



# Fake news relacionadas à ciência: Vazamento radioativo em Natal?!

.....

**Juliana M. Hidalgo**

Departamento de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil

E-mail: julianahidalgo@fisica.ufrn.br

.....

**Dory Hélio Aires de Lima Anselmo**

Departamento de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil

E-mail: doryh@fisica.ufrn.br

.....

## Considerações iniciais

**R**ecentemente, nas eleições presidenciais, os brasileiros se depararam com uma avalanche de *fake news* transmitidas em redes sociais, especialmente pelo aplicativo WhatsApp. A velocidade de propagação de boatos na Web foi espantosa [1]. O fenômeno chamou a atenção de veículos de comunicação que passaram a se dedicar a examinar o conteúdo das mensagens disparadas em bloco. “Fato ou Fake?” – assim uma parceria das principais agências de checagem do país intitulou a iniciativa que levou a quase um milhar de verificações sobre boatos disseminados e frases veiculadas por políticos.<sup>1</sup>

“É ponto pacífico que a competência em informação é uma ferramenta essencial para a construção de uma sociedade livre e democrática, na qual os indivíduos possam fazer escolhas mais conscientes que am-

pliem a autonomia do curso de suas vidas” [2]. A “viralização” dos boatos preocupa a sociedade civil organizada. Por isso, ao mesmo tempo em que as *fake news* se proliferam, vêm se propagando indicações gerais à sociedade sobre como separar notícias falsas de verdadeiras. São apontadas dicas como considerar a fonte, verificar a autoria e consultar especialistas [3]. A desinformação é combustível para o consumo de notícias falsas, cuja validação se dá pelo compartilhamento desenfreado entre amigos nas redes sociais. Chama-se a atenção para o fato de que a proliferação dessas notícias não é fruto apenas da tecnologia, mas sim também resultado da ação de multidões de pessoas reais [1].

Muitas vezes, nota-se que a possibilidade de perceber por conta própria que

determinadas notícias são na realidade *fake news* está intrinsecamente relacionada a uma formação escolar mais crítica do cidadão. Essa percepção poderia frear a propagação acrítica de determinados boatos. É preciso “preparar os sujeitos para lidarem apropriadamente com a informação” [4], tendo em vista que “compartilhar informações via mídias sociais tornou-se algo trivial, sobretudo para a geração de nativos digitais” [5].

O tema *fake news* e a ciência, em particular, vem recebendo atenção crescente em publicações [6–7]. Chegamos, então, ao ponto abordado pelo nosso pequeno artigo: o surgimento e a propagação de *fake news* relacionadas à ciência, e o que se pode fazer a respeito. A partir de um exemplo recente, sugerimos que uma formação cultural científica mais crítica, voltada à cidadania, pode colaborar com o combate à disseminação de determinados boatos. O exemplo

**Nas últimas eleições presidenciais, o número de fake news e sua velocidade de propagação foram tão grandes que os veículos de comunicação começaram a examinar e comentar o conteúdo dessas mensagens disparadas em bloco**

abordado permite refletir, ainda, sobre a importância de uma atuação mais cuidadosa e responsável dos meios de comunicação na consulta aos cientistas e na intermediação da fala desses especialistas à sociedade.

## Vazamento radioativo em Natal!?

### Nas redes sociais...

Reproduzimos na Fig. 1 um diálogo real,<sup>2</sup> ocorrido no aplicativo WhatsApp, entre pessoas residentes em Natal (RN) em fins de outubro de 2018.

O que significam tais comentários?

O conteúdo do diálogo demonstra o alarme disparado nas redes sociais frente a uma *suspeita de vazamento radioativo no aparelho de raios X* no antigo Hospital Papi,

O presente artigo tem por objetivo chamar a atenção para o risco que a falta de uma formação cultural científica oferece, falta esta que serve de combustível para a propagação de *fake news* relacionadas à ciência. Ilustramos o problema com um caso real de *fake news* ocorrido na cidade de Natal, RN. Sugerimos uma atividade didática que toma como ponto de partida a notícia disseminada. A atividade propõe que, a partir de conteúdo previsto para aulas de física do Ensino Médio, os estudantes sejam estimulados a assumir uma postura crítica e ativa em relação às referidas *fake news*. A iniciativa visa capacitá-los e incentivá-los a produzir respostas para o problema colocado em seu contexto sociocultural. Ações nesse sentido podem colaborar com o combate à disseminação de determinados boatos relacionados à ciência.

