

Ensinar ciências por investigação em tempos de pandemia: promovendo a alfabetização científica por meio da abordagem de uma *fake news* sobre o câncer

Mariana Magalhães Monteiro*, Valéria de Souza Marcelino**

Resumo

O objetivo deste estudo foi investigar a viabilidade do Ensino por Investigação no contexto do ensino remoto, por meio da abordagem de uma *fake news* relacionada ao câncer e com o apoio de recursos tecnológicos digitais, a fim de contribuir para a promoção da Alfabetização Científica (AC) de alunos do nono ano fundamental de uma escola privada. Foi realizada uma pesquisa qualitativa, em que uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) foi elaborada e experimentada, por meio da Leitura Investigativa de um texto com informações acerca da relação entre o uso de fornos micro-ondas e o desenvolvimento de câncer, o qual foi extraído de um blog. Para desenvolver a SEI foram promovidos momentos síncronos e assíncronos, com o uso do *Google Classroom*, *Google Meet* e do simulador virtual Ondas: Intro (*PhET* Colorado). Os dados coletados foram as argumentações orais e os registros escritos produzidos pelos estudantes, os quais foram analisados por meio dos Indicadores de AC propostos por Sasseron e Carvalho. Constatou-se algumas contribuições da SEI para a promoção da Alfabetização Científica, o que pode propiciar mudanças na maneira dos alunos se posicionarem frente às informações que recebem no cotidiano, levando em consideração critérios do campo científico. Tal fato aponta, que apesar dos desafios, o Ensino por Investigação é viável por meio do ensino remoto.

Palavras-chave: Ensino por Investigação; Alfabetização Científica; Tecnologias digitais; *fake news*; pandemia.

* Mestra em Ensino e Suas Tecnologias pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense - Campus Campos Centro. E-mail: mmmarimagalhaes@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5039-5790>.

** Doutora em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Docente do Programa de pós graduação *stricto sensu* em Ensino e suas Tecnologias do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense - Campus Campos Centro. E-mail: vmarcelino@iff.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6024-3771>.



Introdução

Desde de 2020, a população mundial vem enfrentando mudanças radicais em seus cotidianos, em virtude das políticas de isolamento social de combate ao contágio do coronavírus (SARS-CoV-2), responsável pela pandemia da COVID-19. Tal fato, culminou em diversos desafios de ordem social, política e econômica. Falando especificamente do Brasil, este foi um dos países mais afetados pela pandemia e o grande número de mortes pela doença tornou o cenário ainda mais desafiador (ORELLANA *et al.*, 2021).

Não bastasse essa situação alarmante, a disseminação de informações falsas – as famosas *fake news* - relacionadas a COVID-19 espalham desinformação e medo, o que atrapalha o trabalho dos órgãos envolvidos na contenção desse vírus (SOUZA JÚNIOR *et al.*, 2020). Segundo Frias Filho (2018) o termo *fake news* pode ser compreendido como toda informação, que sendo comprovadamente falsa, tem o potencial de prejudicar terceiros e que, além disso, tenha sido forjada e posta em circulação por negligência ou má-fé, no último caso, com o objetivo de obter vantagens econômicas ou gerar uma manipulação política.

Com o objetivo de entender o quanto as pessoas acreditam em informações falsas sobre o coronavírus, uma pesquisa conduzida pela Avaaz em 2020, apontou que entre os dois mil e um brasileiros entrevistados, nove em cada dez, viram pelo menos uma informação falsa sobre a doença e que sete em cada dez, acreditaram em, ao menos, um conteúdo falso sobre a pandemia (AVAAZ, 2020). Diante desse resultado, observa-se que frente às diversas informações científicas relacionadas à COVID-19 divulgadas, muitos brasileiros não conseguem distinguir as informações verdadeiras das falsas.

Além disso, outro tema relacionado à saúde que também é alvo de diversas informações falsas é o câncer. Um editorial do periódico *The Lancet Oncology*, publicado em 2018, aponta que o declínio da confiança das pessoas em relação aos médicos e o aumento da circulação de *fake news* disseminadas pela *internet* resultaram no crescimento da adoção de tratamentos alternativos e não comprovados cientificamente por pacientes com câncer (THE LANCET ONCOLOGY, 2018).

Nesse cenário, é nítida a necessidade da sociedade aprender a avaliar criticamente a veracidade das informações científicas que são divulgadas (FAÇANHA; ALVES, 2017). Tal competência é parte do processo de Alfabetização Científica, que segundo Sasseron (2014) é o uso de conhecimentos científicos em situações do dia a

dia que envolvem aspectos das ciências. Ainda de acordo com a autora supracitada, a Alfabetização Científica pode começar na escola e em situações formais de ensino, mas também pode se desenvolver em situações não formais, visto que é algo em contínua construção (SASSERON, 2014).

Assim, para desenvolver a Alfabetização Científica, é necessário permitir que o aluno atue em sala de aula, investigando situações e debatendo temas em grupo (SASSERON; MACHADO, 2017). Tais ações, por serem realizadas comumente por cientistas na resolução de problemas, aproximam o ensino de Ciências de uma investigação, visto que novos conhecimentos são construídos com base em resultados teóricos e empíricos, análise e confronto de ideias (SOLINO; FERRAZ; SASSERON, 2015).

Diante disso, tem-se a seguinte questão que norteia esse estudo: É viável ensinar Ciências por Investigação no contexto do ensino remoto a fim de contribuir para a promoção da Alfabetização Científica de estudantes concluintes do fundamental?

Nesse contexto, a fim de promover o desenvolvimento da Alfabetização Científica, entende-se que o Ensino por Investigação e a abordagem de temas contemporâneos no contexto das aulas de Ciências, auxiliem neste propósito. Assim, o objetivo deste estudo foi investigar a viabilidade do Ensino por Investigação no contexto do ensino remoto, por meio da abordagem de uma *fake news* relaciona ao câncer e com o apoio de recursos tecnológicos digitais, com o intuito de contribuir para a promoção da Alfabetização Científica de alunos concluintes do Ensino Fundamental de uma escola privada.

Posto isto, este artigo está estruturado da seguinte forma: Esta introdução; o referencial teórico que aborda aspectos relacionados à Alfabetização Científica, Ensino de Ciências por Investigação e o tema *fake news* relacionadas ao câncer nas aulas de Ciências; os procedimentos metodológicos que nortearam esta pesquisa; os resultados e discussões provenientes da implementação da proposta didática e as considerações finais da análise realizada.

