

A QUÍMICA NAS SÉRIES DE TV: UM RECURSO PARA PROMOVER A APRENDIZAGEM TANGENCIAL DE PORTNOW E FLOYD NO ENSINO DE QUÍMICA

Chemistry In TV Series: A Resource To Promote Portnow and Floyd Tangential Learning In Chemical Teaching

Jéssica Itaiane Ramos De Souza [jeitaiane@gmail.com]

Bruno Silva Leite [brunoleite@ufrpe.br]

Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE, Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Avenida Gregório Ferraz Nogueira, s/n, José Tomé de Souza Ramos, CEP 56909-535, Serra Talhada, PE, Brasil.

Resumo

As séries de TV estão presentes no cotidiano de nossos alunos, seu uso pode ampliar as possibilidades do professor e problematizar os conteúdos ministrados em sala de aula. Neste trabalho, discutimos sobre a potencialidade da aprendizagem tangencial nas séries de TV para o ensino de Química, considerando-as como um recurso didático digital. Para isso, foi realizada uma pesquisa de caráter quantitativo e qualitativo, dividida em três etapas, sendo investigadas séries do gênero ciência/Química e ficção científica/Química, posteriormente editadas e exibidas nos "Cine Debates". Durante os Cine Debates, os alunos apresentaram suas opiniões através de discussões e também de forma escrita. Os resultados mostram que os discentes apresentam indícios de aprendizagem tangencial, uma vez que discutiram assuntos de Química utilizando o conhecimento construído durante as séries de TV. Além disso, evidenciamos que as séries apresentam uma nova forma de contextualizar as aulas, uma vez que faz parte do cotidiano dos alunos.

Palavras chave: Ensino de Química, Séries de TV, *Breaking Bad*, *The 100*, Aprendizagem Tangencial.

Abstract

The TV series are present in the daily lives of our students, their use can extend the possibilities of the teacher discuss the contents taught in the classroom. In this paper, we discuss the potential of tangential learning in TV series for chemistry teaching, considering them as a digital teaching resource. For this, a quantitative and qualitative research, divided into three stages was performed. Being investigated series of genre science / chemistry and science fiction / chemistry, later edited and displayed in the "Cine Debate". During the Cine Debates, students presented their opinions through discussions and also in writing. The results show that students have tangential learning indication, since chemical issue discussed using knowledge built in the TV series. In addition, we noted that the series have a new way to contextualize the classes, as part of students' everyday lives.

Keywords: Chemistry Teaching, TV series, *Breaking Bad*, *The 100*, Tangential Learning.

Introdução

O desenvolvimento tecnológico que vem acontecendo no mundo desde o final do século XX vem transformando o modo como as pessoas pensam, se comportam e em suas relações sociais. No livro *Sociedade em Rede*, Castells (1999) afirma que estamos em uma nova era, caracterizada por uma transformação tecnológica que representa nossa interação e organização social. Nesse sentido, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) estão cada vez mais presentes em diversos tipos de ambientes, sejam eles ambientes de lazer, trabalho ou escolar. Por exemplo, Mayo (2009) destaca a emergente utilização do vídeo game como um meio altamente interativo e com muitos atributos e possibilidades pedagógicas. Nas escolas, as TIC podem auxiliar e valorizar as práticas pedagógicas, fazendo com que o aluno consiga associar diferentes tipos de representação do conteúdo, desde texto, imagens animadas, vídeos, até realidade aumentada.

Segundo Leite (2015) no ambiente da educação, a utilização do vídeo auxilia a compreensão de conceitos devido à dinamização da prática pedagógica. No ensino de Química, a experimentação tem um papel importante tanto para alunos, quanto para os professores. No entanto, a falta de laboratório, de equipamentos, a carga horária excedente do professor e curtos períodos de aula para a execução de uma atividade experimental são motivos que apontam para as dificuldades de utilização de experimentos nas aulas (Verassani, *et. al.*, 2012). A partir desse pressuposto o uso do vídeo nas aulas de Química torna-se um importante recurso para a ajudar o professor na demonstração de experimentos, visualização de experimentos mais complexos e na promoção da aprendizagem (Verassani, *et. al.*, 2012), sendo utilizado com o objetivo de além de entreter o aluno, aproximá-lo de sua realidade.

A utilização do vídeo em sala de aula não é uma prática recente, até o final da década de 1970, esse recurso era tecnologia exclusiva das emissoras de TV. Mas logo nos anos 1980, ele passou para as mãos de grande parte da população, devido ao progresso da tecnologia e o barateamento dos equipamentos, permitindo ampliar o acesso a esse novo meio (LIMA, 2001). Além disso, passando-se os anos, a ampliação das TIC na sociedade atual, unindo-se a facilidade de se fazer e popularizar filmes digitais, tornaram as atividades fundamentadas no uso de vídeos cada vez mais rotineira (Marcelino-Jr. et al., 2004; Vieira; Marcelino-Jr., 2010). O uso do audiovisual possibilita o desenvolvimento de habilidades espaciais e competências representacionais na qual os envolvidos podem, por meio das próprias ferramentas visuais, construir seu próprio conhecimento. Encontramos diversos trabalhos (Leite, et al., 2010; Santos, Aquino, 2011; Silva, 2012; Ferreira, Arroio, 2013; Teruya, et al., 2014; Leite, 2015; Colagrande, et al., 2015; Crivellaro, et al., 2015) que destacam as contribuições provindas do uso de recursos audiovisuais no ensino de Química.

