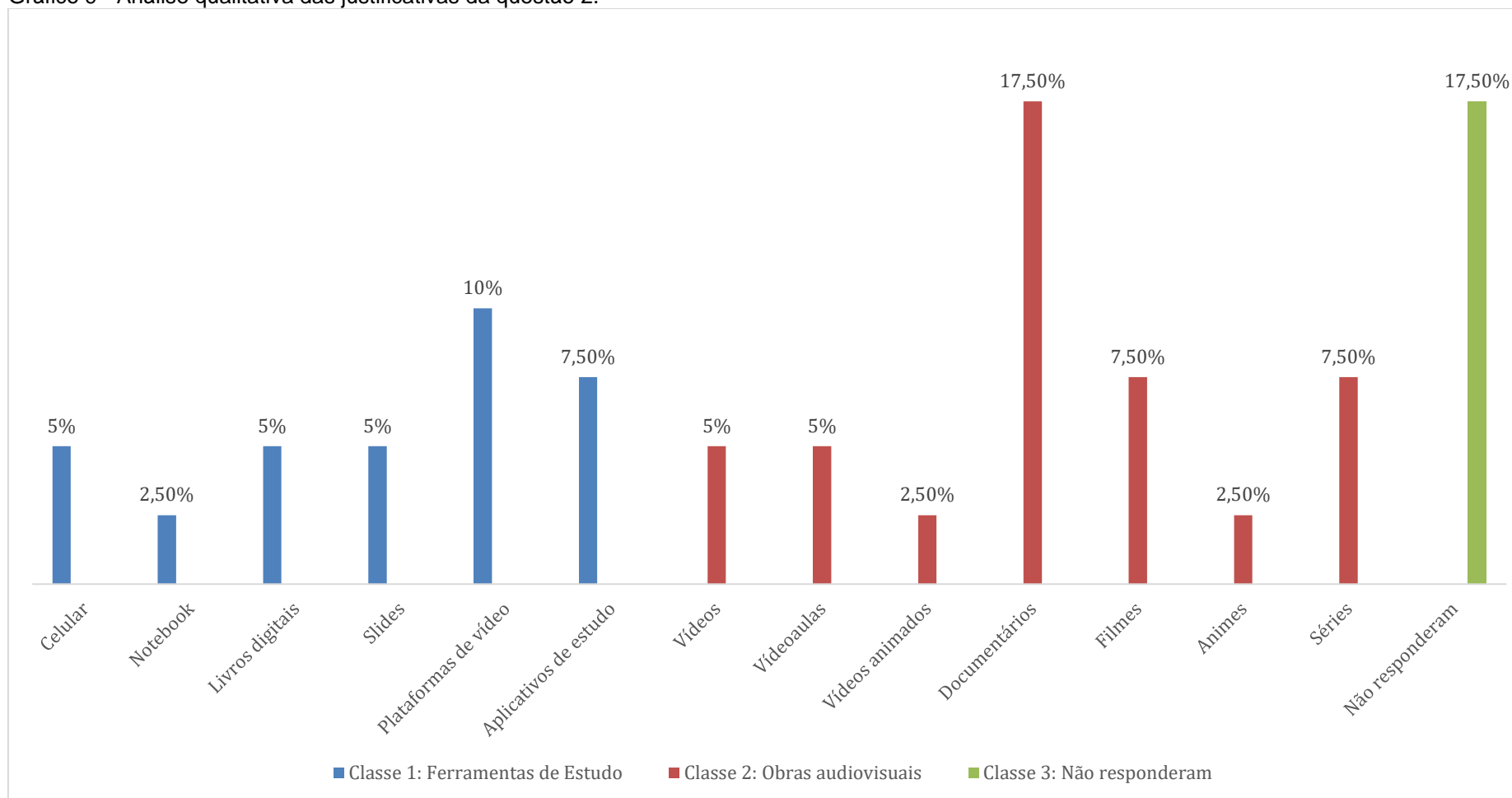
Gráfico 8 - Você já utilizou recursos audiovisuais para estudar? Se sim, qual?



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Observou-se que a maioria dos alunos (70,8%) utilizavam de algum tipo de recurso audiovisual para estudar, conta-se como recurso audiovisual quaisquer objetos ou ferramentas digitais para o aprendizado como por exemplo o celular utilizado para pesquisar o assunto de interesse. Enquanto 20,2% negaram a utilização de recursos audiovisuais para o estudo, ficando somente no meio “analógico” papel, caneta e livro para o aprendizado do conteúdo ministrado em sala de aula.