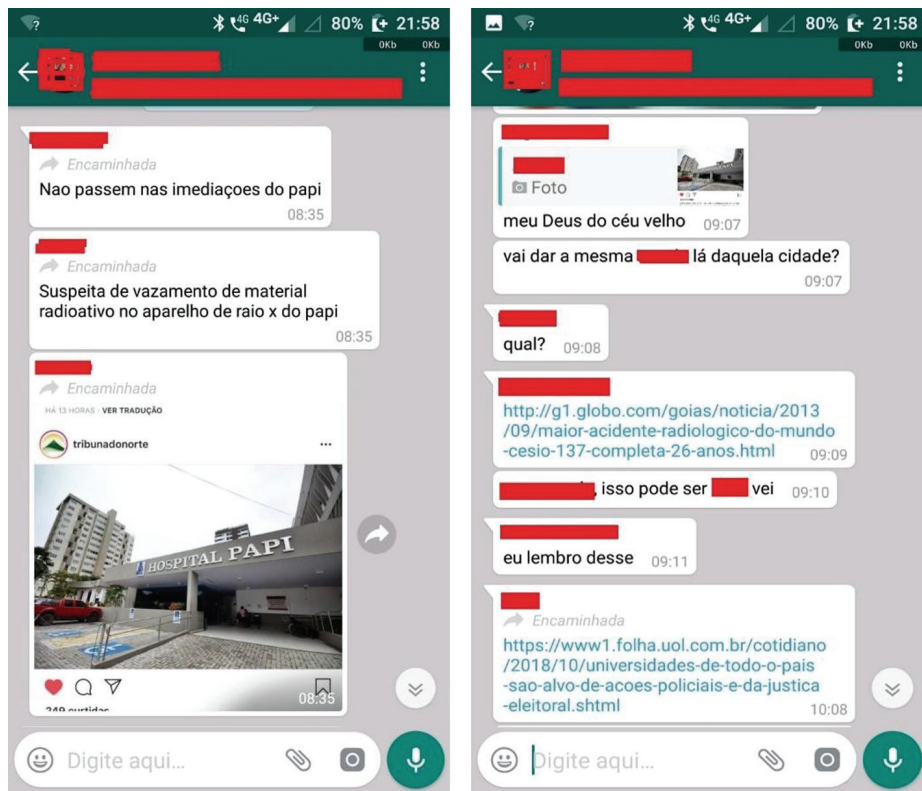


Figura 1: Diálogo sobre a notícia, ocorrido em um grupo de WhatsApp.

cujas instalações, na região central da cidade de Natal (RN), encontram-se desativadas, embora guardem equipamentos da época de funcionamento.

Os comentários alertam para que as pessoas não circulem nas imediações do hospital. Os indivíduos se recordam do acidente com a cápsula de Césio 137, ocorrido em fins da década de 1980, mostrando-se assustados face à situação. Um deles registra (no trecho em azul) o link para uma reportagem do Portal de Notícias G1 a respeito do aniversário de 26 anos de ocorrência do “maior acidente radiológico do mundo”.

Houve, de fato, uma recomendação oficial para que as pessoas se afastassem do local? Havia suspeitas de um vazamento radioativo?

O que originou a propagação desse conteúdo alarmista?

Observa-se que a mensagem de alerta no grupo de WhatsApp vinha com encaminhamento de uma postagem no Instagram do jornal *Tribuna do Norte* sobre o risco (mas não suspeita) de acidente radioativo após roubo de peças de um aparelho de raios X.

Veremos a seguir que o episódio foi fake news. Nesse caso, particularmente, não houve a fabricação e a divulgação de uma notícia falsa de modo premeditado, intencional. Por outro lado, a notícia falsa teve sua origem, divulgação na imprensa

e disseminação pelo WhatsApp decorrentes da ausência de informações adequadas relacionadas a conhecimentos científicos básicos.

