

Uso de filmes no ensino de radioatividade: uma estratégia motivadora para aulas do nível médio

Renato Maciel Campos¹, Priscila Tamiasso-Martinhon², Célia Sousa², Elizabeth Teixeira de Souza³, Ângela Sanches Rocha^{4*}

¹Discente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Curso de Licenciatura em Química em, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/Brasil, ²Professora da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Departamento de Físico-Química, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/Brasil, ³Professora do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Iap, UERJ, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/Brasil, ⁴Professora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Química, Departamento de Físico-Química, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro/Brasil. *angela.sanches.rocha@gmail.com.

Recebido em: 30/03/2019 Aceito em: 15/04/2019 Publicado em: 31/05/2019

RESUMO

Os resultados sobre o desempenho dos estudantes brasileiros quanto ao aprendizado de ciências, especificamente a química, é muito inferior aos dos outros estudantes de vários países do mundo, segundo os últimos dados do PISA. Perante este resultado, torna urgente o desenvolvimento de novas metodologias de ensino de química. Com base nesta premissa, propôs-se e aplicou-se uma aula sobre radioatividade em turmas do ensino médio, utilizando-se vídeos contendo fragmentos de filmes ou séries de ficção científicas da atualidade. Aplicou-se questionários antes e depois da dinâmica pedagógica, indicando que os alunos gostaram muito das aulas e da inclusão de filmes como atividade motivadora e facilitadora de aprendizagem. Verificou-se que a discussão diferenciada do tema radioatividade fez com que os alunos modificassem sua concepção preconceituosa sobre o tema, ampliando sua visão sobre o tema, de modo que, aspectos positivos e negativos fossem discutidos.

Palavras-chave: Filmes. Radioatividade. Atividade pedagógica.

Use of movies to teach radioactivity: a motivating strategy for high school-level classes

ABSTRACT

The results on the performance of Brazilian students about learning science, specifically chemistry, is much lower than those of other students from various countries around the world, according to the latest data from PISA. As a consequence of this situation, the development of new pedagogical methods to teach chemistry becomes urgent. Based on this premise, it was proposed and applied a lesson about radioactivity in high school classes, using videos that includes fragments of sci-fi movies or series. The applied questionnaires before and after the pedagogical dynamics have indicated that the students like the class and the inclusion of videos as motivating activity and learning promoter. The differentiated discussion of theme radioactivity reached the students to modify your prejudiced conceptions about the topic, expanding your point of view on the topic, so that positive and negative aspects were raised.

Keywords: Movies. Radioactivity. Pedagogical activity.

INTRODUÇÃO

Atualmente, o ensino de química no Brasil ainda apresenta marcas da educação tradicional e como consequência disso, há a deterioração da educação científica. Do ponto de vista de Pozo e Crespo (2009), o problema surge como reflexo das poucas alterações que o currículo de ciências sofreu ao longo dos anos, enquanto que a sociedade - à qual está dirigido esse ensino - e as demandas formativas mudaram.

O ensino de ciências ainda é realizado como um exercício de mera repetição, além de memorização de fórmulas e conteúdos, com alunos atuando passivamente, que os caracteriza como participando da chamada “educação bancária” (FREIRE, 1970). Nesse modelo de educação, o docente é aquele que possui o saber e realiza a exposição de saberes, enquanto os discentes são os que não detém o conhecimento, atuando como meros receptores deste.

É recorrente que o aluno do ensino médio e fundamental não tenha interesse em aprender ciências. A principal motivação para o aprendizado possui origem extrínseca, ou seja, o aluno apenas se esforçará pela consequência que isso trará, como por exemplo, uma aprovação. Contudo, a verdadeira motivação pelo estudo de ciências advém do interesse em compreender o mundo, questionando sua natureza e procurando suas próprias respostas. Este tipo de motivação tem caráter intrínseco. Segundo Pozo e Crespo (2009), para que essa motivação se fomente nos alunos é necessário que:

[...] o ensino deve tomar como ponto de partida os interesses dos alunos, buscar a conexão com seu mundo cotidiano com a finalidade de transcendê-lo, de ir além, e introduzi-los, quase sem que eles percebam, na tarefa científica.

Nessa perspectiva, faz-se necessário uma ampla reflexão sobre a utilização e o desenvolvimento de ferramentas e novas metodologias. A diversificação dos recursos didáticos pode ser uma boa metodologia para provocar a atenção dos alunos e instigá-los. Diversos autores defendem a utilização de jogos, exibição de filmes, experimentação etc., como ferramentas para despertar interesse dos alunos e assim, motivá-los.

De acordo com o PCN+ (2002), é importante e necessária a diversificação de materiais ou recursos didáticos: dos livros didáticos aos vídeos e filmes, uso do computador, jornais, revistas, livros de divulgação e ficção científica e diferentes formas de literatura, manuais técnicos, assim como peças teatrais e música. Estas ferramentas pedagógicas podem dar maior abrangência ao conhecimento, pois possibilitam a

integração de diferentes saberes, motivando, instigando e favorecendo o debate sobre assuntos do mundo contemporâneo, tornando os discentes atores de seu aprendizado.