O Ensino de Ciências por Investigação e o desenvolvimento da Alfabetização Científica

Dados fornecidos pelo Centro de Gestão e Estudos Estatísticos (CGEE) em 2019, acerca da percepção pública dos brasileiros sobre Ciência e Tecnologia (C&T), aponta que 62% dos brasileiros são interessados ou muito interessados em algum assunto relacionado a C&T (BRASIL, 2019a). Assim, percebe-se que há interesse



e valorização, por parte da população brasileira, por esse assunto, o que os torna potenciais consumidores de informações que abordem temas científicos.

No entanto, a Ciência apresentada nas escolas não reflete os aspectos da construção do conhecimento científico, nem desperta a curiosidade dos educandos, visto que segundo Milaré, Marcondes e Rezende (2014) a forma como o Ensino de Ciências vem sendo desenvolvido denuncia uma forte presença de uma concepção tradicional, em que o estudante é posto em uma posição de passividade no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que muitas das atividades propostas privilegiam a memorização e a repetição de conceitos.

Desse modo, é necessário que as escolas repensem seus currículos para o Ensino de Ciências e busquem desenvolver práticas pedagógicas que exijam a participação ativa dos alunos no processo de ensino e aprendizagem (ZOMPERO; TEDESCHI, 2018). Assim, um dos objetivos do Ensino de Ciências deve ser a promoção da Alfabetização Científica dos estudantes.

Desse modo, quando se tem por objetivo a promover a Alfabetização Científica, é necessário que a idealização, planejamento e análise das propostas didáticas sejam apoiados nos Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica (SASSERON; CARVALHO, 2008). A seguir, apresenta-se cada um dos Eixos Estruturantes, com base em Sasseron e Carvalho (2008) e uma breve descrição de cada um deles:

- *Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais* – Consiste em trabalhar com os estudantes conceitos científicos, de modo que sejam aplicados em situações do cotidiano.
- *Compreensão da natureza da Ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática* – Consiste na ideia de que ao levar em consideração a maneira como as investigações científicas são realizadas, é possível encontrar subsídios para analisar situações do cotidiano. Assim, é fundamental propor atividades que exijam a reflexão e protagonismo dos discentes.
- *Entendimento das relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente* – Consiste na necessidade dos professores abordarem temas globais nas aulas de Ciências, uma vez que a Ciência e Tecnologia influenciam na vida em sociedade.

Ao considerar tais Eixos Estruturantes para o planejamento de aulas de Ciências, faz-se necessário avaliar se de fato as ações desenvolvidas promoveram a interação entre os estudantes. Assim, para averiguar esse processo, Sasseron e Carvalho (2008)

propõem os Indicadores de Alfabetização Científica, que são competências próprias do fazer científico. Tais indicadores foram organizados pelas autoras supracitadas em três grupos, em que cada um representa um bloco de ações que são colocadas em prática quando há algum problema a ser resolvido. Apresenta-se no Quadro 1 a descrição de cada um deles, organizados de acordo com as proposições desenvolvidas por Sasseron e Carvalho (2008).

Quadro 1: Indicadores de Alfabetização Científica

GRUPO	INDICADORES
Trabalho com os dados obtidos em uma investigação	Seriação de informações, organização de informações e classificação de informações.
Dimensões relacionadas à estruturação do pensamento	Raciocínio lógico e raciocínio proporcional.
Entendimento da situação analisada	Levantamento de hipóteses, teste de hipóteses, justificava, previsão e explicação.

Fonte: Elaboração própria com base em Sasseron e Carvalho (2008).

Assim, o ensino de Ciências deve estar focado em evidenciar o percurso realizado pelos cientistas para chegar à alguma conclusão, estimulando o debate de ideias e o pensamento crítico. Nesse contexto, o Ensino de Ciências por Investigação pode ser empregado para alcançar esse objetivo e para promovê-lo deve-se levar em consideração alguns aspectos importantes definidos por Sasseron e Machado (2017):

O problema: Ao ter um problema, estimula-se o raciocínio lógico, a reflexão e a discussão, buscando os melhores métodos e procedimentos para encontrar a solução.

O papel do professor: O professor ter a função de problematizar o conteúdo e incentivar a resolução de problemas, por meio do uso da linguagem científica.

O engajamento dos alunos: Os alunos precisam estar motivados na resolução do problema, de modo que possam estruturar seus planos de ação.

Considerando tais aspectos e diante dos desafios presentes na sala de aula, uma atividade investigativa pode ser proposta de diversas maneiras. Uma delas, é por meio da Leitura Investigativa, que consiste na discussão e análise da compreensão dos alunos sobre um texto que aborde temas científicos. Assim, ao longo da leitura do texto, os alunos têm a oportunidade de organizar informações, levantar e testar hipóteses, construir explicações e justificativas, evidenciando o desenvolvimento da

Alfabetização Científica (SASSERON; MACHADO, 2017). Neste trabalho, levando em consideração o contexto do ensino remoto, a atividade investigativa foi proposta por meio da Leitura Investigativa.

Além disso, as atividades com abordagem investigativa podem ser organizadas de diversas maneiras nas aulas de Ciências, como por meio das Sequências de Ensino Investigativas.

A Sequência de Ensino Investigativa (SEI)

As Sequências de Ensino Investigativas, são sequências de aulas abrangendo tópicos do programa escolar, em que cada atividade é planejada com o objetivo de proporcionar aos alunos condições de trazer à tona seus conhecimentos prévios para iniciar novos, ter ideias próprias, discuti-las com os colegas e professor, para, em seguida, passar dos conhecimentos espontâneos para os científicos (CARVALHO, 2013). A SEI consiste em uma sequência com quatro atividades-chave, as quais serão apresentadas a seguir, com base em Carvalho (2013):

O problema: Tem a função de introduzir os estudantes ao tópico desejado, além de oferecer condições para que pensem e trabalhem com as variáveis relevantes ao fenômeno científico que se deseja estudar. Essa atividade deve conter as seguintes etapas: discussão em grupos pequenos de alunos, abertura das discussões com toda a turma, com a coordenação do professor e elaboração individual de um pequeno texto pelos alunos.

Sistematização do conhecimento: Consiste em repassar todo o processo de resolução do problema e o produto do conhecimento discutido nas aulas anteriores, para que os alunos tenham acesso a esse processo com uma linguagem mais formal, o que é extremamente necessário.

Contextualização social do conhecimento: O objetivo dessa etapa da SEI é propor que os alunos reconheçam a importância da aplicação do conhecimento no seu cotidiano e também pode servir para aprofundar o conhecimento.

Atividade de avaliação: Sugere-se que, ao término de cada ciclo que compõe a SEI, seja proposta uma atividade de avaliação. No entanto, é importante salientar que a forma de avaliar deve ser compatível com a metodologia de ensino utilizada.

