http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160206

A Química do Petróleo: a utilização de vídeos para o ensino de Química no Nível Médio

Allana Batista, Fernanda L. Faria e Patrícia B. Brondani

O trabalho avaliou a aplicabilidade da temática "petróleo no ensino de Química" tendo os vídeos como recurso didático. Para isso, foram ministradas duas aulas para uma turma de terceiro ano do ensino médio integrado ao curso técnico em administração. Foram utilizados três vídeos: um sobre o tema Petróleo, disponível no *site* da Petrobrás, e outros dois construídos pela pesquisadora, abordando a composição Química do petróleo e dos seus derivados, os processos pelos quais ele passa e sua importância econômica. Ademais, discutiu-se sobre biocombustíveis. Foram respondidos dois questionários a fim de identificar a aprendizagem de conteúdos e a aplicação dos vídeos em aula. Os vídeos foram avaliados positivamente pelos alunos quanto ao entendimento da temática e sua boa execução. Os resultados das questões relacionadas ao conteúdo dos vídeos, principalmente no que diz respeito à composição do petróleo e sua importância econômica, mostraram respostas satisfatórias quanto à aprendizagem.

▶ ensino de química, petróleo, vídeos ◀

Recebido em 04/07/2019, aceito em 12/12/2019

A Química, no ensino médio, é reconhecida como uma disciplina de memorização de fórmulas, regras, símbolos e nomes, sem fins de conhecimentos técnicos úteis para o entendimento científico e sem relação com o cotidiano dos estudantes (Brasil, 2000; Santa Maria *et al.*, 2002). Esse contexto se insere também no estudo da Química Orgânica priorizando os conteúdos de grupos funcionais e a nomenclatura dos compostos orgânicos, sem se discutir a presença desses conhecimentos no cotidiano dos alunos (Ferreira e Del Pino, 2009).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (Brasil, 1996) traz como objetivo da educação básica, a formação para o exercício da cidadania. No campo das Ciências da Natureza, o que abrange a Química, esses conhecimentos devem ser abordados de forma contextualizada trazendo discussões de aspectos sociais, políticos, históricos, econômicos, dentre outros.

Os termos "contextualização" e "cotidiano" são adotados por pesquisadores, professores, autores e elaboradores de currículos na área de Química, todavia, não são sinônimos. Para Wartha e colaboradores (2013), a relação com o cotidiano seria "um ensino de conteúdos relacionados a fenômenos que ocorrem na vida diária dos indivíduos com vistas à aprendizagem de conceitos" (p. 84). A contextualização, por sua vez, busca trabalhar os conhecimentos prévios dos estudantes, bem como o contexto e futuros interesses dos mesmos enquanto trabalhadores e cidadãos, tomando-os como ponto de partida para a abordagem dos conhecimentos científicos. Sendo assim, em uma abordagem contextualizada, o aluno tende a ser ativo no processo de ensino-aprendizagem, um agente importante para a construção do conhecimento (Wartha *et al.*, 2013). Para Machado (2005), a contextualização trata-se de um:

Os termos "contextualização" e "cotidiano" são adotados por pesquisadores, professores, autores e elaboradores de currículos na área de Química, todavia, não são sinônimos.

> [...] *enraizamento fundamental para fomentar a emergência do conhecimento, tem o significado de uma inserção do conhecimento disciplinar em um contexto mais amplo, em uma realidade plena de vivências, sendo propriamente caracterizado como uma "contextuação"* (Machado, 2005, p. 52).

Neste caso, o termo "enraizar" incorpora-se de relações vivenciadas e de uma trama relacionada à realidade, ou seja, a partir de uma situação problema. Dessa forma, cabe salientar que o ensino da disciplina de Química deve auxiliar na visão do mundo de maneira que seja possível identificar o conhecimento na prática (Wartha *et al.*, 2013; Cardoso e Colinvaux, 2000).

Para dar sentido ao que o aluno estuda é necessário aproximar os conteúdos de Química do cotidiano do mesmo, trabalhando assuntos que possuem importância social e econômica (Chassot, 2016; Benite e Benite, 2008). Temas como a indústria de cosméticos, farmacêutica e petrolífera, por exemplo, podem ser facilmente utilizados como contexto educativo. Mais especificamente, o tema petróleo e seus derivados pode ser contextualizado, retratando sua composição química e importância social e econômica. O petróleo também pode ser encontrado nos PCN+ como um tema transversal no tópico "Química e litosfera" (Santa Maria *et al*., 2002; Ferreira e Del Pino, 2009; Brasil, 2002).

Além de contextualizar os conhecimentos escolares, o uso de diferentes recursos didáticos que abordem os conteúdos por meio de uma situação-problema pode contribuir para a aprendizagem dos estudantes, instigando o seu pensamento crítico (Ferreira e Del Pino, 2009). Dentre esses recursos didáticos, as tecnologias de informação e comunicação (TIC) vêm sendo adotadas no processo de ensino-aprendizagem (Porto, 2006).

A utilização das TIC pode favorecer a aprendizagem devido à existência de diferentes meios que vão desde imagens (fixas ou animadas) a vídeos e som. Esses meios valorizam a abordagem de conteúdos, trazendo mais informações que contribuem para o raciocínio, relacionando-o com a realidade vivenciada do estudante (Souza, 2004; Martinho e Pombo, 2009; Tavares *et al.*, 2013).