Cabrera (2007) considera o uso do lúdico na sala de aula como sendo muito importante no aprendizado e, portanto, o professor deve lançar mão dele, pois:

[...] tem que colocar o que vem antes!!! desafiador, motivacional e construtivo, pode ser utilizada como proposta pedagógica e ser inserida no planejamento disciplinar, constituindo-se em um auxílio eficiente para o trabalho curricular, pois possibilitou um ambiente descontraído e substancial com evidências de aprendizagem significativa (CABRERA, 2007).

Segundo Giordan (1999), os alunos também costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. No ensino de ciências, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação (GUIMARÃES, 2009).

Uma outra possibilidade consiste na utilização de filmes como recurso didático, que aliás, é uma estratégia cada vez mais escolhida por professores (FRANCO, 2010). De fato, o uso dessa estratégia, além de necessária, torna-se obrigatória de acordo com a Lei nº 13.006 de 2014, que acrescenta § 8º ao art. 26 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, estabelecendo as Diretrizes e Bases da Educação Nacional, para obrigar a exibição de filmes de produção nacional nas escolas de educação básica, como mostra a citação:

A exibição de filmes de produção nacional constituirá componente curricular complementar integrado à proposta pedagógica da escola, sendo a sua exibição obrigatória por, no mínimo, 2 (duas) horas mensais (BRASIL, 2014)

Alguns autores, como Oliveira et al., (2011) e Oliveira et al., (2014) mencionam em suas obras a importância dos filmes como ferramenta de motivação para despertar o interesse e afirmam:

Adotar filmes como recurso para facilitar o processo ensino-aprendizagem exige a presença de um moderador para fomentar as discussões acerca daquele conhecimento exposto. Neste caso, as imagens tornam-se um poderoso instrumento de aproximação do real, por sua sutileza de discurso e sedução de linguagem, sendo possível associar o estímulo verbal à reflexão com fins pedagógicos (OLIVEIRA et al., 2012).

Com isso, evidencia-se que a utilização de filmes em sala de aula é um recurso de grande potencial a ser explorado, devido ao seu caráter apelativo com diversidade de conteúdos e linguagens, além de promover uma atividade diferenciada para os alunos.

Tratando-se de filmes de ficção científica, especificamente, sabe-se que estes podem gerar diversas concepções errôneas sobre determinados fenômenos da natureza, portanto a escola deixa de ser o único canal de informações científicas, e os alunos já vão para a sala de aula, muitas vezes, com diversas ideias formadas sobre o conteúdo a ser abordado. Ao utilizar estes filmes, é importante que o professor explore este aspecto, tentando identificar essas concepções alternativas, e se possível, confrontá-las, estimulando o senso crítico do aluno e o pensamento científico.

Deste modo, neste trabalho propôs-se e aplicou-se uma aula sobre radioatividade, utilizando-se vídeos como ferramenta pedagógica, devido à grande inserção deste tema em filmes e séries atuais. A atividade foi realizada com alunos do nível médio de quatro turmas em dois colégios do Rio de Janeiro, contando com o apoio dos professores regentes das instituições.

MATERIAL E MÉTODOS

Na pesquisa apresentada neste trabalho buscou-se utilizar uma metodologia com viés qualitativo, realizada por meio da pesquisa de vídeos e estudo de caso. As investigações decorreram da elaboração de um produto educacional, uma dinâmica escolar que incluía vídeos contendo o tema radioatividade, e da avaliação em relação à sua aplicação em determinadas escolas. Como instrumento para avaliação da dinâmica didática aplicada e coleta de dados, foram aplicados dois questionários compostos por perguntas abertas e fechadas.

A proposta de aula para o tema de radioatividade foi apresentada e aplicada em 4 turmas do Ensino Médio, em dois colégios do Rio de Janeiro. O primeiro colégio foi a Fundação Osório, localizada no bairro de Rio Comprido e o segundo foi o Colégio Estadual João Alfredo, situado no bairro de Vila Isabel, ambas escolas da rede pública.

Na Fundação Osório ministrou-se uma aula para a turma 211, do 1º ano do Ensino Médio, turno da manhã, contando com a presença de 27 alunos.

No Colégio João Alfredo foram ministradas aulas para as turmas 2001, 2002, 2003, do 2º ano do Ensino Médio, turno da manhã. Nesse dia, estiveram presentes, respectivamente, 21, 19 e 18 alunos.

A Tabela 1 contém informações a respeito do perfil dos alunos que participaram das aulas. Os gêneros foram declarados pelos próprios alunos, sendo M relativo a masculino e F a feminino. É importante descrever em ordem cronológica, atentando-se para a identificação do objeto da pesquisa, local, sujeitos, materiais, técnicas, tempo,

atividades e produtos (portfólio escrito, vídeo, jogos etc.) obtidos e método estatístico aplicado à pesquisa.

Tabela 1- Perfil dos alunos que participaram das aulas.