Horst (2004) afirma que no momento em que ocorre a ligação que se estabelece entre a comunicação “sensorial-cinestésica e a audiovisual”, o uso do vídeo ganha força. Percebe-se dessa maneira, que o vídeo combina intuição/lógica, emoção/razão, aos quais acrescentaríamos imagem/palavras, evidenciando que “uma precisa da outra para funcionar, para serem eficazes” (Joly, 1996, p. 115). Contudo, alguns professores condenam o uso do vídeo como um recurso, dando a ele uma característica de alienador, o que tornaria a quem assiste um ser dependente e sem senso crítico, favorecendo o sensacionalismo e ao conteúdo de baixo nível ético, estético e cultural (Napolitano, 2008). Mas é necessário se pensar nos meios de comunicação como fontes válidas de pesquisa e de ajuda na investigação científica. Desse modo, não considerar as mídias seria perder os vários tipos de informação e seu valor pedagógico (Leão et al, 2013).

Só usar o vídeo em sala não influencia na aprendizagem do aluno. No Ensino básico é comum a utilização de vídeos em sala de aula como complementação da aula teórica. Segundo Ferrés (1998), o vídeo nunca deve substituir o professor. Usar o vídeo como recurso audiovisual não significa abandonar os meios didáticos tradicionais, porém, sugere um redirecionamento da função destes. Um bom uso dos recursos didáticos na prática pedagógica (seja de tecnologias avançadas ou tradicionais)

deve levar em consideração o ambiente e as relações dos conteúdos/cotidiano do aluno. O professor precisa ser preparado para construir, desconstruir e reconstruir o material didático em suas mãos, de forma que este não seja usado apenas para a realização de uma vídeo-aula, na qual o professor coloca o material para os alunos assistirem, sai da sala e depois pede a eles que escrevam o que entenderam, mas deve funcionar como vídeo-motivador, vídeo-apoio (Ferrés, 1998).

Diante da possibilidade de uso dos recursos audiovisuais (vídeos, TV, cinema), e a facilidade de acesso que se tem para encontrar e usufruir de tais meios de entretenimento, nossa pesquisa parte do questionamento “Como o professor pode aproveitar o interesse dos seus alunos levando novos instrumentos para a sala de aula e que esses possibilitem a construção de seu conhecimento?”. Nesse sentido, é de grande importância a investigação sobre quais programas de TV, no nosso caso as séries de TV, poderiam ser utilizadas na contextualização, problematização dos conteúdos ministrados nas aulas; além de, buscar compreender como esses recursos influenciam na aprendizagem do aluno, objetivando destacar a potencialidade de uma Aprendizagem Tangencial, tal como definida por Portnow e Floyd (2008), presente nas séries de TV.

A ciência nas séries de TV

Podemos encontrar de tudo na Televisão. A abundância de programas de vários gêneros, do desenho animado ao filme, de um telejornalismo mais centrado a um telejornalismo dramático, da novela tradicional à novela mexicana, da cozinha ao futebol, neles podemos atingir vários públicos de maneiras diferentes. Dentre os inúmeros programas disponíveis temos os voltados ao público infantil, os programas dirigidos a mulher, programas de esporte, de notícias e os seriados voltados aos adolescentes e adultos (França, 2009).

Apesar da preferência do povo brasileiro pelas novelas, desde os anos de 1960 as séries de TV vêm aumentando sua popularidade. Foi nessa década que séries norte americanas passaram a ser conhecidas no Brasil. Segundo Lima (2013, p.25) as séries começaram “inicialmente participando de boa parte da programação da TV aberta, depois aparecendo em horários alternativos para cobrir espaços da grade, hoje este formato praticamente domina a maioria dos canais pagos”. As séries começaram a se popularizar entre as décadas de 80 e 90 e os temas se diversificavam. Nesse período houve a “popularização da TV a cabo e séries como Seinfeld (1990-1998), Friends (1994-2004) e Arquivo X (1993-2002)” (Lima, 2014, p. 42), que passaram a ter notoriedade entre o público brasileiro.

De acordo com o Ministério da Educação e Cultura (Brasil, 1998), os programas de TV:

[...] não tem finalidade educativa, pode ser utilizada como fonte de informação para problematizar os conteúdos das áreas do currículo, por meio de situações em que o veículo pode ser um instrumento que permite observar, identificar, comparar, analisar e relacionar acontecimentos dados, cenários, modos de vida etc. Por exemplo, é possível propor estudos comparativos de personagens e ambientes de novelas, desenhos, seriados (Brasil, 1998, p. 143).

A Química no senso comum está, geralmente, relacionada a fórmulas, explosões e processos complicados, e muitas vezes a ciência presente nas nossas atividades diárias são despercebidas. Os programas da TV, por exemplo, estão repletos de fenômenos físicos e químicos ao qual estamos expostos mesmo ali, sentados, enquanto assistimos. Nas séries vários tipos de narrativas são apresentadas, envolvendo ciência explícita ou não, desde as que o público tem que se esforçar, raciocinar para compreender algumas cenas, àquelas que o telespectador absorve de forma passiva o conteúdo.

Algumas séries de TV e desenhos, por exemplo, trazem um conteúdo científico. De acordo com o IMDB (*Internet movie database*) – um site que oferece uma base de dados que inclui mais de dois milhões de filmes, programas de televisão e de entretenimento, com mais de 150

milhões de visitantes únicos mensais (Boyle, 2014) – de 2001 até 2015, foram produzidas cerca de 1500 séries de ciência e ficção científica. As séries de TV buscam enriquecer suas histórias por meio do audiovisual, utilizando em alguns casos o conhecimento científico, retratando os momentos de forma mais realista, inspirando o público a compreender os fenômenos observados. O ensino da Ciência voltada a séries no contexto do mundo real ou de um mundo fictício, pode se tornar uma poderosa ferramenta pedagógica, já que as crianças e jovens brasileiros estão entre os que mais assistem TV no mundo, ficando por mais de quatro horas diárias em frente à TV.