Abordagem de *fake news* sobre o câncer nas aulas de Ciências

Segundo Cunha e Chang (2021) a Ciência é constantemente atingida pela disseminação de informações falsas, uma vez que possui conteúdos de interesse público, que ao serem largamente compartilhados influenciam a decisão de várias pessoas que se baseiam em tais informações. Como exemplo, pode-se citar as inúmeras informações relacionadas ao câncer que são disseminadas corriqueiramente, as quais tem alto poder de influência na formação da opinião pública.

Câncer é o nome dado a um conjunto de mais de 100 doenças que têm em comum o crescimento desordenado de células, a partir de mutações genéticas. As células sadias possuem instruções de como devem crescer e se dividir, porém, na presença de qualquer erro nestas instruções, pode surgir uma célula doente, que, ao se proliferar, causará um câncer (BRASIL, 2019b).

O câncer pode ter diversas causas, porém os fatores externos ou internos ao organismo contribuem para o desenvolvimento da doença. As causas externas relacionam-se ao meio ambiente e qualidade de vida do indivíduo. Já as causas internas são, na maioria das vezes, geneticamente pré-determinadas e estão ligadas à capacidade do organismo de se defender das agressões externas (BRASIL, 2019b). O tratamento convencional do câncer varia de acordo com a localização, tipo, condição clínica do paciente e extensão da doença. Assim, um médico habilitado deve escolher o tratamento mais adequado para cada contexto (BRASIL, 2019b).

No entanto, observa-se um declínio da confiança do público leigo em relação à opinião profissional, que é estimulada pelo grande fluxo de desinformação nas mídias sociais. Tal fato descaracteriza o valor dos conhecimentos produzidos pela Ciência (THE LANCET ONCOLOGY, 2018). A divulgação de *fake news* relacionadas ao câncer, de forma rápida e intensa, pode trazer graves consequências para os pacientes oncológicos que acreditam em tais notícias, o que dificulta o tratamento e agrava o já frágil quadro de saúde (INCA, 2019).

Nesse cenário, de acordo com Frias Filho (2018) o artifício mais eficiente contra a desinformação é a educação básica de qualidade, capaz de estimular o discernimento na escolha de leituras e senso crítico na forma de assimilá-las. Tais habilidades podem ser desenvolvidas nas aulas de Ciências, por meio da análise de textos extraídos da mídia, em um ambiente investigativo.



Desse modo, por meio do Ensino de Ciências por Investigação, é possível apresentar para os estudantes de que maneira uma informação pode ser manipulada e as consequências disso para a sociedade, discutir estratégias para a checagem de notícias e debater temas científicos em um ambiente investigativo, onde a curiosidade e o desenvolvimento do pensamento crítico são estimulados, com a finalidade de combater a disseminação de *fake news* relacionadas ao câncer e também de outros temas científicos.

Procedimentos metodológicos

Caracterização da pesquisa

Este artigo é fruto do recorte de uma pesquisa de mestrado e tem como objetivo investigar a viabilidade do Ensino por Investigação no contexto do ensino remoto por meio da abordagem de uma *fake news* relacionada ao câncer e com o apoio de recursos tecnológicos digitais, a fim de contribuir para a promoção da Alfabetização Científica de alunos concluintes do Ensino Fundamental de uma escola privada.

Esta pesquisa teve como público alvo 22 alunos de uma turma do nono ano fundamental de uma escola privada localizada no interior do Rio de Janeiro. Quanto a abordagem, trata-se de uma pesquisa qualitativa, uma vez que a fonte direta de dados foi o ambiente natural da aplicação da proposta e que os dados coletados foram predominantemente descritivos (LUDKE; ANDRÉ, 1986). Quanto aos procedimentos adotados, este trabalho consiste no desenvolvimento uma intervenção pedagógica (DAMIANI *et al.*, 2013). A intervenção pedagógica compreende o planejamento e a implementação de interferências, que podem ser mudanças ou inovações pedagógicas, com o objetivo de produzir melhorias no processo de aprendizagem dos sujeitos participantes, seguido pela avaliação dos efeitos de tal interferência (DAMIANI *et al.*, 2013).

Para avaliar os efeitos da intervenção pedagógica, os dados coletados foram as argumentações orais (transcritas das aulas gravadas) e os registros escritos produzidos pelos estudantes. Com tais dados, tivemos o intuito de analisar o desenvolvimento da Alfabetização Científica entre os alunos que participaram da pesquisa, sob à luz do aporte teórico relacionado aos indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron e Carvalho (2008).

Assim, foi elaborada uma SEI com base nas etapas definidas por Carvalho (2013). Essa SEI, foi organizada em 6 aulas, de 50 minutos cada, que ocorreram em 3 encontros síncronos por meio do *Google Meet*. Para participar de tais aulas, os alunos foram organizados em cinco grupos. Cada grupo, recebeu inicialmente, a tarefa de investigar um texto diferente que abordava o tema câncer, com o objetivo de classificá-lo como verídico ou falso. Tais textos foram extraídos de *blogs* e *sites* da internet. Vale destacar, que para este artigo será realizado um recorte e só o trabalho realizado por um dos grupos será apresentado e analisado, por questão de espaço.

O grupo em questão, composto por cinco alunas, analisou o texto “Por que não usar microondas?”¹ extraído do blog de uma nutricionista. Tal texto, trazia diversas justificativas para convencer os leitores a não utilizarem fornos micro-ondas. Uma das justificativas, indicava o risco de se desenvolver câncer no intestino e no estômago. Nesse contexto, houve a abordagem do conteúdo de ciclo celular, divisão celular e ondas eletromagnéticas, que compõem a grade curricular da disciplina de Ciências para o nono ano do Ensino Fundamental, com base nos objetos de conhecimento, habilidades e competências presentes na BNCC (BRASIL, 2018).

Destaca-se que tal pesquisa foi submetida à avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa e aprovada sob o número do parecer 4.464.048 e registro nº CAAE 40539620.3.0000.5524.

Implementação da intervenção pedagógica

Foi proposta uma Leitura Investigativa para iniciar o processo de investigação. Segundo Sasseron e Machado (2017) a discussão e a análise da compreensão dos estudantes após a leitura pode ser garantida por meio de perguntas. Dessa forma, além do texto a ser investigado, cada aluno integrante do grupo recebeu uma ficha com perguntas para serem respondidas antes, durante e após a leitura do texto, a fim de guiar o processo investigativo.

