

A CIÊNCIA E A FICÇÃO: COMO APROXIMAR ESSES MUNDOS NO ENSINO DAS RADIAÇÕES

Science and Fiction: How to Bring these Worlds Together in the Teaching of Radiations

Neuma dos Santos Silva (neuma.2002@gmail.com)
Letícia Maria de Oliveira (leticia.maria@univasf.edu.br)
Universidade Federal do Vale do São Francisco
R. Tomás Guimarães, s/n, Senhor do Bonfim, Bahia, Brasil

Recebido em: 24/04/2021

Aceito em: 12/10/2021

Resumo

Mídias audiovisuais, com suas imagens, desenhos, cinema, séries, entre outros, vêm cativando e influenciando a sociedade, em especial os jovens, constituindo hoje uma de suas principais fontes de entretenimento. Contudo, as mídias audiovisuais ainda são pouco utilizadas no ensino de Ciências, ainda fortemente influenciado pelo método tradicional. Assim, esse projeto teve como objetivo analisar a potencialidade educativa das mídias audiovisuais no ensino de Ciências para estudantes do Ensino Fundamental, utilizando-as como ferramenta didática, podendo promover assim, um ensino mais atrativo, aproximando a cultura cotidiana da cultura científica. O projeto foi executado em oficinas temáticas sobre “as radiações” para os estudantes do nono ano do Ensino Fundamental. Os resultados demonstram-se bastante favoráveis ao uso das mídias audiovisuais para auxiliar o processo educativo, trazendo vários benefícios que fortalecem o seu potencial pedagógico, o que pôde ser verificado, tanto na compreensão conceitual, como na maior participação ativa por parte dos estudantes.

Palavras-chaves: Mídias audiovisuais; Ensino de Ciências; Cultura do Aluno; Cultura Científica; Ficção Científica.

Abstract

Audiovisual media with pictures, cartoons, movies, TV shows, and more, is captivating and influencing our society, specially the young people, constituting today one of its main source of entertainment. However, audiovisual media are slightly used in the scholar environment. Meaning that teaching of science is strongly influenced by the traditionalistic method that seeks mere reproduction, which can lead to student's discouragement. Thus, this project has the objective of analyze the audiovisual media educational potentiality in science teaching for Elementary School students, using them as a didactical tool that may promote a more alluring education, bringing everyday culture closer to scientific culture. The methodology was carried out in a thematic workshop on radiation, for ninth grade students, elementary school final years. The workshop displayed favorable results about using audiovisual media to help in the process of science teaching, gathering various advantages that reinforce its pedagogical potential, which can be verified by the conceptual understanding or the students more active participation.

Keywords: Audiovisual medias; Science Teaching; Student Culture; Scientific Culture; Science fiction

1. INTRODUÇÃO

Vivemos a era das tecnologias digitais, em que o acesso às informações e novas formas de comunicações são processos rápidos e dinâmicos, através dos diferentes meios comunicativos, o que inclui o cinema, o rádio, a imprensa, os satélites e aparelhos de celular, notebooks ou televisões e, principalmente, a internet (SOARES, 2017). Sobre esta última, estudos apontam sobre sua utilização como “recurso” tecnológico e “local” que exerce grande influência nas práticas sociais e rotineiras (VILAÇA; ARAÚJO, 2016), corroborado por Oliveira (2013) estas tecnologias já fazem parte da vida cotidiana das pessoas, facilitando e influenciando suas vidas.

Como apontam Rosa, Silva e Palhares (2005, p. 4) “O cotidiano é influenciado pelo mundo audiovisual, na qual as tecnologias agem diretamente no fazer e representar [...]”. No campo educacional não é diferente, as informações estão acessíveis a todo o momento, com o auxílio da internet, as ações educativas possui uma gama de variedades inspiradas pelas mídias.

Entretanto, a realidade do ensino, inclusive de Ciências, baseia-se no método tradicional, caracterizado pela transmissão de conhecimentos de maneira memorativa, mostrando-se muito complexa e descontextualizada da vida dos estudantes (KRASILCHICK; MARANDINO, 2004).

“A realidade dos avanços tecnológicos, aliada às mudanças de paradigmas passa a questionar não somente as instituições, mas também as práticas de ensino e a visão tradicional de educação[...]” (CORREA, 2012, p. 36). Com o avanço das tecnologias, estabelece diversas possibilidades na utilização de tais ferramentas em prol do ensino-aprendizagem mais contextualizado.

Silva (2012) reflete que hoje não há mais espaço, só aulas meramente expositivas, onde o professor é o “dono” do saber de forma incontestável. Há um fluxo de novas informações muito intenso, circulando diariamente em uma velocidade incrível, e muitos alunos têm acesso a elas. Desta forma, estas mídias podem ser implementadas na educação, uma vez que são comuns e acessíveis a maioria dos jovens. Ainda como afirma Fantin (2007, p. 4): “é possível educar integrando mídia e educação, fazer educação usando todos os meios tecnológicos disponíveis: computador, internet, celular, fotografia, cinema, vídeo e livro [...]”.

Leles e Miguel (2017) argumentam que os filmes e os desenhos animados marcam de alguma forma a vida das pessoas, seja pela sua trilha sonora, ou pelas mensagens transmitidas e, com o passar dos anos, retratam questões políticas, econômicas, sociais e culturais, de forma que o telespectador possa se enquadrar naquele contexto.

Ainda segundo Moran (2002) as linguagens audiovisuais se relacionam justapostas, conectadas e somadas, desenvolvendo desta forma inúmeras ações perceptivas, promovendo a imaginação, entretendo, seduzindo, projetando em outras realidades (no imaginário), em outros tempos e espaços. Sendo importante a sua utilização no ensino para assim desenvolver múltiplas competências, inclusive o senso crítico. Porém a falta de associação das tecnologias e a educação promove inúmeros problemas como a desvinculação do contexto digital do cotidiano dos estudantes.

A escolha da temática “radiações” deu-se pelo fato de serem constantemente presentes em nossas vidas, e por se tratar de um tema que engloba as diversas áreas do conhecimento, abrindo possibilidades de diálogos interdisciplinares nas aulas de Ciências. Além disso, é preciso considerar que esse tema foi incluído nos conteúdos básicos, sintetizados na Base Nacional Comum Curricular, sendo sugerido que tal conteúdo seja abordado no ensino de Ciências, no nono ano do Ensino Fundamental. (BRASIL, 2017)

É ainda conhecido que os conceitos radioativos são difundidos de maneira errônea pela mídia, acarretando em percepções equivocadas. Como afirma Araújo *et al* (2018), uma grande parte da sociedade não dispõe do real conhecimento sobre os benefícios das diversas formas de radiação, tendo apenas uma visão negativa a respeito, desconhecendo a presença e as aplicações das radiações em seu cotidiano.

Segundo Silva, Campos e Almeida (2013) o conteúdo radiação é importante, porém pouco trabalhado na sala de aula. Além disso, a falta de informações sobre seus benefícios faz com que os indivíduos, julguem-na apenas como algo nocivo à vida (ARAÚJO *et al*, 2018). Para Gutiérrez *et al* (2000), a radiação nuclear é associada à contaminação ou ao perigo, sendo estas visões influenciadas pelas informações midiáticas.

Dentre os recursos midiáticos, inclui-se os audiovisuais que se caracterizam pela utilização de elementos como fotografias, imagens, sons, desenhos, cinema, filmes etc. De acordo com Vieira e Leal (2008) podemos citar uma infinidade de filmes e seriados relacionados com a temática da radioatividade e que poderia ser usado em discussões em sala de aula. Ainda em Campos *et al* (2019) esses conteúdos podem ser encontrados nos seguintes filmes: Capitão América, Homem Formiga, O incrível Hulk, Quarteto Fantástico, Superman x Batman, Homem Aranha, Homem de Ferro etc. Além de séries, como: The Flash, Supergirl, Legends of Tomorrow entre outras.