A utilização das TIC pode favorecer a aprendizagem devido à existência de diferentes meios que vão desde imagens (fixas ou animadas) a vídeos e som. Esses meios valorizam a abordagem de conteúdos, trazendo mais informações que contribuem para o raciocínio, relacionando-o com a realidade vivenciada do estudante (Souza, 2004; Martinho e Pombo, 2009; Tavares *et al.*, 2013).

Através do exemplo de TIC adotadas como recursos didáticos temos os *softwares*, as simulações, as redes sociais, os aplicativos, os vídeos, dentre outros. A utilização de vídeos pode levar o estudante a compreender a Química de modo a transpassar pelos três níveis representacionais desse conhecimento: a macroscópica, a microscópica e a simbólica. Somado a isso, ainda se tem a contribuição tanto para o professor quanto para o aluno de visualizarem modelos na Química, tendo noções espaciais e analogias visuais. Os vídeos ainda auxiliam na organização de atividades em sala de aula, contribuindo para a compreensão de conteúdos, já que o jovem lê o que ele pode visualizar (Moreno e Heidelmann, 2017; Vasconcelos e Arroio, 2013; Moran, 1995).

Arroio e Giordan (2006) ainda subdividem os vídeos em várias modalidades: o vídeo-motivador, o vídeo-apoio e o vídeo-aula. O vídeo-motivador questiona e desperta o interesse dos estudantes sobre o conteúdo já visto. O vídeo-apoio, como o nome já denota, é utilizado como apoio ao professor, porém trazendo imagens em movimentos. O vídeo-aula apresenta o conteúdo de maneira sistemática. A escolha do vídeo depende da intenção didática e do objetivo da aula. Isto posto, a utilização de temas e tecnologias para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, bem como mediar o ensino de conteúdos de Química do ensino médio podem ser meios significativos para o ensino dessa disciplina.

Deste modo, este trabalho objetivou avaliar a aplicabilidade da abordagem do tema "petróleo" para o ensino de Química no ensino médio, tendo os vídeos como recurso didático.

O petróleo e sua natureza química

O petróleo é uma fonte de energia não renovável que tem origem fóssil e leva milhões de anos para se formar. Após a extração desse recurso e, através da sua destilação fracionada, pode-se obter vários produtos derivados de grande importância econômica utilizáveis no dia a dia, como a gasolina, o diesel, o gás liquefeito de petróleo (GLP), o querosene, o óleo combustível, a nafta, dentre outros (Dazzani *et al*., 2003)

Um dos derivados do petróleo de grande importância e que pode ser facilmente trabalhado no ensino médio, por exemplo, é a gasolina, um líquido inflamável e volátil. A composição da gasolina consiste de uma mistura de isômeros de hidrocarbonetos (com cadeias normais ou ramificadas) de cinco a nove carbonos pertencentes às classes das parafinas, olefinas, naftenos e aromáticos (Santa Maria *et al*., 2002; Carvalho e Dantas Filho, 2014).

O petróleo pode ser explorado na disciplina de Química, no ensino médio, com enfoque na Química Orgânica para o ensino de hidrocarbonetos. Também se pode destacar os processos de separação do petróleo para a obtenção de seus derivados, bem como a isomeria destes compostos orgânicos, termoquímica e a relação do processo de extração e dos derivados produzidos com o meio ambiente num contexto tecnológico e social (Mendonça, 2016; Santos, 2008).

Alguns trabalhos têm empregado o tema "petróleo" para abordagem da Química no ensino médio (Ferreira *et al.*, 2010; Carvalho *et al.*, 2007; Araújo, 2007). No trabalho proposto por Dazzani e colaboradores (2003), a gasolina, derivada do petróleo, é utilizada em uma prática de ensino por experimentação. O experimento de determinação do teor de álcool na gasolina é comum no ensino médio, porém os autores exploraram mais o experimento objetivando a identificação de fases líquidas separadas entre a gasolina e a água e a posição do etanol com relação às fases, aproveitando-se, portanto, da natureza química para realizar a quantificação

do etanol na gasolina por dois tipos de análise (absoluta e comparativa). A experimentação possibilitou as abordagens de vários conteúdos com o tema petróleo e derivados como, por exemplo, a densidade e a solubilidade.

O trabalho de Santa Maria e colaboradores (2002) aborda o tema "petróleo" e tem como conteúdos centrais os hidrocarbonetos, as propriedades físicas das substâncias e o processo de separação de misturas líquidas. Além disso, foram utilizados recursos audiovisuais e amostras de petróleo. Os autores apontaram que o tema "petróleo" aumentou o interesse dos estudantes e gerou uma maior participação durante a sequência didática.

Ferreira e Del Pino (2009) trazem várias propostas, dentre elas uma unidade na qual os combustíveis automotivos, como gasolina, álcool e gás natural, foram abordados ressaltando sua composição química (hidrocarbonetos e álcoois) a partir de textos da mídia e da experimentação (teste do bafômetro).

Além da riqueza de conteúdos que podem ser trabalhados na disciplina de Química, o tema "petróleo" pode ainda contribuir para o desenvolvimento de atitudes e valores de questões sociais, auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos relativos à natureza da Ciência, e ainda despertar o pensamento crítico dos alunos sobre seus conhecimentos científicos com problemas do cotidiano (Santos, 2008). Diante disso, nossa temática central foi o petróleo.

Metodologia

O presente trabalho possui natureza qualitativa, sobre a qual Bogdan e Biklen (1994) destacam a importância do contexto estudado, da análise de dados e de como estes foram prescritos, valorizando o processo e não somente os resultados.