### Na imprensa

Em 24 de outubro de 2018, o Tribunal Regional do Trabalho (TRT) de Natal emite um despacho a ser cumprido com urgência, com força de mandado. Oficiase em urgência a Comissão Nacional de Energia Nuclear acerca da situação. O despacho fala em “violação ao equipamento de raios X”. E, em seguida, passa a um discurso que alerta para o risco de acidente radiológico no Hospital Papi, evi-

denciando que o equipamento contém Césio:

[...] sendo de extrema gravidade eventual vazamento da sua substância radioativa, o Césio, o que acarretaria sérias consequências para a saúde das pessoas que tiverem contato com esse material, inclusive com repercussão no entorno do imóvel e até em outras áreas da cidade, o que necessita de imediata providência (ênfase nossa) [8].

O referido despacho (ver Fig. 2) é mostrado ao público em notícia intitulada “Justiça alerta proprietários do antigo Hospital Papi sobre risco de acidente radioativo”, publicada prontamente, em 25 de outubro de 2018, no jornal *Tribuna do Norte*, de grande visibilidade na cidade de Natal [8].

Segundo a notícia veiculada, as instalações do hospital vêm sendo alvo de moradores de rua e viciados em drogas interessados na venda de peças de equipamentos médicos. Em visita de rotina, um oficial de justiça constatou o furto de peças de aparelho de raios X, o que motivou “as medidas preventivas e urgentes adotadas pelo judiciário” [8].

Em trecho subsequente, o jornal, ao buscar tranquilizar os leitores, reforça que há fonte radioativa no aparelho, mas que a inexistência de risco nesse sentido se faz na medida em que as pessoas não tiveram acesso a essa fonte:

Não há, por enquanto, qualquer constatação de que essas pessoas tenham tido acesso ao componente onde fica armazenada a fonte radioativa usada no aparelho [...] (ênfase nossa) [8].

Há um equívoco central no início de

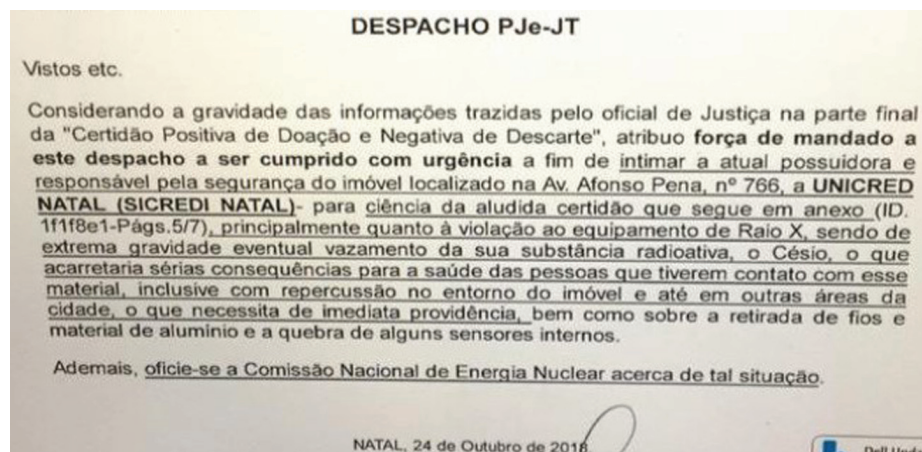


Figura 2: Despacho do TRT de Natal acerca de vistoria no antigo hospital. Fonte: Ref. [8].

tudo esse contexto, uma vez que um aparelho de *radioterapia*, como o manipulado e aberto por catadores de papel em Goiânia, na década de 1980, conteria Césio, cuja manipulação levaria a um acidente radioativo.

Por outro lado, um aparelho de raios X não contém esse tipo de substância, e, portanto, não apresentaria risco nesse sentido, ao contrário do que foi registrado pelo oficial de justiça. Assim, a notícia veiculada na *Tribuna do Norte* reforça e dissemina a visão equivocada de que o equipamento de raios X continha uma substância radioativa.

É relevante destacar que o jornal consultou por meio de conversa telefônica um cientista, físico do Departamento de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, a respeito de possíveis riscos. Ao afirmar que “não apresenta riscos em relação a material radioativo” [8], o físico tentou esclarecer que o equipamento não continha esse tipo de substância. A radiação de raios X, emitida pelo equipamento, só ocorreria caso este estivesse ligado, mas esse fenômeno, a emissão de ondas eletromagnéticas, não é do mesmo tipo que ocorre com o Césio, a emissão de radiação na forma de partículas. No caso do equipamento, o físico apontou ao seu interlocutor, jornalista, o risco de choques elétricos em manipulação por não-especialistas.