Desta forma, o objetivo desse trabalho foi analisar a potencialidade educativa das mídias audiovisuais no ensino de ciências para estudantes do Ensino Fundamental, buscando despertar o interesse e a motivação nos jovens para aproximá-los das Ciências. Além disso, esse trabalho buscou configurar-se em uma prática contextualizada com a cultura dos jovens, promovendo e culminando na ressignificação de seus conhecimentos.

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola da rede pública municipal na cidade de Senhor do Bonfim, sendo realizada juntamente com vinte e seis estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, com faixa etária entre 13 a 17 anos, e efetivada em quatro encontros, durante as aulas de Ciências. Como meio de ocultar as identidades dos indivíduos, eles foram identificados por letras e organizados por ordem alfabética, através da sequência de entrega das atividades sugeridas.

A metodologia foi efetuada através de oficinas temáticas, utilizando as mídias audiovisuais correlacionadas ao tema “radiação”, proporcionando a apresentação dos conceitos de forma contextualizada, pautada no uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) como meio de relacionar os conhecimentos científicos com a cultura dos estudantes, visando, desse modo, estimular o interesse e a curiosidade no decorrer dos encontros.

Para o desenvolvimento das atividades durante as oficinas, foram disponibilizados materiais aos alunos, como bloco de notas, roteiros (contendo orientações para a execução das atividades) e lápis para desenhar e colorir. Ao término, as atividades eram recolhidos como forma de acompanhamento. A execução da oficina temática pautou-se em três fases: *a priori*, foram desenvolvidas ações a investigar os conhecimentos prévios dos estudantes, sendo sugerido aos mesmos que desenhassem o que entendiam sobre a radiação, seja com palavras ou frases.

Na segunda fase foram usadas intervenções midiáticas, pautando-se em aulas expositivas dialógicas sobre os principais tópicos relacionados ao tema radiação, onde foram utilizadas figuras e imagens, focando em cenas e trechos dos desenhos, séries, filmes e documentários exibidos, enquanto os estudantes anotavam suas análises nos blocos cedidos para tal finalidade. Nesta mesa

fase, o tema foi debatido pelos mesmos, que faziam analogias e aproximações entre o saber comum e o saber científico.

A preocupação com a avaliação dos avanços conceituais adquiridos pelos estudantes foi o enfoque da terceira etapa, e pautou-se nas anotações recolhidas, contendo informações importantes para observar como eles evoluíram conceitualmente. Além disso, foi solicitado que os alunos fizessem textos escritos e/ou ilustrados, tendo todas as orientações sintetizadas no roteiro, este baseado em recomendações para que os estudantes expusessem seus pontos de vista após todo o conteúdo ser ministrado.

Trata-se, portanto, de uma pesquisa de natureza qualitativa, pois segundo Prodanov e Freitas (2013) há uma relação muito dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, há um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito. Desse modo, as análises dessas produções dos discentes, pautou-se na análise de *enunciação*, a qual, segundo Rosa (2013) se baseia na hipótese de que o *discurso* não é algo estático e pronto, mas dinâmico e que se constrói, de fato, no ato formal de sua enunciação. Deste modo, o *discurso* não se encontra pronto na mente do sujeito que o emite, mas é formado quando deve ser enunciado para o outro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Investigação dos conhecimentos prévios

Como é ressaltado por Santos (2008), a aprendizagem somente ocorre se quatro condições básicas forem atendidas: a motivação, o interesse, a habilidade de compartilhar experiências e a habilidade de interagir com os diferentes contextos. Desse modo, como meio de investigar os conhecimentos prévios e o interesse e a curiosidade com a temática, foram analisados desenhos e frases espontâneas produzidas pelos estudantes, e organizados na Tabela 1.

Tabela 1: Desenhos ou frases pré-conceituais dos estudantes sobre o tema “radiação”

PALAVRAS OU FRASES	DESENHOS
É um lugar cheio de gás tóxico que pode matar o que tiver perto infectando águas, frutos, animais e o ar.	Uma nuvem escura com a palavra “medo” em destaque
Flash – radiação é energia	Personagem Flash
A radiação é uma mudança na estrutura de células e afeta as moléculas	Usina liberando gases na atmosfera com um átomo como símbolo / desenho
É a velocidade do flash, bomba nuclear	Personagem do flash
Átomos e uma nuvem	Radiação é a energia do nosso corpo
É uma força nuclear que foi lançada na terra	Desenho- centro radioativo, lua, radiação, dois bonecos apaixonados radiante
Urânio – radiação é uma onda eletromagnética	Um elemento com ondas próximas, parecendo dentro do copo com água
É um lançamento na atmosfera	Sol, mar ou água, bombas
Caveira + Terra = Fim do planeta	Não fez
Gás tóxico	Bolsa parecendo de sangue com uma caveira no meio – olhos em x
Bombas	Bombas (uma placa com pontinhos e chaves de girar) apontando uma seta para o globo
Radiação nos filmes pode ser um super vilão ou um super-herói – na vida real mata.	Vários bonecos próximos envoltos por uma demarcação
É um gás tóxico que mata tudo, que radiação toca não está melhor para o uso	Não fez o desenho

Fonte: Autora (2020)

Durante a produção dos desenhos, alguns alunos se manifestaram, dizendo: “ah, não vou desenhar nada, pois não vemos a radiação” ou “a radiação é tóxica”. “Na vida real ela mata”. Dois estudantes, especialmente, possuíam uma visão da radiação como algo que não é visível, como é o caso das radiações eletromagnéticas, cuja grande parte não se pode ver. Além disso, um estudante, associou o tema com a palavra caveira, relacionando-o a algo venenoso ou perigoso, enquanto outros onze ilustraram o termo “radiação” através de várias nuvens e gás, inclusive com a associação ao medo ou à toxicidade. Além de associações com a bomba atômica, foram também observadas outras associações com a morte ou com algo prejudicial e muito nefasto, demonstrando visões negativas sobre a radiação.

Essas interpretações são relativamente comuns, pois segundo Araújo *et al* (2018) a radioatividade é julgada como algo prejudicial à saúde, sendo isso justificado por acontecimentos que ocorreram como a bomba atômica (representada nos desenhos por alguns alunos), ou acidentes que envolvem a radiação, como o que aconteceu em Goiânia, em 1987, os quais são amplamente divulgados pela imprensa televisiva.

Isso pode ser justificado pela falta de conhecimento das pessoas sobre a radiação e seus benefícios à sociedade. Somando-se a isso, de acordo com Gutiérrez *et al* (2000), a radiação nuclear é associada à contaminação ou ao perigo, sendo estas visões influenciadas pelas informações midiáticas. Além desses, tiveram outros desenhos representando as usinas, associando, assim, a radiação com a geração de energia. Outros ilustraram o Sol, podendo, desse modo, atrelar a ideia de radiação solar.

Além do mais, alguns alunos elaboraram desenhos representando determinados personagens que envolviam o tema como, por exemplo, o personagem Flash ou a presença da temática nos desenhos animados e filmes, inferindo assim as associações aos super-heróis que já fazem parte da cultura do estudante. Segundo Neto *et al* (2006), as abordagens representadas nas mídias de ficção, por exemplo, desenhos animados e filmes, demonstram-se interessantes por misturar diversos elementos, sejam eles piadas, situações ou contextos perigosos, relacionados à temática radiação.

Como destaca Sobral e Teixeira (2006) os saberes antecedentes são aquisições cotidianas, sejam elas familiares, sociais ou culturais, que pode influenciar ou interferir em novos aprendizados. Além disso, Borges (2016) também ressalta que esses conhecimentos podem orientar a maneira de assimilação de novas aprendizagens, decorrente da interação entre antigos e novos conhecimentos.

