

Propostas de Estudo de Caso com Fake Science para aulas de Química

Proposals the Case Study with Fake Science for Chemistry classes

Marcia Borin da Cunha¹

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Vanessa Rong Jen Chang²

Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Colégio Incomar

RESUMO

A preocupação com a adoção de métodos, estratégias, abordagens e metodologias de ensino que privilegiem o papel do estudante no processo de aprendizagem vem ganhando destaque nas pesquisas e propostas curriculares no Brasil. Neste contexto o método de Estudo de Caso (EC) ganha adeptos para proposição de atividades para as aulas de Ciências e Química. Neste artigo trazemos duas propostas para EC para aulas de Química, a partir do caso das *Fakes Sciences*. A proposição contempla a ideia de problematizar e discutir elementos de informações falsas sobre Ciências, em que conhecimentos químicos fazem parte. Utilizar uma *Fake Science* como elemento de construção do caso é uma forma possível para que os estudantes estudem Química por meio de um problema do mundo real. O EC é uma perspectiva que prioriza a ação dos estudantes para discussão de um determinado tema. É uma prática pedagógica pautada pelo método ativo de aprendizagem, no qual os estudantes podem ser provocados e estimulados à uma reflexão crítica de situações que permeiam a sociedade contemporânea. Assim, *Fakes Sciences* e EC podem ser uma boa combinação para aulas de Química.

Palavras-chave: Fake News; Ensino; Ensino de Química.

ABSTRACT

The adoption of teaching methods, strategies, approaches and methodologies that highlight the role of the student in the learning process has been gaining prominence in research and curricular proposals in Brazil. In this context, the Case Study (CS) method gains supporters for proposing activities for Science and Chemistry classes. In this article we bring two proposals for CS for Chemistry classes, based on the case of Fakes Sciences. The function is to problematize and discuss elements of false information about Sciences, in which chemical knowledge is part. Using a Fake Science to build a case is a possible way for students to study Chemistry through a real-world problem. CS is a perspective that prioritizes student action to discuss a given topic. It is a pedagogical practice based on the active learning method, in which students are provoked and stimulated to a critical reflection of situations that permeate contemporary society. Fakes Sciences and CS can be an option for Chemistry classes.

Keywords/Palabras clave: Fake News; Teaching; Chemistry teaching.

¹ Doutora em Educação/Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo (USP). Docente do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, PPGECM, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste, Campus de Cascavel, Paraná, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Universitária, 2069, Jd. Universitário, Bloco B, 3º andar, sala 303, Cascavel, PR, CEP. 85819-110. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-3953-5198>.

E-mail: marcia.cunha@unioeste.br

² Graduada em Química Licenciatura pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste, Campus de Toledo. Professora do Colégio Vicentino Imaculado Coração de Maria, Incomar, Toledo, Paraná, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Carlos Barbosa, 1707, Vila Industrial, Toledo, PR, CEP: 85904-210. <https://orcid.org/0009-0001-5683-6865>.

E-mail: vanessajen@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Quando recebemos uma “notícia” que fornece informações interessantes e parece ser útil, mas duvidosa, por falta de conhecimento podemos acabar encaminhando essa notícia para outras pessoas e sem percebermos estamos repassando um *Fake News*. Com as tecnologias avançadas, as *Fake News* têm sido disseminadas com muita facilidade, principalmente nas redes sociais e nos aplicativos de mensagens. Algumas vezes, passamos uma determinada mensagem por conta dos nossos sentimentos e emoções, pois tais mensagens nos atingem e nos levam a tomar atitudes sem reflexão. Segundo “Dicionário de Oxford” (2016, *online*) esse fenômeno é denominado como Pós-verdade: “[...] relativo a ou que denota circunstâncias nas quais fatos objetivos são menos influenciadores na formação da opinião pública do que apelos à emoção ou à crença pessoal”.

Para criar um certo ceticismo ao olhar as informações que recebemos, podemos começar pelo Letramento Midiático na escola básica, que deve se estender ao ensino superior. Por meio desse há necessidade de os professores buscarem metodologias de ensino que envolvem a promoção de Letramento Científico. Uma das possibilidades é levar para a sala de aula metodologias que fazem uso da problematização. Assim, uma mensagem duvidosa pode fazer parte de atividade com estudantes na forma de um problema a ser investigado.