Como esse esclarecimento foi apresentado no jornal?

A consulta ao cientista poderia, em princípio, ter colaborado para que a população tivesse acesso a informações corretas, evitando assim a disseminação de *fake news*, que rapidamente deu origem a reações alarmistas nas redes sociais. Na notícia publicada no jornal em 24 de outubro, no entanto, o relato da consulta ao cientista vem conjugado à *afirmação do redator de que o equipamento contém mesmo uma fonte radioativa*:

Não há, por enquanto, qualquer constatação de que essas pessoas tenham tido acesso ao componente onde fica armazenada a fonte radioativa usada no aparelho e segundo o professor da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), e técnico em radiação, José Humberto Araújo, um aparelho de raios X desligado não apresenta risco de emitir radiação. [...]. De acordo com o professor José Humberto Araújo, a máquina de raios X que estaria sendo violada no local *não apresenta riscos em relação a material radioativo*. “O aparelho só emite radiação quando está em funcionamento. É preciso alta tensão de

energia para gerar”, esclareceu. Segundo ele, existe um risco pelo material está [sic] sendo manipulado por pessoas leigas. ‘Pessoas que não sejam especialistas não podem estar mexendo em aparelhos eletrônicos e de alta potência, há risco de acúmulo de carga elétrica, o que pode causar um problema’, alertou o professor (ênfase nossa) [8].

A postagem da notícia na conta no Instagram do mesmo jornal, também em 25 de outubro de 2018, foi curtida por 1458 pessoas e traz conteúdo semelhante (Fig. 3).

Ocorreu, assim, a disseminação de *fake news* nas redes sociais. Esta começou com parecer decorrente de uma avaliação na vistoria do hospital, a qual continha um equívoco propagado pelos meios de comunicação, na medida em que replicaram a notícia de suspeita de vazamento.

No conteúdo “viralizado” nas redes sociais observa-se, aliás, a afirmação de que há uma “suspeita de vazamento de material radioativo”. Ou seja, na propagação das informações pelo público em geral houve, ainda, uma distorção da notícia do suposto “risco de vazamento radiativo”, erroneamente noticiado pelos meios de comunicação a partir do apontamento equivocado do oficial de justiça.

Certamente, a “suspeita de vazamento” tem um apelo emocional mais forte do que o “risco de vazamento”, o suposto “fato”, noticiado pela mídia. A necessidade de esvaziamento da região em torno do antigo Hospital Papi traria consequências

significativas, uma vez que a mesma abriga escolas tradicionais públicas e privadas, consultórios e clínicas médicas e apresenta atividade comercial intensa, incluindo o maior *shopping center* da cidade de Natal.

Assim, como vêm apontando estudos recentes sobre a qualidade da informação compartilhada em mídias sociais, os alardes encontraram no WhatsApp “ambiente propício para sua disseminação”, uma vez que “a informação com carga emotiva influencia mais que os fatos” [5].

Situações análogas a essa, no tocante ao alastramento de informações infundadas e seus efeitos indesejáveis, poderiam ser evitadas com o acesso a informações corretas, como destaca o artigo

“Educação, uma vacina contra as *fake news*”. *Fake news* relacionadas à ciência e, particularmente, a temas de saúde encontram nas redes sociais um ambiente fértil para reprodução, e sua propagação vem tomando proporções alarmantes. Reforça-se a importância dos meios de

comunicação para combater a disseminação de notícias falsas, com o investimento em divulgação científica responsável, cuidadosa, mais ampla, acessível e de qualidade [6]. Os profissionais de imprensa precisam saber como apurar, escrever e checar tudo, indo a fundo no assunto sobre o qual estão escrevendo [1].