Através das atividades executadas, percebeu-se que os estudantes já possuíam conhecimentos prévios ou já ouviram falar a respeito, inclusive citando alguns desenhos e filmes. Outros apresentaram conceitos relativos ao tema, apesar de afirmarem não saber do que se tratava, como desenhos sobre o Sol, ondas sendo transmitidas ou o elemento urânio. Percebeu-se, portanto, um esforço dos estudantes para demonstrarem suas ideias, apesar de não conhecerem precisamente os conceitos por detrás dos fenômenos.

3.2. Intervenções midiáticas

Inicialmente, foram realizados debates sobre os conceitos de radiação para expor as ideias dos alunos, traçando elos entre o conhecimento científico e o conhecimento prévio de cada um, aproximando assim os indivíduos do objeto de estudo.

Como meio de aprofundar os conceitos, foi necessário discutir as concepções atômicas, sendo conceitos relevantes no que tange à temática radiação. Para introduzir tais conceitos, houve a

exibição de um trecho do desenho animado Cavaleiros do Zodíaco¹, cena que a personagem Marin explica ao Seya sobre a composição do universo por átomos e a energia do cosmo.

Para introdução do conteúdo, foi pedido que analisassem o tema exposto no trecho do desenho, além dos personagens e dos conceitos atômicos abordados, com o propósito de serem discutidos posteriormente. Foi observado, neste primeiro momento, que os estudantes não eram habituados a tal prática, tendo dificuldade e poucos argumentos sobre o tema

Através das palavras citadas por alguns estudantes, foi iniciada a discussão sobre o desenho, relacionando-o com o seguinte questionamento: o que é o átomo? Para que houvesse uma compreensão maior, foram apresentadas ilustrações de desenhos que possuíam relação com conteúdo atômico como o Eléctron, o Capitão Átomo e o Nuclear. Estes personagens famosos nos desenhos e nos filmes carregam significados e expõem vestimentas que induzem às representações atômicas, por exemplo, o uniforme contendo o símbolo atômico, e ao seu redor a ilustração de um átomo e de uma eletrosfera, como podemos ver nas Figuras 1 e 2:

Figura 1 – Eléctron e Nuclear



Fonte: Pinterest²

Figura 2 – Capitão Átomo



Fonte: Quadripédia³

Na Figura 1 estão representados os super-heróis Eléctron e Nuclear. Nota-se que o personagem do fundo é o núcleo atômico, por isso o seu nome, e o personagem da frente contém uma eletrosfera ao seu redor, representando assim o átomo. Já na Figura 2, temos o personagem do Capitão Átomo, e na sua vestimenta está representado o átomo do modelo de Rutherford.

Houve ainda explanações e debates sobre a instabilidade atômica e a emissão de fótons pelo modelo de Bohr, para justificar assim os conceitos radioativos. Foram destacados importantes conceitos para o entendimento inicial sobre radiação, bem como sobre suas características. Em seguida, houve a discussão dos tipos de radiação eletromagnética e corpuscular de maneira resumida, pois se tratava de uma introdução, demonstrando como ocorriam as partículas alfa e beta e a radiação eletromagnética gama, sendo utilizadas figuras para ilustrar os conceitos, havendo a diferenciação dos diversos tipos de radiações eletromagnéticas, como: infravermelho, micro-ondas, visível, raio-X, entre outras. Foram utilizadas imagens que demonstravam os átomos instáveis, liberando partículas do tipo alfa, beta e as ondas eletromagnéticas. Além disso, os conceitos foram associados à vida dos estudantes, pois a radiação é algo muito próximo de nosso cotidiano, como é o caso do raio x, tão utilizado pela medicina e popularmente muito conhecido.

O uso dos super-heróis em associação com o conhecimento científico, envolve e desperta o interesse dos jovens, pois esses personagens são famosos e influentes principalmente na cultura

¹ É uma série japonesa de mangá e anime escrito e ilustrada por Masami Kurumada..

² Disponível em: <<https://www.pinterest.ph/pin/787848528537793505/>> Acesso dia 04 de janeiro de 2020.

³ Disponível em: < <http://quadripedia.blogspot.com/2009/01/capitao-atomo.html>> Acesso dia 04 de janeiro de 2020.

infanto-juvenil. De acordo com Irwin (2005), um dos mais notáveis desenvolvimentos na cultura pop da atualidade é o forte ressurgimento do super-herói como ícone cultural e de entretenimento. Essa relação do estudante com os personagens da ficção faz, portanto, com que o interesse seja aflorado e permita uma busca autônoma pelo conhecimento, sendo demonstrada por emoções, expressões e diversas colocações durante o decorrer da aula, instigando o público jovem na necessidade de contextualizar suas percepções. Segundo Ricardo (2003), a contextualização auxilia na problematização dos saberes a ensinar, fazendo com que o aluno sinta a necessidade de adquirir um conhecimento que ainda não tem.

Desta forma, foi feita uma exposição da radiação eletromagnética, com o intuito de demonstrar a sua associação ao cotidiano através de equipamentos como óculos de infravermelho, satélites, celulares, exames de radiografia, ou até mesmo o corpo humano, tentando desmitificar que a radiação é apenas algo negativo ou tóxica, como eles falaram nos desenhos pré-conceituais. Após as discussões sobre as figuras, depreendeu-se que os estudantes começaram a ter uma nova percepção da radiação, indo além da sua imaginação, em seu cotidiano, demonstradas nas falas a seguir:

Estudante A: _ “nossa, eu já fiz Raio X (sic)”.

Estudante B: _ “eu também, mãe fez mamografia”.

Estudante C: _ “meu irmão tem um aplicativo no celular que dá para ver em infravermelho”.

Além disso, houve o pedido para que os estudantes anotassem ou dissessem o que haviam compreendido naquele momento, obtendo-se as seguintes afirmações.

Estudante G: “Eu aprendi que não pode ter muitos prótons e nêutrons no mesmo espaço”.

Estudante H: “Átomo é a menor partícula da matéria contendo prótons, elétrons e nêutrons”.

Estudante I: “Eu entendi que os prótons são mais do que os elétrons e são como se fosse cosmos”.

Estudante J: “Se o núcleo tem muitos prótons alguns são expulsos”.

Estudante L: “Entendi que algumas coisas são feitas com radiação ex. micro-ondas”.

Através dessas frases, depreende-se que os mesmos começaram a modificar suas percepções perante os conceitos discutidos, pois algumas frases denotam os conceitos de instabilidade atômica, enquanto outras, trazem os conceitos e as configurações dos átomos. Além disso, não foram mais mencionados os aspectos negativos associados à radiação, mostrando que os alunos começaram ter proximidade com os eventos radioativos. Segundo Araújo *et al* (2018), uma maneira de transformar o panorama de que a radioatividade apresenta apenas aspectos negativos é promover ações educacionais para demonstrar a importância de conceitos, promovendo assim informações reais e aplicações desta no cotidiano. Desta forma, foi notada uma mudança na percepção dos tipos de radiação, devido à associação aos fatos do cotidiano. Além disso, os alunos começaram a perceber e a compreender melhor o conceito de átomo.

De forma breve e introdutória, foram explorados os tipos de radiações: alfa, beta, gama e os raio-x. Nesse dia, foi utilizado um vídeo que explicava a história da descoberta do raio-x⁴ até sua aplicação na medicina. Após a exibição do vídeo, as principais análises escritas nos blocos de notas, foram as seguintes:

Estudante A: “O raio-x e (sic) uma radiação que era uma pedra quente”.

Estudante B: “Substâncias fluorescentes produziram o Raio x, um sal de uranio (sic) mostrava tipo uma luz mesmo no escuro. Polônio e (sic) mais radioativo que o rádio, mais forte”.

Estudante C: “O raio x serve para ver se está fraturado ou quebrado”.

Estudante D: “Raios x é um tipo de radiação que é capaz de atravessar os tecidos, mas não os ossos”.

⁴ Vídeo da plataforma Youtube. Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=OF-BzkzsRKg>> Acesso em 05 de fevereiro de 2020.