Gráfico 9 - Análise qualitativa das justificativas da questão 2.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

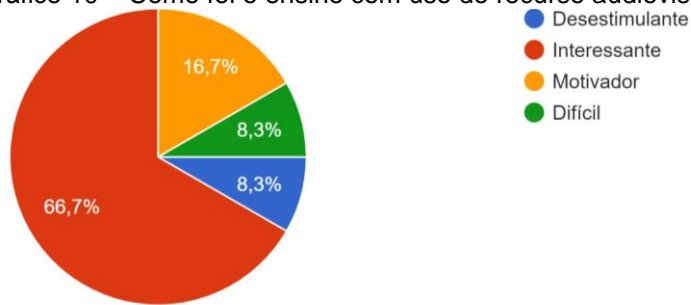
A Classe 1 representa os alunos que utilizam os recursos tecnológicos como meio de estudo no seu dia a dia. Além do acesso à informação, esses recursos podem ser um meio para a pesquisa, pois criam ambientes para a construção de saberes e sentidos, o que auxilia no desenvolvimento da leitura crítica. Desta forma, ferramentas digitais de informação e comunicação vêm sendo incorporadas também à rotina da escola e ao processo de ensino e aprendizagem, conforme aponta Santaella (2010), a revolução digital está acarretando transformações por todos os níveis e facetas da existência humana, especialmente para os processos educacionais.

A Classe 2 representa os alunos que deram respostas relacionadas aos recursos que acessam, o que demonstra o interesse em utilizar as obras audiovisuais como parte dos estudos. Os recursos audiovisuais estimulam os estudantes a desenvolverem habilidades intelectuais e de cooperação, onde mostram interesse em aprender e buscam mais informações sobre um determinado assunto. Em relação às contribuições desses dispositivos para os docentes, destacam-se a obtenção rápida de informação sobre recursos instrucionais, maior interação com os alunos e facilidade na detecção de pontos fortes e dificuldades específicas deles. Esse processo contínuo de pesquisa pode facilitar o desenvolvimento de conhecimentos (COSCARRELLI, 1998).

A Classe 3 pertence ao grupo de alunos que não soube responder deixando a resposta em branco, podendo ser justificada por passar despercebido pelo estudante.

O Gráfico 10 expressa os resultados obtidos a respeito da metodologia utilizando os recursos audiovisuais. Pode-se observar que 66,7% dos estudantes julgaram a metodologia utilizada como interessante, 16,7% consideraram-na motivante, 8,3% dos alunos alegaram ter sido desestimulante, assim como outros 8,3% julgaram que o ensino com os recursos audiovisuais foi de difícil compreensão.

Gráfico 10 – Como foi o ensino com uso do recurso audiovisual



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

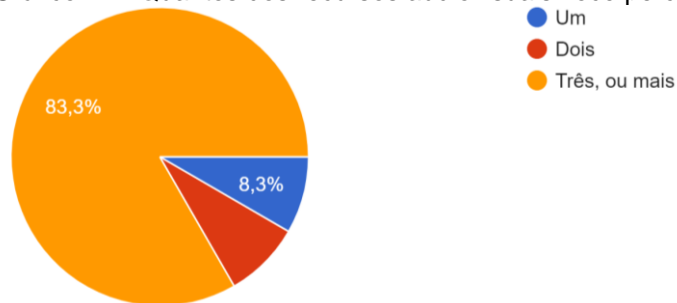
Os bons resultados da utilização dessas ferramentas dependem do uso que se faz delas, de como e com que finalidade elas estão sendo empregadas, cabendo ao professor planejar a sua aplicação em sala de aula (COSCARELLI, 1998). O uso dos recursos audiovisuais facilita o processo de ensino-aprendizagem na educação, proporcionando uma maior retenção do conhecimento, pois as pessoas absorvem a informação preferencialmente pela visão. A capacidade de retenção do conteúdo é um fator importante a ser considerado, tanto na elaboração quanto no decorrer da aula teórica, sendo influenciada por vários fatores, como a forma pela qual adquirimos a informação, a quantidade de informação transmitida, a duração da exposição e as intervenções que este processo pode sofrer (PAZIN FILHO; SCARPELINI, 2007).

