

Identificação e Análise de Informações sobre Química na Série Televisa Bones

Mayara Oliveira de Lucena Duarte* (IC); Flávia Cristina Gomes Catunda de Vasconcelos (PQ).

mayara_ufrpe@hotmail.com

UAST--UFRPE Avenida Gregório Ferraz Nogueira S/N José Tomé de Souza Ramos. CEP: 56909-535, Serra Talhada/PE

Palavras-Chave: Bones, Ensino de Química, Seriados

RESUMO:

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) estão cada vez mais presentes na realidade escolar e seu uso, de forma estruturada e objetiva, podem auxiliar a aprendizagem de vários conteúdos em quaisquer área do conhecimento. Dentre as TICs, os recursos midiáticos (vídeo, filmes e séries televisas) são meios que podem aprimorar o processo de ensino de aprendizagem dos alunos, mas para isto, a capacitação do professor para a alfabetização midiática se faz necessária para que ele possa identificar e analisar criticamente as informações que são veiculadas nos mesmos e utilizá-las em sala de aula. Assim, este trabalho apresenta uma análise de episódios da série televisa *Bones* que apresentam informações químicas em suas cenas, investigando a veracidade das mesmas. Após este reconhecimento, percebeu-se que alguns episódios podem ser utilizados nas aulas de Química do Ensino Médio e Superior, de forma introdutória ou investigativa, dependendo da estratégia do professor.

INTRODUÇÃO

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) podem ser descritas como um conjunto de recursos tecnológicos integrados entre si, que facilitam, por meio das funções tecnológicas, a simplificação da comunicação nos processos de negócio, pesquisa científica, de ensino e aprendizagem (PEIXOTO; ARAÚJO, 2012). Além disto, elas também podem interferir e mediar os processos informacionais e comunicativos dos indivíduos. Em relação ao ensino intermediado pelo uso das TICs, à medida que os estudantes possuem acesso a tantas informações, recursos e meios de divulgação, eles aparentam não saberem estruturar as informações recebidas, precisando aprender a acessar e analisar o que se é transmitido, sistematizando o que realmente é importante para sua formação (VASCONCELOS; LEÃO; ARROIO, 2014).

Uma das possibilidades de quebra deste paradigma pode ocorrer com a inclusão de atividades que propõem a Alfabetização Midiática, tutelada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), como “a capacidade de compreender as funções da mídia, de avaliar, como essas funções são desempenhadas à outra expressão” (WILSON, 2013, p.18). Ou seja, um professor alfabetizado midiaticamente possui potencialidade de processar e sistematizar o que é importante para sua instrução, além de saber o porquê do uso apropriado da tecnologia em sala de aula. Potencializando esta utilização, é possível a utilização dos recursos midiáticos (vídeo, filmes e séries televisas) em sala, corroborando para uma aprendizagem mais eficaz no aluno. Utilizando desta premissa, no Ensino de Química, pode-se proporcionar ao aluno uma visão mais ampla do assunto estudado, como por exemplo: o elemento químico Iodo (I), suas propriedades, funções no organismo e uso pela sociedade com suas implicações. Assim, pode-se afirmar que o conhecimento mediado pela tecnologia pode ajudar o aluno a transformar as informações recebidas em conhecimento (TAVARES; SOUZA; CORREIA, 2013).

Neste contexto, a utilização de recursos tecnológicos em sala de aula podem proporcionar um campo oportuno para educação-comunicação relacionando com os recursos midiáticos. Ampliando também a possibilidade de que o processo de ensino e aprendizagem pode se dar para as mídias, com as mídias e através das mídias, a partir de uma abordagem crítica, expressiva e produtiva Rivotella (2005, apud FANTIN, 2007) realizada pelo professor.

Dentre tantas formas de sua utilização, os recursos midiáticos acabam por serem escolhidos e utilizados em sala de aula, devido ao impacto causado nas gerações mais jovens do que qualquer outra mídia, além de poder despertar maior interesse em temas científicos. Isto pode ser explicado devido a linguagem audiovisual em conjunto com a mediação do professor, promover a autonomia do aluno, passando a mediar a aprendizagem.