No caso de Natal, destacado anteriormente, o boato já havia se alastrado, quando, no site do jornal *Tribuna do Norte*, um *internauta* percebeu o equívoco e comentou a notícia, tentando esclarecer a situação:

**O físico entrevistado tentou alertar sobre a inexistência de substância radioativa no aparelho de raio X, mas a comunicação entre o especialista e a imprensa não foi bem sucedida. A fake news foi publicada. Quando o equívoco foi finalmente esclarecido, a notícia já havia causado alarme entre a população**

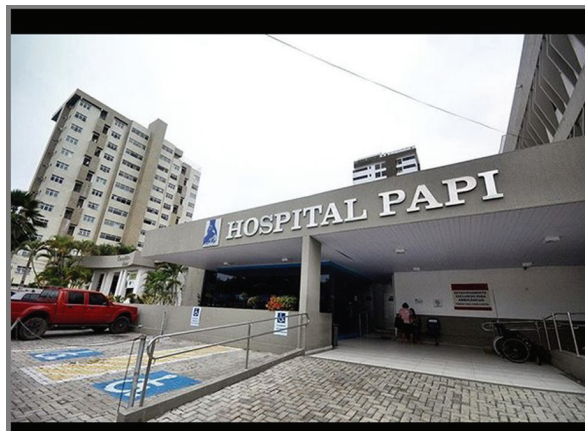


Figura 3: Postagem na conta no *Instagram* do jornal. Fonte: <https://www.instagram.com/p/BpXhJFAHV7w/>.

Os aparelhos de RX não apresentam fonte radioativa. Eles são equipamentos emissores de radiação, que é gerada pela energia elétrica e não por elemento radioativo. A situação é diferente do que aconteceu no acidente de Goiânia em 1987. Naquele acidente, houve o furto da fonte radioativa de um aparelho de radioterapia (não de RX). Não há risco de acidente radioativo [8].

O mesmo tipo de reação pode ser notada em comentários de usuários do Instagram sobre a postagem do jornal. Vários internautas perceberam o equívoco no episódio e se manifestaram, criticando o jornal (alguns de forma exaltada) e tentando esclarecer a situação a outros internautas alarmados com a notícia. Percebe-se, inclusive, a interlocução entre um professor de física e seus antigos alunos, que perceberam o erro. Nos comentários, transcritos *ipsis litteris* a seguir, os sujeitos foram identificados por letras, a fim de preservarmos suas identidades:

[A] Olhai Como as suas aulas foram boas hehehe

[B] por nada amigo. Fique despreocupado que aparelhos de raios x não usam fontes de cesio.

[B] infelizmente ainda existe a falta de informação e isto causa pânico. Bom que gostou das aulas, fiz o melhor

[C] Já estou em pânico?? Moro perto. [B] pois se acalme. Não há motivos. Aparelhos de raios x utilizados em hospitais não usam fontes de cesio 137.

[D] Riscos diferentes, não possui uma fonte radioativa como Césio 137.

[E] Como pode um veículo de comunicação repassar informações sem fundamento? Raios X não apresenta risco radioativo, uma vez que a radiação produzida é artificial e não natural. Elementos radioativos sim, são responsáveis pela produção da radioatividade que são utilizados em várias áreas de diagnóstico, sejam na área médica ou na indústria. Um pouco de informação sempre é bom!

[F] Notícia Fake, precisam procurar um especialista pra explicar pra vocês, para não acontecer de tá colocando a população em pânico, SAIBAM QUE APARELHO DE RAIOS X NÃO UTILIZA FONTE RADIOATIVA, PODEM FICAR TRANQUILOS, É PRECISO QUE AQUEÇA O FILAMENTO PARA QUE POSSA EMITIR RADIAÇÃO. ENTÃO PODEM FICAR TRANQUILOS NÃO VAI ACONTECER NADA!

[G] Esse jornal eh mto fraco! Publica

notas fakes!! Nem sabe o q escreve!

O esclarecimento pela mídia veio dias depois, quando o boato já havia se propagado, causando sobressalto à população. Uma notícia publicada pelo Sistema de Comunicação Opinião, mais especificamente pelo Portal OP9, teve como título “TRT diz agora que não há risco de acidente radiológico em Natal”. A lide da notícia assim afirmava: “Dois dias após despacho alertando para risco de acidente radiológico no Hospital Papi, juiz diz que essa hipótese está descartada porque aparelho não usa material radioativo” [9].

Note-se que mesmo pessoas não atuantes no meio científico poderiam perceber o equívoco, caso dispusessem de determinados conhecimentos científicos básicos, usualmente presentes em livros didáticos do Ensino Médio. Na seção seguinte exploramos essa perspectiva.