Ao considerar as características podemos citar fatores como internet, administração do tempo e concentração, Hodges et al (2020) explicam que o trabalho educacional remoto é um trabalho que requer paciência e ao mesmo tempo criatividade, pois, apesar de ser aplicado a distância, deveria preconizar a transmissão em tempo real das aulas, promovendo constante contato entre educador e estudante. A educação remota refere-se à distância espacial e o que está sendo feito atualmente é um ensino remoto de emergência, que deve ser considerado uma solução temporária para um problema imediato. Neste contexto, os pais tiveram, de improviso, que aprender a ensinar e acompanhar os filhos, tanto no que tange ao pedagógico quanto à tecnologia, além de se adequar às aulas gravadas, vídeo conferências, enfim, às aulas remotas com atividades síncronas e assíncronas, nas quais o aluno recebe o material e em dado momento do dia acessa a aula de modo online.

Ao serem indagados sobre em quantos recursos audiovisuais foram percebidos de alguma forma a ciência, 83,3% dos alunos perceberam a ciência presente em três

ou mais meios, 8,4% conseguiram visualizar a ciência em até dois recursos, enquanto 8,3% veem somente um recurso para a percepção científica (Gráfico 11).

Gráfico 11 - Quantos dos recursos audiovisuais você percebeu a ciência?



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

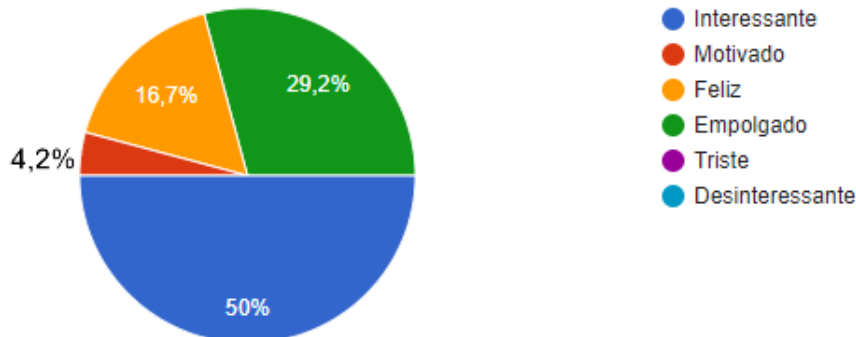
Os resultados apresentados consubstanciam com Portnow e Floyd (2008) que propõem a ideia de aprendizagem tangencial, na qual considera que de alguma forma o meio cinematográfico promove o interesse na compreensão de certos conteúdos. Breuer e Bente (2010) citam que a estratégia do aprendizado tangencial também é um conceito promissor para promover mais aprendizado autodirigido e proativo. O filme tem seu potencial, não necessariamente para educar, mas pode criar novas oportunidades para ensinar contribuindo para um melhor processo de ensino e aprendizagem.

Em alguns casos, os estudantes consideram que as aulas não eram atraentes, por isso não se envolviam com elas e, conseqüentemente, não aprendiam corretamente os assuntos, por isso, a aprendizagem tangencial é importante para o processo de ensino e aprendizagem.

O gráfico 12 apresenta os resultados obtidos em relação a como os alunos se sentiram ao perceber o conhecimento científico presente no universo cinematográfico. 50% sentiram-se interessados ao perceber a ciência em filmes e séries, verificou-se que 4,2% dos alunos se sentiram motivados. Nestes casos, a motivação e o interesse acabam fazendo com que os alunos participem mais ativamente da aula, compartilhem bem mais as suas experiências e dúvidas e, conseqüentemente, essas ações promovem uma melhoria na aprendizagem. 16,7% dos respondentes demonstraram a satisfação em perceber tal conhecimento embutido em forma de entretenimento através da felicidade, 29,2% sentiram-se empolgados ao ver o conteúdo de forma lúdica. Ambas as situações demonstram aspectos da aprendizagem tangencial, que

embora não seja objetivo do filme, motiva o interesse do estudante para a pesquisa sobre determinado assunto (PORTNOW; FLOYD, 2008; BREUER; BENTE, 2010).

Gráfico 12 - Como você se sentiu quando percebeu um conhecimento científico no universo cinematográfico?