Diante deste contexto, a finalidade inicial desta pesquisa foi analisar informações falsas relativas as Ciências, que denominamos de *Fake Science*. Consideremos o termo *Fake Science* (a ciência falsa) como uma possibilidade de denominar as informações falsas e/ou duvidosas sobre temas e assuntos relativos à Ciência e, dentre estas informações, estão àquelas relativas à Química. Assim diante da emergência de tratamento na escola de informações falsas sugerimos uma proposta para utilizar tais informações na elaboração de Estudo de Caso (EC), destinados às aulas de Química do Ensino Médio.

REFERENCIAL TEÓRICO

Fake Science

Em outras publicações (CUNHA; CHANG, 2021, CUNHA; ROSA, 2022), apresentamos algumas análises realizadas em *Fake Science* na forma de vídeo e texto. O objetivo das análises foi identificar padrões de repetição do formato da informação (gênero de discurso). Tais padrões foram denominados de indicadores. Resumidamente podemos dizer que, se observarmos como é a formação composicional das informações, sejam elas em forma

de vídeo ou texto, estas são passíveis de serem identificadas, pois se percebe que essa “forma” aparece repetidamente em *Fake Science* diferentes. Assim, o formato da gênero é um indício de informação falsa e pode ser refutada apenas observando sua produção. Isso auxilia na identificação da informação falsa, o que faz com que pessoas instrumentalizadas neste sentido percebam que a informação não é verdadeira, ou tem um conteúdo duvidoso e, por isso, não deve ser repassada. Essa forma de “olhar” a informação serve como uma possibilidade de Letramento Científico dos jovens em idade escolar.

Sobre o processo de análise das informações realizamos algumas etapas sendo: 1) Processo de transcrição (quando se trata de vídeo): transcrição das falas do locutor e transformação do áudio em texto, incluindo expressões corporais e imagens. Esse processo auxilia na análise a ser realizada e encaminha para a realização da próxima etapa; 2) Processo de dissecação: organização de todas as frases e expressões do locutor que possam indicar padrões repetitivos do discurso, que nos levem à construção de indicadores que compõem o gênero *Fake Science*. Neste contexto importa tanto a fala quando as expressões faciais, da voz, corporal e outros elementos utilizados no vídeo; 3) Processo de comparação: comparação de todos os vídeos ou mensagens escritas para apontamento das semelhanças, diferenças e estabelecimento de elementos padrões dos vídeos, indicando quais os elementos constituintes de uma informação falsa (CUNHA; CHANG, 2021). A partir do processo de dissecação chega-se à alguns indicadores, que caracterizam uma notícia/informação falsa sobre Ciência. Dentre os indicadores, citamos: credibilidade, afetividade, informação ligada a cultura popular, informação falsa, pedido para compartilhar, intimidade, solução de um problema, apelo, despedida, receita simples e prática e religiosidade.

A partir das análises em *Fake Science*, cujo assunto versa sobre conhecimentos da Química, elaboramos duas propostas didáticas para sala de aula utilizando os pressupostos do Estudo de Caso (EC), que serão apresentadas na sequência.

Estudo de Caso (EC)

Para Sá; Francisco e Queiroz (2007), o EC é dos métodos de Aprendizagem Baseadas em Problemas (ABP), o qual teve origem na Escola de Medicina da Universidade de McMaster, Ontário, há aproximadamente 30 anos, restrito apenas para o ensino superior da Medicina. No ensino de Ciências a referência é Conant da Universidade de Harvard, que foi o primeiro educador em ciências a organizar uma disciplina baseada em EC. Desde então outros professores de

Química, Física e Biologia têm adotado o método. Destacamos que o EC pode ser considerado uma Metodologia Ativa, já que o foco é a participação ativa do estudante e a resolução de uma situação problematizada.

Em um “bom” EC, segundo Sá; Francisco e Queiroz (2007), é necessário conter: “narração de uma história”, “despertar o interesse pela questão”, “ser atual”, “produzir empatia com os personagens centrais”, “incluir citações”, “ser relevante ao leitor”, “ter utilidade pedagógica”, “provocar um conflito”, “forçar uma decisão”, “tem generalizações” e “ser curto”.