No que concerne à mídia-educação, o uso do vídeo pode estar de forma expressiva e assídua nas relações de ensino e aprendizagem, não o material em si, afinal muitos não possuem finalidade metodológica, mas o arranjo pelo qual é utilizado em sala de aula. Como descreve Cinelli (2003, p. 13) sobre a tecnologia do vídeo como multifuncional podendo ser utilizada no reforço da pedagogia tradicional, ou na transformação da comunicação pedagógica. E, apesar da importância do uso de vídeos e filmes, as vantagens não dependem somente do que é projetado, mas de seu uso em conjunto com outros meios, pois por não ser um recurso pedagógico tradicional o professor tem que ter claro sua intenção e finalidade, para que a exibição não se transforme em um mero passatempo (ARROIO; GIORDAN, 2007).

Nesta perspectiva, observar-se a contribuição das Tecnologias de Informação e Comunicação e do uso dos recursos oriundos das TICs, especificamente o uso do recurso midiático no auxílio e intermediação durante o processo de ensino e aprendizado. Sendo assim, o presente trabalho apresenta uma análise e identificação de informações científicas, baseadas do conhecimento químico, que podem ser explorados a partir das cenas da série televisiva *Bones*, com a finalidade de promover possibilidades de mediação das cenas pelo docente durante as suas aulas de Química na Educação Básica e Superior.

A SÉRIE BONES

A série televisiva *Bones* (em português: *Ossos*) foi criada em 2005, sendo exibida pelo Canal Fox nos Estados Unidos. A série é superficialmente baseada na vida da médica legista *Kathy Reichs*, uma especialista em antropologia forense, explorando a investigação de casos de assassinato tratados pelo *Federal Bureau of Investigation* (FBI) envolvendo restos mortais das vítimas, especialmente ossos. A série possui até a presente data, 11 temporadas com uma média 20 episódios cada e uma minutagem de 45 minutos por episódio. Nos dias atuais, a série também é disponibilizada no *Netflix*.

Mesmo com objetivos de entretenimento, que não tenha sido projetada com a intenção de abordar conteúdos de Química, a série apresenta cenas em diferentes episódios, as quais são possíveis de serem articuladas com alguns conteúdos de Química. Além disto, elas podem possibilitar ao telespectador momentos de inquietação em relação às informações que são exibidas nos episódios, sendo um viés para a compreensão de alguns fenômenos químicos e procedimentos científicos que são explorados na série.

METODOLOGIA

A abordagem realizada neste trabalho concerne em uma pesquisa de cunho qualitativo, a qual pode variar quanto o método, a forma e aos objetivos, auxiliando na descrição dos problemas e hipóteses levantadas, apresentando contribuições para possíveis mudanças no quadro que se investiga (OLIVEIRA,1999). Seguindo esta linha, foi possível traçar um panorama geral sobre as cenas da série *Bones* e a identificação de alguns conteúdos de Química em diferentes episódios, nos quais buscou-se identificar a veracidade ou não das informações que são exibidas nas cenas.

Para isto, a estruturação desta pesquisa foi realizada a partir da técnica de Bardin (2006), que pode ser apresentada em três etapas de organização: 1) Pré-Análise (identificação das cenas que envolvem Química na Série *Bones*); 2) Exploração do Material; e, 3) Tratamento dos resultados, conclusão e interpretação.

Ao todo, foram assistidos e analisados 106 episódios, distribuídos nas cinco primeiras temporadas da série. Dentre os episódios observados sob o critério avaliativo de cenas que continham informações químicas, foram identificados 37 episódios, dos quais seis episódios foram criteriosamente selecionados, por possuírem mensagens mais sólidas para serem apresentados neste trabalho.

O material documentado, bem como, as respectivas análises são apresentados no Quadro 1, com fins de materializar esquematicamente alguns episódios e o tempo em que às informações Químicas podem ser encontradas.

Quadro 1: Informações Químicas apresentadas em alguns episódios da série *Bones*.