Aprendizagem Tangencial

Quando o aluno está em contato com um meio envolvente ou alguma atividade que lhe causa algum tipo de prazer, a aprendizagem torna-se significativa (Costa et al., 2011). Ao atribuir um significado pessoal aquilo que se aprende, ele se envolve tornando a atividade mais reflexiva e aumentando sua capacidade de interagir fortalecendo seu senso crítico (Jonassen, 2000). Segundo Cosme e Trindade (2001, p.14) o meio envolvente é eficaz “quando o aprendiz tem consciência da especificidade das tarefas, dos meios que julga possuir para as abordar, dos dispositivos estratégicos que utiliza e das condições que necessita para as realizar”.

No contexto das tecnologias digitais em que estamos inseridos, o aluno está exposto a um grande número de informações, um mundo inteiro dentro de um computador ou na televisão, o conhecimento está em todo lugar (Siemens, 2004), inclusive nas atividades que são consideradas interessantes e que o jovem está em contato todo dia. Ele aprende diariamente com atividades que não foram desenvolvidas com essa intenção. Essa é a ideia de Portnow e Floyd (2008) sobre aprendizagem tangencial.

A aprendizagem tangencial trata de expor conhecimento ao aluno através de uma atividade em que o aluno esteja emocionalmente envolvido, assim ocorre a facilitação da aprendizagem onde o aluno toma maior iniciativa no processo de ensino e o incitamento à curiosidade sobre o que está sendo exposto, induzindo-o à busca pelo conhecimento promovendo um modo agradável de aprendizagem (Leite, 2015). Em seu trabalho, *Tangential learning concept for learning contents in videogames*, Portnow (2008) explica que é mais eficaz expor ao aluno o jogo em que ele busca e consegue entender determinado assunto, do que impor conhecimento a ele. Entende-se por aprendizagem tangencial o uso da mídia não para educar, mas para facilitar o processo de aprendizagem. Na aprendizagem tangencial o estudante tem contato com os conteúdos disciplinares de forma distanciada, porém mesmo que a aprendizagem não ocorra dentro do jogo, criam-se ambientes que despertam interesse nos estudantes que espontaneamente pesquisam sobre determinado assunto. Ademais, Leite (2015, p. 136) afirma que:

[...] a aprendizagem tangencial se daria na exposição de várias coisas num contexto no qual já se está engajado. Nesse sentido, as pessoas aprendem de forma efetiva quando estão envolvidas e interessadas com o tema estudado. O aprendizado tangencial pode ser visto em jogos, filmes, música, quadrinhos, entre tantos outros (Leite, 2015, p. 136).

Partindo desse pressuposto, o uso do seriado de TV em sala de aula possibilita o aluno entrar em contato com o conteúdo, sendo mais eficaz ao invés de apenas “demonstrar” o conteúdo no quadro ou com outras ferramentas menos interessantes ao aluno. Quando as pessoas são forçadas a desenvolver alguma atividade, seu interesse e taxa de aprendizado diminuem (Sena; Coelho, 2012). Portanto, sendo interessante a atividade para o aluno, o aprendizado pode ser facilitado. Despertar o interesse é um passo para o caminho do estudo, e séries de TV têm potencial para isso. Além disso, a aprendizagem tangencial é dependente do aluno e está baseada na ideia de que assimilamos melhor a informação referente a algo que nos interessa pessoalmente. Um exemplo bem prático na Química é que nossos alunos têm dificuldade em lembrar os nomes dos 115 elementos químicos da tabela periódica, mas reconhecem facilmente mais de 150 Pokémons.

Quando os conteúdos de Química são apresentados de forma voluntária, o ensino é mais atraente. Segundo Amaral e colaboradores (2013), o uso de um ambiente motivador desperta a atenção, facilitando o aprendizado. Mas essa autonomia na aprendizagem não quer dizer que o professor deva ficar omissivo na utilização do instrumento (Thanasoulas, 2000), ele deve investigar uma forma de melhor trabalhar, para direcionar o aluno ao aprendizado. Leite (2015, p. 136) alerta que “a aprendizagem tangencial não é algo trivial de se adotar nos planos de ensino e na aula, mas não é algo impossível de se pedir aos professores”. Ela é uma aprendizagem não diretiva e não conceitualizadora de conteúdos curriculares.

Cabe ressaltar que a aprendizagem tangencial é particularmente importante para as escolas, pois os alunos atuais, por muitas vezes, não conseguem achar as aulas atraentes, não se envolvem com elas e, portanto, não aprendem direito. O objeto de estudo não precisa ser necessariamente o tema principal do game/vídeo. O “truque” é escolher títulos que incluam referências ao que se deseja estudar. Em nossa pesquisa, utilizamos as séries de TV que apresentam conteúdos de Química e Ciência para observar o potencial da aprendizagem tangencial na facilitação do processo de aprendizagem.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com estudantes de uma Universidade Federal no sertão pernambucano. O estudo seguiu os moldes da pesquisa quantitativa, que, segundo Fonseca (2002), traduz em números as opiniões e informações para, então, obter a análise dos dados e, posteriormente, chegar a uma conclusão; e qualitativa, que, de acordo com Erickson (1989) se caracteriza no enfoque interpretativo dos dados. Nesse sentido, a pesquisa foi dividida em três momentos.

No primeiro momento da pesquisa, foi elaborado um pequeno questionário com o objetivo de obter informações e percepções dos estudantes acerca das séries de TV. O questionário foi aplicado a 160 estudantes. As perguntas do questionário são descritas no quadro I.

Quadro I: Questionário aplicado aos estudantes durante a pesquisa.

Você assiste séries de TV?	
<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
Qual a frequência? <input type="checkbox"/> Todos os dias; <input type="checkbox"/> Entre 3 e 5 dias por semana; <input type="checkbox"/> 1 ou 2 dias na semana; <input type="checkbox"/> Outro período. Comente:	Qual o motivo? _____ Já teve a curiosidade de assistir alguma série? <input type="checkbox"/> Não. <input type="checkbox"/> Sim. Qual?
Dentre as séries que você assiste, você percebe Química envolvida?	
<input type="checkbox"/> SIM	<input type="checkbox"/> NÃO
Quais séries?	Por que você não percebe?