O ambiente da pesquisa foi uma escola voltada para a formação técnica-profissional, ofertando cursos técnicos como: mecânica, informática e administração, sendo estes vinculados com o ensino médio. Os participantes foram alunos de uma turma de terceiro ano do ensino médio técnico em administração. De 30 alunos que compunham a turma, 18 aceitaram participar dessa pesquisa e tiveram suas respostas analisadas. O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

Para a coleta dos dados foram adotados como instrumentos de pesquisa um questionário e a produção de um diário de campo pela pesquisadora, ambos sobre as aulas implementadas. O questionário tende a facilitar a análise e a obtenção de respostas, sendo estas diretamente ligadas às concepções dos respondentes frente às perguntas (Freitas, 2000).

O ambiente da pesquisa foi uma escola voltada para a formação técnica-profissional, ofertando cursos técnicos como: mecânica, informática e administração, sendo estes vinculados com o ensino médio. Os participantes foram alunos de uma turma de terceiro ano do ensino médio técnico em administração.

Com o objetivo de abordar a temática do petróleo e alguns de seus derivados no ensino da Química, foi realizada uma sequência didática com duas aulas, cada uma com 45 minutos de duração. Nestas aulas foram utilizados como recurso didático três vídeos, estando o primeiro[1] disponível no *site* da Petrobras, e os outros dois vídeos sendo construídos por uma das pesquisadoras deste trabalho, utilizando o programa *VideoScribe*. Os vídeos construídos possuem caráter de vídeo-motivador, já que "além de apresentar conteúdos, o vídeo provoca, interpela, questiona e desperta o interesse dos estudantes" (Arroio e Giordan, 2006, p. 4). O vídeo 2 tem duração de cinco minutos e 56 segundos, e o vídeo 3 tem duração de cinco minutos e 15 segundos, ambos estão disponíveis no *Youtube*.[2,3]

O primeiro vídeo traz uma introdução sobre como o petróleo é formado, onde pode ser encontrado, como ele é explorado e transportado às refinarias, e também alguns de seus produtos e derivados. O segundo vídeo, denominado "Conhecendo um pouco sobre o petróleo", aborda a composição química do petróleo, destacando os hidrocarbonetos. O vídeo explica ainda a composição dos hidrocarbonetos e a classificação de cadeias como cadeias saturadas, insaturadas,

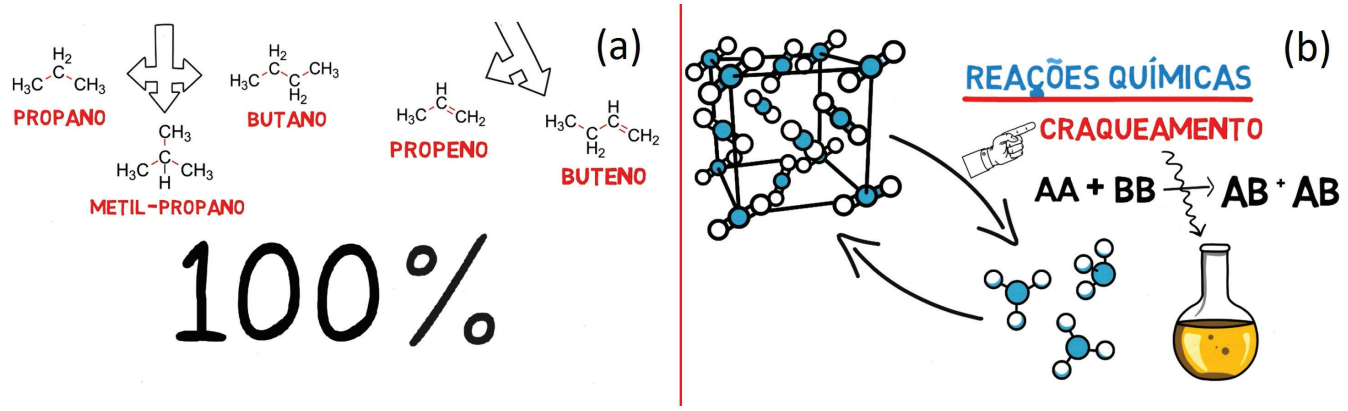

Figura 1: Ilustrações do vídeo 2 sobre (a) os hidrocarbonetos do GLP e (b) craqueamento. Fonte: Vídeo construído pela pesquisadora disponível em https://www.youtube.com/watch?v=7AhUpolDDw8&t=56s.

cíclicas e acíclicas, a partir dos derivados do petróleo como a gasolina e o gás liquefeito de petróleo (GLP). Além disso, são brevemente abordados os processos de obtenção dos derivados do petróleo, como por exemplo, a destilação e o craqueamento.

O terceiro vídeo, denominado "Petróleo e a economia: Quais as relações?", apresenta dados específicos do Brasil, principalmente no ano de 2017, com relações do Produto Interno Bruto (PIB) e o consumo dos derivados do petróleo. Este vídeo também aborda como cada barril de petróleo é utilizado na obtenção de seus derivados, a extração de petróleo e aquisição dos derivados nas refinarias, e a equivalência de energia e petróleo. Por fim, de forma breve, também apresenta alguns biocombustíveis e a necessidade de substituição do petróleo por energias renováveis e menos danosas ao meio ambiente.

A sequência didática foi ministrada por uma das pesquisadoras e englobou duas aulas de Química. Na primeira aula foram apresentados o vídeo 1 e o vídeo 2, com enfoque nos conteúdos envolvendo hidrocarbonetos. Na segunda aula o vídeo 3 foi apresentado, estimulando discussões que permeavam assuntos como energias renováveis e biocombustíveis.