	Temporada	Episódio	Ano	Tempo	Informações Químicas
I	1 ^a	2 ^o	2005	35'48"- 38'	Reação de plástico derretido com cloro para formação de dioxina.
II	2 ^a	9 ^o	2005	33'40"- 35'	Elementos químicos presentes no carvão mineral, identificados através dos seus números atômicos.
III	2 ^a	20 ^o	2006	38"- 44"	Pastilha de Iodeto de potássio para bloquear a absorção de Iodo irradiado pela tireoide.
IV	3 ^a	15 ^o	2007	15'25"-16'	Explosão de uma substância líquida volátil (Peróxido tricíclico de acetona).
V	4 ^a	16 ^o	2009	26'54"- 28'	Cálcio - 5 ^o elemento mais abundante da crosta terrestre.
VI	5 ^a	5 ^o	2010	15' 22"-16'	Utilização de Fenolftaleína e Peróxido de Hidrogênio para identificação de amostras de sangue em materiais diversos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para avaliação dos resultados obtidos, as cenas selecionadas passaram por um análise de validação de informação, com base em dois critérios: 1) Certo/Errado, e; 2) Potencialidade de Informação. Ambos critérios foram escolhidos a partir da leitura de pesquisas e estudos presentes na literatura com enfoque químico e de ensino de Química, vislumbrando um melhor interpretação destas informações, conforme vê-se a seguir.

EPISÓDIO I

No episódio I, intitulado “O homem bomba”, identificou-se que o personagem *Hamid*, simpatizante do estado islâmico, acaba se contaminando com um composto considerado carcinogênico, a *Dioxina* ($C_4H_4O_2$), através da manipulação de cloro e plástico termal fundido. Na cena, não se especifica qual a forma de manipulação. A informação apresentada é relevante, apesar de não dar detalhes da reação, é exibido a reação do cloro com o plástico.

De acordo com Tocchetto (2005), as dioxinas se formam livremente na natureza, mas existem muitas destas substâncias que são inofensivas. Porém, também se formam como consequência da atividade humana, em processos como a combustão em baixa temperatura dos plásticos, a queima de pesticidas, produção de papel branqueado e substâncias usadas para conservação da madeira.

Existem, ao todo, 75 formas de dioxinas cloradas, sendo que cada uma possui um nível de toxidez diferente (TOCCHETTO, 2005), há na natureza uma grande diversidade de dioxinas, que são moléculas formadas por dois anéis benzênicos ligados por dois oxigênios com número variado de átomos de cloro, que podem estar ligados em oito posições diferentes, como visto na figura abaixo:

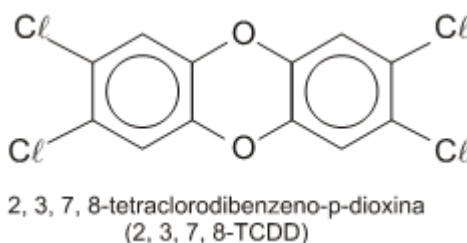


Figura 1: Representação Estrutural de moléculas de dioxinas (Fonte: Escola Verdes apud Tocchetto, 2005)

No episódio, não é especificado o nível de toxicidade da dioxina clorada mas, a informação pode ser explorada pelo docente utilizando o episódio da série afim de expor os perigos da dioxina, a nomenclatura de compostos orgânicos, isômeros de posição, reações química envolvendo oxigênio e como as dioxinas são formadas.

EPISÓDIO II

No episódio “O coveiro”, a *Dra. Temperance Brennan* e o *Sr. Hodgins*, entomologista do *Instituto Jeffersonian*, são enterrados vivos dentro de um carro. *Sr. Hodgins* também é especialista em solos, por consequência consegue descobrir em qual local estão enterrados. Com poucos segundos de carga no celular, *Sr. Hodgins* envia uma mensagem em códigos, (6, 7, 16, M1.4), para o agente *Booth* do FBI,

acreditando que o estagiário *Zach* ao ver a mensagem, descobrirá do que se trata. Ao identificar os números, o estagiário decifra-os como sendo os números atômicos dos Elementos Químicos do solo onde eles estão enterrados, chegando à conclusão que a Dra. *Brennan* e Sr. *Hodgins* foram enterrados em uma região com solo rico em carvão mineral (Figura 2).