Fonte: Própria

O segundo momento da pesquisa foi a realização dos Cine Debates (Cinema/Filme/Série + Debate) organizados dentro do ciclo de atividades do grupo de pesquisa, com a participação de 124

estudantes. A escolha das séries de TV utilizadas nos Cine Debate ocorreu através de uma pesquisa realizada no site IMDB, na qual tomou-se como referência as séries produzidas desde Janeiro de 2001 a dezembro de 2015. As palavras chaves usadas na busca foram: “*Science*” (ciência), “*Chemistry*” (*Química*) e “*Sci-fi*” (ficção científica); título de busca: TV series; Língua: português e Inglês. Nessa etapa foram escolhidas duas séries de acordo com sua popularidade e pontuação. Cada série escolhida foi devidamente editada, de forma que a história, a ordem cronológica não fosse afetada e todas as cenas que continham conteúdos de Química fossem expostas.

Ao fim de cada série, os discentes participaram de um debate sobre suas impressões a respeito do vídeo assistido e em relação ao conteúdo de Química que eles observaram nas séries. Em seguida utilizou-se um questionário semiestruturado acerca dos assuntos envolvidos nas séries. Todos os debates foram gravados em áudio-vídeo para posterior análise e transcrição. Um dos principais objetivos do debate era identificar a presença da aprendizagem tangencial na fala dos participantes ao discutirem os conceitos químicos.

Por fim, o terceiro momento da pesquisa ocorreu após o término do debate, em que os participantes foram convidados a relatarem, em um texto dissertativo, propostas de uso da série em sala de aula, nas aulas de Química.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As respostas aos questionários foram apresentadas conforme escrito pelos discentes, preservando-se erros de digitação, de redação de texto etc. Eliminaram-se, ainda, dados que poderiam identificar os participantes. Com as respostas do questionário foi possível perceber se as séries de TV fazem parte do cotidiano destes estudantes e quais as séries mais populares entre eles.

Questionário

Com relação à primeira pergunta, dos 160 entrevistados 63,75 % veem séries de TV, sendo que 27,45% destes veem todo dia, 31,37% veem com frequência entre 3 e 5 vezes por semana e 41,17% veem em 1 ou 2 vezes por semana. O gráfico I descreve as séries citadas pelos entrevistados.

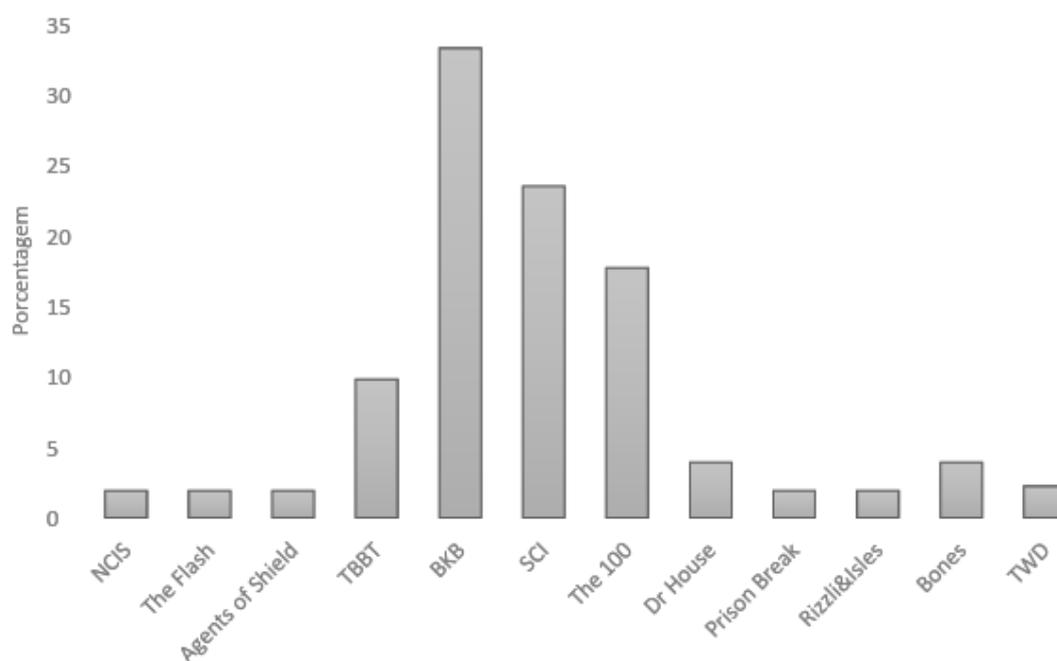


Gráfico I: séries citadas pelos entrevistados

As abreviações TBBT, BKB, TWD, NCIS e SCI são para as séries *The big bang theory*, *Breaking bad*, *The walking Dead*, *Naval Criminal Investigative Service* e *Crime Scene Investigation*, respectivamente.

Em relação aos 36,25% dos entrevistados que não assistem séries, esses declararam como motivo a falta de tempo (93,1%) e a falta de interesse (6,9%). Foi perguntado para os entrevistados que não assistem a nenhuma série que citasse alguma série em que eles teriam interesse de ver futuramente. As séries mais citadas por eles foram: *Breaking bad*, *The walking Dead*, *The 100* e *SCI: Miami*.