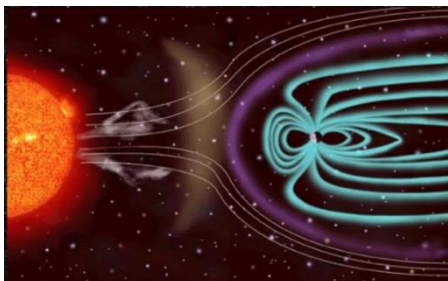
Mesmo que suas concepções ainda sejam confusas, com o uso, por exemplo, do termo “quente”, como uma forma de se referir à radiação emitida, a partir das respostas dos alunos, nota-se que eles buscaram compreender sobre o assunto, e o documentário pode ter contribuído muito para isso. Em outras falas, como a do estudante B, já podemos ver citações aos nomes dos elementos radioativos, bem como suas emissões. Outro aspecto percebido pelos estudantes, como se vê nas falas dos estudantes C e D, é a associação da radiação, no caso específico do raio-x com elementos do cotidiano. Esses dados nos mostram que os estudantes conseguiram avançar na compreensão conceitual, e esse avanço foi notado devido à argumentação que usaram, antes e depois, nas respostas citadas por eles sobre os elementos radioativos, e como podem ser utilizados. O fator participação e a vontade de argumentarem também foram importantes indicativos da apropriação conceitual e do desenvolvimento de novas percepções, sobre o tema.

A próxima radiação escolhida foi a infravermelha, demonstrando seus conceitos e utilidades como, por exemplo, no uso de equipamentos como binóculos, mapeamento de temperaturas corporais, sensores de videogames, controles remotos, entre outros. Foram também abordadas as aplicações ficcionais, o que possibilitou aproximar a cultura científica da cultura infanto-juvenil, despertando e elucidando diversas curiosidades sobre as ficções científicas. Como ressaltado por Albuquerque e Ramos (2015), a temática radiação é explorada por diversas mídias de ficção científica, as quais estão presentes no universo cultural dos educandos, desta forma, a ficção pode atuar como uma importante ferramenta para aproximá-los dos temas científicos.

Outra discussão provocada foi sobre a radiação ultravioleta (UV), quando se mostrou aos estudantes a importância do Sol e de suas radiações emitidas. Buscando um diálogo entre as Ciências e os assuntos presentes nas mídias, foi discutido com eles sobre a camada de ozônio, o efeito estufa e os impactos ambientais causados pela modernidade. Foram ainda apresentadas as subdivisões: ultravioleta do tipo A, B e C (UVA, UVB e UVC), e seus efeitos sobre o corpo humano, ocorrendo assim a discussão sobre o que é essa radiação, os problemas associados a ela, como o câncer de pele, e os meios de proteção, como os protetores solares. Neste momento muitos estudantes fizeram relatos pessoais sobre como ficavam vermelhos ou com “marquinhas” após exposição ao Sol, sendo alertados sobre os perigos dessa exposição excessiva sem proteção.

Além das emissões UV, existem inúmeras outras partículas de alta energia que são desviadas pelo campo magnético terrestre, como representado na figura 3, a partir da qual foi estabelecida uma relação com o símbolo da vestimenta do Homem-Aranha. As associações percebidas pelos estudantes causaram bastante entusiasmo, visto que já conheciam a origem radioativa dos poderes do super-herói.

Figura 3 – Emissões de radiações solares



Fonte: Ceoni (2009, p. 25)

Figura 4 - Homem Aranha



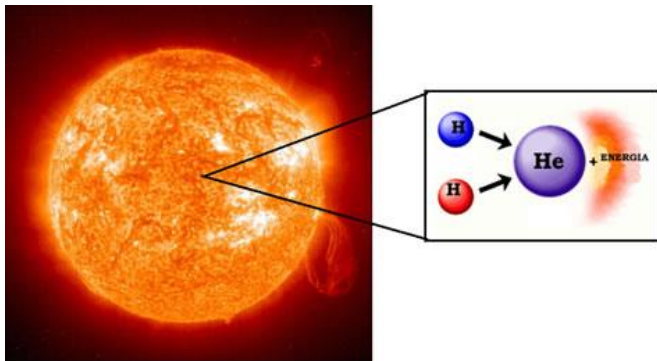
Fonte: Manual dos games⁵

Na sequência dessa discussão, e utilizando ainda o Sol como exemplo, houve a apresentação e a discussão sobre a radiação nuclear, a qual é dividida em Fissão e Fusão Nuclear.

⁵ Disponível em: < <https://manualdosgames.com/homem-aranha-update-que-traz-o-new-game-plus-e-adiado/> > Acesso dia 04 de janeiro de 2020.

Em relação à primeira, a discussão foi feita através do estudo da bomba atômica. Já para a discussão sobre a fusão nuclear, foram usados conceitos pautados nos processos que ocorrem no interior das estrelas, com a fusão dos átomos de hidrogênios. A figura 5 representa o Sol e o processo de fusão nuclear que ocorre em seu núcleo. Já a figura 6, apresenta como isso ocorre através do personagem Nuclear que se funde a outro personagem para obtenção dos seus poderes. Comparando as imagens, temos em ambas os processos de fusão em busca da geração de energia. Além disso, o super-herói Nuclear tem poderes associados à energia e ao fogo, como mostram as representações em sua vestimenta.

Figura 5: Sol - Fusão Nuclear



Fonte: Brasil Escola⁶

Figura 6 – Nuclear: Fusão



Fonte: Amino⁷

Durante as discussões, os estudantes disseram conhecer o personagem Nuclear, ilustrado em inúmeras séries como *Legends of Tomorrow*⁸, popular na plataforma Netflix. Contudo, pela falta de conhecimento do tema, os estudantes não associavam essas imagens aos temas científicos. A partir das discussões e reflexões, eles conseguiram se aproximar dos conceitos, através das representações midiáticas. Após a explanação teórica, houve a apresentação de trechos de episódios de desenhos animados e filmes, que traziam os conceitos expostos na aula. Com a intenção de analisar as percepções dos estudantes, foi solicitado que fizessem análises das cenas exibidas, com as seguintes orientações: *Quais os tipos de radiação? É possível ganhar superpoderes a partir da radiação? Como acontece na realidade?*

Foram escolhidas cenas de desenhos animados e filmes, sobre super-heróis que de alguma forma tem seus poderes associados às radiações, tais como o Hulk⁹, Dead Pool¹⁰, Doutor Manhattan¹¹, Atômica¹², Capitã Marvel¹³, o Quarteto Fantástico¹⁴, Homem Aranha¹⁵ e Capitão América¹⁶.

As observações realizadas pelos estudantes, através das cenas ilustradas, foram as mais diversificadas, sendo associadas, principalmente, com a impossibilidade de ganhar superpoderes a partir de exposições à radiação. Além disso, alguns alunos salientaram que a radiação era forte, no

⁶ Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/fusao-nuclear.htm>> Acesso dia 04 de janeiro de 2020.

⁷ Disponível em: <https://aminoapps.com/c/dcamino-comics/page/blog/historia-do-nuclear/EJ6w_4pHPuanwmYEb8ZbRP1425V3e1omY> Acesso dia 04 de janeiro de 2020.

⁸ É uma série de televisão americana desenvolvida por Greg Berlanti, Marc Guggenheim, Andrew Kreisberg e Phil Klemmer.

⁹ É um personagem de quadrinhos propriedade da Marvel Comics.

¹⁰ É um filme de ação e comédia americano dirigido por Tim Miller e o personagem sendo da empresa Marvel Comics.

¹¹ É um personagem que aparece em quadrinhos publicados pela DC Comics.

¹² É um filme de ação e espionagem dirigido por David Leitch.

¹³ É um filme estadunidense da Marvel Comics.

¹⁴ É um filme teuto-norte-americano de 2005, dirigido por Tim Story e lançado pela Century Fox.

¹⁵ É um personagem que aparece nas revistas em quadrinhos americanas publicadas pela Marvel Comics.