As perguntas para serem respondidas antes da leitura do texto, tiveram o objetivo de trazer à tona os conhecimentos prévios dos estudantes acerca do tema abordado; as perguntas para serem respondidas durante a leitura do texto, tiveram o objetivo de permitir que os estudantes explorassem aspectos importantes do texto para classificá-lo como verídico ou falso e a pergunta para ser respondida após a leitura do texto, teve o objetivo de permitir que os estudantes expusessem a



avaliação que realizaram do texto. Tais materias foram disponibilizados por meio da plataforma *Google Classroom*.

A seguir, será apresentado no Quadro 2, as atividades propostas em cada etapa da SEI elaborada e experimentada de maneira remota no mês de março de 2021.

Quadro 2: As etapas da SEI elaborada

(continua...)

1ª Etapa – O problema
ENCONTRO 1 (2 aulas) – Encontro realizado via <i>Google Meet</i>
- Apresentação e discussão a respeito da situação do câncer no Brasil, com o auxílio de uma apresentação de slides. - Apresentação de algumas manchetes de jornais <i>online</i> para introduzir o problema a ser investigado: O grande número de <i>fake news</i> acerca do câncer que são publicadas diariamente. - Início da Leitura Investigativa, seguindo as instruções explicitadas a seguir: 1º O grupo recebeu via <i>Google Classroom</i>, o texto “Por que não usar micro-ondas?” e a ficha para auxiliar no processo investigativo. / 2º O grupo se retirou da chamada do <i>Google Meet</i>, para ter um momento de 20 minutos com os integrantes de seu grupo para realizar a leitura e a análise do texto, bem como responderem as questões presentes na ficha de investigação. Os alunos tiveram a liberdade de optar pela melhor maneira de realizar essa atividade em conjunto. Tal grupo optou por realizar a reunião via <i>Whatsapp</i>. / 3º Após os 20 minutos de trabalho conjunto, o grupo retornou para a chamada do <i>Google Meet</i>, a qual a professora estava presente. Nesse momento, os alunos apresentaram as estratégias que utilizaram para analisar o texto, bem como a conclusão que chegaram acerca da veracidade do mesmo. A professora lançou algumas questões para estimular o processo investigativo e aperfeiçoar a argumentação dos estudantes. Tal momento da aula, durou em torno de 5 minutos. Em seguida, os alunos foram instruídos a enviar via <i>Google Classroom</i> as fichas de investigação preenchidas para que a professora pudesse ter acesso às produções escritas realizadas. - Após a realização da Leitura Investigativa, apresentou-se as orientações para a realização de uma atividade extraclasse: Pesquisar as porcentagens de cada fator de risco associado ao câncer e relacionar tais dados com as informações apresentadas no texto analisado. Tal atividade deveria ser feita pelo grupo e postada no mural da plataforma <i>Google Classroom</i> para que todos os alunos da turma tivessem acesso ao trabalho realizado. Além disso, os alunos foram informados de que no próximo encontro, deveriam fazer uma apresentação para toda a turma acerca do processo investigativo realizado.
2ª Etapa - Sistematização do conhecimento
ENCONTRO 2 (2 aulas) – Encontro realizado via <i>Google Meet</i>
- Apresentação do grupo para a toda a turma do processo de investigação realizado por eles na aula anterior. Ao longo da apresentação, os estudantes estabeleceram relações entre o texto investigado e a pesquisa extraclasse realizada por eles. Neste momento, foi possível perceber uma evolução na argumentação dos alunos com base nas informações pesquisadas por eles. - Apresentação de uma explicação formal pela professora acerca dos fatores de risco para o desenvolvimento do câncer. Além da explicação acerca da definição, desenvolvimento e multiplicação das células cancerígenas no organismo, relacionando essas informações com o ciclo celular e divisão celular. - A turma foi informada que no encontro seguinte, o processo de investigação continuaria e que eles teriam a chance de apresentar uma nova conclusão, com base nas informações científicas discutidas ao longo das aulas.

(conclusão)

ENCONTRO 3 (2 aulas) – Encontro realizado via Google Meet

O objetivo deste encontro foi trabalhar com os alunos a relação entre as ondas eletromagnéticas e o desenvolvimento de câncer, de modo que os mesmos buscassem estabelecer relações entre os assuntos discutidos em aula e o texto que analisaram.

- Apresentação de algumas perguntas problematizadoras relacionadas à radiação e ao câncer, de modo que os alunos, pudessem expor seus conhecimentos prévios sobre o tema.
- Explicação formal acerca do conceito de Ondas na Física, com o uso do simulador virtual “Ondas: Intro”² disponível no portal PhET Colorado.
- Apresentação de uma explicação formal sobre o espectro eletromagnético e a aplicabilidade de cada radiação presente no espectro no cotidiano. Além da apresentação da diferença entre os termos radiação ionizante e radiação não-ionizante e a relação das mesmas com a possibilidade do desenvolvimento de câncer.
- Os alunos foram encorajados a se basearem em todas as informações tratadas ao longo das aulas para refinar ou modificar suas conclusões acerca da veracidade do texto discutido, agora utilizando conceitos científicos para justificar seus argumentos. Cada aluno deveria enviar sua resposta final, por meio da plataforma *Google Classroom* para que a professora pudesse ter acesso as mesmas.

3ª Etapa – Contextualização social do conhecimento

Foi realizada por meio da associação do problema proposto no primeiro encontro com o tema Câncer.

4ª Etapa – Atividade de avaliação

Para a avaliação dos alunos, foram levados em consideração: o engajamento individual de cada estudante com o seu grupo ao longo do processo investigativo, a realização e envio das atividades propostas nos prazos estabelecidos previamente e as interações de cada estudante nos encontros síncronos.

Fonte: Elaboração Própria.

Após o desenvolvimento da SEI, os dados coletados foram analisados com base no referencial teórico da pesquisa.

Resultados e discussões

Considerando que, segundo Sasseron (2008) as argumentações apresentadas pelos alunos ao longo das discussões orais e as produções escritas por eles ao longo das aulas, expressam suas ideias, hipóteses e conclusões acerca dos assuntos trabalhados, esses dados foram utilizados para análise, com base nos Indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron e Carvalho (2008), com o objetivo de avaliar se de fato o Ensino por Investigação contribuiu para o desenvolvimento da Alfabetização Científica entre os estudantes, no contexto das aulas remotas. Além



disso, será apresentada uma breve análise da experiência de uso das ferramentas digitais que foram utilizadas ao longo dos encontros.

Análise das discussões orais realizadas via Google Meet

Para a análise das discussões orais, foi realizada a transcrição das aulas gravadas. Todos os diálogos que ocorreram nos encontros foram transcritos de forma a reproduzir o mais fielmente possível cada fala escutada. Em seguida, foram selecionadas as discussões mais relevantes ao longo de cada um dos três encontros síncronos. A seguir, apresenta-se a transcrição destas discussões e os Indicadores de Alfabetização Científica identificados em cada uma das falas dos alunos.