A sequência didática foi ministrada por uma das pesquisadoras e englobou duas aulas de Química. Na primeira aula foram apresentados o vídeo 1 e o vídeo 2, com enfoque nos conteúdos envolvendo hidrocarbonetos. Na segunda aula o vídeo 3 foi apresentado, estimulando discussões que permeavam assuntos como energias renováveis e biocombustíveis.

Ao fim de cada aula foi aplicado um questionário contendo três perguntas referentes aos vídeos 2 e 3. No primeiro questionário a primeira pergunta era sobre a composição química dos hidrocarbonetos; a segunda solicitava que os estudantes listassem alguns exemplos de hidrocarbonetos presentes no petróleo; e a terceira questionava quais os processos pelo qual o petróleo é submetido. No segundo questionário a primeira pergunta referia-se aos derivados do petróleo que são encontrados no cotidiano; a segunda pergunta era sobre a importância econômica do petróleo; e a última solicitava que os estudantes citassem possíveis biocombustíveis que poderiam substituir seus derivados, os quais foram discutidos e apresentados no vídeo. Outras duas questões, presentes no segundo questionário, indagavam sobre os pontos positivos e negativos dos vídeos utilizados em sala.

Os dados referentes a esta pesquisa foram investigados por meio da Análise de Conteúdo, tendo como referência principal os preceitos de Bardin (2011). Os resultados estão organizados em categorias formuladas a posteriori.

Resultados e Discussão

A sequência didática foi iniciada realizando um levantamento dos conhecimentos prévios dos discentes, questionando-os sobre o que eles lembravam quando ouviam a palavra "petróleo". Algumas palavras foram citadas como "pré-sal" e "gasolina", bem como algumas associações como a presença do petróleo na natureza e sua extração no fundo da terra.

Após esta discussão foi apresentado o vídeo 1 e, em seguida, foram realizados alguns questionamentos aos estudantes, como a diferença de derivado do petróleo (enquanto produto comercial) e composto químico, a importância do tema, e a composição do petróleo e seus derivados. Para explicar a importância do tema "petróleo" na disciplina de Química os estudantes construíram explicações relacionando com sua relevância na sociedade e ao fato de o petróleo ser de natureza química. Posteriormente, o vídeo 2 foi apresentado e sugerido aos estudantes que, durante a apresentação do mesmo, anotassem os termos que eles não entenderam. O vídeo foi parado constantemente para explicações de termos como "hidrocarbonetos", "destilação", "craqueamento" e sobre as classificações de cadeias químicas. Após o vídeo 2,

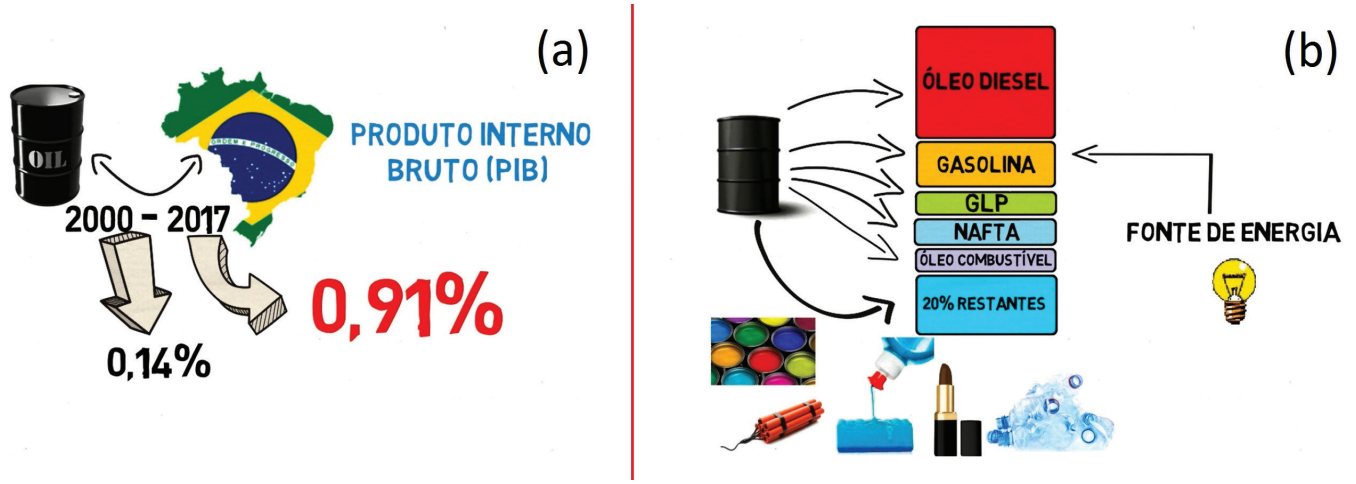

Figura 2: Ilustrações do vídeo 3 sobre (a) o aumento do PIB brasileiro de 2007 para 2017 e (b) o refino de um barril de petróleo, seus derivados e derivados como fonte de energia. Fonte: Vídeo construído pela pesquisadora disponível em https://www.youtube.com/watch?v=iXhZWCU9Z2U&t=96s.

houve apenas um questionamento de uma estudante sobre o termo "liquefeito". Mesmo assim, os processos de destilação e craqueamento foram explicados novamente, bem como o termo "hidrocarboneto". Além disso, foi solicitado aos estudantes que, dentre os hidrocarbonetos constituintes do petróleo e veiculados no vídeo, citassem alguns. Para finalizar a aula, foi aplicado o primeiro questionário contendo as três perguntas referentes ao vídeo 2.