¹⁶ É um super-herói de histórias em quadrinhos americanos publicado pela Marvel Comics. Criado por Joe Simon e Jack Kirby.

sentido de se propagar, atingindo a todos os personagens e não somente alguns. Podemos destacar algumas das afirmações feitas pelos estudantes:

Estudante A: _ “Sendo possível acontecer a explosão mais (sic) só aconteceu com ela ao invés de ter pegado o homem também”.

Estudante B: _ “Reator explode e só liberou a radiação em um homem e tinha dois na sala”.

Estudante C: _ “Não é possível porque a radiação gama atravessa tudo e só ficou nele”.

Outro fator observado foram as citações feitas pelos estudantes sobre o símbolo do hidrogênio presente na testa de um personagem, associando os conceitos químicos (elementos e sua classificação) ao super-herói ilustrado. Como demonstrado nas falas a seguir:

Estudante D: _ “O doutor foi eletrocutado pela radiação e tem um símbolo do hidrogênio na testa”.

Estudante E: _ “O Dr. Manhattan foi atingido pelo raio gama sendo extinto e depois se transformando no homem choque tendo o símbolo do hidrogênio na testa”.

Por meio das anotações, os estudantes expuseram os tipos de radiações e enfatizaram sobre a radiação gama e cósmica, fazendo associações com as cenas exibidas. Além do mais, foram feitas análises sobre a modificação das células, gerando uma discussão sobre a realidade e a ficção, a partir do termo “mutação”, o qual foi exposto previamente e discutida a possibilidade da radiação ser uma catalisadora de superpoderes ou não, o que estimulou a discussão.

Vemos, portanto, que os superpoderes expostos são bem-vistos pela maioria dos jovens, fazendo parte do imaginário deste público (PIASSI, 2007). O que se objetivou e se realizou foi uma prática contextualizada, relacionada com as afinidades e com os aspectos culturais presentes na vida dos estudantes. Para Pillar (2007) somos contagiados pela mídia, que influencia nossa visão de mundo e nossa criatividade.

É necessário refletir acerca das imagens para que o estudante desenvolva um pensamento crítico e possa também contextualizar esse conhecimento com a sua realidade. Nesse sentido, o professor tem papel importante nesse processo, como mediador entre o aluno e a informação recebida, promovendo o “pensar sobre” e desenvolvendo a capacidade do aluno de contextualizar, estabelecer relações e conferir significados às informações (PONTUSCHKA; PAGANELLI; CACETE, 2009).

Além disso, aconteceram discussões sobre os seguintes temas: fontes radioativas, efeitos da radiação, mutação e superpoderes, relacionando assim os conceitos radioativos com o corpo humano, e também a outros seres vivos, correlacionando assim aspectos químicos, físicos e biológicos. Essas discussões foram feitas com o propósito de extrapolar as barreiras das componentes curriculares, traçando aspectos no que tange a interdisciplinaridade, e buscando superar as fragmentações que existem no ensino regular. De acordo com Bonatto *et al* (2012) a interdisciplinaridade é um elo entre o entendimento das disciplinas nas suas mais variadas áreas, pois abrangem temáticas e conteúdos distintos, permitindo dessa forma recursos inovadores e dinâmicos, onde as aprendizagens são ampliadas.

Na sequência, foram usados outros personagens, sendo as cenas exibidas referentes aos seguintes filmes, desenhos animados ou documentários: X-Men¹⁷, Tartarugas Ninjas¹⁸, Fênix Negra¹⁹, Guardiões da Galáxia²⁰, Doutor Stone²¹ (anime em desenho), Atômica, efeitos da

¹⁷ Produzida Marvel Comics. Criados por Stan Lee e Jack Kirby.

¹⁸ Criadas por Kevin Eastman e Peter Laird.

¹⁹ Produzido pela 20th Century Fox e distribuído pela Walt Disney Studios Motion Pictures.

²⁰ Produzido pela Marvel Studios e distribuído pela Walt Disney Studios Motion Pictures.

²¹ É um mangá japonês escrito por Riichiro Inagaki e ilustrado por Boichi, publicado na Weekly Shōnen Jump.

radiação²² (vídeo do YouTube) e Chernobyl²³ (documentário). E novamente foi solicitado aos estudantes que anotasse suas percepções e suas analogias entre os conceitos vistos e o que eram demonstrados nos trechos dos desenhos e filmes, elucidando as semelhanças e diferenças entre eles, buscando analisar e comparar os conhecimentos midiáticos e científicos.

Com base nestes materiais imagéticos, as análises realizadas pelos estudantes estão organizadas na tabela 2, como segue:

Tabela 2: Análises dos alunos acerca dos desenhos e filmes acerca dos efeitos da radiação.

ESTUDANTES	ANÁLISES DOS ESTUDANTES SOBRE OS EFEITOS DA RADIAÇÃO
A	É possível ela morrer ou se transformar em mutante por causa da radiação do motor pousado na terra.
B	Ter uma mudança nos átomos, ter mudanças na pele e não é possível ganhar poderes.
C	A radiação é tão grave que pode causar danos ou transformações nas pessoas passando de pais para filhos; no caso da mulher, o problema pode ser mais grave, exposição que ocorre durante a gravidez e ocorre mutações no feto; podendo ser possível ou impossível dependendo do caso;
D	Não pode ser verdade o que aconteceu com ela.
E	Não é possível ela ganhar superpoderes, só ela foi atingida, e as outras pessoas?
F	Mutação e os superpoderes; a mutação pode ser pior para a mulher na fase de gravidez e gerar mutação no feto; é impossível como o que sofre radiação;
G	É impossível porque atinge tudo não só uma pessoa em uma explosão;
I	Alterar as células e não ganhar superpoderes
J	É impossível acontecer a radiação – super choque; uma explosão radioativa.
K	Não é possível ela ter superpoderes, ela recebeu uma radiação, mas o homem não, e nem é possível ela ter se machucado.
L	A capitã Marvel poderia morrer quando a radiação bateu nela
M	A radiação não causa superpoderes em seres vivos
N	Pode provocar dois tipos de danos aos corpos um deles é a destruição da célula; radiação transmite deformação; radiação está localizada em todos os lugares.

Fonte: A autora (2020)

Os estudantes argumentaram suas ideias acerca da impossibilidade de ganhar superpoderes a partir da radiação ou a associaram a problemas graves, como a morte. Além disso, repetiram o argumento das radiações ilustradas atingir alguns personagens e outros, não. Ainda foram percebidos discursos sobre mutações, alterações celulares e danos ou transformações corporais. Observa-se através das afirmações realizadas pelos estudantes, a impossibilidade de ganhar superpoderes, e eles começam a justificar o porquê desse fato não ocorrer. Desta maneira, percebe-se que os estudantes começam a modificar seu vocabulário, enriquecendo-o cientificamente, para aprimorar e expor o seu ponto de vista em relação aos temas discutidos.

Como é destacado por Motokane (2015) o desenvolvimento de habilidades argumentativas também promove a exteriorização da aprendizagem de um conteúdo, pois ao apresentarem seus argumentos, os alunos podem expressar como utilizam um determinado conceito científico para justificar uma opinião, observando a aproximação do aluno com o conteúdo abordado. Dessa forma, nota-se a importância e a necessidade de argumentação nas aulas de ciências, pois demonstram o envolvimento e os avanços da compreensão conceitual, extrapolando assim as barreiras entre a cultura do aluno e a cultura científica (MOTOKANE, 2015).

Como aponta Sasseron (2015), o desenvolvimento da argumentação em sala de ciências já se configura em um meio de transmitir conhecimentos, capaz de extravasar a simples apresentação

²² Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=SWRomBVcAWw>> Acesso dia 05 de fevereiro de 2020.

²³ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=IuLyCsLnCFA>> Acesso dia 05 de fevereiro de 2020.