Encontro 1

O Quadro 3 abaixo, apresenta a transcrição do momento que o grupo retornou para a chamada do *Google Meet*, após a realização da Leitura Investigativa. Nesse diálogo, os estudantes apresentaram para a professora suas hipóteses sobre a veracidade do texto investigado.

Quadro 3: Transcrição das falas: Encontro 1

(continua...)

Falas transcritas	Indicadores de AC identificados
Professora: E aí, meninas? Como vocês fizeram a análise do texto? Vocês leram juntos?	
Aluna 1: Não, cada uma leu sozinha e depois a gente compartilhou ideias no <i>Whatsapp</i> .	
Professora: Ah sim, entendi! E aí? Sobre o texto de vocês... O que vocês acharam?	
Aluna 2: Professora, eu acho assim, ao meu ver, que esse texto aí é falso! Ele não é verdadeiro não.	Levantamento de hipóteses
Professora: E o que te faz pensar que esse texto é falso?	
Aluna 2: Porque eu acho que... Se tipo, se o micro-ondas causa câncer, não teria o porquê vender isso... e as pessoas usarem.	Raciocínio lógico Levantamento de hipóteses Previsão Justificativa
Professora: Então você acha que se fizesse mal, a indústria não iria colocar no mercado algo que fosse prejudicar as pessoas. É isso?	
Aluna 2: Isso!	
Professora: Mas vocês não viram no texto nenhuma justificativa plausível para provar o que a autora do texto disse?	

(conclusão)

Aluna 2: Então, pode ser que algumas coisas sejam até verdade, mas eu acho que é falso.	Levantamento de hipóteses
Professora: Aham, entendi! Alguém tem uma opinião diferente? Ou todas concordam que o texto é falso?	
Aluna 3: Olha, eu confesso que eu fiquei muito em dúvida, porque eu fui pesquisar a vida dessa mulher (se referindo à autora do texto), e essa mulher existe, ela é formada direitinho. E tem um negócio que ela falou que eu achei interessante, que ela fala que geralmente a gente usa pote de plástico, e realmente o plástico pode liberar toxinas.	Seriação de informações Organização de informações
Professora: Então para você o texto tem meias verdades. Essa parte do plástico é verdadeira. É isso?	
Aluna 3: É isso! Meias verdades, não completamente.	Levantamento de hipóteses
Professora: Ótimo! Gostei de ver que você pesquisou a vida da autora, para conhecer quem foi a pessoa que escreveu as informações. Isso é muito importante! Mais alguém quer falar? (balançaram a cabeça indicando “não”) Ok! Então, agora vocês podem sair para terminar de preencher a ficha de investigação de vocês e para eu poder atender o outro grupo. Daqui a pouco a gente retorna, ok?	
Aluna 3: Tá bom!	

Fonte: Elaboração Própria.

A professora começou o diálogo buscando compreender as estratégias utilizadas pelo grupo para realizar a análise do texto. Em seguida, perguntou o que eles acharam acerca do texto como um todo. A aluna 2 inicialmente disse: *“Professora, eu acho assim, ao meu ver, que esse texto aí é falso! Ele não é verdadeiro não.”* Assim, sua colocação demonstra um **levantamento de hipóteses** com base em suas opiniões pessoais sobre o assunto, uma vez que foram utilizadas expressões como: *“eu acho”* e *“ao meu ver”*.

Em seguida, quando a professora a estimulou a explicar um pouco melhor seu ponto de vista, a aluna 2 continuou dizendo: *“Porque eu acho que... Se tipo, se o micro-ondas causa câncer, não teria o porquê vender isso... e as pessoas usarem.”* Nesse momento, a aluna utilizou quatro Indicadores de Alfabetização Científica em sua fala: O **raciocínio lógico** e o **levantamento de hipóteses**, quando relaciona a comercialização dos fornos micro-ondas ao fato dos mesmos não causarem câncer. E utilizou a **previsão** e a **justificativa** para indicar que se o micro-ondas causasse câncer, não teria motivos para o mesmo ser comercializado.



Quando a professora perguntou se mais alguém do grupo gostaria de falar, em sua colocação, a aluna 3 utilizou os seguintes Indicadores: **seriação de informações** quando buscou saber mais informações sobre a autora do texto para determinar se de fato, a mesma possuía credibilidade para que seu texto fosse considerado verídico. Além disso, ela utilizou a **organização de informações** ao selecionar uma informação presente no texto - plásticos liberam toxinas quando aquecidos -, para então concluir que o texto analisado pode sim ter algumas informações verdadeiras.

Encontro 2

O Quadro 4 abaixo, apresenta a transcrição do momento que o grupo apresentou para toda a turma o processo de investigação realizado por eles na aula anterior para classificar o texto como verídico ou falso, além da relação que estabelecerem entre o texto investigado e a pesquisa extraclasse proposta na aula anterior, sobre as porcentagens dos fatores de risco para o desenvolvimento de câncer.

Quadro 4: Transcrição das falas: Encontro 2

Falas transcritas	Indicadores de AC identificados
Professora: Meninas, falem um pouco sobre o texto que analisaram e associem com a pesquisa que fizeram sobre os fatores de risco.	
Aluna 3: A gente analisou o texto, pesquisamos sobre a nutricionista que produziu o texto.. Ela realmente é formada, tem a documentação tudo certinho, o <i>blog</i> dela é real... Só que no texto..." (professora interrompe)	Organização de informações
Professora: Ah, primeiro falem para a turma qual foi o texto que vocês leram e sobre o que ele fala, porque o pessoal da turma não sabe.	
Aluna 3: Foi o texto que falava que o micro-ondas causa câncer, entre outras doenças. Fala sobre o risco do plástico, falando que as toxinas do plástico podem causar câncer e isso é realmente verdade.	Organização de informações
Professora: Beleza, agora tenta associar com a pesquisa que fizeram.	
Aluna 3: A gente fez uma pesquisa no site do INCA, inclusive eu deixei o gráfico lá no mural do <i>Classroom</i> e de 80-90% dos casos de câncer é causado pela má alimentação, junto com alguns outros fatores externos. Somente, 10-20% é causado por fatores genéticos. E por isso, a gente chegou à conclusão que o texto tem meias verdades: Nessa parte o texto está correto, o plástico pode sim ter toxinas que podem afetar a gente, mas isso não é culpa do micro-ondas propriamente dito. Não é o micro-ondas que causa o câncer e sim a toxina do plástico quando é aquecido. É isso!"	Teste de hipóteses Justificativa Explicação
Professora: Entendi! Alguém de outro grupo quer fazer algum comentário? (todos ficam em silêncio) Ok! Então vamos seguir para o próximo grupo.	