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Os resultados do Gráfico 12 foram obtidos através do grupo de *WhatsApp*, que foi utilizado para organização da aula online, onde após ao término do prazo da aplicação do segundo questionário foram indagados de forma informal sobre: O que acharam do tema da aula? Conseguiram entender as relações? O que acharam da aula? Através das respostas dos alunos, presente no Quadro 1, pode-se perceber que o objetivo da pesquisa foi atendido.

Quadro 1 - Respostas dos alunos referentes a questão

Aluno A	Achei uma aula divertida e diferente. muito legal pra quem quer uma maneira diferente pra aprender.
Aluno B	Poderia ser melhor se fosse presencial, mas mesmo assim foi divertido e eu gostei.
Aluno C	Foi divertida, eu nem fiquei com sono e consegui participar da aula.
Aluno D	A aula foi muito legal e divertida, mas a qualidade da internet foi um pouco desagradável e dificultou minha compreensão em alguns momentos.

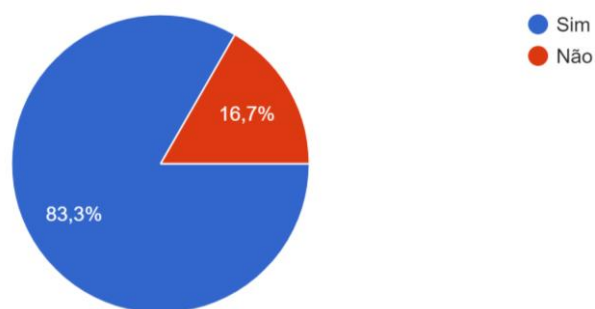
De modo geral, para Ausubel (1982), a aprendizagem significativa precisa de dois fenômenos: o aluno precisa estar disposto a aprender, pois se o aluno apenas memorizar de forma arbitrária, a aprendizagem será mecânica. Além disso, o conteúdo deve ser potencialmente significativo, ou seja, cada aluno filtra os conteúdos que tem sentido ou não para ele. Em vista disso, Portnow e Floyd (2008), reforçam a ideia de que a obra audiovisual tenha um incentivo à busca pelo conhecimento.

O Gráfico 13 mostra que 83,3% dos alunos alegam ter relacionado ciência e filme e, em seguida, irem pesquisar sobre. Isso condiz com os pensamentos de Ausubel (1982) sobre aprendizagem significativa, Portnow e Floyd (2008) sobre

aprendizagem tangencial. Porém, 16,7% dos alunos negam ter possuído algum *insight* e veem as obras audiovisuais apenas com o intuito de entretenimento.

Vale ressaltar que esse pensamento não está errado, pois o intuito do cinema é essencialmente entreter, e não permear conhecimento. Para Kant (2002, p. 20), “a educação é o maior e mais árduo problema que pode ser proposto aos homens”. Portanto, o modelo educativo necessita escolher a busca pela promoção de uma aprendizagem pautada no autoconhecimento sendo assim, o discente por espontânea vontade irá pesquisar o conteúdo e assim relacionar ao filme ou série.

Gráfico 13 - Você já capturou algum *insight*, sobre o filme ou série e foi buscar o conhecimento?



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

O Quadro 2 apresenta as repostas obtidas, organizadas e categorizadas por aluno (AX), quando se levantou a discussão sobre como o discente se sentia quando aprendia um fato científico encontrado em obras cinematográficas. A questão foi discursiva com a finalidade de obter a posição do próprio aluno, sendo assim de caráter qualitativo.

Quadro 2 - Explicação dos alunos sobre como se sentem quando aprendem que um fato científico está presente em filmes, séries, desenhos, entre outros meios.