Na segunda aula, alguns termos foram relembrados como o "craqueamento", "destilação", "hidrocarbonetos" e a diferença entre derivados do petróleo e compostos químicos. Posteriormente, os estudantes foram questionados sobre a importância e a relação do tema para a economia. Relembrando a fala de uma estudante na primeira aula, na qual ela relatou a presença do petróleo na sociedade, o vídeo 3 foi apresentado de forma que, ao final, os estudantes trouxeram em destaque alguns apontamentos. Os tópicos das discussões permearam as seguintes categorias:

Os alunos sabiam que o etanol era utilizado no Brasil, mas não tinham conhecimento de que era um dos países que mais crescia em produção e consumo deste biocombustível.

Geração de energia

Pelos debates, muitos estudantes não sabiam que o petróleo é uma fonte de energia. A discussão da diferença entre matriz elétrica e energética também ocorreu para que ficasse claro como o petróleo ocupa grande parte da matriz energética brasileira.

Consumo de energia

Os alunos não sabiam que o petróleo conseguia gerar tanta energia. A relação do vídeo que traz a energia fornecida por 1kg de petróleo e por um barril de petróleo chamou a atenção dos estudantes. A relação da energia de um barril de petróleo com as residências brasileiras foi salientada pela pesquisadora/professora, quando pedido para que os alunos pensassem na quantidade de barris de petróleo refinados por dia em 2017, para que compreendessem a dimensão da geração de energia.

Biocombustíveis no Brasil

A discussão sobre os biocombustíveis transitou em torno da produção, obtenção e processos desses produtos. Os alunos sabiam que o etanol era utilizado no Brasil, mas não tinham conhecimento de que era um dos países que mais crescia em produção e consumo deste biocombustível.

Petróleo é uma energia não renovável

Uma discussão dos malefícios que a extração e utilização do petróleo causa no meio ambiente foi estimulada, além de um debate sobre a utilização finita do recurso. Alguns aspectos do vídeo 3 foram retomados, como a extração do petróleo e o consumo dos seus derivados. A discussão, em seguida, voltou-se em torno dos impactos ambientais causados pelos processos que o petróleo perpassa. O vazamento de óleo no oceano e a queima de combustíveis gerando dióxido de carbono (CO_2) foram alguns apontamentos realizados pelos alunos.

No final da aula foi aplicado o segundo questionário contendo três perguntas referentes ao vídeo 3 e duas perguntas de caráter opinativo, a fim de avaliar os vídeos e a sua utilização em sala.

Resultados relacionados aos questionários

Dentre os 18 estudantes que aceitaram participar da pesquisa, todos responderam ao primeiro questionário, e apenas um não respondeu ao segundo. Na primeira pergunta do primeiro questionário "De quais elementos químicos os hidrocarbonetos são compostos?", todos os alunos responderam de forma correta (hidrogênio e carbono), demonstrando a compreensão em relação a esse conteúdo.

Nas respostas da segunda questão "Cite alguns hidrocarbonetos presentes na composição química do petróleo.", 12 dos 18 estudantes conseguiram citar dois ou mais hidrocarbonetos. Todos os compostos citados pelos estudantes estavam presentes no vídeo, sendo que os mais citados foram "metil-propano" (12 respostas), "propeno" (9 respostas) e "benzeno" (6 respostas). Dois estudantes responderam essa pergunta citando derivados do petróleo ("diesel" e "GLP") no lugar de um composto químico da classe dos hidrocarbonetos, o que aponta a confusão entre derivados do petróleo e compostos constituintes do petróleo. Esses resultados apontam para uma necessidade de aprofundamento sobre a diferença citada.

Na terceira pergunta: "Aponte pelo menos um processo pelo qual o petróleo é submetido", seis estudantes conseguiram citar a destilação e o craqueamento como processos pelo qual o petróleo é submetido, outros três citaram apenas craqueamento, e seis citaram apenas destilação. Dentre os estudantes que responderam os dois processos, um estudante escreveu "Destilação (ebulição) e craqueamento" em sua resposta, apresentando o entendimento errôneo do processo de destilação, o qual o aluno define como igual ao processo de ebulição. Neste caso, este aluno não compreendeu corretamente o processo de destilação e/ou ebulição, entretanto, conseguiu defini-lo como um processo. Desse modo, a destilação poderia ser mais discutida em sala e melhor explicada no vídeo. Outros dois estudantes apresentaram respostas como "difusão e craqueamento" e "destilamento". Tanto a utilização da palavra "difusão" quanto "destilamento" pode-se justificar pela confusão com a forma escrita da palavra "destilação". Já a resposta de outro estudante, na qual foi descrito "Liquefação e craqueamento" como processos pelo qual o petróleo é submetido, entende-se que as discussões sobre a definição de liquefação em sala podem ter confundido o estudante em relação ao significado de cada conceito.

No questionário referente ao vídeo 3, na pergunta "Quais derivados do petróleo encontramos em nosso cotidiano?" 15 estudantes citaram três ou mais derivados, sendo que os mais citados foram a gasolina (15 resposta), o óleo diesel (9 respostas) e os cosméticos (6 respostas). Um estudante já relacionava a gasolina com o petróleo antes das discussões em sala. Outros dois estudantes responderam de forma equivocada, "energia e comida" e "etanol", como sendo derivados do petróleo. As palavras "energia" e "etanol" apareceram no vídeo 3 com grande frequência, abordando o petróleo como fonte de energia e o etanol como um biocombustível. A correlação feita pelos estudantes pode ter sido atribuída pela sequência da apresentação dessas palavras no vídeo. Os vídeos trazem muita informação com "superposição de códigos e significações predominantemente audiovisuais, apoiada no discurso verbal-escrito, partindo do concreto, do visível, do imediato" (Moran, 1995, p. 28), motivo este que pode ter confundido os estudantes.