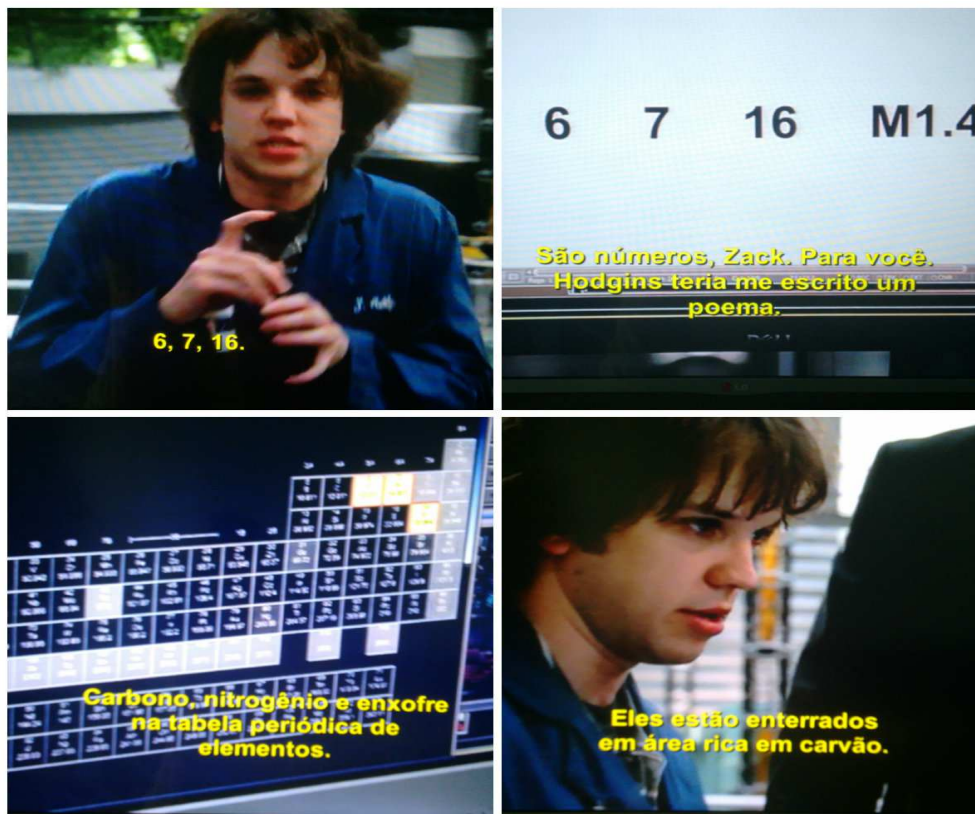


Figura 2: O estagiário *Zach Addy* descobre que o código enviado são elementos presentes no carvão (Fonte: *BONES*, FOX, 2005)

Apesar do código conter letra o que interessa para esta atividade são os três primeiros números 6, 7 e 16 que *Zach* descobre que se referem aos números atômicos dos elementos químicos Carbono (C), Nitrogênio (N) e Enxofre (S), respectivamente e que estes compõem o carvão mineral. Sendo esta informação verdadeira, pois segundo Cano (2009), o Carbono (C) é o principal elemento presente no carvão mineral, além de também encontrados em sua composição elementos químicos como Enxofre (S), Nitrogênio (N), Oxigênio (O) e Hidrogênio (H).

A exposição dessas e outras informações nestas cenas, permitem “o incentivo a problematização de conceitos, satisfazendo as curiosidades dos alunos e necessidades reais ou imaginárias dos mesmos” (VASCONCELOS; LEÃO, 2010, p. 2), proporcionando nos alunos a investigação da veracidade das informações apresentadas referentes a número atômico dos elementos químicos e a presença destes no carvão mineral e em tipos de solos, por exemplo.