ALUNOS	RESPOSTAS
A1	Me sinto impressionado e inspirado
A2	acho curioso perceber que até em produções da sétima arte existem referências de assuntos da química, física e etc
A3	interessada pois é mais fácil de memorizar as informações de alguma forma e aprendo mais fácil
A4	Não sei, é igualmente interessante mesmo não apresentando de uma maneira mais explicativa.
A5	São principalmente coisas que sempre tive a curiosidade em descobrir, porém nunca tive a "iniciativa" em pesquisar sobre esses dados. E é gratificante poder tê-las sendo finalmente respondidas
A6	Fico feliz e motivado em saber que através desses recursos, que muitas vezes são de entretenimento, consigo adquirir conhecimento. Além de ser uma experiência muito divertida.
A7	fico feliz, porque esses desenhos/filmes costumam atrair um público de diversas idades. se os conteúdos que envolvem a ciência forem bem trabalhados nos filmes/desenhos, muitas pessoas vão procurar conhecimento, graças a curiosidade que tal conteúdo gerou.
A8	É interessante quando vejo a ciência em recursos audiovisuais de entretenimento, porque é possível vê-la de uma forma mais lúdica e menos complexa.
A9	Sinto que meu interesse por esse assunto se torna maior
A10	me sinto muito feliz e motivado a aprender cada vez mais sobre o assunto
A11	Além de ser mais fácil compreender me sinto também mais animada a pesquisar mais sobre.
A12	Me sinto bem motivada, já que posso adquirir novos conhecimentos científicos e que me serão úteis por meio de algo que gosto muito e sinto prazer em assistir.
A13	Sinto-me feliz por ter aprendido alguma informação de maneira fácil e divertida.
A14	Me sinto empolgada e contente por aprender algo novo, procuro saber mais sobre. Para entender ainda mais profundamente o assunto é até mesmo outras coisas a mais.
A15	Eu acho muito bom aprender a partir de algo que eu assisto, seja filme, serie ou desenho. O que aprendo assistindo eu compreendo com mais facilidade e clareza, e dificilmente vou ter dúvida sobre aquele determinado assunto.
A16	Feliz, gasto mais tempo do que dizem que eu deveria consumindo filmes, desenhos, séries e animes, e quando consigo aprender algo, mesmo que seja mínimo, fico com menos peso na consciência e portanto, feliz :)
A17	Curioso, busco saber o porquê daquele fato
A18	Eu começo a ver ou perceber mais/melhor as coisas relacionadas
A19	me sinto motivado a aprender mais, em séries e filmes o assunto é abordado sem muita formalidade e de maneira bem descontraída, não deixando que o assunto seja chato.
A20	Eu me sinto muito instimulado a aprender mais sobre o determinado assunto que eu aprendi em alguma serie ou até mesmo em filmes.
A21	Eu me sinto motivada
A22	É muito interessante os fatos científicos nos filmes e desenhos pq assim fica mais fácil para mim ver aquilo no desenho etc, acho muito interessante aprender sobre isso.
A23	Normal ué
A24	Maravilhado

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

É importante destacar a resposta apresentada pelo aluno A5, que declarou não ter a iniciativa de ir pesquisar sobre os fatos, e finalmente ter encontrado a resposta em algo que assistiu, reforçando a ideia de aprendizagem tangencial (onde o participante observa o conhecimento sendo aplicado em algo do seu cotidiano, neste caso, filmes e séries).

Três alunos (A7, A11, A17) deram respostas similares relacionadas à busca de conhecimento, é importante destacar a visão deles, pois em cada resposta notou-se a sensibilização que apresentavam quanto à valorização da química com o seu cotidiano e ainda mostrando a relevância social da disciplina.

Cinco participantes (A2, A9, A13, A19, A21) consideraram as obras cinematográficas como ferramentas motivadoras no processo de ensino e aprendizagem, destacando que o objetivo dos filmes ou das atividades lúdicas consiste em induzir os educandos ao raciocínio, à reflexão e à construção do seu conhecimento. Conforme descrito por Coelho e Viana (p. 53, 2011), “o uso de filmes em sala de aula pode tornar as aulas dinâmicas e o cotidiano escolar passa a ser menos cansativo para professores e alunos”. Logo, compreender que o filme não precisa ser rigorosamente coerente e que não necessita expressar a realidade científica, mas que pode ser um ótimo recurso, é um dos pressupostos fundamentais ao professor no uso desses recursos didáticos.

O aluno A23 demonstrou indiferença ao perceber fatos científicos em filmes, mostrando, portanto, que essa abordagem não apresenta 100% de eficácia.