No Brasil temos como foco neste tipo de metodologia o Grupo de Pesquisas em Ensino de Química do Instituto de Química de São Carlos (GPEQSC), sob coordenação da Professora Salete Linhares Queiroz. O grupo pesquisa apresenta propostas de EC que podem ser desenvolvidas em sala de aula e tem artigos que tratam especificamente de como propor método no ensino de Química. De modo geral podemos dizer que esse método tem o intuito de possibilitar aos estudantes a oportunidade de simular problemas reais e construir habilidades, formar pensamento crítico para tomada de decisão. Segundo as autoras Sá, Francisco e Queiroz (2007):

Como muitas variantes do ABP, o Estudo de Caso é um método que oferece aos estudantes a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem, enquanto exploram a ciência envolvida em situações relativamente complexas. Enquanto o objetivo do modelo original do ABP é, principalmente, a aprendizagem do assunto científico, os casos são mais comumente usados para ensinar habilidades para tomada de decisão a profissionais. (SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007, s.p).

Neste contexto, o estudante é incentivado a se familiarizar com os personagens e circunstâncias mencionados em um caso com intuito de solucioná-los.

Há diferentes formas de desenvolver um EC, isso depende da intenção do professor e o que ele espera que os estudantes entendam no processo de resolução do problema proposto. De acordo com Herreid (1998) *apud* Mori e Cunha (2019, p. 181):

[...] há um esquema de classificação que sugere ao professor explorar os casos da seguinte forma: i) Tarefa individual: o “caso” possui característica de um problema que o estudante deve solucionar e que resultará na elaboração de uma explicação histórica dos fatos que conduziram à sua resolução; ii) Aula expositiva: o “caso” tem o caráter de uma história narrada pelo professor aos estudantes, bem elaborada e com objetivos específicos; iii) Discussão: o professor apresenta o/s “caso/s” como um problema e os estudantes são questionados a respeito de suas ideias e sugestões em relação à resolução do problema; iv) Atividades em pequenos grupos: o/s “caso/s” é/são estudado/s por grupos de estudantes que devem trabalhar em conjunto para solucioná-lo/s (HERREID, 1998 *apud* MORI; CUNHA, 2019, p. 181).

Perante a este tipo de esquema, espera-se a identificação do problema pelos estudantes, que irão utilizar as informações para solucioná-los. O papel do professor é auxiliar os estudantes em todo o processo durante a atividade. Assim o método de estudo de caso exige

[...] do professor uma participação ativa, não se limitando a simples escolha de um caso a ser utilizado em sala de aula, pois, antes do desenvolvimento do “caso”, há um trabalho cuidadoso de quem o escreveu, podendo ser o professor ou não. Ao professor é exigido o domínio do assunto abordado no “caso” para as possíveis problematizações. (MORI; CUNHA, 2019, p. 180).

Para as autoras Pazinato e Braibante (2014), o EC pode ser dividido em três etapas: i) Preparação para a aula: dividido três etapas: seleção do caso: o professor seleciona o caso a ser apresentado; preparação: tendo o caso selecionado, o professor se prepara para utilizá-lo em sala de aula; roteiro: elaboração de um roteiro para utilização do caso); ii) Utilização em sala de aula, que consiste na discussão em sala de aula do caso pelos estudantes; iii) Tarefa pós-aula, que corresponde à avaliação do processo de resolução do caso.

O EC pode ocorrer no contexto de uma determinada disciplina, considerando um caso mais amplo, ou de forma isolada, com atividades mais pontuais nas aulas de Ciências. Em nossa proposta, consideramos o esquema proposto por Herreid (1998), apresentado anteriormente e os aspectos elencados por Sá; Francisco e Queiroz (2007).

METODOLOGIA

Definição de um estudo de caso

O EC foi desenvolvido utilizando-se de fenômenos ou situações contemporâneos, isso estimula os estudantes a solucionarem um problema por meio dos conhecimentos a serem estudados e a realizarem mais pesquisas relacionadas ao assunto. Diante disso compreende-se o caso como algo presente na vida das pessoas e que requer uma análise mais profunda. Assim “um caso” é uma investigação empírica que tem como finalidade estudar algo com maior profundidade, e que se encontra no contexto do mundo real, ou seja, é uma proposta que leva a realização de pesquisas para uma compreensão específica e baseada em conhecimentos científicos.