EPISÓDIO III

Na cena do terceiro episódio analisado, “O mistérios dos ossos que brilham”, a Dra. *Temperance Brennan* é chamada para atender um caso de “ossos que brilham” suspeitando de algum elemento radioativo, junto com seu parceiro *Seeley Booth*,

Brennan entrega uma pastilha de iodeto de potássio (KI), justificando que a sua ingestão auxiliaria a tireoide a bloquear a absorção da radiação emitida pelas amostras.

Esta cena poderia ilustrar bem uma das propriedades desta substância e do Iodo no organismo, pois o iodo participa da formação dos hormônios tireoidianos triiodotironina (T3) e tiroxina ou tetraiodotironina (T4), produzidos numa proporção de 7% e 93%, respectivamente, e são responsáveis por estimular o metabolismo celular (SANTOS, 2013).

O Iodo (I) e seus compostos possuem uma ampla gama de aplicações, sendo o iodeto de potássio (20 g.L^{-1}) empregado como agente expectorante e presente também nas pastilhas que são administradas às pessoas atingidas por radiação para impedir ou reduzir a absorção de iodo radioativo pela tireoide.

O iodato de potássio (KIO_3) ou iodeto de potássio (KI) de fato levam a uma diminuição na eficiência de depuração do iodo pela tireoide o que resulta em uma menor captação tireoidiana quando a pessoa é exposta ao iodo radioativo (RIBELA, 1996).

A aplicação dessas informações podem variar conforme o conteúdo e a criatividade do docente que deve ter claro os objetivos de utilização do vídeo (ARROIO; GIORDAN, 2007). A cena pode ser explorada dentro do conteúdo de Radioatividade, como também das propriedades dos Elementos Químicos. No caso do Iodo, a função dele no organismo, fazendo relação com as pastilhas de iodeto de potássio

EPISÓDIO IV

O episódio “*O fim de Gormogom*”, o assistente da Dra. *Temperance Brennan*, *Zach Addy* sofre um acidente após manipular uma substância explosiva, que segundo o Dr. *Hodgins*, é o *triperóxido de triacetona* (TATP) (Figura 3).

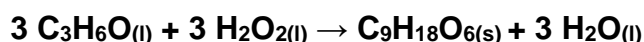


Figura 3: Sequência das cenas que se referem a manipulação e reação de uma substância explosiva (Fonte: *BONES*, FOX, 2005)

Contudo, na cena não fica explícito com qual substância este peróxido reage, mas a informação apresentada possui potencialidade para explosão de interesse, podendo despertar no telespectador a curiosidade do que se trata a substância em si.

No que se sabe, os peróxidos são compostos químicos que possuem ligação do tipo –O-O- na molécula. Quase todos os peróxidos são foto e termicamente sensíveis em razão desta ligação ser muito fraca. Sendo portanto, facilmente rompida, característica responsável pelo grande risco representado por este tipo de substância química (ARCURI, 1999).

No que se refere ao Triperóxido de triacetona (TATP), Souza (2006) descreve como um sólido branco, volátil e um dos explosivos mais sensíveis conhecidos. O que o torna diferente de uma grande maioria de explosivos conhecido, é o fato de gerar uma quantidade muito pequena de calor, que é utilizado para dar prosseguimento à reação. Por esse motivo, é considerado explosivo entrópico, para dar ênfase de que a energia liberada não é significativa. A reação de obtenção do composto dar-se a seguir:



Apesar do episódio não apresentar informações mais específicas sobre o composto, a forma ilustrada na cena se aproxima da realidade, permitindo que o uso destas varie conforme a necessidade e a intenção do docente, que pode, por exemplo, explorar a instabilidade dos peróxidos e suas propriedades reativas.

Para chegar a estas informações, é preciso que o professor tenha a percepção de identificar cenas que possam ser exploradas em suas aulas. Esta forma de análise pode ocorrer durante a formação inicial, através da realização de atividades que reforcem a análise crítica dos conteúdos que são exibidos por estes recursos midiáticos, pois *“As competências adquiridas pela alfabetização midiática e informacional podem equipar os cidadãos com habilidades de raciocínio crítico, permitindo que eles demandem serviços de alta qualidade das mídias e de outros provedores de informação”* (WILSON, 2013, p.21).