A colocação da palavra "etanol" como um derivado ainda pode identificar a falta de compreensão do estudante do que seja um biocombustível. Ademais, a resposta informada por um estudante que utilizou a palavra "comida" pode ser justificada pela gama de informações apresentadas no vídeo. Como explica Moran (1995), por ser dinâmico, o vídeo induz o jovem a ler o que pode visualizar, pois toda a sua fala é mais sensorial-visual do que racional e abstrata. Logo, a palavra "comida" pode estar relacionada às ilustrações apresentadas no vídeo, mostrando que a utilização dessas imagens pode ter como consequência uma relação incoerente da figura com o conteúdo estudado.

Na segunda pergunta "Quais biocombustíveis são citados ao longo do vídeo?", 12 dos 17 estudantes destacaram dois ou mais biocombustíveis, sendo os mais citados "etanol" e "biodiesel". As respostas podem ser relacionadas ao vídeo 3 que trouxe, dentre os biocombustíveis possíveis, apenas o etanol e o biodiesel como exemplos. Logo, podemos concluir que o vídeo pode ter auxiliado os estudantes nesta relação.

Outros biocombustíveis citados foram o biogás (6 respostas) e o bioquerosene (1 resposta). Estes biocombustíveis foram citados nas discussões em sala, o que justifica as respostas. Três estudantes relacionaram, de maneira incorreta, biocombustível com energias solar, eólica e hidráulica. Este tipo de relação pode estar atrelada novamente à quantidade de informações trazidas no vídeo, que por sua vez dificultou a compreensão dos estudantes. Neste caso, discussões realizadas em sala poderiam auxiliar a salientar essas dúvidas, já que o professor deve ter o papel de mediador das discussões, auxiliando na construção de conhecimentos (Carvalho *et al.*, 2007).

Três estudantes relacionaram, de maneira incorreta, biocombustível com energias solar, eólica e hidráulica. Este tipo de relação pode estar atrelada novamente à quantidade de informações trazidas no vídeo, que por sua vez dificultou a compreensão dos estudantes.

Devido à gama de informações contidas no vídeo, e por meio das discussões em sala, alguns estudantes trataram biocombustíveis como sinônimos de energias renováveis. Este equívoco poderia ser evitado por meio de discussões mais aprofundadas sobre a diferença desses dois conceitos. Ainda fazendo referência à última pergunta aqui já citada, um estudante mencionou como exemplos de biocombustíveis a "gasolina, querosene e GNV". Identificou-se, portanto, que este aluno não compreendeu a diferença entre combustíveis e biocombustíveis, fazendo necessário, assim, uma nova explicação sobre o tema.

A última pergunta relacionada ao conteúdo dos vídeos foi "A partir do vídeo 'O petróleo e a economia: quais as relações?', descreva a importância econômica do petróleo em nossa sociedade". As respostas possibilitaram a identificação de três categorias presentes na Tabela 1. O número total da coluna "Número de Citações" não coincide com o número total de estudantes, visto que mais de uma categoria pode aparecer na mesma resposta. Um dos estudantes não respondeu a esta pergunta.

Tabela 1:Categorias identificadas nas respostas da pergunta "A partir do vídeo 'O petróleo e a economia: quais as relações?', descreva a importância econômica do petróleo em nossa sociedade".

Categorias	Número de citações	Exemplos de respostas dos estudantes para a categoria
Petróleo e exportação	7	*Estudante 1: "O Brasil exporta muito petróleo ajudando muito economicamente"*
Petróleo e o PIB	5	*Estudante 2: "O petróleo teve quase 1% do PIB brasileiro em 2017"*
Petróleo e energia	5	*Estudantes 3: "Utilizado na produção de energia"*
Petróleo e sua presença no cotidiano	1	*Estudante 5: "No nosso dia a dia para economia o petróleo é útil para que carros se movimentem, para que possamos cozinhar e etc"*

Dando continuidade às respostas da questão 6, dois estudantes citaram a Petrobrás, entretanto não conseguiram explicar a relação dessa empresa com a economia, como a resposta do Estudante 4: "A Petrobras é uma das maiores produtoras de petróleo e isso ajuda na economia".

Outras duas perguntas do questionário indagavam sobre os pontos positivos e negativos dos vídeos utilizados em sala, a fim de identificar as potencialidades e limitações dos vídeos, respectivamente. Para os pontos positivos dos vídeos foram construídas oito categorias apresentadas na Tabela 2. O número total de citações para cada categoria não coincide com o número de

Tabela 2: Categorias identificadas nas respostas da pergunta "Quais pontos positivos você apontaria nos vídeos utilizados em aula?".

Categorias	Número de citações	Exemplos de respostas dos estudantes para a categoria
Aula interessante	2	*Estudante 7: "Os vídeos deixaram as aulas mais interessantes."*
Fácil compreensão	6	*Estudante 5: "Que era bem resumido e fácil de entender."*
Bem explicado	3	*Estudante 6: "Muito bom e bem explicativo"*
Dinâmico	4	*Estudante 10: "Vídeo bem dinâmico."*
Utilização de figuras	2	*Estudante 8: "Utilização de figuras para explicar o assunto."*
Boa execução	4	*Estudante 11: "Vídeos muito bem feitos e uma qualidade boa."*
Curta Duração	2	*Estudante 9: "Bem resumido."*
Outra	2	*Estudante 12: "útil, prático, pontual, divertido, interessante."*

estudantes, já que em algumas respostas duas categorias foram identificadas.