Turma	Gênero declarado	Quantidade de alunos					
		15 anos	16 anos	17 anos	18 anos	19 anos	20 anos
211	14 M, 13 F	12	9	4	2	0	0
2001	9 M, 11 F	0	6	7	8	0	0
2002	11 M, 8 F	0	6	8	3	2	0
2003	7 M, 11 F	0	1	10	5	1	1

Os alunos foram convidados a responder dois questionários, tratando-se de dois blocos de questões, cada um com uma finalidade diferente, mas nenhum dos dois era para avaliar os alunos de modo a gerar uma nota para a matéria. O primeiro questionário era de caráter investigativo, aplicado antes da aula, e tinha como objetivo averiguar se os alunos se interessavam por séries de TV e filmes, principalmente de ficção científica. O segundo questionário era de origem avaliativa da dinâmica realizada, aplicado depois da aula, e tinha o intuito de mensurar e analisar o quanto a atividade tinha contribuído para o aprendizado dos alunos no tema radioatividade. Ambos os questionários não eram obrigatórios e não possuíam identificação, sendo que os resultados obtidos estão agrupados nestas duas categorias e tanto as perguntas quanto os comentários dos alunos e as percentagens das respostas estão discutidas na parte de resultados.

Em todas as turmas, a aula ministrada teve duração de dois tempos, totalizando 1 hora e 40 minutos, reservando-se 15 minutos para o preenchimento dos questionários, em local que permitisse a projeção de vídeos. A primeira etapa da elaboração da aula foi a realização de uma análise de filmes e séries que possuíssem conteúdo que pudesse ser explorado na aula sobre radioatividade. Depois dessa seleção, a aula foi planejada.

A aula foi ministrada, integralmente, com a utilização de slides. O planejamento da aula foi pensado de acordo com as habilidades e competências projetadas pelo PCN+. São estas: compreender os processos de fusão e fissão nucleares e a produção de energia neles envolvida; reconhecer transformações nucleares como fonte de energia; buscar fontes de informação sobre geração e uso de energia nuclear; avaliar os riscos e benefícios dos diferentes usos da energia nuclear.

Realizou-se uma aula expositiva dialógica com auxílio de slides como recurso audiovisual, que incluiu conceitos, exemplos, perguntas e fragmentos dos filmes/séries

selecionados. As intervenções didáticas realizadas estão descritas a seguir na forma de momentos de curta duração, para facilitar a descrição.

No primeiro momento os alunos foram questionados se eles “lembravam de algum filme e/ou série que tratava de radioatividade?” e na sequência, foi-lhes apresentado alguns exemplos, os vídeos 1, 2, 3 e 4. Esses vídeos serão todos descritos nos resultados.

No segundo momento apresentou-se o contexto histórico em que a radioatividade estava inserida, um dos objetivos era resgatar alguns conceitos sobre modelos atômicos.

No terceiro momento conceituou-se radioatividade e núcleos instáveis e mostrou-se o vídeo 5.

No quarto momento discutiu-se sobre as principais partículas radioativas e suas características. Além da exibição do vídeo 6, que falava sobre a emissão de partículas alfa, beta e gama.

No quinto momento introduziu-se as leis que regem as equações nucleares.

No sexto momento conceituou-se fissão nuclear e fusão nuclear, discutiu-se a diferença entre os dois e exibiu-se o vídeo 7, em que cita o grande potencial energético desse tipo de energia, além de mencionar a importância do trítio (isótopo do hidrogênio) nesse processo.

No sétimo momento exibiu-se o vídeo 8, que relatava sobre um acidente nuclear na Terra, e que a mesma seria habitável novamente em cerca de 100 anos. Com essa informação, foi introduzido o conceito de meia vida e discutido como essa previsão foi realizada na série de TV.

No oitavo momento foram dadas aplicações da radioatividade, em que foram discutidas as usinas nucleares, a datação com carbono-14 e aplicações na Medicina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para melhor aproveitamento das discussões desse trabalho, as mesmas serão apresentadas em subitens específicos, com títulos sugestivos.

Triagem sobre vídeos a serem utilizados

O universo cinematográfico, cada vez mais, incorpora a ciência em seus temas e histórias, mas infelizmente isto ocorre, muitas vezes, de uma forma distorcida. Os filmes de super-heróis, majoritariamente, produzidas pela Marvel e DC Comics, estão

entre os que apresentam mais conteúdo científico, ainda que de forma implícita. Por esta razão, a primeira etapa da elaboração da aula foi a realização de uma análise de filmes e séries que possuíssem conteúdo que pudesse ser explorado na aula sobre radioatividade.

Esses conteúdos foram encontrados nos seguintes filmes, todos da atualidade: 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* etc. Todos os títulos citados remetem ao gênero de Super Heróis. Há também séries como *The 100* e *Breaking Bad* que possuem um apelo maior à ciência, principalmente à química.