Por fim, cabe ressaltar que utilizar cenas de filmes para iniciar discussões em sala de aula é um recurso didático favorável para o processo de ensino e aprendizagem. Além disso, discutir o quanto os filmes podem contribuir em relação ao conhecimento científico na formação do cidadão e o quanto o conhecimento adquirido na escola pode contribuir para seu dia a dia, é considerado atualmente de extrema importância. O fato de os estudantes conseguirem discernir o que é verdadeiro e o que é fictício nos filmes, favorece a formação de um cidadão crítico, autônomo, participativo e transformador.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste trabalho comprovam que o uso da 7ª arte nas aulas de química foi capaz de promover ganhos no processo de ensino e aprendizagem. Foi possível, também, fazer uma comparação da química real com a química fictícia, relacionando as teorias de aprendizagem tangencial e significativa.

As observações feitas durante as aulas permitiram constatar que a maioria dos alunos tiveram dificuldade em relacionar os filmes com abordagens de conhecimentos químicos. Logo, percebe-se que os alunos não costumam realizar tais relações de forma consciente e, por isso, precisam da orientação de um professor. À vista disso, planejar uma aula com filmes, séries etc., exige também, que o professor seja capaz de relacionar esses materiais com o conhecimento a ser repassado, uma vez que os filmes, sozinhos, não obterão o sucesso necessário para que ocorra o aprendizado. Para isso, esse profissional precisa se atualizar sobre novos métodos de ensino e nos conhecimentos abordados.

Dessa forma, a função da 7ª arte e de atividades interdisciplinares e significativas no processo de ensino e aprendizagem de química pode ser efetiva. Além disso, esse método tem o potencial de relacionar a ciência com a arte e as questões sociais, a partir da memória gerada pelos filmes.

Espera-se que o trabalho possa servir de inspiração para outros autores, tendo em vista que é um tema incomum, principalmente quando é retratado no projeto a utilização de filmes e séries, algo que é muito comum na vida de todos nós. Esse trabalho foi importante para uma relação entre a teoria e a prática em sala de aula e uma posterior análise crítica das abordagens realizadas. Foi possível perceber que esse trabalho estimulou o interesse dos alunos e facilitou a aprendizagem de conceitos, podendo então se caracterizar como uma ferramenta útil nas aulas de química

REFERÊNCIAS

- ATKINS, P. W.; JONES, Loretta. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 965 p.
- AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.
- AUSUBEL, D.P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. Tradução do original The acquisition and retention of knowledge (2000).
- ARROIO, A.; GIORDAN, M. **O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino**. Química Nova na Escola. v.24, n.1, 2006.
- BREUER, J. S.; BENTE, G. **Why so serious? On the Relation of Serious Games and Learning**. Journal for Computer Game Culture, v. 4, n. 1, p. 7-24, 2010.
- BRUNO, Giordano, 1548-1600. B922s, **Sobre o infinito, o universo e os mundos**. Giordano Bruno. Traduções de Helda Barraco, Nestor Deola e Aristides Lôbo. 3. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1983.
- BROWN, Theodore; LEMAY, H. Eugene; BURSTEN, Bruce E. **Química: a ciência central**. 9.ed. Prentice-Hall, 2005.
- CANTO, Wilson. **Química na abordagem do cotidiano**. São Paulo: Editora Moderna, 1993.
- COELHO, R. M. F.; VIANA, M. G. V. A utilização de filmes em sala de aula: um breve estudo no instituto de ciências Exatas e biológicas da UFOP. **Revista da Educação Matemática da UFOP**, v. 1, p. 89-97, 2011.
- COSCARELLI, C. V. O uso da informática como instrumento de ensino aprendizagem. **Presença Pedagógica**. v. 4, n.20, mar./abr. 1998.
- CRUZ, A. A. C.; RIBEIRO, V. G. P.; LONGHINOTTI, E.; MAZZETTO, S. E. A ciência forense no ensino de química por meio da experimentação investigativa e lúdica. **Química Nova na Escola**, v. 36, n.2, p. 167-172, 2016.
- DAMASCENO, Tamara Almeida. et al. **impactos e desafios da indústria 4.0 no âmbito educacional: novas possibilidades e metodologias no contexto escolar**. Educação e a apropriação e reconstrução do conhecimento científico 2. Belém-PA, 2020, cap 5.
- FERREIRA, Oscar Manuel de Castro; JÚNIOR, Plínio Dias da Silva. **Recursos audiovisuais no processo ensino-aprendizagem**. Temas básicos de educação e ensino. São Paulo: EPU, 1986
- FERNANDES, H. L. Um naturalista na sala de aula. **Ciência & Ensino**, Campinas, V.5, 1998.