Fonte: Elaboração Própria.

Quando a professora solicita que o grupo apresente para a turma a relação que estabeleceram entre o texto investigado e a pesquisa realizada extraclasse, em sua explanação a aluna 3 utilizou vários indicadores de Alfabetização Científica para apresentar o trabalho realizado pelo grupo: Fez uso da **organização de informações**, para mostrar as etapas que seguiram para chegar à conclusão acerca da veracidade do texto investigado. Fez uso do **teste de hipóteses** ao apresentar os dados que retiram do *site* do INCA para pôr à prova as hipóteses levantadas na aula anterior. Fez uso da **justificativa e explicação** ao relacionar os dados obtidos por meio da pesquisa com as informações presentes no texto, para ao final concluir que o texto apresenta “meias verdades”.

Encontro 3

O Quadro 5 abaixo, apresenta a transcrição do momento do início da aula, quando a professora fez algumas perguntas problematizadoras relacionadas à radiação e ao câncer, de modo que os alunos, expressaram seus conhecimentos prévios sobre o tema.

Quadro 5: Transcrição das falas: Encontro 3

(continua...)

Falas transcritas	Indicadores de AC identificados
Professora: Pessoal, vamos lá! Dessas afirmações que estão aparecendo na tela, quais vocês acham que são verdadeiras? (A professora leu cada uma das afirmações) Afirmações que estavam aparecendo na tela: Aquecer alimentos em vasilhas de plástico causa câncer. / Micro-ondas pode causar câncer. / Pegar Sol na praia pode causar câncer. / Tomografia pode aumentar o risco de câncer. / Ficar parado diante do micro-ondas funcionando pode causar câncer. / Celular causa câncer.	
Aluna 4: Pegar sol na praia é verdadeira.	Levantamento de hipóteses
Aluna 3: Professora... A tomografia libera radiação, não libera? Então... radiação é uma causa de câncer, então eu acho que pode ser verdade.	Raciocínio lógico Raciocínio proporcional Levantamento de hipóteses Justificativa Previsão
Professora: Beleza, então você acha que tomografia pode causar câncer por esse motivo... Mas toda radiação causa o mesmo efeito no organismo?	
Aluna 3: Mas eu não acho que a tomografia em si causa o câncer, tipo... Você não vai sair com câncer se fizer tomografia, mas aumenta o risco de desenvolver mais para frente.	Raciocínio lógico Levantamento de hipóteses Previsão

Aluna 5: Eu concordo com (aluna 3), professora.	
Professora: Entendi. Então vocês acham que se fizer várias vezes... (aluna 5 interrompe...)	
Aluna 5: É igual raio x também... se fizer muito pode aumentar o risco de ter câncer.	Levantamento de hipóteses Previsão
Aluna 3: Sim, por isso até que o “carinha” lá, quando vai ativar o raio x, ele fica lá atrás com a roupa protegida e atrás de um negócio de vidro, porque ele trabalha com aquilo diariamente.	Raciocínio lógico Levantamento de hipóteses Justificativa Explicação
Professora: Excelente observação! Mas são todos os tipos de radiação que podem causar câncer? Esse é o desafio da nossa aula de hoje!	
Aluna 3: Eu acho que não.	Levantamento de hipóteses
Professora: Então você acha que algumas podem favorecer o desenvolvimento de câncer e outras não?	
Aluna 3: Professora, não ouvi o que você falou, porque travou aqui pra mim... (se referindo à conexão com a <i>internet</i>)	
Professora: Tudo bem! Eu perguntei se você acha que todos os tipos de radiação podem favorecer o desenvolvimento de câncer.	
Aluna 3: Pra mim, algumas sim e outras não.	Levantamento de hipóteses
Professora: Mas você sabe diferenciar quais que sim e quais que não?	
Aluna 3: Isso eu não sei...	
Professora: Então vamos juntos entender melhor sobre isso hoje!	

Fonte: Elaboração Própria.

A professora iniciou a aula fazendo diversas afirmações para que os alunos julgassem como verdadeiras ou falsas. Sobre a afirmação “Tomografia pode aumentar o risco de câncer.” Em suas colocações a aula 3 utilizou vários indicadores de Alfabetização Científica: Fez uso do **raciocínio lógico** e **raciocínio proporcional** para estabelecer relações entre a radiação e o desenvolvimento de câncer por meio do uso de tomógrafos. Fez uso do **levantamento de hipóteses** para supor que a realização de exames de tomografia pode auxiliar no desenvolvimento de câncer. Fez uso da **previsão** ao relacionar a liberação de radiação pelos tomógrafos e o possível surgimento de câncer em uma pessoa e usou uma **justificativa** para reforçar sua ideia.

A aluna 5, continua a discussão dizendo: “*É igual raio x também... se fizer muito pode aumentar o risco de ter câncer.*” Nesse momento, a aluna fez uso do **levantamento de hipóteses** e **previsão** para supor que a realização de muitos exames de raio x pode aumentar o risco de câncer.

A aluna 3, continua: “*Sim, por isso até que o “carinha” lá, quando vai ativar o raio x, ele fica lá atrás com a roupa protegida e atrás de um negócio de vidro, porque ele trabalha com aquilo diariamente.*” Nesse momento, a aluna fez uso do **raciocínio lógico** e do **levantamento de hipótese** para supor que a realização de exames de raio x pode causar câncer, uma vez que o profissional de radiologia se protege com roupas específicas e uma parede de vidro para mediar a realização do exame. Para reforçar sua ideia, a aluna fez uso da **justificativa** e **explicação** para dizer que o profissional se protege, por trabalhar exposto a radiação na região do raio x diariamente.

Análise dos registros escritos enviados via Google Classroom

Para a análise das produções escritas, foram utilizadas as atividades enviadas pelos estudantes por meio da plataforma *Google Classroom*. Foram selecionadas as respostas dos alunos para a pergunta “Esse texto sobre o câncer apresenta informações verdadeiras ou se trata de *fake news*?” presente na ficha utilizada por eles para auxiliar o processo de investigação no encontro 1. Além disso, também foram selecionadas as conclusões acerca da veracidade do texto, realizadas pelos estudantes ao final do encontro 3.

As produções escritas pelos alunos nesses dois momentos foram comparadas, buscando avaliar a evolução da argumentação dos mesmos ao longo do processo investigativo, bem como identificar a presença de Indicadores de Alfabetização Científica explícitas em tais produções.