O segundo questionamento foi direcionado para quem assistia séries. Nesse questionamento se buscou verificar, na opinião dos entrevistados, sobre a presença da ciência nas séries que eles assistiam. Os resultados mostram que 72,4 % dos entrevistados afirmam que conseguem perceber a ciência nas séries. Dos entrevistados que veem séries, 27, 5% afirmaram que não enxergam ciência no programa em que assistem. Nessas respostas observamos um dos preceitos da aprendizagem tangencial, na qual o foco não é o conteúdo *stricto sensu*. Algumas outras séries têm em seus episódios cenas que podem ser usadas na contextualização das aulas de Química, por exemplo:

- The Big Bang Theory (CBS, 2007);
- The flash (The CW, 2014);
- Helix (Syfy, 2014);
- Fringe (FOX, 2008);
- Manhattan (WGN America, 2014)

Essas séries têm ciência envolvida nas suas temáticas, e em seus episódios a Química está presente.

Cine debate

As séries mais populares na pesquisa realizada, foram *Breaking Bad* (2008, AMC) e *The 100* (2014, The CW) e foram as séries usadas nos nossos cine-debates.

O cine debate foi realizado com as duas séries escolhidas em momentos diferentes. Participaram ao todo dos dois cines, 248 discentes. O objetivo do cine debate foi discutir as cenas de Química presentes em alguns episódios das séries apresentadas. E através do debate observar a percepção de Química desses alunos, acerca do vídeo apresentado. Devido ao grande número de intervenções durante esta etapa, selecionamos algumas respostas dos discentes que participaram e terão suas falas expostas no próximo tópico. Para manter o anonimato, estes foram chamados de Sujeitos (S) e enumerados em ordem de relato (1, 2, 3, ...).

A seguir, quando formos discutir as séries trabalhadas nos cine-debates, usaremos abreviações EP para episódio e T para temporada. Assim, por exemplo, EP01T01 significa que estamos nos referindo ao episódio 1 da primeira temporada e assim por diante.

Breaking Bad

Os episódios da série foram editados e as 5 temporadas foram resumidos no tempo de aproximadamente duas horas. A ordem cronológica da série não foi alterada e as cenas que continham Química foram as de maior destaque, sendo que a história das cinco temporadas foi preservada. Assistiram ao vídeo 137 discentes. Após a exibição do vídeo, foi aberta a discussão sobre os conceitos

científicos presentes na série. Cabe ressaltar que boa parte dos estudantes já havia assistido a série em seu ambiente pessoal.

As primeiras impressões dos estudantes em relação a série de TV foram acerca de um dos equívocos científicos observados na série, sobre a produção da fosfina (EP01T01): “O primeiro erro que a gente encontra é na parte do fósforo que ele tá vermelho, ele precisaria estar na forma branca para que ocorra a explosão e o gás seja liberado” (S1). A percepção deste estudante destaca que a reação de produção do gás fosfina só teria acontecido, como a série mostra, se o professor de Química Walter (personagem principal da série), estivesse usado o fósforo branco.

O segundo questionamento do grupo foi sobre a bateria construída por Walter (EP09T02). Para o sujeito 2 “Não tem como ligar um carro com essa bateria, ainda mais um trailer” (S2). A discussão acerca dessa problemática foi unânime por vários participantes; o processo de construção das células para a construção de uma pilha estava certo, mas a corrente elétrica que o sistema iria produzir, com apenas seis células, não seria suficiente para que o processo acontecesse. Uma nova discussão foi gerada sobre a decomposição do corpo com o ácido fluorídrico (EP02T01). Como o ácido conseguiu dissolver o corpo um dos participantes, o sujeito 3 induziu que “O ácido fluorídrico é um ácido forte”. Após essa fala outros discentes intervieram na discussão expressando sua opinião: “Ele não é tão forte quanto os outros da família 7A, mas ele dissolveria até um fio de cabelo mais rápido que os outros, todos os ossos, a composição orgânica. Acabaria com tudo, não deixaria nada” (S1) e “O ácido fluorídrico é fraco, mas dissolve cerâmica, vidro... por isso o estrago” (S3). O sujeito 3 usou a explicação de Walter na discussão, um indício que houve aprendizagem tangencial, pois possivelmente o aluno aprendeu com aquela cena. Não foi a intenção da série ensinar sobre a força de um ácido, porém de forma tácita apresenta a conceitualização sobre ácidos e bases, e esta ação é uma das características da aprendizagem tangencial (Portnow, Floyd, 2008; Leite, 2015).

Sobre o método de preparação da Ricina, que Walter usa para matar alguns de seus inimigos (EP01T02), o sujeito 4 explicou como ela lembrava que tinha acontecido: “Ele pega a semente, ele amassa, coloca água destilada, álcool ou alguma coisa assim. Aí coloca num tubo de ensaio espera a água da semente sair, esquenta, deixa evaporar e tem a ricina. É o que eu lembro” (S4). Percebemos nas falas dos participantes como eles perceberam a Química envolvida na série, usando até falas dos personagens para explicar os problemas e enriquecer a discussão. O sujeito 5 descreve que “é comum vermos esse processo em laboratório, teve a destilação, a separação da mistura, foi o que lembrei no momento” (S5). Nesse ponto observamos que a aprendizagem tangencial proporcionou ao estudante uma “revisão” dos processos de separação de misturas, conteúdo básico nos cursos de Química.

No que diz respeito a validação do uso das séries em sala de aula, todas as respostas apresentadas no debate foram favoráveis em relação ao uso. Além disso, esses discentes descreveram séries de TV que apresentam conteúdos da Química em alguns episódios: *The Flash*, *The 100*, *Arrow* e *Agents of Shield*. Essas séries citadas apareceram no levantamento de séries de Ficção científica, todas elas apresentam um pouco de Química em alguns episódios isolados. Além de utilizar esse conhecimento para explicar os acontecimentos, eles perceberam como utilizá-los fora do contexto de só assistir e levá-los para o ambiente escolar. A série *The 100* foi mencionada nas respostas dos estudantes, contudo eles ainda não sabiam que seria a próxima série do cine debate.

The 100

As duas temporadas de *The 100* foram compactadas em 1 hora e 30 minutos. A lógica da sequência e do debate foi a mesma usada no cine debate sobre *Breaking bad*. Nesse cine debate compareceram 111 discentes.