Para produzir um “bom caso”, as narrativas podem fazer com que os estudantes se familiarizem com os personagens, os quais impulsionam os estudantes a fazerem escolhas e tomarem as decisões necessárias para o solucionar. Diante disso, segundo Sá; Francisco e Queiroz

(2007) podemos considerar os seguintes aspectos para produção de casos investigativos de boa qualidade:

- Narra uma história;
- Desperta o interesse pela questão;
- Deve ser atual;
- Cria empatia com os personagens centrais;
- Inclui diálogos;
- Caso é relevante ao leitor;
- Tem utilidade pedagógica;
- Provoca um conflito;
- Força uma decisão;
- Tem generalizações;
- É curto.

Os autores ressaltam também que há diferentes possibilidades de utilização do EC em sala de aula, dentre elas, o formato de discussão, no qual os casos são colocados em contexto de discussão em pequenos grupos e, posteriormente, é solicitada a apresentação da sua resolução.

Nossa proposta de EC tem como base a sequência apresentada no livro digital “Estudo de Caso no Ensino de Ciências Naturais” (Queiroz; Cabral, 2016), a qual contém sete itens:

- a) Problematização: é onde se localiza o EC;
- b) Característica do caso: descreve o resumo e a finalidade do EC;
- c) Contextualização do caso: define o que é *Fake Science*, *Fake News*, e o conteúdo abordado no EC;
- d) Metodologia: apresenta etapas das aulas de forma detalhada;
- e) Recursos: lista os materiais ou recursos que serão utilizados nas aulas;
- f) Conhecimentos, habilidades e atitudes em foco: identifica os conhecimentos, habilidades e atitudes que os estudantes podem desenvolver durante a atividade;
- g) Desfecho final do caso: sugestão da resolução do caso.

O primeiro caso elaborado tem como principal foco uma mensagem contendo informações falsas, podendo ser proposto para aulas no 1º ano do Ensino Médio, abordando o conteúdo de ácido e base. Para o segundo caso, a proposta é para aulas no 3º ano do Ensino

Médio, o qual o inclui um vídeo que aborda o conteúdo relativos aos conhecimentos da Química Orgânica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Proposta para estudo de caso 1: EC1

Problematização: Dona Josefina é uma senhora aposentada que vive na cidade de Toledo, estado do Paraná, Brasil. Ela gosta de praticar esportes, procura sempre consumir alimentos saudáveis e naturais, quando isso é possível. Se interessa e é curiosa em buscar novas informações para melhorar sua qualidade de vida, tanto fisicamente quanto espiritualmente. Semana passada recebeu uma mensagem encaminhada no seu grupo de família com o seguinte texto:

Figura 1 - Mensagem encaminhada no grupo.

Conselho dos hospitais de isolamento para fazer em Casa

Conselho dos hospitais de isolamento: podemos ter em casa os cuidados que são tomados nos hospitais

1. Vitamina C-1000 mg
2. Vitamina E
3. Das 10h às 11h, estar ao sol durante 15 a 20 minutos
4. Refeição com ovo uma vez por dia
5. Descansar / dormir no mínimo 7-8 horas
6. Beber 1,5 litros de água diariamente
7. Todas as refeições devem ser quentes (não frias).

E é tudo o que fazemos no hospital para fortalecer o sistema imunológico.

Observe que o pH do coronavírus varia de 5,5 a 8,5. Portanto, tudo o que precisamos fazer para eliminar o vírus é consumir mais alimentos alcalinos acima do nível de acidez do vírus.
Tais como: Bananas e Limão verde - 9,9 pH; Limão Amarelo - 8,2 pH; Abacate - 15,6 pH; Alho - 13,2 pH; Manga - 8,7 pH; Tangerina - 8,5 pH; Abacaxi - 12,7 pH; Agrião - 22,7 pH; Laranja - 9,2 pH

Como saber que está infectado vírus com o Covid-19 :

1. Comichão na garganta
2. Garganta seca
3. Tosse seca
4. Alta temperatura
5. Falta de ar
6. Perda do olfacto

E o limão com água morna elimina o vírus no início antes de atingir os pulmões...

Não guarde estas informações para si. Forneça a todos os familiares e amigos.

Fonte: WhatsApp, 2020.