### **Como o caso da fake news de Natal poderia ser explorado em sala de aula?**

Diante da proliferação em redes virtuais de boatos relacionados a temas da ciência, o combate à desinformação torna-se um grande desafio também para os professores. Afirma-se, por exemplo, que:

Analisar notícias referentes ao tema em sala de aula, estimulando os alunos a avaliarem criticamente as fontes das informações que circulam na internet é uma forma de combater esses boatos. [...] O combate à desinformação pode acontecer na sala de aula, mas também ir muito além dela. Um exemplo? Eventos de esclarecimento aos pais, em que os alunos exponham o que foi aprendido, com o auxílio dos professores, poderiam ser muito úteis para conscientizar sobre a importância da imunização [6].

Que estratégias poderiam ser aplicadas em sala de aula em relação ao episódio ocorrido em Natal?

Uma possibilidade interessante é expor os estudantes aos comentários que circularam inicialmente no Whatsapp (Fig. 1), solicitando que reflitam sobre questões tais como:

- Que problema está ocorrendo?
- Como reagem as pessoas nas redes sociais? O que sugerem?
- Em que fundamento se baseia essa recomendação?

As pessoas relacionam o evento de Natal a um acontecimento ocorrido em outra cidade. Que acontecimento foi esse, segundo o link registrado em um dos co-

mentários? Você já ouviu falar sobre esse evento? Converse com pessoas da sua família e questione se estão lembradas de algo a respeito.

Em seguida, pode-se solicitar que os estudantes leiam a notícia publicada no *Jornal Tribuna do Norte* na data subsequente ao despacho da justiça [8]. Algumas questões podem ser propostas para discussão coletiva:

- Em que se baseia a notícia veiculada pelo jornal?
- Essa notícia dá margem para fundamentar os comentários que circularam nas redes sociais?
- Segundo a notícia veiculada pelo jornal, há uma substância radioativa no equipamento encontrado no hospital? Que substância seria essa?
- Que riscos são mencionados?

Essas duas primeiras etapas têm por objetivo que os estudantes entrem em contato com a notícia da forma como a mesma foi divulgada e disseminada.

Em seguida, sugerem-se procedimentos de aprofundamento em busca de informações que permitam uma visão mais crítica sobre o assunto noticiado.

O professor pode solicitar que os estudantes pesquisem em sítios na internet sobre o acidente radiológico ocorrido em Goiânia, em 1987 (ver Fig. 4). Nesse sentido, pode recomendar algumas referências simples, incluindo, por exemplo, o próprio link citado em comentário na rede social.<sup>3</sup>

Trechos de livros didáticos podem também servir como fonte de consulta. Ao abordarem conteúdos de física moderna, há livros didáticos que comentam sobre a utilização do Césio 137 em aparelhos de radioterapia e referem-se especificamente ao acidente radioativo de Goiânia. Por exemplo: “No caso do acidente radioativo de Goiânia, ocorrido em setembro de 1987, quando coletores de papel e sucata encontraram sob as ruínas do Instituto Goiano de Radioterapia uma caixa de aço e chumbo contendo uma amostra de cloreto de césio 137 [...]” [10]. Outros livros trazem explicação sobre a radioatividade e suas aplicações, bem como se referem a acidentes radioativos em geral [11].

O professor pode, portanto, mediar a compreensão desses conteúdos a partir de trechos selecionados de livros didáticos e sites recomendados por ele próprio ou localizados pelos estudantes.

Adicionalmente, o professor pode solicitar que pesquisem sobre o funcionamento de um aparelho de raios X, fornecendo também referências simplificadas e confiáveis de sítios para consulta.<sup>4</sup>

**BRILHO MORTAL**

Em apenas duas semanas, a porção de 19 g causou um estrago gigantesco



1) A história começa em 1985, quando um instituto de tratamento de câncer desativa sua unidade de Goiânia. Quase todos os equipamentos foram levados, mas uma máquina de teleterapia (espécie de radioterapia) é deixada para trás. O aparelho usava cloreto de céσιο em pó como fonte de energia

duzindo comentários de esclarecimento à população, simulando uma participação online na seção de comentários correspondentes à notícia publicada.

Pode-se, assim, colocar em prática uma estratégia que, se por um lado envolve a mediação pelo professor, por outro, ao mesmo tempo, busca incentivar que os próprios alunos percebam que determinada notícia é na realidade uma fake news e atuem em sociedade a esse respeito, compartilhando esclarecimentos bem fundamentados e de utilidade pública.