Vale destacar, que das cinco alunas que compunham o grupo responsável por investigar o texto “Por que não usar microondas?”, uma aluna não enviou a produção escrita proposta no encontro 1 e três alunas não enviaram a produção escrita proposta no encontro 3. Desse modo, só serão analisadas as produções escritas³ de duas das alunas do grupo (alunas 2 e 3), visto que só dessa forma, será possível estabelecer comparações e avaliar a evolução das estudantes ao longo das aulas.

Aluna 2

A seguir, o Quadro 6 apresenta as respostas da aluna 2 em dois momentos diferentes: Ao final da Leitura Investigativa no encontro 1 e ao final do encontro 3.

Quadro 6: Respostas da aluna 2

Encontro 1	Encontro 3
“O texto tem meias verdades, existem cois que ela falou no texto que são verdades e outras que são mentiras, como o microondas, ela disse que dá cancer, e a radiação do microondas não dá cancer.”	“O texto tem <i>fake news</i> , pois a radiação que o micro-ondas emite, não é capaz de calsar cancer, mas o produto que o plastico que esta no micro-ondas pode calsar cancer. A noticia não vem de um site confiavel e conhecido.”

Fonte: Elaboração própria.

Percebe-se que ao final do encontro 1 a aluna classifiou o texto como possuindo “meias verdades”. Nota-se que ela não apresentou argumentos para comprovar seu ponto de vista, uma vez que diz: “*existem cois que ela falou no texto que são verdades e outras que são mentiras*” sem apresentar o que ela considerou como verdadeiro e o que ela considerou como falso, neste ponto percebe-se o uso do Indicador **levantamento de hipóteses**. Ao afirmar “*como o microondas, ela disse que dá cancer, e a radiação do microondas não dá cancer.*” Aqui há a presença do Indicador **justificativa**.

Já ao final do encontro 3, momento o qual os alunos haviam se envolvido com aspectos da atividade científica propostos nas aulas anteriores, a aluna mudou sua ideia inicial de que o texto possuía “meias verdades” e o classificou como possuindo *fake news*. Ele repete a **justificativa** já utilizada no encontro 1 e acrescenta a informação de que “*o produto que o plastico que esta no micro-ondas pode calsar cancer.*” Além disso, a estudante afirma que o *site* onde o texto foi publicado não é confiável e conhecido, ou seja, ele levou em consideração a fonte da informação, algo que não havia considerado no encontro 1.

Aluna 3

A seguir, o Quadro 7 apresenta as respostas da aluna 3 em dois momentos diferentes: Ao final da Leitura Investigativa no encontro 1 e ao final do encontro 3.

Quadro 7: Respostas da aluna 3

Encontro 1	Encontro 3
“Esse texto sobre o câncer causado pelo uso do microondas, em minha opinião possui uma meia verdade quando diz a respeito das toxinas que podem ser liberado pelo plástico de vasilhas, porém todo resto eu considero como <i>fake news</i> .”	“O texto afirma que o microondas causa câncer, porém de acordo com pesquisas científicas a radiação não ionizante se baseia em que quanto maior a onda menor é a energia transportada. Tendo a radiação do microondas 10^{12} Htz, a radiação que as ondas do microondas transporta é pequena, com isso, concluo que o artigo se trata de uma <i>fake news</i> .”

Fonte: Elaboração própria.

Ao final do encontro 1 a aluna classificou o texto como possuindo uma “meia verdade”, ou seja, ela apresentou a mesma ideia da aluna 2. Neste ponto, há o uso do Indicador **levantamento de hipóteses**. No entanto, é possível reparar que a aluna baseou sua resposta apenas em sua opinião pessoal sobre o assunto, não há o uso de argumentos consistentes para defender o ponto de vista apresentado.

Já ao final do encontro 3, a aluna mudou sua ideia inicial de que o texto possuía “meias verdades” e o classificou como possuindo *fake news*. Percebe-se também que em sua produção escrita há a substituição do termo “*em minha opinião*” apresentado no encontro 1 para “*de acordo com pesquisas científicas*”, ou seja, a aluna começou a reconhecer a importância dos dados científicos para se chegar à alguma conclusão. Além disso, fez uso do Indicador **justificativa e explicação** ao dizer “*a radiação não ionizante se baseia em que quanto maior a onda menor é a energia transportada. Tendo a radiação do microondas 10^{12} Htz, a radiação que as ondas do microondas transporta é pequena*”. Neste ponto, fica visível que a aluna conseguiu relacionar os conceitos científicos discutidos ao longo do encontro 3 para concluir que o texto apresentava uma informação falsa. Segundo Numer (2007) o câncer pode ser iniciado por radiação ionizante, que provem de materiais radioativos, que ao entrar em uma célula viva, pode ionizar os átomos que a compõem e causar problemas dentro da célula viva. Já as microondas trabalham com uma frequência que varia entre 10^9 Hz e 10^{12} Hz, ou seja, os aparelhos que trabalham nessa faixa de energia não possuem energia suficiente para emitir radiação ionizante e assim não podem causar alterações no DNA de um indivíduo.

Sobre o uso de tecnologias digitais ao longo das aulas

Ao longo das aulas foi utilizado o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) *Google Classroom* para permitir o compartilhamento de matérias e o envio de atividades pelos estudantes. A experiência com o uso de tal AVA foi bastante positiva, pois permitiu que a professora acompanhasse o desenvolvimento das atividades e atribuisse comentários nas tarefas enviadas, além de permitir a interação aluno-aluno. Vale destacar, que também houve desafios em relação ao uso de tal AVA, sobretudo no que diz respeito a falta de comprometimento de alguns alunos, que deixaram de enviar as tarefas nos prazos combinados, o que comprometeu, em alguns momentos, a avaliação dos trabalhos realizados.



Para realização dos encontros síncronos, foi utilizado o *Google Meet*, um recurso que permite criar e participar de videochamadas. O uso do mesmo, foi fundamental para os momentos de interação ao vivo, pois permitiu o diálogo e a troca de ideais. Além de ter permitido o compartilhamento de telas, que possibilitou a apresentação de *slides* e de outros recursos, que enriqueceram as aulas. Como ponto negativo, destaca-se o fato de que quando há muitas pessoas com câmeras abertas e tela sendo compartilhada, a conexão fica sobrecarregada, o que fez com que o som travasse para alguns alunos em determinados momentos das aulas.