Cabe ainda destacar duas falas dos estudantes que, por não se adequarem às demais categorias, foram enquadradas na categoria "outra". O Estudante 12 usou vários adjetivos para avaliar o vídeo: "útil, prático, pontual, divertido, interessante", e o Estudante 13 citou que "o vídeo transmite novos conhecimentos sobre o petróleo".

Na última pergunta sobre os pontos negativos dos vídeos, 14 estudantes afirmaram que o áudio dos vídeos estava baixo, devido ao material utilizado para reprodução. Um estudante respondeu também que as informações eram apresentadas com velocidade alta, dificultando a assimilação dos conteúdos. Dois estudantes afirmaram não possuir nenhum ponto negativo nos vídeos.

O áudio baixo foi resultado da construção dos vídeos, além de a utilização de material inadequado em sala, neste caso, uma caixa de som de baixa qualidade. Todavia, esse problema pode ser resolvido com a adição de legendas, já disponíveis no *site* recomendado ou com a utilização de uma caixa de som adequada. Além disso, a utilização de legendas torna o vídeo acessível para pessoas com deficiência auditiva. Com relação à velocidade com que as informações eram apresentadas nos vídeos, esse pode ser um ponto negativo, porém, no vídeo 2, o primeiro construído com o programa *VideoScribe*, não foi um grave problema, já que era constantemente parado com intervenção da pesquisadora. Entretanto, no segundo vídeo tal problema pode ter, de fato, atrapalhado na compreensão dos conteúdos, visto que essa pausa não foi realizada. Por fim, vale ressaltar que os vídeos estão disponíveis no *Youtube*, podendo ser revistos *online* para sanar as dúvidas remanescentes dos estudantes, além de possibilitar a utilização desse recurso didático por outros professores.

Conclusão

Os conteúdos dos vídeos conseguiram abranger desde a Química dos hidrocarbonetos até a relação do petróleo com a economia. Nesse sentido, muitos estudantes conseguiram fazer uma relação válida do petróleo com a exportação e a economia do país. Por meio das respostas dos estudantes o vídeo contribuiu em alguma extensão para uma leitura mais crítica sobre o contexto do petróleo e seu impacto social, colocando o aluno "em diálogo com os diversos discursos veiculados pelo audiovisual" (Arroio e Giordan, 2006, p.7). Em geral, a aplicabilidade dos vídeos abordando o tema "petróleo" foi avaliada positivamente pelos alunos, uma vez que a execução, o conteúdo, e o visual dos vídeos foram elogiados.

A partir das discussões feitas neste artigo, notamos que a mediação dos vídeos pela professora/pesquisadora foi necessária para a compreensão dos estudantes. Isto posto, alguns conceitos trabalhados pela pesquisadora poderiam ter sido mais aprofundados para uma compreensão mais efetiva dos alunos: a discussão em torno da diferenciação de derivado e composto; e os conceitos de destilação, craqueamento e biocombustível. Assim, sugerimos um número maior de aulas para essa sequência didática.

Os conteúdos dos vídeos conseguiram abranger desde a Química dos hidrocarbonetos até a relação do petróleo com a economia. Nesse sentido, muitos estudantes conseguiram fazer uma relação válida do petróleo com a exportação e a economia do país.

Frente ao exposto, podemos constatar que os vídeos conseguiram envolver os estudantes de forma a abordar conhecimentos combinando a intuição com a lógica e auxiliando na relação dos conteúdos químicos ao seu cotidiano (Moran, 1995). O vídeo como recurso didático fez-se importante tanto para que a pesquisadora abordasse a temática do petróleo quanto para que os estudantes compreendessem os conteúdos. Deste modo, a busca por novas estratégias para o aprimoramento do ensino de Química é de grande importância para uma aprendizagem voltada à formação da cidadania, bem como para a utilização de temas relevantes em sala e que tenham relação com a vivência dos discentes.

Notas

[1]Disponível em: http://www.petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/areas-de-atuacao/exploracao-e-producao-de-petroleo-e-gas/. Acesso em nov. 2018.

[2]Vídeo 2 Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=7AhUpolDDw8&t=58s. Acesso em nov. 2018.

[3]Vídeo 3 Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=iXhZWCU9Z2U&t=111s. Acesso em nov. 2018.

Allana Batista (allana-batista@hotmail.com), licencianda em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina. Blumenau, SC – BR. **Patrícia Bulegon Brondani** (p.b.brondani@ufsc.br), doutora em Química Orgânica pela Universidade de São Paulo. Licenciada em Química pela Universidade Federal de Santa Maria. É docente adjunta na Universidade Federal de Santa Catarina. Blumenau, SC – BR. **Fernanda Luiza de Faria** (fernanda.faria@ufsc.br), doutora em Química, linha de pesquisa em Educação Química, pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Licenciada e bacharel em Química pela Universidade Federal de Viçosa. É docente adjunta na Universidade Federal de Santa Catarina. Blumenau, SC – BR.

Referências

ARAÚJO, N. R. S. de; BUENO, E. A. S.; ALMEIDA, F. A. S. e DIONÍSIO, B. O petróleo e sua destilação: uma abordagem experimental no ensino médio utilizando mapas conceituais. *Semina: Ciências Exatas e Tecnológicas*, v. 27, n. 1, p. 57-62, 2007.