Ou seja, uma vez sendo realizada este tipo de exercício nos cursos de licenciatura, é possível que os professores se capacitem a melhor utilizar esses recursos em suas aulas.

EPISÓDIO V

No episódio, *“O cadáver em extinção”*, o estagiário Sr. *Vicent Nigel-Murray* sofre de um pequeno déficit de atenção que só melhora quando o personagem *Murray* estimula sua atenção, expondo-o a alguma situação curiosa. Considerando que todos os casos da Dra. *Brennan* possui como matéria prima a análise de ossos, estes são basicamente formados por sais do elemento químico Cálcio (Ca). Apesar de não apresentar reações químicas como em outros episódios, *Murray* inicia suas explicações sobre o elemento informando aos colegas de laboratório que o Cálcio é o quinto elemento mais abundante da crosta terrestre.

Sr. *Murray* estava certo, pois de acordo com Peixoto (2004) o Cálcio corresponde a cerca de 3,5% da massa da crosta terrestre e a cerca de 8% da crosta da Lua, sendo assim é o quinto elemento mais abundante da Terra. Quando se trata de ossos, a sua presença no organismo é vital para o crescimento e manutenção da estrutura óssea, auxiliando ainda na coagulação sanguínea e na contração muscular.

Considerando que, de modo geral, os alunos pensam que o Cálcio é branco devido a sua presença nos ossos e no leite, o professor poderia utilizar esta cena para contrastar com as propriedades químicas do elemento químico, pois o mesmo é um

metal de baixa dureza, prateado, que reage facilmente com o oxigênio do ar e com a água. Nos ossos e dentes, são encontrados sais de cálcio que configuram a sua coloração branca, não sendo encontrado o elemento químico puro. Do mesmo modo que na natureza, não se encontra o mesmo na forma metálica, mas como constituinte de rochas, calcários, como a mármore (CaCO_3), *gipso* ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) e fluorita (CaF_2). Além disto, que o Cálcio é um elemento essencial para todos os seres vivos, sendo o elemento metálico mais abundante no corpo humano (PEIXOTO, 2004).

Diferente dos outros episódios, o “*Cadáver em extinção*” traz um informação que pode ser irrelevante a princípio, mas dentro da criatividade do docente o mesmo pode estimular os alunos do 1º ano do Ensino Médio a compreenderem melhor a importância de se estudar os elementos químicos da tabela periódica, suas propriedades e aplicações no cotidiano de forma mais estruturada e estimulante.

EPISÓDIO VI

No último episódio analisado, “*O menino do coração que sangra*”, a personagem Srta. Wick, estagiária do Instituto *Jeffersonian*, usa a Fenolftaleína e o peróxido de hidrogênio para identificação de amostras de sangue no peito de uma múmia.

Quando uma mancha de sangue chega a um laboratório forense, a amostra é submetida a testes muito sensíveis, porém pouco específicos, a fim de determinar se ela é de sangue ou não. Os exames de identificação de sangue nestas amostras, geralmente são catalíticos, envolvendo o uso de agentes oxidantes, como o peróxido de hidrogênio ($\text{H}_2\text{O}_{2(aq)}$) e um indicador que muda de cor (ou luminescente). O teste Kastle-Meyer é um exemplo desses exames que são utilizados no laboratório.

O teste é constituído por uma mistura de substâncias como a, fenolftaleína, hidróxido de sódio e pó de zinco metálico. A fenolftaleína não reage apenas com sangue, mas com qualquer substância de caráter básico, o teste de tipagem sanguínea, (teste de *Kastle-Meyer*) também tem água oxigenada em sua composição. O peróxido de hidrogênio é usado como catalisador para acelerar a reação que muda de cor sinalizando que houve a oxidação (DOREA; STUMVOLL; QUINTELA, 2005), a fórmula estrutural da reação pode ser observada na figura abaixo:

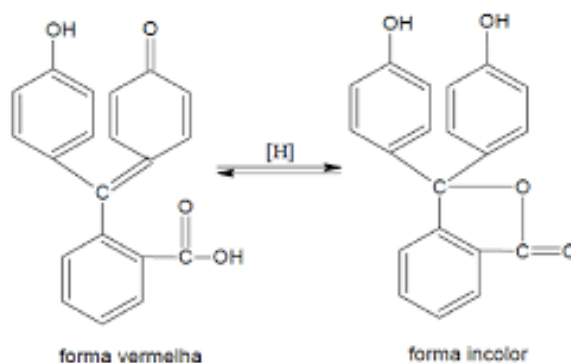


Figura 4. Reações referentes ao reagente Kastle- Meyer (Fonte: CHEMELLO, 2007, p. 5)

Apesar do episódio não citar o teste *Kastle-Meyer*, subentende o seu uso pela forma como a Sra. Wick cita os elementos usados para identificação das manchas de sangue. Semelhante as indicações dos episódios acima, fica a critério do docente a

exposição das informações, sempre com o cuidado de contextualizar demonstrando uma finalidade para exposição das cenas.

Considerando as informações químicas que estão inseridas nas cenas, percebe-se que a utilização destas em sala de aula propicia um campo oportuno para educação-comunicação relacionando a mídia na educação (RIVOTELLA, 2002), indo além da exposição das informações químicas. Além disto, ressalta-se que a utilização da tecnologia multimídia em sala de aula também permite que o docente, conforme Oblinger (1993, p.256 apud COSTA, 2014), “[...] *transforme a sala de aula em um local de discussão ativa, onde os estudantes tornam-se participantes ativos no processo de aprendizagem e por isso retém mais informações*”. Assim, acredita-se que estas cenas possam ser utilizadas nas aulas de Química, dentre de estratégias bem estruturadas pelo professor.

CONCLUSÃO

Mediante o que foi apresentado neste trabalho, acredita-se que a exibição de alguns episódios da série *Bones* podem auxiliar os professores de Química a ilustrar/explorar os conteúdos que são ministrados em sala de aula, por exemplo na Educação Básica, contextualizando as cenas da referida série. A contextualização surge como melhoria no Ensino Médio, conforme é apresentado no Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os quais visam um Ensino de Química centrado na interface entre a informação científica e o contexto social (BRASIL, 2002).

Além disso, o uso da série difunde a utilização da mídia em sala de aula, pois o ensino de Química com uso destes recursos podem ampliar e transmitir o conhecimento de uma forma diferente para os alunos, permitindo o seu uso como forma de apoio para o ensino. Considerando que dentre os diversos recursos multimídia, as produções midiáticas como exemplo o vídeo, constituem uma tecnologia altamente difundida e de fácil operação (MORAN, 1995). Neste sentido, é necessário que o professor assista as produções e detenha de um conhecimento aprofundado sobre os assuntos que são explorados no recurso, identificando suas potencialidades e limites (ARROIO; GIORDAN, 2007).

Assim, o uso da série *Bones* é apenas uma das séries que apresentam cenas com informações que envolvem a Química, possibilitando que o docente possa incluir a mídia em contexto educacional. Para isto, é importante que o professor detenha não só o conhecimento do assunto explorado, mas seja alfabetizado acerca do recurso utilizado, como exemplo o vídeo, pois um professor alfabetizado midiaticamente, pode auxiliar um discente na sua alfabetização midiática (WILSON, 2013). Os professores alfabetizados em conhecimentos e habilidades midiáticas e informacionais terão aptidão de desenvolver a capacidade nos alunos em relação a aprender a aprender, a aprender de maneira autônoma e a buscar a educação continuada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -

ARCURI, A. S. A. **Substâncias Peroxidáveis**. São Paulo: FUNDACENTRO. p.9-30, 1999.

ARROIO, A; GIORDAN, M. **O Vídeo Educativo**: Aspectos da Organização do Ensino. 2007 Disponível em:<http://www.lapeq.fe.usp.br/meqv/disciplina/biblioteca/artigos/arroio_giordan.pdf> Acesso em **11.dez. 2015**.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2002.

BONES. Direção: HANSON, H. Estados Unidos- EUA, FOX, 2005, 11 Temporadas (40- 45 minutos).