Estimular esse tipo de postura mais crítica do cidadão pode contribuir para frear e até evitar a propagação de determinados boatos infundados: “Incrementar a capacidade de reflexão crítica do leitor frente ao conteúdo que consome é um dos caminhos almejaváveis para que se compartilhem informações com qualidade” [7]. Adicionalmente, estimular a atuação dos alunos no combate às fake news insere-se na perspectiva de que “a educação básica visa preparar indivíduos para que possam atuar de forma ativa na sociedade, com vistas a capacitá-los a produzir respostas para os problemas colocados em seu contexto sociocultural” [15].

Figura 4: Trecho de reportagem em revista on-line sobre o acidente radiológico de Goiânia. Fonte: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/o-que-foi-o-acidente-com-o-cesio-137/>.

Trechos de livros didáticos usuais no mercado também trazem indicações sobre a produção de raios X (ver Fig. 5, por exemplo) e podem ser disponibilizados para consulta dos estudantes [11–14]. A postura mediadora em relação aos conteúdos acessados é aconselhável ao educador. É importante que os alunos compreendam o mecanismo de produção dos raios X e percebam que não há uma substância radioativa, nesse caso.

Pode-se chegar, assim, a subsídios que fundamentam a reflexão sobre questões-chave no âmbito da estratégia proposta:

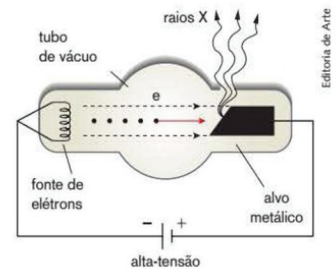
- Que tipo de aparelho esteve envolvido no acidente ocorrido em Goiânia? O que ocorreu naquele caso?
- Aparelhos de raios X contêm fontes radioativas, como o Césio 137?
- Que equívoco suscitou as fake news propagadas no Whatsapp?
- A notícia veiculada pelo jornal poderia ser alterada, de modo que se possa colaborar para evitar a proliferação de boatos semelhantes aos observados?
- Como o resultado da consulta ao cientista deveria ter sido registrado na reportagem?

Sugere-se, como etapa final, que os estudantes sejam estimulados a atuar pro-

**Raios X e raios gama**

Os raios X são ondas eletromagnéticas de frequências compreendidas entre  $10^{17}$  Hz e  $10^{19}$  Hz, aproximadamente. São produzidos em tubos de vácuo, em que elétrons submetidos a uma alta-tensão são desacelerados ao atingir um alvo metálico.

Por causa do comprimento de onda reduzido, que varia de  $10^{-12}$  m a  $10^{-8}$  m, os raios X atravessam com facilidade determinados tecidos do corpo, enquanto ossos e certos tipos de tumor absorvem de maneira acentuada essas radiações. Os raios que ultrapassam o corpo sensibilizam uma chapa fotográfica que, revelada, mostra de maneira definida a região exposta.



Na representação, um tubo de raios catódicos no qual os raios X são produzidos.



Na Medicina, além de serem usados em diagnóstico, os raios X são empregados no tratamento do câncer, uma vez que as células afetadas parecem ser mais sensíveis à radiação do que as células normais. Na indústria, são utilizados para detectar pequenos defeitos em corpos metálicos.

As ondas magnéticas de frequências superiores às dos raios X recebem o nome de raios gama. Esses raios são emitidos pelos núcleos atômicos nas transformações radioativas naturais e nas reações nucleares. Esses raios, intensamente presentes nos reatores nucleares, não são facilmente absorvidos pela maioria das substâncias, mas, quando o são por seres vivos, produzem efeitos bastante danosos.

Na radiografia, as regiões escuras correspondem aos materiais transparentes aos raios X (pele, tecidos), as regiões claras e sombreadas correspondem aos materiais translúcidos (ossos e tecidos conjuntivos fibrosos), e as regiões mais claras correspondem aos materiais opacos aos raios X (metais).

Figura 5: Funcionamento de aparelho de raios X descrito em livro didático [14].

## Notas

<sup>1</sup>Essa foi uma iniciativa do portal de notícias G1, do grupo Globo. Também recentemente, Facebook e Google vêm se aliando com a intenção de refletir sobre mecanismos de combate à disseminação de notícias falsas na internet.