Ao iniciarmos o debate, o sujeito 6 tece comentários sobre o tema que move a série, segundo ele: “o tema da série é a busca por um novo lar em meio ao mundo apocalíptico cheio de radioatividade” (S6). De fato, a radioatividade está presente ao longo da série e é um tema bem visível

em vários episódios e foi perceptível para os participantes do cine debate. Para explicar como ainda existiam civilizações na Terra, o sujeito 7 usa a explicação que ele vê na série e em seguida o sujeito 8 apresenta sua opinião: “Os terra-firmes conseguiram sobreviver porque se adaptaram, a série fala que eles sofreram seleção natural” (S7) e “O pessoal do espaço se adaptou porque eram expostos a radiação solar, por isso não sentiram dificuldades em sobreviver na Terra” (S8). Nas respostas observamos que os alunos utilizaram de seus conhecimentos sobre evolução das espécies e radioatividade para explicarem a razão da sobrevivência dos personagens. Embora o tema de radioatividade esteja explícito na série, as discussões sobre evolução das espécies representam características da aprendizagem tangencial.

Durante a discussão sobre os efeitos no organismo da radioatividade, que na série apresenta como sintoma visível queimaduras na pele, o acidente do céσιο 137 foi levantado em questão e como os sintomas que as pessoas sentiram foram de menor intensidade em relação a série *The 100*. O acidente, que foi causado pela violação de uma cápsula de céσιο 137, causou a morte de algumas centenas de pessoas. O solo foi contaminado e algumas pessoas também, logo grande parte da população também estava contaminada. E só foi descoberto o acidente, porque um médico suspeitou de algumas queimaduras da pele de alguns pacientes (Eichler, *et al.*,1997).

A aprendizagem tangencial ocorre quando entramos em contato com algo que não nos tem a intenção de ensinar, mas de certa forma influencia no nosso aprendizado. Nas discussões dos dois cine-debates, quando os participantes comentavam algo ou tentavam explicar algum fato em relação ao que tinha sido observado, muitos deles utilizaram as próprias explicações da série, falas dos personagens, quando se envolviam nas discussões. Além disso, conseguiram relacionar a série com outros assuntos, como no caso do céσιο-137. Isso é o que se espera dos alunos quando esse recurso for utilizado. De fato, nas aulas de Química, que eles percebam o conhecimento de algo tão presente em suas vidas, seja eficiente no ensino.

Nesse sentido, as séries de Tv são fortes aliadas às práticas didáticas, pois tornam o aprender mais significativo pelas cenas vivenciadas nos jogos, e com isso consegue-se motivar e incentivar os estudantes em seus processos de construção de conhecimento, além da possibilidade de interação durante as aulas.

Opiniões, percepções e propostas para o ensino de Química

Ao final de cada cine debate, os participantes entregaram por escrito suas opiniões sobre as séries, comentando se elas são interessantes para o ensino e propostas de uso nas salas de aula. Algumas opiniões acerca das séries no ensino de Química foram transcritas abaixo:

Notei que a série é fascinante, e com um potencial incrível de conteúdos que podem e devem ser levados para a sala de aula, apesar do propósito da série não ser o de passar conhecimento químico, o professor pode utilizar o que a série como mais uma forma de ensino, trabalhando e discutindo o conteúdo apresentado na mesma. Por ser uma série que apresenta o lado prático da química fica mais fácil a compreensão dos alunos, principalmente se o professor souber como trabalhar de uma forma dinâmica, enfim a série tem tudo para proporcionar conhecimento na sala de aula, e assim como *Breaking Bad* existem outras séries que também abordam a química em sua história dentre as que conheço posso citar *The 100* que trabalha com a questão das ciências incluindo a química, em relação aos filmes tem, *Perfume*, a história de um assassino é um filme bastante interessante (S9).

A consciência de que a série não foi um recurso feito para o ensino, mas pode ser levada a sala de aula é evidente na fala do sujeito 10:

[...] não ter a intenção de passar o conhecimento da química em seus episódios durante toda a série, no decorrer da série *Breaking bad* algumas das cenas tem experimentos de química, mas não com intenção de ensinar a química na série, mas eu sei que posso usar elas (S10).

Outro tema que não é tão evidente em *Breaking bad*, como o uso do conhecimento científico de Walter que foi levado para ajudar nos seus crimes no mundo das drogas, foi abordado na proposta do sujeito 11:

[...] dá para trabalhar também a questão da ética no meio científico, se a ciência e seus avanços interferem também de forma negativa na sociedade. Isto é, se o cientista deve ser comprometido apenas com o desenvolvimento ou também com questões humanas (S11).

O sujeito 12 comentou sobre o efeito sobre ele que a série *Breaking Bad* causou: “me senti atraída pelas coisas que eles fazem, e bem curiosa sobre os assuntos envolvidos na série, tanto que a cada episódio, eu fazia uma pesquisa sobre o assunto abordado” (S12). O que aconteceu também com um outro participante, que a série “traz ao telespectador uma curiosidade sobre o mundo da Química, faz com que ele se sinta interessando em procurar saber se é verdade tudo que acontece” (S13). Para o sujeito 14:

A série *Breaking bad* pode ser utilizada como ferramenta de ensino de química por meios de debates sobre as reações de química na série como, por exemplo, uma análise crítica das cenas que tem o envolvimento da química, para saber quais são verdadeiras e falsas. (S14).

Nos textos dos discentes a frase mais comum foi a contextualização: “As séries são uma forma a mais na contextualização das aulas” (S15) e o sujeito 16 afirma que “gostaria de ver a série nas aulas de Química para contextualizar assuntos e abordar de forma mais dinâmica conceitos químicos. Já que em muitos episódios se ver a prática e aplicação de conhecimento científico” (S16).