Nos filmes e séries citados anteriormente, há uma diversidade de conteúdos que podem ser trabalhados e discutidos como: radioatividade, propriedades dos materiais, ligas metálicas, polímeros etc. Entretanto, um dos temas mais recorrentes é o da radioatividade. Com isso, foram realizados recortes de trechos acerca desse tema para serem exibidos durante a aula, conforme descrito na Tabela 2. São todos trechos curtos, por isso foi possível utilizar vários.

Tabela 2 - Informações sobre os vídeos selecionados utilizados nas aulas.

Código	Filme/Série	Duração	Conteúdo abordado
Vídeo 1	<i>The 100</i>	00:00:30	Exposição à radiação
Vídeo 2	<i>Batman vs Superman</i>	00:03:16	Substâncias radioativas
Vídeo 3	Capitão América 1	00:01:21	Radiação
Vídeo 4	<i>The Flash</i>	00:00:43	Explosão nuclear
Vídeo 5	<i>Supergirl</i>	00:00:42	Substâncias radioativas
Vídeo 6	Capitão América 1	00:00:20	Principais partículas subatômicas
Vídeo 7	Homem-Aranha	00:04:28	Fusão Nuclear
Vídeo 8	<i>The 100</i>	00:00:34	Meia vida

Os resultados da intervenção didática realizada serão discutidos com base nos dois questionários aplicados, apresentando-se e discutindo-se as perguntas propostas e as respectivas respostas dos alunos.

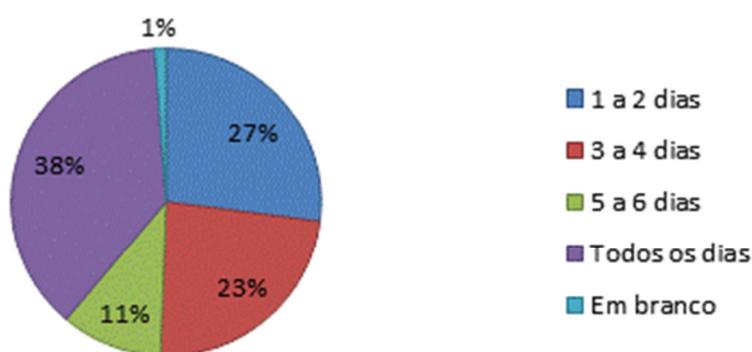
Questionário investigativo

1) Com qual frequência você costuma assistir filmes, séries, etc?

O objetivo dessa pergunta foi identificar se os alunos assistem aos programas, pois se assistem é porque gostam do tema, e estimar a regularidade com a qual os alunos

ficam em frente à televisão (ou outros meios, como celular, tablets etc.) para assistir as suas séries. Dos 85 alunos que entregaram o questionário, 38 % disse que assistem todos os dias, enquanto 27% assistem de 1 a 2 dias, 23% votaram de 3 a 4 dias, 11% de 5 a 6 dias e 1 aluno não respondeu.

Figura 1 - Frequência com que os alunos assistem a filmes/séries.

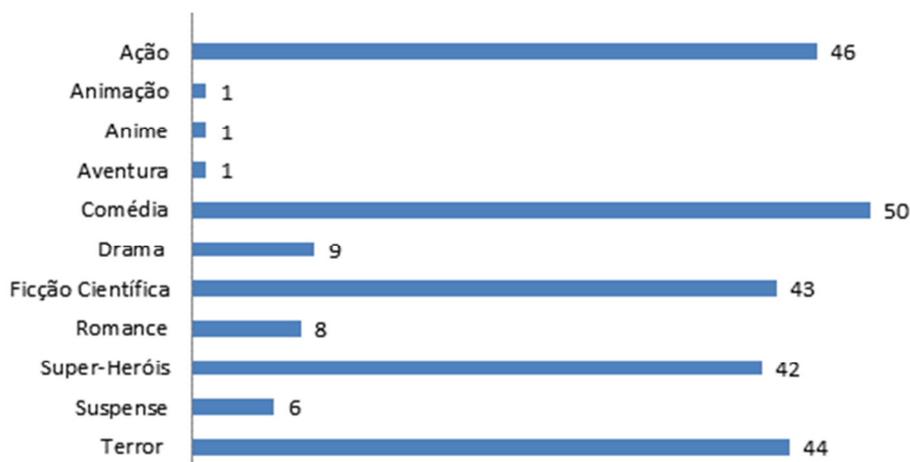


Pode-se observar que os alunos, de fato, estão cada vez mais conectados ao universo cinematográfico. Segundo Napolitano (2006), o cinema já se torna mais presente na vida dos alunos a partir do ensino médio, considerando que boa parte das produções do cinema é voltada para este perfil de consumidor.

2) Quais gêneros de filmes/série mais te interessam?

Por meio desta questão desejava-se investigar os gêneros que mais interessam aos alunos. O resultado está apresentado na Figura 2. Nesse tópico, os alunos poderiam assinalar mais de uma alternativa, assim como citar outros gêneros. Os gêneros citados e que não estavam listados foram: Drama (9), Romance (8), Suspense (6), Animação (1), Anime (1) e Aventura (1). É possível identificar que os alunos realmente gostam muito de programas de ação, ficção científica e super-heróis, que são os gêneros em que os temas de ciências em geral estão mais inseridos, o que indica que a utilização de filmes pode, de fato, motivar os alunos.