CANO, T. M. **Mineração de Energia** – Carvão. In: Antonio Fernando da Silva Rodrigues; Celso Pinto Ferraz (Org.). Economia Mineral do Brasil. Brasília/DF: Cidade Gráfica e Editora. p.51-69, 2009.

CINELLI, N. P. F. **A influência do vídeo no processo de aprendizagem**. – Florianópolis, 2003. Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/tielletcab/Nusi/HiperV/Biblio/PDF/8160.pdf>> Acesso em 11.dez. 2015.

CHEMELLO, E. **Ciência Forense**: Manchas de sangue. Química Virtual, jan. 2007.

Escolas Verdes (2004). In: TOCCHETTO, M. R. L. **Gerenciamento de Resíduos sólidos Indústrias**. Departamento de Química - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul. p.60-70, 2005. Disponível em: < <http://zeroacidentes.com.br/wp-content/uploads/2014/09/GERENCIAMENTO-RESIDUOS-S%C3%93LIDOS-INDUSTRIAIS.pdf> > Acesso 12 fev. 2015.

DOREA, L. E. C.; STUMVOLL, V. P.; QUINTELA, V.. **Tratado de Perícias Criminalística**. 3. ed. Campinas, SP: Millenium Editora, 2005.

MORAN, J.M. O vídeo na sala de aula. **Revista Comunicação & Educação**, 2: p27-35, 1995.

OBLINGER, D. G. **Multimedia in the classroom**, p246, 1993. In: COSTA, J. M. da. ARAÚJO, A. T. de. SILVA, B. de M. A midiatização no processo de ensino e aprendizagem 12(3), Revista Tecnologias na Educação. n 11. dez, 2014

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de metodologia científica**: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. 2. Ed. São Paulo: Pioneira, 1999.

PEIXOTO, E. M. A. Cálcio. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n.20, nov. 2004.

PEIXOTO, J.; ARAUJO, C. H. S. **Tecnologia e Educação**: Algumas considerações sobre o discurso pedagógico contemporâneo. Educ. Soc., Campinas, v. 33, n. 118, p. 253-268, 2012.

RIBELA, M. T. de C. P. **Estudo de contaminações tireoidianas com ¹²⁵I e de seu bloqueio**. 1996. Tese (Doutorado em Ciência na Área de Tecnologia Nuclear) – Autarquia Associada a Universidade de São Paulo. São Paulo, 1996.

RIVOTELO, P. C. **Media education: fundamenti didattici e prospettive di ricerca**, 2005. In: FANTIN, M. Alfabetização midiática na escola 10(3). VII Seminário “Mídia, Educação e Leitura” do 16º COLE, Campinas, 10 a 13 de julho de 2007.

SOUZA, M. A. de. **Espectroscopia Raman de altos explosivos**. Dissertação de Mestrado, Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

VASCONCELOS, F.C.G.C. e LEÃO, M.B.C. **A utilização de programas televisão como recurso didático em aulas de química**. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química – (XV ENEQ). Caderno de resumos. Brasília: 2010.

VASCONCELOS, F. C. G. C de; LEÃO, M. B. C.; ARROIO, A. **Produção de vídeos sobre cientistas na área de química**: possibilidades de desenvolvimento da alfabetização midiática. In. XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ), p. 1-2, 2014.

TAVARES, R; SOUZA, R. O. O.; CORREIA, A. de O. **Um Estudo sobre a “TIC” e o Ensino de Química**. GEINTEC. v.3. n5. p.155-167, 2013.

TOCCHETTO, M. R. L. **Gerenciamento de Resíduos sólidos Indústrias**. Departamento de Química - Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul. p.60-70, 2005. Disponível em: <

<http://zeroacidentes.com.br/wp-content/uploads/2014/09/GERENCIAMENTO-RESIDUOS-S%C3%93LIDOS-INDUSTRIAIS.pdf> > Acesso 12 fev. 2015.

WILSON, C. **Alfabetização midiática e informacional**: currículo para formação de professores / Carolyn Wilson, Alton Grizzle, Ramon Tuazon, Kwame Akyempong e Chi-Kim Cheung. Brasília: UNESCO, UFTM. 2013.