Já outra proposta seria de levar “os alunos no laboratório para demonstrar o que a série está mostrando. Se a escola não tiver laboratório, a série é um modo de mostrar a eles acontecimentos que não pode ser levados a sala de aula de outro jeito” (S17). Além de que:

poderíamos ver série em casa, depois um debate poderia ser feito, onde se faria os principais conceitos químicos presentes na série. Baseando-se na radioatividade presente no contexto da série; poderíamos identificar seus principais conceitos, o que ocorre com o corpo exposto a um processo radioativo (S18, sobre o uso da série *The 100*).

Percebemos no relato do sujeito 18 as sugestões de Cunha e Giordan (2009) sobre o uso de vídeos, no nosso caso das séries, no contexto escolar. No que se refere a interdisciplinaridade, a série *The 100*:

trata de vários ramos, a química mostrando radioatividade, biologia mostrando seleção natural e traz questões éticas e esses assuntos são trabalhados juntos. Na série não vemos laboratório, nem fórmulas moleculares, mas contextualiza o tema radioatividade (S19).

É importante destacar a presença da aprendizagem tangencial nas séries de TV em uma prova do sistema seriado de avaliação 2016 da Universidade de Pernambuco (UPE), na qual as séries *Breaking Bad* e *Prison Break* foram utilizadas para contextualizar os conteúdos de Química. A questão foi bem apreciada pelos alunos e professores da região, que resolveram o problema, considerando que a questão continha uma relação entre a Química e o cotidiano do estudante, entendendo que estes assistem inúmeras séries (e aprendem) em seu ambiente de lazer e descanso.

Com as propostas apresentadas, os discentes destacam o “poder” das séries de TV no ambiente escolar, e ao mesmo tempo impõem que o professor não seja omissivo durante suas aulas, que o mesmo apresente discussões em sala de aula sobre filmes, séries, desenhos, pois a Química está presente e contextualizada, o que facilitaria boa parte das discussões. Os discentes também expressaram a possibilidade do professor, a partir das demonstrações das séries observadas, reproduzirem em laboratório as “cenas” com uma forma de “refutar” ou “validar” os experimentos apresentados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como as séries de TV são de interesse e fazem parte do cotidiano de muitos jovens fora do seu contexto escolar, elas podem fazer parte também do cotidiano dentro da escola. De acordo com a pesquisa realizada com os estudantes, muitos deles já assistem os programas de TV e percebem o que da ciência eles podem “retirar” e aproveitar em outros contextos. Os professores devem estar “conectados” com o mundo de seus alunos e se renovar cada vez mais em suas aulas para que o aluno participe mais efetivamente do processo da construção de seu conhecimento.

Quando os alunos veem os programas de TV, sem perceberem, eles estão em contato com algum tipo de conhecimento científico, e é exatamente isso que Portnow (2008) explica como aprendizagem tangencial. Cabe ao professor compreender o potencial que as séries de TV apresentam na aprendizagem de seus alunos e proporcionar novos meios de ensinar a Química de forma que, por meio da aprendizagem tangencial, ocorra uma aprendizagem significativa.

O potencial do uso das séries de TV nas aulas de Química é imenso. Entendemos que vídeos tidos como educativos, ao focar na aprendizagem diretiva e nos processos de ensino, muitas vezes fogem do lúdico e não mantêm o interesse dos alunos por muito tempo. O intuito de levar esse recurso para as aulas é envolver o aluno, chamar a atenção, tornar as aulas e o conhecimento mais atraente.

Cabe ressaltar que, na aprendizagem tangencial o simples uso das séries de TV em si pode não ensinar, mas pode despertar o interesse do aluno pelo assunto, ou seja, o aprendiz se interessa pelo assunto e depois aprende a respeito. Pode parecer interessante, mas infelizmente a maioria dos estudantes não está interessada em ir além do que a série transmite. Nesse sentido, o professor deve incentivar seus alunos a repararem os elementos pertinentes nas séries de TV, promover o interesse do mesmo e posteriormente ensinar a eles os conteúdos em sala de aula.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaral, C.H.; Corniani, M.M.; Rodrigues, M.V.L.; Silva, M. A.; Bezerra, W.G. (2013) *Quimericka: Introduzindo clássicos da literatura brasileira por meio de aprendizagem tangencial*. In: Simpósio brasileiro de jogos, São Paulo. p.424-427
- Boyle, K. (2014) Gender, comedy and reviewing culture on the Internet Movie Database. *Participations: Journal of &audience Studies*. 11(1). 31-42.
- Brasil. (1998). Parâmetros curriculares nacionais: introdução. *Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- Breaking Bad. (2008) Direção: Michelle MacLaren, Michael Slovis. Produção: Vince Gilligan. Roteiro: Vince Gilligan. Elenco: Bryan Cranston, Anna Gunn, Aaron Paul, Dean Norris e outros. Albuquerque, Novo México, AMC, 62 episódios (47-55 minutos).
- Castells, M. (1999). *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra.
- Colagrande, E. A.; Martorano, S. A. A.; Arroio, A. (2015). Reflections about teaching nature of science mediated by images. *Natural Science Education*, 12, 7-19.
- Cosme, A.; Trindade, R. (2001). *Área de Estudo Acompanhado. O essencial para ensinar a aprender*. Porto: Asa.
- Costa, F.A.; Viana, J.; Cruz, E. (2011) *Recursos educativos para uma aprendizagem autónoma e significativa. Algumas características essenciais*. In: Libro de Actas do XI Congreso Internacional Gal ego-Portugués de Psicopedagogía. A Coruña/Universidade da Coruña. p. 1609-1615.