Ao ler a mensagem achou importante repassar para outros, mas lembrou que sua neta Sasha a alertou para sempre tomar cuidado com informações que chegam no *WhatsApp* e que podem conter informações falsas. Sasha sempre fala para ela sobre o problema das *Fake News*. Como ficou com receio da informação não ser correta, D. Josefina resolveu mostrar para sua neta:

— Sasha, você saberia me dizer se essa informação que veio do hospital é confiável?

— Vó! não tenho certeza se é confiável ou não, mas conheço alguns amigos que estudam Química e as *Fake News* e acredito que eles poderão nos ajudar.

Vocês são amigos da Sasha e têm a missão de ajudá-la a desvendar a mensagem recebida.

Característica do caso

O problema a ser resolvido está muito bem definido no caso: é necessário que as pessoas não divulguem mensagens sem confirmação se a informação é verdadeira ou não. O caso narra a história de uma senhora que recebeu uma mensagem com informações que ela considerou como suspeitas. Na mensagem aparecem alguns alimentos comuns na nossa alimentação que, segundo a mensagem, podem eliminar/prevenir o vírus que provoca a COVID-19. Não conhecendo o assunto e com receio de passar uma informação falsa a senhora pede ajuda a sua neta, que indica alguns amigos que estudam sobre Química e *Fake News* para ajudá-la. Dessa forma, o caso pode despertar nos estudantes a empatia para com a personagem principal.

O tema é relevante e atual, principalmente na pandemia de coronavírus, que teve seu início no ano de 2019. O desenvolvimento do caso em uma situação de sala de aula tem utilidade pedagógica, pois pode promover a compreensão sobre a o conteúdo ácido e base e a importância de confirmar a veracidade da informação. Além disso o caso não é extenso, o que pode favorecer a sua abordagem em aulas de Química.

Contextualização do caso

As *Fake News* ganharam força com a disseminação de notícias falsas por meio de tecnologias como o *smartphone* e seus aplicativos, como é o caso do *WhatsApp*, muito utilizado no Brasil. Este dispositivo tecnológico transformou-se em um veículo de informação e compartilhamento de mensagem, nem sempre desejáveis.

Ao nos referirmos à notícia falsa de conteúdo científico, podemos denominar de “*Fake Science*”, na qual as informações que o público recebe, por meio de grupos e redes sociais, acaba

apresentando conceitos, conteúdos e percepções científicas de forma equivocada, simplificando soluções para problemas complexos, como é o caso do coronavírus.

No contexto da pandemia, causada por um vírus e seus efeitos na saúde humana, muitas *Fake News* sobre vacinas, tratamento do vírus por meio de receitas simples e entre outros assuntos relacionados, foram disseminadas no Brasil. Tais informações são transmitidos em forma de mensagem de texto, vídeos, propaganda, áudio e imagens de todo tipo.

No caso de uma abordagem didática o estudo sobre *Fake News* é uma perspectiva atual e que deve estar presente nas aulas de Química e demais disciplinas escolares. São discussões necessárias e relevantes não apenas como combate a propagação de notícias falsas, mas, sobretudo, como forma do estudante perceber o quanto é importante conhecer a ciência para se “proteger” e tomar decisões corretas e ancoradas no conhecimento científico.

No que se refere a este EC, a proposta é a discussão em aulas de Química da educação básica sobre *Fake Science* e o conteúdo Ácido-Base, pois as informações sobre pH das frutas descritas na mensagem estão incorretas, como, por exemplo: limão com pH 9,9. No caso dessa informação, basta um conhecimento elementar de ciências para desconfiar da informação, pois é de senso comum e, a partir da nossa alimentação, que se sabe que o limão é uma fruta ácida. Sendo uma fruta ácida e considerando a escala de pH, já podemos presumir que o limão deve ter um valor numérico de pH menor que 7. Outro exemplo é o abacate com pH 15,6, que é uma informação totalmente equivocada, já que a escala de pH tem como valor máximo 14. Assim, por meio de informações básicas sobre pH, os estudantes já conseguiriam refutar as informações falsas.

Plano para a sala de aula

Este caso poderá ser estudado em quatro aulas com duração de 50 min.