FERRÉS, J. **Video e educação**. 2ed. Tradução Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Teacher Education, 1998.

FIALHO, N. N. **Jogos no ensino de Química e Biologia**. Curitiba: InterSaberes, 2013.

FIOLHAIS, C. O que há de novo no Ensino da Física e da Química?, **Rev. Ciência Elem.**, V2(3), 2014, 62p.

GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das Atividades Experimentais no Ensino Médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, 2001.

GALTON, James E, LEE, Stan. **The official hand book the marvel universe**. EUA, V.1 n:2, 1983.

GALTON, James E, LEE, Stan. **The official hand book the marvel universe**. EUA, V.1 n:12., 1983.

GIORDAN, M. **O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências**. Química Nova na Escola, 1999.

GREENWOOD, N. N. , EARNSHAW, W A , **Chemistry of the Elements**, 2 Edition., Butterworth Heinemann, New York, 1997, 1156p-1160p.

HOLLAND, Jesse J, **pantera negra: quem e o pantera negra?**. Traduções de Caio Pereira, São Paulo: Novo Século, 2018.

HOWE, Sean, **Marvel Comics: A história secreta**. [S.I.]: Leya Brasil, 2013.

IACOVIDES, I. et al. The Gaming Involvement and Informal Learning Framework. In: INTERNATIONAL SIMULATION AND GAMING ASSOCIATION'S CONFERENCE, 45., SAGE PUBLICATIONS, Delft. p. 611 - 626. 2014.

KANT, Immanuel. **Sobre a Pedagogia**. 3.ed. Trad. Francisco Cock Fontanella. Piracicaba: Unimep, 2002

KENSKI, V. M. O ensino e os recursos didáticos em uma sociedade cheia de tecnologias. In: In: VEIGA, I. P. A. (org). **Didática: o ensino e suas relações**. Campinas: Papirus, 1996.

LEE, John David. **Química Inorgânica não tão concisa**. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

LEITE, B. S. **Tecnologias no ensino de química: teoria e prática na formação docente**. Curitiba: Appris, 2015.

LEÃO, M.F.; OLIVEIRA, E.C.; PINO, J.C.; Macedo, D.A. O filme como estratégia de ensino para promover os estudos de química analítica e a investigação científica. **Revista destaques acadêmicos**, 5(4), 95p-103p, 2013.

LINDEMANN, Renata Hernandez. **Ensino de química em escolas do campo com proposta agro ecológica**: contribuições do referencial freireano de educação. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2010.

MACHADO, Priscila Maria Sousa. Ensino de Ciências nos anos iniciais: despertando competências conceituais e atitudinais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10. Águas de Lindóia-SP. Anais. Águas de Lindóia: ENPEC, 2015.

MALHEIROS, Bruno Taranto, **Metodologia da pesquisa em**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

MARCELINO JR., et al. Perfumes e essências: A utilização de um Vídeo na Abordagem das Funções Orgânicas. **Química Nova na Escola**. v.19, p.15-18, 2004.

MARCONI, Marina de Andrade, **Técnicas de pesquisa**. 8.ed. São Paulo: Atlas, 2018.

MATTOS, Elenir Maria Andreolla; CASTANHA, André Paulo. A importância da pesquisa escolar para a construção do conhecimento do aluno no ensino fundamental. Acesso em <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2525-8.pdf>>, 2008.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2007, 224 p.

MORGAN, C. T. & Deese, J. **Como Estudar**. Rio de Janeiro. Livraria Freitas Bastos S.A. Original em Inglês: How to Study, 1975.

NUNES, D. S. S. et al. Principais aspectos da polimerização do 1,3-butadieno. Polímeros: **Ciência e Tecnologia**, v.15, n.4, p. 296-305, 2005.

OLIVEIRA, J. B. et al. O uso do filme Homem Aranha 2, Como instrumento auxiliar para aulas de química. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 53., 2013, Rio de Janeiro. **Anais**. Rio de Janeiro: ABQ, 2013.

PACHECO, L; SCOFANO, A. **Capacitação e desenvolvimento de pessoas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2009.