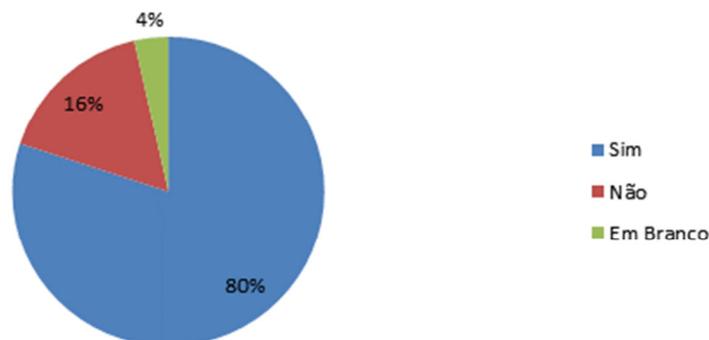
Figura 2 - Gênero de filmes/séries que os alunos mais se interessam.



3) É possível associar algum conteúdo visto nas aulas de ciências -física, química, biologia- com algum episódio de séries ou filmes assistidos? Cite um exemplo.

Essa questão teve por objetivo verificar se os alunos conseguiam relacionar o conteúdo aprendido na sala de aula com os filmes, ou seja, se eles conseguem “extrapolar” a ciência da sala de aula para fora dela, além de identificar se, ao assistirem os vídeos, eles conseguem desenvolver um olhar mais voltado para a ciência e não apenas para eventos puramente fictícios. A resposta positiva foi dada por 68 alunos, enquanto que 14 alunos não conseguem correlacionar o conteúdo do filme com o assunto visto em sala e 3 deixaram a resposta em branco. Esse resultado indica que é importante os professores explorarem os temas contidos nos filmes, dentro do possível, para reconstruir diversos assuntos de ciências que causam entendimento distorcido ou passam despercebidos pelos estudantes.

Figura 3 - Respostas dos alunos quanto a eles associarem o conteúdo visto em sala de aula com filmes.



A série *Breaking Bad* foi a mais usada como exemplo pelos alunos, com 15 citações. Como já havia sido mencionada anteriormente, essa série possui um grande

foco na área de Química. A série trata de um professor de Química, Walter White, que possui uma vida dupla, e utiliza seus conhecimentos químicos para fazer e vender uma droga sintética, a metanfetamina. Na série, há a presença de muitos termos científicos, além do aparecimento de vidrarias, laboratórios, equipamentos de proteção individual etc.

A segunda série mais comentada pelos alunos foi *The Flash*, citada 10 vezes, por englobar conteúdos de física, química e biologia. A história retratada na série é de um cientista forense, Barry Allen, que trabalha para a polícia e, após sofrer um acidente, em que foi banhado por produtos químicos e atingido por um raio, ele adquire superpoderes e trabalha salvando o mundo com as mentes mais brilhantes da cidade, que são uma cientista especialista em bioengenharia e um engenheiro mecânico. Nesse tipo de ficção, os protagonistas sempre tentam encontrar alguma maneira para derrotar determinado vilão, e muitas soluções são explicadas utilizando termos científicos. Aborda-se bastante conceito, fórmulas e explicações ditas científicas.

Outra série que apareceu bastante foi *Grey's Anatomy*, citada 8 vezes. Esta série aborda mais o conteúdo de biologia. Outras séries como *House*, *Stranger Things*, *Supergirl* e filmes como Homem-Aranha, Homem de Ferro e Hulk também foram citados.

A série *The 100*, apesar de pouco citada, cerca de 5 vezes, aborda explicitamente conteúdos de radioatividade. A série mostra uma civilização vivendo no espaço, pois o planeta Terra estava inabitável, após uma guerra nuclear. No entanto, a série exhibe algumas implicações que a radiação provocou no planeta. Alguns fragmentos de comentários dos alunos e os respectivos filmes/séries citados são:

[...] no filme O Espetacular Homem Aranha em que uma equação química mal calculada e balanceada levou a mutações genéticas. [...] em *The Flash*, quando diz que “quanto mais velocidade mais impacto o soco dele terá”. [...] Em *The Big Bang Theory*, por exemplo, constantemente eles têm diálogos sobre física e diversas outras coisas [...] (Falas discentes).

4) Você já ouviu falar sobre radioatividade? Em caso afirmativo, cite em que contexto a radioatividade estava inserida.

O intuito dessa questão é identificar se os alunos já possuem alguma concepção sobre a radioatividade, além de averiguar a fonte dessas informações. A maior parte dos alunos, 71, afirmaram já ter ouvido falar sobre a radioatividade, 13 responderem que não ouviram e 1 aluno deixou em branco.