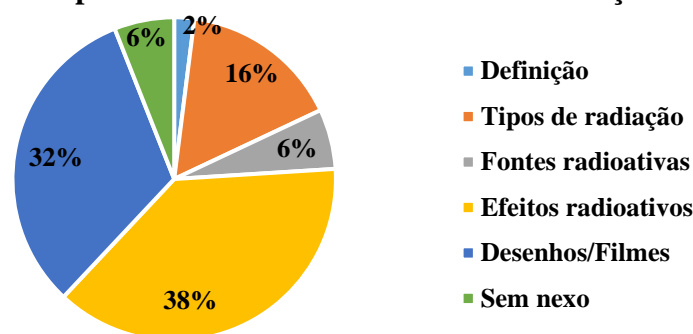
dos conteúdos de uma disciplina, permitindo também o enfoque mais amplo e sistêmico de aspectos sobre a área de conhecimento.

3.3. Avaliação

A terceira e última etapa pautou-se em avaliar os avanços conceituais alcançados pelos estudantes, sendo realizada durante todo processo, como visto anteriormente, através do acompanhamento dos blocos de notas disponibilizados. E como forma de avaliação houve a sugestão para que fizessem histórias, ilustrativas ou não, na qual eles deveriam redigir as aprendizagens construídas durante as ações midiáticas.

Essa proposta foi feita com o intuito de espontaneamente torná-los protagonistas e autônomos no seu processo de aprendizagem. Vale salientar, que a avaliação da oficina se pautou em uma abordagem não convencional, devido ao fato de que metodologia utilizada foi bastante diferenciada da abordagem tradicional. Os textos produzidos foram classificados de acordo com os temas abordados: definição de radiação, fontes radioativas, tipos radioativos, efeitos radioativos e a relação com desenhos/filmes, os quais estão apresentados no gráfico abaixo:

Gráfico 1: Tópicos textos dos estudantes sobre Radiação



Fonte: A autora (2020)

Com base nas produções, apenas um texto apresentou a definição de radiação ou algo próximo a isso, como pode ser visto no trecho abaixo:

Estudante V: “É um tipo de radiação eletromagnética de alta frequência produzida geralmente por elemento radioativo, em processos subatômicos como a eliminação de prótons e elétrons”.

Essa definição está relacionada a busca de estabilidade pelos elementos radioativos através da emissão de partículas subatômicas. Com isso, percebe-se que o estudante está buscando elucidar o conceito visto nas discussões precedentes, explanando, mesmo sem clareza, o conhecimento vislumbrado anteriormente.

Já sobre o aspecto dois, referente aos tipos de radiação, foi observado que em 16% dos textos produzidos, esses tipos de radiação foram mencionados, como pode ser observado nos trechos a seguir:

Estudante E: “Eu aprendi sobre radiação alfa, beta, gama, infravermelho. Pode causar muito mal futuramente mais que também ajudou muito na saúde como o raio x e a radioterapia para ajudar no câncer”.

Estudante F: “Tem algumas radiações que podem ajudar as pessoas e outros tipos de radiação que podem matar, podendo causar danos nas células que pode danificar o corpo humano o que pode nascer com defeitos no corpo”.

Estudante G: “Temos vários tipos de radiação: gama, beta, infravermelho, alfa, ultravioleta, radiação cósmica. A radiação “beta” é uma das piores porque ela tem extensões muito fortes”.

Estudante H: “Eu aprendi que tem vários tipos de radiação, algumas radiações que até fazem bem à saúde, mas tem outros tipos que pode danificar o DNA e que pode matar”.

Os alunos E, F, G e H citam os nomes dos tipos de radiação e os caracterizam, ressaltando os efeitos benéficos e maléficos da radiação. Com base nessas produções discursivas, podemos verificar que houveram mudanças no vocabulário dos estudantes, devido a apropriação de termos científicos, demonstrando assim sua familiarização com estes termos, anteriormente desconhecidos.

É evidenciado dessa forma, que a contextualização do conteúdo radiações com o cotidiano, pode promover avanço nas percepções dos estudantes, pois estes começam a associar aos benefícios, que eles não conheciam anteriormente. Como o autor ressalta, os estudantes começam a associar as situações rotineiras, com argumentações positivas, ressaltando importantes fatos, como a descoberta ou o uso do raio x.

Segundo Leite e Radetzke (2017) é necessário confrontar as experiências dos alunos (senso comum) com o intuito destes analisarem, participarem e criticarem tal realidade. Desta forma, o cotidiano do aluno pode ser utilizado nas aulas como subsídio em auxílio de uma aprendizagem que realmente faça sentido em suas vidas, pois isso implicará no aprimoramento e no questionamento sobre suas visões de mundo.

Já com relação às fontes radioativas, elas foram citadas em 6% dos discursos, como podemos ver nos seguintes trechos:

Estudante Q: “A radiação transmite deformações radioativas, está localizada em todos os lugares no corpo humano, na alimentação, nos desenhos e filmes”.

Estudante R: “é uma radioatividade que vem do sol”.

Estudante T: “A radiação está presente em várias coisas como por exemplo nas plantas, nos seres humanos, e até nos animais”.

Os estudantes apontaram sobre onde podem ser encontradas as radiações, citando diferentes formas, com ênfase em sua proveniência solar, buscando explorar os aspectos discutidos sobre as radiações solares bem como sua emissão, principalmente dos raios UV. Além disso, percebe-se nos textos que a radiação foi também relacionada aos seres vivos. Infere-se que os alunos remetem a contextos cotidianos, devido à frequência das emissões radioativas lançadas pelo Sol, este sendo um elemento presente na vida de extrema importância para a sobrevivência de todas as espécies terrestres, podendo ser associado ao cotidiano através de ilustrações e analogias, para promoção da significação dos conceitos relacionados ao mundo a sua volta.

Como é demonstrado por D’Ambrósio (1990) a cultura está sofrendo algumas modificações devido às medidas enraizadas pelos indivíduos, na qual estes comparam, classificam, examinam e avaliam. Percebe-se que a contextualização do conteúdo radiação e a cultura/cotidiano do aluno, implica em significar estes, além de estimular o senso crítico dos estudantes em compreender o mundo, não somente na escola como também no local em que vive.

Dando continuidade às discussões sobre as produções textuais, os tópicos que foram mais enaltecidos pelos estudantes referiram-se aos efeitos biológicos da radiação e ao emprego dos desenhos ou filmes nos contextos radioativos, sendo 38% e 32%, respectivamente. Seguem alguns exemplos obtidos das construções textuais dos estudantes. Um dos estudantes, denominado I, refere-se aos efeitos biológicos maléficos relativos à radiação, trazendo termos e expressões que a caracterizam como perigosa ou nefasta. O ponto é justificado devido aos acontecimentos explanados durante a oficina como, por exemplo, as explosões nucleares ou bombas atômicas.

O estudante K vem ressaltar os aspectos do estudante I, porém associando aos filmes e desenhos, citando a Capitã Marvel e o Super Choque, para elucidar a sua explicação, relatando os efeitos como doenças, câncer ou até morte em cenários de desastres relativos à radiação. Já o estudante L criou uma história pautada nos conceitos radioativos vistos, associando esses conceitos a um personagem que foi atingido e conseguiu sobreviver, mostrando assim que dependendo do tipo e da intensidade radioativa, algumas pessoas podem sobreviver, pressupondo conceitos voltados aos tipos radioativos, bem como a sua penetração no corpo humano.

O estudante O vem explicar o que acontece com o personagem Homem Aranha, argumentando que não existe a possibilidade de ocorrer na realidade, buscando demonstrar o conceito de mutação, que mesmo sendo picado por uma aranha modificada, é impossível ter superpoderes, como demonstra a seguinte frase “com base nos desenhos e filmes de super-heróis acontece muitas mentiras sobre radiação”. Através desse discurso, é ressaltada a postura crítica do estudante perante as mídias que foram exibidas, pois implica em analisar e comparar os conceitos estudados com o que é visto na presença destas. O ponto de vista é afirmado pelo colega P.