Aula 1: o professor questiona se os alunos conhecem o que é termo *Fake News* e *Fake Science*, e se alguém já recebeu ou encontrou alguma mensagem falsa. A partir do questionamento inicial, o professor solicita que os estudantes comentem (se houver) sobre a informação recebida e o motivo pelo qual tal mensagem contém conteúdo falso. Feita a introdução do tema, o professor apresenta, por meio de *slides*, algumas mensagens escritas e vídeos contendo informações falsas e solicita que os estudantes observem o formato da mensagem considerando sua composição, ou seja, o gênero de discurso. Uma mensagem falsa contém elementos que podem ser considerados indicadores que se repetem. Para saber mais sobre estes

indicadores recomendamos a leitura dos artigos: Fake Science: proposta de análise (CUNHA; ROSA, 2022) e Fake Science: uma análise de vídeos divulgados sobre a pandemia (CUNHA; CHANG, 2021), nos quais é possível verificar que em uma informação falsa há características e padrões (índices), que geralmente aparecem na constituição do texto ou vídeo.

Tendo em vista a exposição aos estudantes de algumas mensagens falsas, o professor deve trabalhar com a identificação delas. A ideia é inicialmente observar a composição da mensagem e, posteriormente, identificar o conteúdo da mensagem no que diz respeito ao conhecimento científico presente

Aula 2: o professor solicita que os estudantes se organizem em grupos e distribui para cada grupo uma folha impressa contendo as mensagens expostas nos *slides* e solicita que os grupos façam uma leitura coletiva e analisem o conteúdo da mensagem, destacando aquilo que lhes causou algum tipo de dúvida sobre sua veracidade. Os estudantes devem também destacar os indicadores discutidos na aula anterior. Para condução da atividade sugere-se que seja fornecido aos grupos um roteiro base, contendo: identificação do grupo, informação que causou dúvida, identificação de indicadores e outros.

Aula 3: o professor apresenta aos estudantes (reunidos em grupos) o caso da Dona Josefina e solicita que o grupo crie um roteiro para solucionar o caso. Neste roteiro, os estudantes podem apresentar elementos como: teste experimental do pH das frutas indicadas na mensagem, pesquisa em sites que desvendam mensagens falsas, pesquisa no livro didático sobre o conteúdo de ácidos e bases, pesquisa na internet sobre pH do coronavírus, conversa/entrevista com o professor de Biologia sobre as informações de ação de um vírus e as possibilidades de tratamento precoce e outros. A construção do roteiro para a solução do caso deve ser feita pelos grupos, mas é papel do professor orientá-los para durante essa construção, inclusive indicando o que é possível realizar ou não na escola. O importante é o professor permitir a livre criação dos estudantes e, depois analisar conjuntamente os roteiros dos grupos, de modo a indicar as possibilidades de resolução a partir do que a escola disponibiliza.

Aula 4: cada grupo, a partir do seu roteiro, desvende o caso. Para tal, o professor deve subsidiar os estudantes no sentido teórico e de materiais necessários para que o grupo consiga seguir seu roteiro. Também é importante que o professor oriente o registro das atividades realizadas nos grupos, indicando a escrita, o registro fotográfico, a gravação, o vídeo e outros, conforme cada roteiro. Essa escrita deve ser no sentido de dar uma resposta a Sasha e sua avó, assim toda a informação deve ser compreensível por uma pessoa que sabe pouco ou nada de

ciência. A ideia aqui é “como eu explico para uma pessoa que uma informação é falsa? Será que a partir da minha informação, a pessoa vai entender que determinada informação tem um conteúdo não confiável? Que elementos me indicam isso? Como a ciência me ajuda a entender uma informação?”

Após cada grupo realizar as atividades presentes em seus roteiros, os resultados devem ser socializados com toda a turma. A forma como serão socializados deve ser indicada pelo professor. Durante a apresentação de cada grupo, o professor e os estudantes poderão intervir, argumentando sobre a análise e discutindo o assunto presente no caso.

Recursos

Computador ou celular com acesso à internet, projetor multimídia para exibição de vídeos, *slides*, livro didático, laboratório ou espaço para realizar pequenos testes experimentais, folhas impressas.

Conhecimentos, habilidades e atitudes em foco

- Conhecer sobre *Fake News* e suas características;
- Reconhecer uma *Fake News*;
- Identificar informações falsas nas mensagens e saber justificá-la;
- Trabalhar em grupo;
- Ser cético em relação às mensagens duvidosas;
- Propor soluções para problemas reais (as informações falsas);
- Discutir conteúdo científico em aulas de Química.