Este tipo de resultado era esperado, conforme Pozo & Crespo (2009) pontuam, os alunos são bombardeados de informações de diversas fontes, ou seja, a escola não é mais a primeira fonte de conhecimento, isso significa que, ao trabalhar determinados conteúdos, geralmente os alunos já possuem informações provenientes do cinema, da televisão ou de outros meios de comunicação, mas, na maioria da vezes, essa informação é superficial, fragmentada e até mesmo, deformada, como pode ser evidenciado por trechos de alunos:

[...] Assisti na série em que dizia que uma radioatividade atingiu algumas pessoas e elas passaram a ter poderes. [...] Quando um super-herói ganha algum poder, devido a algo radioativo. [...] O incrível Hulk, Bunner sofre mutação genética pela radioatividade [...] (Falas discentes).

Nos trechos acima, pode-se detectar a glamourização dos efeitos da radiação gerada pelos meios de comunicação.

Nesse sentido, espera-se que a escola proporcione uma reflexão e uma reinterpretação dessas informações questionáveis. Os alunos citaram já ter ouvido falar em radioatividade devido a outras fontes, principalmente relacionadas ao cotidiano:

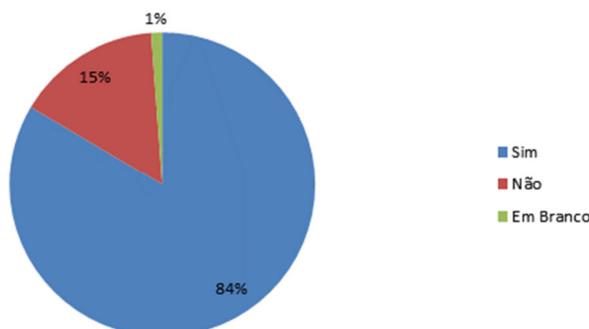
[...] a produção de energia nuclear, em acidentes radioativos e em alguns exames. [...] em algumas séries de super-heróis. [...] em Chernobyl. [...] assuntos sobre guerras e bombas. [...] usinas nucleares. [...] no acidente de Chernobyl, em Goiânia, dentre outros [...] (Falas discentes).

Deste modo, observa-se que os alunos já ouviram falar em radioatividade e seus efeitos na vida do homem.

5) Na sua concepção, a descoberta da radioatividade teve algum impacto em nossa sociedade? Quais?

Essa questão foi elaborada de modo a permitir uma identificação sobre a maneira pela qual os alunos enxergam os benefícios e malefícios do uso da radioatividade para a sociedade. Os resultados estão apresentados na Figura 4.

Figura 4 - A radioatividade tem efeito na sociedade.



A opinião dos discentes a respeito dessa pergunta variou bastante. A grande maioria (84%) acredita no impacto causado pela descoberta da radioatividade, seja ele positivo ou negativo. Uma parte acredita que esse impacto seja negativo, como por exemplo:

[...] sim, a radioatividade causa câncer e outros problemas. [...] sim, além da poluição nuclear global, destruição gradativa da camada de ozônio e explosões no meio do nada, sinceramente, não vejo muitos benefícios [...] (Falas discentes).

Outros conseguiram reconhecer importância do estudo da radioatividade no nosso cotidiano, como pode ser mostrado no trecho a seguir:

[...] sim, embora seja um risco quando não há cuidado suficiente, permite a produção de energia e a realização de alguns exames médicos muito importantes. [...] sim, pois de diversas maneiras, tanto benéficas, como no uso dos micro-ondas e raios-X, quanto nas prejudiciais, como um dos fatores causadores do câncer, se utiliza radiação [...] (Falas discentes).

A maior parte dos alunos não soube responder quais os impactos da radioatividade, se limitando a responder sim ou não, deixando a pergunta em branco ou escrevendo “não sei explicar”.

Grande parte dos alunos que respondeu quais os impactos, se resumiam em falar sobre bombas, acidentes e mortes, ou seja, a radioatividade ainda é vista como uma grande vilã, ainda que grande parte já compreenda que o estudo da radiação seja essencial para a evolução da ciência. Entretanto, muitos pensam que essa evolução seja mal utilizada, como por exemplo, na construção de armas nucleares.

A importância da radioatividade no âmbito da medicina foi citada 13 vezes, principalmente para quimioterapia, mas os alunos também falaram do uso de raios-X, que não tem relação com radioatividade, indicando concepções errôneas por parte deles.

É possível verificar que os alunos ainda têm uma visão muito negativa da radioatividade, assim como da química, de um modo geral. A palavra radioatividade ainda os remete muito mais a aspectos negativos do que positivos deste assunto, e esta visão se perpetua por toda a sociedade.

Os jovens se interessam muito por filmes e séries, então a estratégia de usar essa ferramenta nas aulas sem dúvida pode ser um mecanismo para atrair a atenção deles.

Questionário avaliativo

Este questionário aplicado após a aula utilizando vídeos foi entregue por 77 alunos dentre os presentes. A seguir serão listadas as perguntas com as respectivas respostas e comentários.

1) A inclusão dos vídeos na aula favoreceu o seu aprendizado? Justifique.