O estudante R corrobora com os pensamentos dos colegas supracitados, e destaca que não é só prejudicial ao homem, mais também a outros seres vivos. Infere-se que este estudante detém de uma compreensão conceitual, devido as suas analogias entre as mídias e ao conteúdo científico exposto, pois seus argumentos trazem termos de cunho científico.

Por fim, o estudante Z cria uma história sobre um laboratório com pessoas trabalhando, quando nele ocorre um acidente radioativo, fazendo com que essas pessoas ganhem deformações e não superpoderes, ressaltando também sobre a impossibilidade de se obter superpoderes a partir de acidentes radioativos.

As produções, em sua totalidade, foram direcionadas aos efeitos da radiação no corpo humano ou a interação destes com as mídias apresentadas (desenhos animados e filmes) demonstrando, desta forma, que aconteceram novas percepções sobre a radiação, voltadas agora aos novos questionamentos como sobre os efeitos, os usos e a presença da radiação em nossas vidas.

Por meio da realização das oficinas, ficou perceptível a motivação e o interesse dos estudantes, sendo demonstradas em todos os momentos da aplicação, justificando-se através do engajamento na realização das atividades propostas. Por intermédio da ferramenta de multimídia apresentada, notou-se a associação dos desenhos animados e dos filmes exibidos com os conceitos radioativos, de cunho científico, sendo observada a afinidade e o envolvimento com a construção do seu conhecimento. Também foram observados avanços argumentativos, pautados em termos linguísticos, voltados à ciência, aproximando os sujeitos da cultura científica, de suma importância no Ensino de Ciências.

Chernicharo (2010, p. 26) pontua que “As aulas de ciências teriam como objetivo aproximar os alunos de algumas dessas práticas desta cultura tais como observação, formulação de hipóteses, registros de experimentação, interpretação de resultados e produção de relatos de experimentos”.

Nesse sentido, Vogt (2006) acrescenta que a expressão cultura científica tem a vantagem de englobar paradigmas sociais e conter ainda, em seu campo de significações, a ideia de que o processo que envolve o desenvolvimento científico é um processo cultural, quer seja ele considerado do ponto de vista de sua produção, de sua difusão entre pares ou na dinâmica social do ensino e da educação, ou ainda, do ponto de vista de sua divulgação em sociedade, como todo, para o estabelecimento das relações críticas necessárias entre o cidadão e os valores culturais de seu tempo e de sua história.

Como ressalta Banti (2012), refletir sobre a popularização da ciência e do método científico, aproximar o lúdico do científico e o popular, disseminar a ciência com qualidade sem perder a credibilidade e de maneira informal são grandes desafios para os profissionais da educação em atrair a atenção dos estudantes para dentro da sala de aula, promovendo a eles um ensino mais contextualizado e divertido. Para isso, o uso dos desenhos animados e filmes podem contribuir com a aproximação e com a ludicidade da ciência, envolvendo os estudantes no meio e na prática científica, através da observação, análises e argumentações sobre as cenas exibidas.

Segundo Andrade (2012) os desenhos animados são vistos como imagens sedutoras e agradáveis, por ter inúmeros elementos para isso como o grafismo, as caricaturas, deformação ou simplificação; dinamismo, interpretação criativa dos movimentos e formas da natureza, além de criatividade em superação das leis físicas. Além disso, as cores, os sons e movimentos e as imagens, aproximam os públicos através das diferentes linguagens.

Como acrescenta Pillar (2007, p. 665): “no desenho animado, o sistema visual acolhe as linguagens verbal escrita, imagética, cenográfica, gestual e a moda; e o sistema sonoro abarca as linguagens da música, os ruídos e o verbal oral [...]”. Portanto, percebe-se que os desenhos animados podem ser grandes aliados no ensino-aprendizagem de Ciências, pois facilitam e aproximam os sujeitos da cultura científica.

4. CONCLUSÃO

A pesquisa foi desenvolvida para demonstrar como o uso das mídias audiovisuais pode auxiliar no ensino de ciências, na qual os estudantes possuem mais dificuldades, por serem conteúdos complexos e abstratos, além disso, estes são ensinados, na maioria das vezes, pelo método tradicional que visa à mera reprodução dos conceitos e a memorização destes para sua aplicabilidade nos exames escolares, acarretando, desta forma, no desestímulo dos estudantes, pois não compreendem os conceitos, apenas os decoram, estando descontextualizados das suas vidas.

A união da cultura dos estudantes e da cultura científica pode ser realizada através do uso dos desenhos, filmes e séries, pois estes se fazem comum no dia a dia dos jovens e adolescentes, através da TV e da internet. Por meio da realização da oficina, foi observado um avanço conceitual sobre o tema “radiação”, através das relações dos conceitos com as cenas exibidas.

A afinidade do público infanto-juvenil também é uma vantagem, pois eles já crescem com o hábito de assistir muitos desenhos, filmes e séries, tanto nos programas de TV, como nas plataformas digitais. Esse detalhe promoveu a participação dos estudantes na oficina, que mudaram de comportamento de apáticos para participativos e protagonistas da construção do seu conhecimento, sendo o professor/pesquisador um mediador de todo o processo de aprendizagem.

Houve ainda o incentivo à argumentação e ao pensamento crítico, em que os estudantes assistiam e analisavam, comentavam e discutiam, posteriormente, para “ver” o que havia de conceitos nas cenas reproduzidas. Muitos dos debates realizados em sala auxiliaram na reflexão e na fundamentação das ideias dos estudantes, exercitando a elaboração de argumentos cada vez mais estruturados, melhorando inclusive seu vocabulário, com a utilização de termos científicos.

Somando-se a isso, temos ainda o estímulo à criatividade e à imaginação através da produção de desenhos e histórias para explanar os conhecimentos compreendidos durante os encontros. Em muitas dessas produções, os estudantes criavam as suas próprias narrativas, com base nos conceitos científicos, vivenciando, assim, uma atividade escolar muito mais prazerosa e dinâmica, do que as comumente encontradas.

A prática interdisciplinar, ao abordar os conceitos físicos, químicos e biológicos nos temas escolhidos, contribuiu para romper as barreiras disciplinares, extrapolando os conceitos e os tornando mais completos e significativos. Por fim, ficou claro o quanto é gratificante utilizar-se dos recursos midiáticos, tão comuns à cultura juvenil, associados às práticas ativas, capazes de transformar os estudantes em protagonistas do processo, aproximando assim esses jovens da cultura científica e com isso, cumprindo o papel da disciplina de Ciências no Ensino Fundamental.

5. REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, I. C. T. C., RAMOS, M. B. (2015). Heróis e vilões: as mídias de ficção científica no ensino de radiações. *Linguagens, discurso e Educação em Ciências*, X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC, Águas de Lindóia, SP, p. 1-7, 24 a 27 de novembro de 2015.
- ANDRADE, C. B. (2012). Ler as imagens dos desenhos animados: Um hábito ensinar e aprender na escola. Número temático: Desenho e Educação: Cultura Visual e Cidade. *A Cor das Letras* — UEFS, n. 13, 2012.
- ARAÚJO, L. A., GAZINEU, M. H. P., LEITE, L. F. C. C., AQUINO, K. A. S. (2018). A Radioatividade no Cotidiano: Atividade com educandos do Ensino Médio. *Experiências em Ensino de Ciências V. 13*, n. 4, p. 160-169, 2018.
- BANTI, R. S. (2012). A utilização das Histórias em Quadrinhos no Ensino de Ciências e Biologia. 2012. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2012.
- BONATTO, A., BARROS, C. R, GEMELI, R. A, LOPES, T. B, FRISON, M. D. (2012). Interdisciplinaridade no Ambiente Escolar. *Ix Anped Sul – Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul*, 2012.
- BORGES, J. C. (2016). Concepções sobre radiação ultravioleta de alunos do 2º ano do ensino médio: subsídios para uma sequência didática. 2016. Monografia (Graduação). Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Física, Instituto Federal de Educação de Santa Catarina – Ifsc Câmpus Araranguá, 2016.
- BRASIL. (2017). Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC_C_20dez_site.pdf>. Acesso em: 05 de maio de 2020.
- CAMPOS, R. M., MARTINHON, P. T., SOUZA, C., SOUZA, E. T., ROCHA, A. S. (2019). Uso de filmes no ensino de radioatividade: uma estratégia motivadora para aulas do nível médio. *Scientia Naturalis*, v. 1, n. 3, p. 193-208, 2019.
- CEONI, F. C. (2009). RADIAÇÕES ULTRAVIOLETA E SUAS IMPLICAÇÕES NA SAÚDE HUMANA NO CONTEXTO DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA. 2009, 122f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.
- CHERNICHARO, P. S. L. (2010). Práticas Docentes e Cultura Científica – O Caso da Biologia. 2010, 178 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação – Universidade de São Paulo, São Paulo - SP, 2010.