Desfecho final do caso: realizar uma campanha contra *Fake News* na escola, divulgando a mensagem falsa e as conclusões da turma. Postar em redes sociais e da escola/turma os resultados obtidos no estudo deste caso.

Proposta para estudo de caso 2, EC2

Problematização

Edmundo e seu amigo Guilherme são estudantes do ensino médio e residem na cidade de Manaus, estado Amazonas, Brasil. São estudantes interessados e curiosos. Um dia, o Guilherme mostrou um vídeo do *Twitter* para Edmundo (este vídeo se encontra em uma reportagem da

revista Veja: <https://veja.abril.com.br/ciencia/porque-agua-tonica-nao-funciona-no-tratamento-de-covid-19/>). Após assistir o vídeo, Guilherme muito curioso sobre as substâncias citadas no perguntou para Edmundo:

– Edmundo, será que é verdade que água tônica tem a mesma composição da cloroquina? Na minha família tem se falado que a cloroquina pode ajudar no tratamento de COVID-19. Isso não é interessante?

– Água tônica? Bem... também ouvi falar que cloroquina não ajuda no tratamento da COVID-19. Será que esse vídeo é confiável? Afinal de que é composta a água tônica?

– Não sei! deve ser alguma substância medicinal.

– Já sei! vamos perguntar para o professor de Química, talvez ele saiba responder a gente!

– Vamos perguntar então!

Imaginem que vocês são os professores de Química do Edmundo e do Guilherme, então descubram qual a composição da água tônica realmente e se ela pode ajudar no tratamento de COVID-19. Proponham pelo menos duas explicações para a informação. As explicações devem demonstrar se a informação do vídeo é falsa ou verdadeira.

Característica do caso

O problema a ser resolvido tem como objetivo descobrir se água tônica pode ser utilizada como tratamento ou evita o contágio de COVID-19, conforme aprontado no vídeo. O caso narra a história de dois estudantes de Ensino Médio que assistiram um vídeo no *Twitter* e ficaram com dúvida sobre a informação presente no mesmo e perguntaram ao seu professor de Química. Dessa forma, o caso pode despertar nos estudantes a empatia para com os personagens, sendo um tema relevante e atual. A realização do caso em sala de aula tem utilidade pedagógica, pois pode promover a compreensão sobre conteúdos de Química Orgânica e a importância de confirmar a veracidade da informação. Além disso, o caso não é extenso, o que pode favorecer seu desenvolvimento em aulas de Química do Ensino Médio.

Contextualização do caso (idem ao anterior, com adaptação do caso da água tônica)

No que se refere a este estudo de caso, a proposta é a discussão em aula de Química da educação básica sobre *Fake Science* e o conteúdo de Química Orgânica, pois as informações sobre a quinina ter as mesmas propriedades de cloroquina estão incorretas, são moléculas com estruturas diferentes. Além disso, o teor de quinina presente na água tônica não passa de 5 mg/L,

sendo esta uma quantidade insignificante e sem efeitos, mesmo que a substância pudesse ser utilizada como medicamento.

Plano para a sala de aula

Este caso poderá ser estudado em três aulas com duração de 50 min.

Aula 1: discussão sobre *Fake News* e *Fake Science*, conforme apresentado no EC 1.

Aula 2: o professor organiza os estudantes em grupos e cada grupo inicia a pesquisa sobre o assunto em artigos, textos de divulgação da ciência e vídeos presentes na internet. Os grupos devem reunir o máximo possível de material para leitura e análise do caso. Munidos do material obtido na pesquisa é o momento de compilar as informações e fazer uma análise crítica sobre a forma como o assunto está sendo veiculado na mídia. Os estudantes encontrarão informações sobre a composição da água tônica e sobre a concentração de quinina. Poderão levar para sala de aula uma embalagem do refrigerante e observar o rótulo, recolhendo informações sobre a composição de quantidade de cada substância presente na água tônica. Além disso podem levar uma embalagem (ou consultar a bula na internet) do medicamento cuja composição é a cloroquina e hidroxicloroquina. Uma análise comparativa de rótulos e bula levará os estudantes à outras investigações, como, por exemplo, a fórmula estrutural de cada substância e as propriedades químicas.