Essa pergunta foi elaborada com a intenção de ter um retorno dos alunos sobre o uso dos vídeos na aula, para saber se na opinião deles mesmos, os vídeos facilitaram a compreensão do conteúdo abordado e ainda, investigar porquê deles acreditarem que a dinâmica facilitou ou não a aprendizagem.

Dos 77 alunos que entregaram o questionário avaliativo, 76 alunos disseram acreditar que o uso dos vídeos favoreceu o aprendizado. Segundo as justificativas dadas, a utilização de tal ferramenta tornou a aula mais dinâmica, interativa e divertida. Além de despertar maior interesse neles próprios e assim, prender sua atenção.

A seguir serão transcritas algumas respostas *ipsis litteris*:

[...] Facilita o entendimento da matéria, torna as aulas interessantes, prendendo a atenção do aluno com algo que ele gosta de assistir. [...] Mesmo sendo fictício, foi bom ter um exemplo visual. [...] Pois os vídeos além de falar sobre situações que nos remetem a matéria, nos faz prestar atenção e entender mais fácil. [...] Com exemplo de coisas que gostamos e assistimos é mais fácil, pois como já conhecemos nos proporciona um entendimento melhor e até mais rápido. [...] Por ser um método diferente do que é de costume, acaba criando um interesse maior por parte dos alunos. [...] Pois ajudou a fixar a matéria através da forma lúdica. [...] Porque além do professor explicar, o filme demonstrou o que ele estava explicando. [...] O uso dos vídeos ajudou a entreter e complementar uma aula diferenciada (Falas discentes).

2) Quando o professor utiliza o vídeo em sala, a aula torna-se mais atrativa? Justifique.

Essa pergunta foi elaborada para verificar se a dinâmica tornou a aula mais atraente para os alunos, mas na verdade a maioria dos alunos respondeu essa pergunta no questionamento anterior, o que nos faz crer que talvez ela fosse desnecessária.

O mesmo percentual de resposta foi obtido, 76 alunos responderam que sim e um que não. As justificativas foram: 18 acreditam que a utilização de vídeos prende mais atenção; 8 disseram que fica mais interessante; 13 acreditam que a variedade do tipo de aula faz com que aula se torna mais atrativa; 6 acreditam que fica mais interativa; 7 disseram que ajuda no aprendizado, 3 acreditam que a aula fica mais dinâmica e 2 acreditam que não fica uma aula tradicional e desgastante.

3) Você acredita que o uso de vídeos contribui numa aprendizagem mais efetiva para abordar um novo tema ou para revisar um tema já visto?

Para esta resposta, 68 alunos concordam que a utilização de vídeos pode ser utilizada para abordar temas novos ou até mesmo para revisar conteúdos; 3 acham mais efetivo apenas quando utilizado para revisar conteúdos; 3 acham mais efetivo apenas para mostrar um novo tema; 2 deixaram em branco e 1 acha que não contribui.

4) O que você aprendeu sobre radioatividade após a intervenção didática?

Sobre o que eles aprenderam, cita-se: 14 mencionaram algum tipo de aplicação como na medicina, na datação por carbono ou na produção de energia nuclear; 13 mencionaram os processos de fissão e fusão nuclear; 11 alunos disseram ter aprendido que o que vê nas séries a respeito das ciências não é sempre verdade; 8 relataram que a radioatividade está presente em tudo; 6 mencionaram o tempo de meia vida; 6 citações sobre as principais partículas radioativas; 5 citaram sobre as consequências causadas pela radiação; 3 demonstraram que aprenderam sobre a radioatividade ser perigosa; 2 alunos citaram sobre o sol; 1 citou sobre o lixo radioativo; 1 falou do lado bom da radioatividade.

A seguir serão apresentados alguns fragmentos de citações dos alunos:

[...] Além de ter sido importante para quando estivermos no final do Ensino Médio, aprendi a ter mais senso crítico sobre o assunto quando for citado em filmes e séries. Aprendi sobre a sua origem, sobre o tempo que cada elemento radioativo afeta o ambiente, sobre os motivos de sua ocorrência e sobre sua importância no cotidiano. [...] Bastante coisa, como os riscos e os usos da energia nuclear e como ocorre a fissão e fusão nuclear, como a radiação se espalha e os tipos de radiação. [...] Nem tudo que vemos nas séries são verdades. [...] Aprendi que os filmes têm muito mais influência do que parece. [...] Aprendi que a radioatividade pode ser boa ou ruim, dependendo do modo que usamos, e que algo radioativo sempre vai produzir radioatividade, e que sempre vão ter pontos altos e baixos. [...] Que (a radioatividade) é bastante interessante, que em muitas situações uso a radioatividade, que prejudica bastante a saúde e que é necessário cuidado ao despejar lixo radioativo. [...] Que não são todas radiações que fazem mal para as pessoas. [...] As diversas aplicações da radiação. [...] Aprendi que é muito perigoso. [...] Aprendi sobre os raios gama, sobre as partículas alfa e beta, sobre o nível de penetração delas, e várias outras coisas super interessantes. [...] Foi-me acrescentado novos conhecimentos, um exemplo, é que a radioatividade não é apenas maléfica para o corpo humano [...] (Falas discentes).