ARROIO, A. e GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. *Química Nova na Escola*. v. 24, n. 1, p. 8-11, 2006.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011. 280 p.

BENITE, A. M. C. e BENITE, C. R. M. O computador no ensino de química: impressões versus realidade. Em foco as escolas públicas da Baixada Fluminense. *Ensaio*: Belo Horizonte, v. 10, n.2, p.320-339, 2008.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasília, p. 64. 2005. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf. Acesso jun. 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. *PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Linguagens, códigos e suas tecnologias.* 2002.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. *Parâmetros curriculares nacionais-PCN: ensino médio: ciências humanas e suas tecnologias.* MEC/SEMT, 2000. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/cienciah.pdf. Acesso abr. 2019.

BOGDAN, R. C. e BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução* à *teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994. 335 p.

CARDOSO, S. P. e COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. *Química Nova*, v. 23, n. 3, p. 401-404, 2000.

CARVALHO, F. I. M. e DANTAS FILHO, H. A. Study of type A gasoline quality and its chemical composition using principal component analysis. *Química Nova*, v. 37, n. 1, p. 33-38, 2014.

CARVALHO, H. W. P. de; LIMA BATISTA, A. P. de e RIBEIRO, C. M. Ensino e aprendizado de química na perspectiva dinâmico-interativa. *Experiências em Ensino de Ciências*, V. 3, p. 34-47, 2007.

CHASSOT, A. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.* 7. ed. Ijuí: Unijuí, 2016.

DAZZANI, M.; CORREIA, P. R. M.; OLIVEIRA, P. V. e MARCONDES, M. E. Explorando a química na determinação do teor de álcool na gasolina. *Química Nova na Escola*, n. 17, p. 42-45, 2003.

FERREIRA, L.H.; HARTWIG, D.R. e OLIVEIRA, R.C. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. *Química Nova na Escola*, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.

FERREIRA, M. e DEL PINO, J. C. Estratégias para o ensino de química orgânica no nível médio: uma proposta curricular. *Acta Scientiae: Revista de Ensino de Ciências e Matemática***.** Canoas, RS. Vol. 11, n. 1, p. 101-118, 2009.

FREITAS, H. M. R. Análise de dados qualitativos: aplicação e tendências mundiais em sistemas de informação. *Revista de Administração-RAUSP*, v. 35, n. 4, p. 84-102, 2000.

MACHADO, N. J. Interdisciplinaridade e contextualização. *Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): fundamentação teórico-metodológica***.** Brasília: INEP, p. 41-54, 2005.

MARTINHO, T. e POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das ciências naturais: um estudo de caso. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 8, p. 527-238, 2009.

MENDONÇA, C. S. M. *Petróleo como tema problematizador no ensino de química usando abordagem CTSA*. 2016. Monografia (Graduação em Licenciatura em Química) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2016.

MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. *Comunicação & Educação*, n. 2, p. 27-35, 1995.

MORENO, E. L. e HEIDELMANN, S. P. Recursos Instrucionais Inovadores para o Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 39, n. 1, p. 12- 18, 2017.

PORTO, T. M. E. As tecnologias de comunicação e informação na escola; relações possíveis... relações construídas. *Revista Brasileira de Educação*, v. 11, n. 31, p. 43-57, 2006.

SANTA MARIA, L. C. de; AMORIM; M. C. V.; AGUIAR, M. R. M. P. de; SANTOS, Z. A. M.; CASTRO, P. S. C. B. G. de e BALTHAZAR, R. G. Petróleo: um tema para o ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. 15, p. 19-23, 2002.

SANTOS, W. L. P. dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, v. 1, 2008.

SILVA, D. A.; SILVA, A de; MARTINI, C.; DOMINGOS, D. C. A.; LEAL, P. G.; FILHO, E. B e FIORUCCI, A. R. A utilização de vídeos didáticos nas aulas de química do ensino médio para abordagem histórica e contextualizada do tema vidros. *Química Nova na Escola,* v. 34, p. 189-200, 2010.

SOUZA, M. P.; SANTOS, N.; MERÇON, F.; RAPELLO, C. N. e AYRES, C. S. Desenvolvimento e aplicação de um software como ferramenta motivadora no processo ensino-aprendizagem de química. *Brazilian Symposium on Computers in Education*

(Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2004. p. 487-496.

TAVARES, R.; SOUZA, R. O. O. e OLIVEIRA CORREIA, A. Um estudo sobre a "TIC" e o ensino da química. *Revista GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias*, v. 3, n. 5, p. 155-167, 2013.

VASCONCELOS, F. C. G. C. e ARROIO, A. Explorando as percepções de professores em serviço sobre as visualizações no ensino de química. *Química Nova*, v. 36, n. 8, p. 1242-1247, 2013.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L. da e BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. *Química Nova na Escola*, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

Abstract: *The petroleum chemistry: appling videos for the chemistry education in high school*. This article had with main goal evaluate the applicability of the theme: "petroleum for the chemistry education" applying videos as a resource. For this purpose, two classes were given to the third grade, in a high school (at an administration technical school). Three videos were used as a tool: one about the petroleum theme (available on the *Petrobrás* website) and the other two videos were made by the researcher, approaching the petroleum chemical composition and its derivatives, the chemical processes through which it passes and the economic importance of the oil and the bio-fuels. The students answered two questionnaires aiming the identification of the progress related to the contents and related to the application of the videos. These videos were well received and evaluated by them. The use of the videos showed better results in the theoretical questions, mainly the ones concerning petroleum composition and its economic importance.
Keywords: chemistry teaching, petroleum, videos