<sup>2</sup>As identidades dos participantes da conversa foram preservadas. Palavras de baixo calão empregadas no diálogo foram omitidas.

<sup>3</sup>Como exemplos de *sites* que trazem

conteúdo acessível aos estudantes sobre o acidente radiológico de Goiânia podemos citar: <http://g1.globo.com/goias/noticia/2013/09/maior-acidente-radiologico-do-mundo-cesio-137-completa-26-anos.html>; <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/o-que-foi-o-acidente-com-o-cesio-137/>.

<sup>4</sup>Como exemplos de *sites* que trazem conteúdo acessível aos estudantes sobre o funcionamento de um aparelho de raios X podemos citar: “Entendendo a Física das Radiações” (<https://www.youtube.com/watch?v=W8YxhhyoJDw>); “Física dos raios X” ([http://www.tecnologiaradiologica.com/materia\\_fisica\\_rx.htm](http://www.tecnologiaradiologica.com/materia_fisica_rx.htm)); “Perguntas frequentes: sobre a Comissão Nacional de Energia Nuclear” (<http://www.cnem.gov.br/perguntas-frequentes>).

## Agradecimento

Agradecemos ao Prof. Daniel de Medeiros Queiroz pela leitura e sugestões.

## Referências

- [1] H. Shimizu, Agência FAPESP (5 de dezembro de 2018), disponível em <http://agencia.fapesp.br/em-busca-da-veracidade-na-era-das-fake-news/29366/>, acesso em 20/02/2019.
- [2] A.C. Bezerra, in: *Anais do XVI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação*, João Pessoa, 2015 (ANCIB, João Pessoa, 2015).
- [3] P. Schulz, Comciência, Revista Eletrônica de Jornalismo Científico (17 de abril de 2018), disponível em <http://www.comciencia.br/falsa-ciencia-e-pos-ciencia/#more-2933>, acesso em 20/02/2019.
- [4] M.L.P. Oliveira e E.D. Souza, in: *Anais do XIX Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação*, Londrina, 2018 (PPGCI/UUEL, Londrina, 2018).
- [5] C.A.G.F. Conde, *Desinformação: Qualidade da Informação Compartilhada em Mídias Sociais*. Dissertação de Mestrado em Ciência da Informação, Universidade Estadual de Londrina, 2018, p. 8
- [6] M. Gravina, *Ciência Hoje* (4 de julho de 2018), disponível em <http://cienciahoje.org.br/artigo/educacao-uma-vacina-contras-fake-news/>, acesso em 20/02/2019.
- [7] Y. Castelfranchi, *Ciência Hoje* (10 de setembro de 2018), disponível em <http://cienciahoje.org.br/artigo/noticias-falsas-na-ciencia/>, acesso em 20/02/2019.
- [8] <http://www.tribunadonorte.com.br/noticia/justia-a-alerta-proprietarios-do-antigo-hospital-papi-sobre-risco-de-acidente-radioativo/428303>, acesso em 6/03/2019.
- [9] <https://www.op9.com.br/rn/noticias/trt-diz-agora-que-nao-ha-risco-de-acidente-radiologico-em-natal/>, acesso em 6/03/2019.
- [10] A. Gonçalves Filho e C. Toscano, *Física: Interação e Tecnologia* (Leya, São Paulo, 2016), v. 3, p. 197-200.
- [11] M. Pietrocola, A. Pogibin, R. de Andrade e T.R. Romero, *Física em Contextos* (Editora do Brasil, São Paulo, 2016), v. 3.
- [12] G. Martini, W. Spinelli e H.C. Reis, *Conexões com a Física* (Moderna, São Paulo, 2013), v. 3.
- [13] O. Guimarães, J.R. Piqueira e W. Carron, *Física* (Ática, São Paulo, 2017), v. 3.
- [14] E.P. Bonjorno e C. Clinton, *Física* (FTD, São Paulo, 2016), v. 3.
- [15] A. Guerra, in: *Controvérsias na Pesquisa em Ensino de Física*, editado por S. Camargo, L.G.R. Genovese, J.M.H.F. Drummond, G.R.P.C. Queiroz, Y.E. Nicot e S.S. Nascimento (Livraria da Física, São Paulo, 2014), p. 129.