5) O que você mais gostou da aula? E o que menos gostou? Justifique e dê sugestões.

Sobre o que mais gostaram: 5 alunos mencionaram ter gostado dos slides apresentados na aula; 5 sobre o conteúdo; 41 utilização de vídeos; 23 alunos elogiaram a explicação; 10 da aula ser atrativa, dinâmica e criativa; 3 respostas em branco;

Sobre o que menos gostaram: 3 citaram a dificuldade de ouvir o som (tivemos problemas técnicos, no dia); 2 citaram em responder o questionário; 6 citaram “a matemática” referindo-se as equações da Lei das Emissões Radioativas; 3 citaram a quantidade de conteúdo; 1 citou a falta de exemplos, a utilização de filmes de ficção, tempo curto, fonte dos slides.

As principais sugestões dos alunos foram: 2 citaram que poderiam ter mais aulas; 2 gostariam da utilização de mais vídeos; 1 gostaria que a reprodução do filme fosse completa e a maioria não teve sugestões.

Algumas citações dos alunos foram:

[...] Gostei de aprender por meio de partes de séries que assisto. [...] Adorei as amostras de filmes e séries, essas pequenas partes torna a aula bem mais interessante. Não possui nada que eu não tenha gostado, muito interessante a explicação e a apresentação. [...] Gostei da dinamicidade do professor e o ar descontraído, acho que atinge bem mais as pessoas da minha faixa etária. [...] A aula foi muito bacana e uma das coisas que mais gostei foi a forma em que o professor Renato interagiu com a turma. [...] A aula foi mais dinâmica e dá mais vontade de querer saber mais sobre o assunto. [...] Gostei de tudo! Aula complementar, interativa e didática, usando temas atuais e interativos. [...] Deveria ter exemplo com números e não com letras, e isso dificultou o aprendizado. [...] Gostei dos filmes, só não gostei da matéria. Acho que os outros professores devem dar mais aulas assim. [...] Amei tudo, a apresentação de slides, o conteúdo, e a maneira que o Renato ensinou, muito legal ele ter tirado tempo para preparar uma aula diferenciada para os alunos [...] (Falas discentes).

A partir dos depoimentos dos alunos fica claro que a grande maioria aprovou a dinâmica aplicada, principalmente por causa da inclusão de filme/séries que eles curtem e assistem em seu cotidiano. Teve um aluno que claramente tentou desafiar e contrariar o professor durante a atividade, o que é normal em um conjunto de jovens aprendentes.

CONCLUSÃO

A primeira informação que podemos obter deste trabalho é que existem vários filmes/séries que podem ser utilizados em sala de aula como ferramenta didática auxiliar no aprendizado do conteúdo de radioatividade em aulas do nível médio.

Com base na pesquisa feita com os estudantes antes da intervenção didática, verificou-se que eles tinham, em sua maioria, alguma concepção sobre a radioatividade,

sendo que alguns a relacionavam apenas a fatos que ocorriam em filmes ou séries. Grande parte dos alunos tinha uma visão muito negativa da radioatividade, apesar de alguns reconhecerem vantagens em seu uso.

O questionário aplicado após a aula mostrou que praticamente todos os alunos aprovaram a dinâmica realizada, principalmente por ter envolvido filmes ou séries que eles gostam e assistem em seu dia a dia. Os estudantes ficaram muito motivados e envolvidos, inclusive querendo aprender mais sobre o assunto. Após a dinâmica a concepção deles sobre a radioatividade foi ampliada, indicando uma contribuição significativa para suas aprendizagens.

AGRADECIMENTOS.

Aos professores da Fundação Osório e da João Alfredo, por permitirem e facilitarem a aplicação da atividade em aulas das turmas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais + (PCN+):** ciências da natureza e suas tecnologias. Secretaria da Educação Média e Tecnológica, Brasília, DF: MEC, 2002.

CABRERA, W. B. **A ludicidade para o ensino médio na disciplina de biologia:** contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos teóricos da aprendizagem significativa, Universidade Estadual de Londrina, 2007, 167 p.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970.

GIORDAN, M. O papel da Experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

NAPOLITANO, M. **Como usar o cinema na sala de aula.** São Paulo: Contexto, 2009.

OLIVEIRA, D. M.; SOUZA, P. V. T.; SILVA, F. C.; AMORIM, E.; GARCIA, L. V.; BRAGA, R. J. R. O. Papel da experimentação na aprendizagem significativa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 51., 2011, São Luiz. **Anais...**, São Luís, Maranhão: Sociedade Brasileira de Química, 2011.

OLIVEIRA, R. V.; PIMENTA, D. B.; SILVA, M. R. S. L da.; DORNELES, E., P. Utilização de materiais caseiros para experimentação em laboratório no ensino de química. In: ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS, 5., 2014, Natal. **Anais...**, UFRN: Natal-RN, 2014.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem o ensino de ciências:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.