- Crivellaro, D. B. J.; Souza, R. A. A. R.; Geron, V. L. M. G.; Racoski, B.; Brondani, F. M. M. (2015). Recursos tecnológicos como ferramenta metodológica: vídeo aula no ensino de química. *Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente*, 6(2), 92-111.
- Eichler, M. L.; Calvete, M. H. H.; Salgado, T. D. M. (1997) Módulos para o Ensino de Radioatividade. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, (Material Didático).
- Erickson, F. Qualitative Methods in Re-search on Teaching.(1990) In: *M. C. Wittrock, Handbook of Research on Teaching*, 3. Macmillan Publishing Company, p. 119-158.
- Ferreira, C.; Arroio, A. (2013) Visualizações no ensino de Química: concepções de professores em formação inicial. *Química Nova na Escola*, 35, 199-208.
- Ferrés, J. (1998) Video e educação. 2ed.; Tradução Juan Acuña Llorens. Porto Alegre: Teacher Education.
- Fonseca, J. J. S. (2002) *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC.
- França, V. V. (2009) *A Televisão Porosa: Traços e Tendências*. In: FILHO, João Freire (Org.). *A TV em Transição: Tendências de Programação no Brasil e no Mundo*. Porto Alegre: Sulina p.27-52.
- IMDB-Internet Movie Database. AboutIMDb. 2013. Disponível em: <http://www.imdb.com/pressroom/about/>. Último acesso em 25 de fev. de 2016.
- Joly, M. (1996) *Introdução à análise da imagem*; Tradução Marina Appenzeller. Campinas, SP: Papirus.
- Jonassen, D. (2000) *Computers as mindtools for engaging learners in critical thinking*. In: Simpósio Internacional de Informática Educativa, Pennsylvania State University, USA, Viseu.p.1-14.
- Leão, M.F.; Oliveira, E.C.; Pino, J.C.; Macedo, D.A. (2013) O filme como estratégia de ensino para promover os estudos de química analítica e a investigação científica. *Revista destaques acadêmicos*, 5(4), 95-103.
- Leite, B. S. (2015) *Tecnologias no ensino de química: teoria e prática na formação docente*. Curitiba: Appris.
- Leite, B. S.; Leão, M. B. C.; Andrade, S. (2010) Videocast: uma abordagem sobre pilhas eletrolíticas no ensino de química. *Revista Tecnologias na Educação*, 1, 1-11.
- Lima, A. L. S. (2015) A relação do sucesso do seriado Game of Thrones com o público da internet. Monografia (Graduação em Mídias digitais) – Universidade Federal da Paraíba - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. João Pessoa.
- Lima, E. L. (2001) *Coleção Matemática para o ensino Médio*. Rio de Janeiro. Editora do IMPA.
- Lima, P. C. L. (2013) De olho na tela: O consumo de séries de TV norte-americanas através da internet. Trabalho de conclusao de curso (Comunicação social). Universidade Federal de Juiz de Fora - Faculdade de Comunicação Social. Juiz de Fora.
- Marcelino-Jr., C.A.C.; Barbosa, R.M.N.; Campos, A.F.; Leão, M.B.C.; Cunha, H.S. E Pavão, A.C. (2004) Perfumes e essências: a utilização de um vídeo na abordagem das funções orgânicas. *Química Nova na Escola*, 19, 15-18.
- MAYO, M. J. (2009) Video games: a route to large-scale STEM education? *Science*, 323(5910), 79-82.

- Napolitano, M. (2008) *Como usar a televisão na sala de aula*. São Paulo: Contexto.
- Portnow, J. (2008) The power of tangential learning. *Edge Magazine*. Disponível em: <http://www.edge-online.com/features/power-tangential-learning>. Último acesso em 12 de jul. de 2016.
- Portnow, J.; Floyd, D. (2008) *Tangential learning concept for learning contentes in videogames*. E-innova, Madrid. Disponível em: <http://biblioteca.ucm.es/revcul/e-learning-innova/5/art387.pdf> Acesso: 15 de Julho de 2016.
- Santos, P. N.; Aquino, K. A. S. (2011) Utilização do Cinema na Sala de Aula: Aplicação da Química dos Perfumes no Ensino de Funções Orgânicas Oxigenadas e Bioquímica. *Química Nova na Escola*, 33(2), 160-167.
- Sena, A.; Coelho, D. K. (2012) *Motivação dos Jogadores de Videogame –Uma breve visão sobre as Técnicas de Engajamento*. In: XI SBGAMES, Simpósio Brasileiro de Jogos, Brasília. p.139-142.
- Siemens, G. (2004) Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *Instructional Technology and Distance Education*, 2 (1) ,3-10.
- Silva, J. L. (2012) A Utilização de Vídeos Didáticos nas Aulas de Química do Ensino Médio para Abordagem Histórica E Contextualizada Do Tema Vidros. *Química Nova Na Escola*, 34(4), 189-200.
- Teruya, L. C.; Arroio, A.; Marson, G. (2014) Trends in visualization in chemistry teaching. *Revista de Educacion de las Ciencias*, 15, p. 22-25.
- Thanasoulas, D. (2000) Motivation and motivating in the language classroom. *The Internet TESL Journal*, 8(2). Disponível em: <http://iteslj.org/Articles/Thanasoulas-Motivation.html> . Acesso em : 15 de Julho de 2016.
- The 100. (2014) Direção: Jason Rothenberg. Produção: Alloy Entertainment, CBS Television Studios, Warner Bros. Television Roteiro: Jason Rothenberg, Kass Morgan. Elenco: Eliza Taylor, Paige Turco, Bobby Morley, Marie Avgeropoulos, Devon Bostick e outros, Estados Unidos, The CW, 29 episódios (47-55 minutos).
- Verassani, B. F. A.; Moraes, C.A.; Binsfeld, S.C. (2012) *Uso de vídeos como recurso alternativo no Ensino de Química*. In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X Eduqui) Salvador, BA.
- Vieira, M.B.; Marcelino-Jr., C.A.C. (2010) *A seleção de vídeos didáticos para o ensino de química: o caso da eletroquímica*. In: Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão. Recife, Pernambuco.