Aula 3: os grupos devem apresentar o que pesquisaram e como explicariam a dúvida para o Edmundo e Guilherme. Neste contexto, o professor problematiza sobre o uso de medicamentos sem eficácia comprovada e sobre a divulgação (em especial no Brasil) do *kit covid* e os efeitos deste tratamento feito por muitas pessoas como preventivo e sem indicação médica. É uma discussão polêmica, mas necessária para que os estudantes sejam críticos e criteriosos sobre informações e problemas reais da sociedade.

Recursos

Computador ou *notebook* com acesso à internet, projetor multimídia para exibição de vídeos, *slides* e livro didático.

Conhecimentos, habilidades e atitudes em foco: idem ao caso EC1

competências que permitam aplicar o conhecimento adquirido no mundo real. É possibilitar que o estudante participe na construção da sua aprendizagem de forma flexível, inter-relacionada e híbrida, caracterizando a sala de aula como um espaço de interação e discussão, que responde às demandas do mundo conectado e digital, e que deve ser vislumbrado como um contexto permeado por sua visão crítica e refletida da realidade.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de bolsa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

- CUNHA, M. A. Química “mal dita” em *Fake Science*. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 6, p. 1 - 25, 29, out/dez. 2021.
<https://doi.org/10.26843/rencima.v12n6a09>. Disponível em:
<https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/321>. Acesso em 28 mar. 2022.
- CUNHA, M. B.; CHANG, V. R. J. Fake Science: uma análise de vídeos divulgados sobre a pandemia. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**. v. 17, n. 38, p.139 – 152. 2021, Disponível em:
<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/10166>. Acesso em 22 mar. 2022.
- CUNHA, M. B.; ROSA, B. T. G. Fake Science: proposta de análise. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**. v. 17, n. 3(septiembre - diciembre, 2022), p. 520-538, 2022. DOI: <https://doi.org/10.14483/23464712.18098>. Disponível em:
<http://revistas.udistrital.edu.co:8080/index.php/GDLA/article/view/18098/18494>. Acesso: 14 jul. 2023.
- MORI, L.; CUNHA, M. B. Problematização: possibilidades para o Ensino de Química. **Revista Química nova escola**, v. 42, n. 2, p. 176 – 185, 2020.
<http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160197>. Disponível em:
http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc42_2/10-EQF-41-19.pdf. Acesso: 14 jul. 2023.
- OXFORD *Langages*. Palavra do ano de 2016. Disponível em:
<https://languages.oup.com/word-of-the-year/2016/>. Acesso: 14 jul. 2023.
- PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. O estudo de caso como estratégia metodológica para o ensino de Química no nível médio. **Ciências & Ideias**, v. 5, n. 2, p. 2 – 18, 2014. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/317>. Acesso: 14 jul. 2023.
- QUEIROZ, S. L.; CABRAL, P. F. de O. **Estudo de caso no ensino de ciências naturais**. Art Point Gráfica e Editora: São Carlos, ISBN: 978-85-68041-04-8, 2016. Disponível em:

[https://sites.usp.br/cdcc/wp-content/uploads/sites/512/2019/06/2016-Estudos de Caso.pdf](https://sites.usp.br/cdcc/wp-content/uploads/sites/512/2019/06/2016-Estudos_de_Caso.pdf).

Acesso: 14 jul. 2023.

ROSA, N. Que relação tem a água tônica com a cloroquina e a COVID-19? Canaltech. 2020.

Disponível em: [https://canaltech.com.br/saude/que-relacao-tem-a-agua-tonica-com-a-](https://canaltech.com.br/saude/que-relacao-tem-a-agua-tonica-com-a-CLOROQUINA-E-A-COVID-19-163432/)

[CLOROQUINA-E-A-COVID-19-163432/](https://canaltech.com.br/saude/que-relacao-tem-a-agua-tonica-com-a-CLOROQUINA-E-A-COVID-19-163432/). Acesso: 14 jul. 2023.

SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Estudos de caso em química. **Revista**

Química Nova, v. 30, n. 3, p. 731 – 739, 2007. [https://doi.org/10.1590/S0100-](https://doi.org/10.1590/S0100-40422007000300039)

[40422007000300039](https://doi.org/10.1590/S0100-40422007000300039). Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/qn/a/nyCvcHWck6yN3pNq6KpKMtd/?lang=pt&format=pdf>. Acesso:

14 jul. 2023.

Submetido em: 28 de junho de 2023.

Aprovado em: 13 de julho de 2023.

Publicado em: 15 de agosto de 2023.