PAZIN Filho A, SCARPELINI S. Estrutura de uma aula teórica I: **(verificar nome da revista)** Conteúdo. Medicina (Ribeirão Preto) 40 (1): 17-27. 2007

PERES, H.H.C.; KURCGANT, P. O ser docente de enfermagem frente a informática. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**. Ribeirão Preto. v.12, n.12, jan./fev. 2004.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

POPE, Catherine; MAYS, Nick, Reaching the parts other methods cannot reach: an introduction to qualitative methods in health and health service research, **British Medical Journal**, n.311, pp.42-45, 1995.

PORTNOW, J.; FLOYD, D. Tangential learning concept for learning contentes. videogames. **E-innova**, Madrid, n.5, 2008.

SANTAELLA, L. A aprendizagem ubíqua substitui a educação formal? **ReCeT - Revista de Computação e Tecnologia**, São Paulo, 2, 2010.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 22.ed. São Paulo: Cortez, 2002.

SILVA, Erick Jonatha Luiz et al. Pantera Negra: A construção de identidades através da diegese do filme comercial. CONGRESSO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO NA REGIÃO NORDESTE, XX, 2018 **Anais**, Bahia, Juazeiro, 2018.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. **Ciências & Cognição**, v.13, p. 94-100, 2008.

VERASSANI, B. F. A.; Moraes, C.A.; Binsfeld, S.C. Uso de vídeos como recurso alternativo no Ensino de Química. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, XVI e ENCONTRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA DA BAHIA, X, Salvador, BA, 2012.

WILMO, E. Francisco Jr. Uma abordagem problematizadora para o ensino de interações intermoleculares e conceitos afins. **Química Nova na Escola**, n. 29, p. 20- 23, 2008

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio**, Belo Horizonte, V.13, 2011.

APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO A

Sua colaboração é muito importante para avaliarmos a metodologia. Expresse, com liberdade, seu ponto de vista respondendo o questionário a seguir!

Idade: _____

Sexo: () Feminino () Masculino

1. Você gosta da disciplina de Química?

() Sim () Não

2. Quanto tempo por semana você dedica ao estudo de Química?

() Não estudo

() Estudo somente na semana anterior à prova

() Estudo somente no dia anterior à prova ou no dia da prova

() No máximo 2 horas por semana

() Entre 2 e 3 horas por semana

() Mais de 3 horas por semana

3. Quais são os principais motivos de suas dificuldades em Química?

() A matéria é complicada

() A conversa em sala de aula atrapalha a minha concentração

() Falta de tempo para estudar

() O modo como o professor explica

() Não tenho dificuldades em Química

() Não gosto da disciplina

4. O que mais chama a sua atenção nas aulas de Química?

() A matéria é interessante

() Experimentos e atividades variadas

() A relação do conteúdo com assuntos que fazem parte do cotidiano

() Outros, como:.....

5. Você já havia aprendido algo na escola por meio de um recurso audiovisual?

() Sim () Não

6. Para você o ensino com uso do recurso audiovisual foi:

() Desestimulante () Interessante () Motivador () Difícil

7. Como você se sentiu durante a aula?

() Normal () Alegre () Triste, não gostei

8. Você acredita que, devido ao recurso audiovisual, a fixação do conteúdo se tornou mais fácil?

() Sim () Não

9. Você gostaria que outros assuntos de Química fossem ensinados por meio de recursos audiovisuais?

() Sim () Não

Obrigado!

APÊNDICE 2 - QUESTIONÁRIO B

Sua colaboração é muito importante para avaliarmos a metodologia. Expresse, com liberdade, seu ponto de vista respondendo o questionário a seguir!

Idade: _____ Sexo: () Feminino () Masculino

1) Você já associou a química com o universo cinematográfico?
() Sim () Não

2) Você já utilizou recursos áudio visuais para estudar? Se sim, qual?
() Sim: _____ () Não

3) Para você o ensino com uso do recurso audiovisual foi:
() Desestimulante () Interessante () Motivador () Difícil

4) Quantos dos recursos audiovisuais você percebeu a ciência?
() um
() dois
() três ou mais.

5) Como você sentiu-se quando percebeu um conhecimento científico no universo cinematográfico?
() Interessante () Motivado () Feliz () Empolgado () Triste () Desinteressante

6) Você já capturou algum insight, sobre o algum filme ou série, e foi buscar o conhecimento?
() Sim () Não

7) Explique como você sente-se quando descobre ou tem uma clareza mental sobre o universo cinematográfico.