- CORREA, M. D. C. (2012). Tecnologia e Práticas Educativas: O Projeto Mundo do Saber. 2012, 117 f. Dissertação (Mestrado de Educação) – Centro Universitário Salesiano de São Paulo – UNISAL, Unidade de Ensino de Americana, Americana, 2012.
- D'AMBRÓSIO, U. (1990). Estudo do livro Etnomatemática Elo entre as Tradições e a Modernidade. Arte ou técnica de explicar e conhecer SP: Ática, 1990. Disponível em: <https://www.feis.unesp.br/Home/Extensao/teia_saber/Teia2003/Trabalhos/matematica/Apresentacoes/Apresentacao_06.pdf> Acesso dia 13 de março de 2020.
- FANTIN, M. (2007). Alfabetização Midiática na Escola. VII Seminário. Mídia, educação e Leitura. 10 a 13 de julho. Campinas, SP, 2007. Disponível em: <http://alb.com.br/arquivomorto/edicoes_anteriores/anais16/sem05pdf/sm05ss15_06.pdf> Acesso em: 27 de março de 2020.
- GUTIÉRREZ, E.E., CAPUANO, V.C., PERROTTA, M.T., de la Fuente, A.M., FOLLARI, B.R. (2000). ¿Qué piensan los jóvenes sobre radiactividad, estructura atómica y energía nuclear? Enseñanza de las Ciencias, 18(2), 247-254.
- IRWIN, W. (2005). Super-heróis e a filosofia: Verdade, justiça e o caminho socrático (M. M. Leal, Trad.). São Paulo: Madras, 2005.
- KRASILCHIK, M., MARANDINO, M. (2007). Ensino de Ciências e Cidadania. 2ª ed. São Paulo: Editora Moderna. 2007, 87p.
- LEITE, F. A., RADETZKE, F. S. (2017). Contextualização no Ensino de Ciências: Compreensões de Professores da Educação Básica. VIDYA, v. 37, n. 1, p. 273-286, jan./jun., 2017 - Santa Maria, 2017.
- LELES, D. G., MIGUEL, J. R. (2017). Desenho Animado como instrumento de Ensino das Ciências. Revista de Educação, Ciências e Matemática, v.7, n.1, jan/abr, 153-164, 2017.
- MIARANDA, L. (2019). A ciência por trás dos superpoderes. Ciência hoje, São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Saude/noticia/2019/05/inteligencia-artificial-preve-cancer-de-mamacinco-anos-antes.html>>. Acesso em: 04 de abril de 2020.
- MORAN, J. M. (2002). Desafios da televisão e o vídeo à escola. In: Salto para o futuro - TV Escola. 2002. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_eduacao/desafio.pdf>. Acesso em: 31 de março de 2020.
- MOTOKANE, M.T. (2015). Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de Ecologia. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 17, n. especial, p. 115-137, 2015.
- NETO, J. E. S., LIMA, M. C. P., AGUIAR, E. C., SILVA, J. C. S., CLEMENTINO, R. F. P. & MENEZES, E. R. T. (2006). Os Simpsons, a Radioatividade e o Ensino de Química. 29ª. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Águas de Lindóia, São Paulo, 2006.
- OLIVEIRA, F. M. (2017). Tendências Pedagógicas Progressistas Brasileiras: Concepções e Práticas. 2017. p. 1-224. Tese de Mestrado em Estudos Profissionais Especializados em Educação: Especialização em Administração das Organizações Educativas. Esse Politécnic do Porto, DEZ/2017.

PIASSE, L. P. C. (2007). Contatos – A ficção científica e o ensino de ciências em um contexto sócio cultural. 2007, 462 f. Dissertação (Doutorado em Educação – Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

PILLAR, A. D. (2007). Visualidade contemporânea: interação de linguagens e leitura. In: *Anais*. FAGED/UFRGS. 2007. Disponível em: www.anpap.org.br/anais/2007. Acesso em: 6 abril de 2020.

PONTUSCHKA, N. N., PAGANELLI, T. I., CACETE, N. H. (2009). Para ensinar e aprender Geografia. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

PRODANOV, C. C., FREITAS, E. C. (2013). Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2 ed. Novo Hamburgo, Feevale, 2013.

RICARDO, E.C. (2003). Implementação dos PCN em sala de aula: dificuldades e possibilidades. Física na Escola. São Paulo, v. 4, n. 1, 2003, p. 8-11.

RODRIGUES, M. A. P. P. (2011). Concepções no âmbito do tema Radiação e Proteção Solar: Estudo comparativo com alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico e respectivas mães. 2011, 178 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Escola Superior de Educação de Bragança, Instituto Politécnico de Bragança, 2011.

ROSA, P. R. S. (2013). Uma introdução à pesquisa qualitativa em ensino de ciências. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul: Campo Grande, 2013.

ROSA, R., SILVA, R. I., PALHARES, M. M. (2005). As Novas Tecnologias: Influências no Cotidiano. In: ENCONTRO NACIONAL DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO - VI CINFOM, 2005, Salvador – Ba, Anais, p. 1-10.

SANTOS, J. C. F. dos. (2008). Aprendizagem Significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor. Porto Alegre: Mediação, 2008.

SILVA, S. D. M. (2012). Mídia e educação: O uso das novas tecnologias em sala de aula. In: Seminário Nacional sobre Linguagens e Ensino - VII SENALE, 2012, Rio Grande do Sul, Anais [...]. Rio Grande do Sul, Universidade Católica de Pelotas, 2012, p. 1-11.

SILVA, F. C. V., CAMPOS, A.F., ALMEIDA, M. A. V. (2013). Alguns aspectos do ensino e aprendizagem de radioatividade em periódicos nacionais e internacionais. Amazônia, Revista de Educação em Ciências e Matemática, v.10 ago-dez, 2013. p.46-61.

SASSERON, L. H. (2015). Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e Escola. Belo Horizonte, Revista Ensaio, v.17 n. Especial, p. 49-67, 2015.

SOARES, I. B. (2017). Educação, Infância e Desenhos Animados. 2017, 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Educação, Natal-RN, 2017.

SOBRAL, A. C. M. B., TEIXIERA, F. M. (2006). Conhecimentos prévios: uma abordagem sobre sua utilização pelos Professores de ciências das series iniciais do ensino fundamental. 2006. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

VILAÇA, M. L. C., ARAUJO, E. V. F. (2016). Tecnologia, Sociedade e Educação na Era Digital. Duque de Caxias, RJ: UNIGRANTOP, 2016, 300 f. Ebook.

VIEIRA, T. V. A.; LEAL, M. C. (2008). CÉSIO-137, CINEMA E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ), UFPR, 21 a 24 de julho de 2008. Curitiba/PR. Anais [...] Curitiba: VIX ENEQ, 2008, p. 1-9.

VOGT, C. (2006). A espiral da Cultura Científica. On-line. Revista Com Ciência. 2006. Disponível em: <<http://observatoriodaimprensa.com.br/armazem-literario/cienciacomunicacao-e-cultura-cientifica/>>. Acesso em: 03 de abril de 2020.