Segundo Calheiro e Del Pino (2015) o tema Radiação costuma ser associado pelos estudantes à questões relacionadas aos malefícios à saúde e a tecnologia, temas estes recorrentes nos meios de comunicação. Ainda segundo tais autores, tal percepção superficial dos alunos deve estimular o professor no seu planejamento didático para transformar o senso comum em conhecimento científico. Nesse sentido, o uso do simulador “Ondas: Intro” do PhET Colorado para o aprendizado do conceito de Ondas na Física e a relação entre comprimento de onda, frequência e velocidade de uma onda, foi muito importante, uma vez que possibilitou aos estudantes uma maior compreensão de conceitos abstratos, visto que tal simulador permite a representação de fenômenos relacionados à Radiação de uma maneira mais clara e didática.

Considerações finais

Com base nos resultados obtidos, foi possível perceber que os alunos se engajaram na resolução do problema proposto no início da SEI, provavelmente porque o tema abordado era relevante para eles, o que mostra a importância da escolha do problema para que os alunos se mantenham motivados no decorrer do processo investigativo.

Ao longo do desenvolvimento da SEI, foi possível perceber que, possibilitar o envolvimento dos estudantes com aspectos da atividade científica permitiu que os mesmos percebessem a importância dos dados e da análise dos mesmos para chegar à alguma conclusão. Tal constatação foi percebida ao notar que ao longo do processo de investigação, as argumentações e as produções escritas dos estudantes passaram da linguagem cotidiana para a linguagem científica. Nesse contexto, é fundamental destacar a importância do papel do professor ao longo da investigação, estimulando a participação dos estudantes, a interação entre os alunos e elaborando questões ao longo do processo investigativo.

Também vale destacar as contribuições que o uso de tecnologias digitais trouxeram ao longo da investigação, o *Googe Meet* e *Google Classroom* permitiram a interação aluno-aluno, aluno-professor e dos alunos com os materiais, o que foi fundamental para que a investigação fosse bem sucedida. Além disso, o uso do simulador “Ondas: Intro” disponível no portal PhET Colorado, permitiu que os alunos compreendessem com mais clareza aspectos bastante abstratos do conteúdo científico trabalhado.

Por fim, conclui-se que o uso da abordagem investigativa ao longo das aulas, favoreceu o surgimento de alguns Indicadores de Alfabetização Científica, o que pode contribuir para uma mudança na maneira dos alunos se posicionarem e tomarem decisões frente às informações que recebem no dia a dia. E que o desenvolvimento do Ensino por Investigação por meio do ensino remoto é certamente mais desafiador, uma vez que promover momentos de interação fora de um espaço físico presencial é mais complexo, no entanto, com bastante planejamento e diálogo com a turma, é sim viável.

Espera-se que os resultados deste estudo possa promover novas discussões e pesquisas que possibilitem a utilização do Ensino por Investigação para a promoção da Alfabetização Científica em diferentes contextos educacionais, a fim de desenvolver o pensamento crítico dos estudantes da educação básica e prepará-los para enfrentar os desafios do cenário contemporâneo.

Teaching Science by Research in pandemic times: promoting Scientific Literacy through a fake news about câncer

Abstract

The aim of this study was to investigate the feasibility of Teaching by Investigation in the context of remote learning, through the approach of a fake news related to cancer and with the support of digital technological resources, in order to contribute to the promotion of Scientific Literacy for students in the ninth grade of a private school. A qualitative research was carried out, in which an Inquiry-Based Teaching Sequence (IBTS) was elaborated and tested, through the Investigative Reading of a text with information about the relationship between the use of microwave ovens and the development of cancer, which was taken from a blog. To develop IBTS, synchronous and asynchronous moments were promoted using Google Classroom, Google Meet and the virtual simulator Ondas: Intro (PhET Colorado website). The collected data were the oral arguments and the written records produced by the students, which were analyzed using the indicators of Scientific Literacy proposed by Sasseron and Carvalho. Some IBTS contributions to the promotion of Scientific Literacy were found, which could provide changes in the way students position themselves in relation to the information they receive in their daily lives, taking into ac-



count criteria from the scientific field. This fact points out that, despite the challenges, Teaching by Investigation is viable through remote learning.

Keywords: Teaching by research; Scientific Literacy; Digital technologies; fake news; pandemic.

Notas

- ¹ Disponível em: <http://falecomanutricionista.com.br/por-que-nao-usar-microondas/>
- ² Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/waves-intro
- ³ As respostas das alunas foram reproduzidas tal qual o original. Os erros ortográficos não foram corrigidos.

Referências

- AVAAZ. **O Brasil está sofrendo uma infodemia de Covid-19**. 2020. Disponível em: https://avaazimages.avaaz.org/brasil_infodemia_coronavirus.pdf. Acesso em: 10 jun. 2021.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). **Educação é a Base**. Brasília, MEC/ CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 16 de mar. 2020.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações (MCTI). **Percepção pública da C&T no Brasil –2019 – Resumo executivo**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2019a. Disponível em: <https://www.cgee.org.br/web/percepcao>. Acesso em: 02 set. 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. **Câncer: sintomas, causas, tipos e tratamentos**. Brasília: 2019b. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/cancer>. Acesso em: 13 jul. 2020.
- CALHEIRO, L. B.; DEL PINO, J. C. O estudo das Representações Sociais de estudantes do ensino médio acerca do tema radiação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, X, Águas de Lindóia, 2015. **Anais...** Águas de Lindóia: Hotel Majestic, 2015.
- CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P (org). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage learning, 2013. p. 1-20.
- 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.
- DAMIANI, M. F.; ROCHEFORT, R. S.; CASTRO, R. F. de; DARIZ, M. R.; PINHEIRO, S. S. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, Pelotas, n.45, p. 57-67, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/3822/3074>. Acesso em: 02jun. 2020.
- FAÇANHA, A. A. B.; ALVES, F. C. Popularização das ciências e jornalismo científico: possibilidades de alfabetização científica. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 13, n. 26, p. 41-55, 2017.
- FRIAS FILHO, O. O que é falso sobre fake news. **Revista da USP**, São Paulo, n. 116, p. 39-44, jan./fev./mar. 2018.

INCA. Instituto Nacional do Câncer. **Notícias falsas podem prejudicar diagnóstico e tratamento do câncer**. 2019. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/noticias/noticias-falsas-podem-prejudicar-diagnostico-e-tratamento-do-cancer>. Acesso em: 13 jul. 2020.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MILARÉ, T.; MARCONDES, M. E. R.; REZENDE, D. B. Discutindo a Química do Ensino Fundamental Através da Análise de um Caderno Escolar de Ciências do Nono Ano. **Revista Química Nova na Escola**, v. 36, n.3, p. 231-240, 2014. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/prelo/AF-19-13.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2020.

NUMER, F. M. MICROONDAS E SAÚDE. Salão de Extensão (08.: 2007: Porto Alegre, RS). **Caderno de resumos**. Porto Alegre: UFRGS/PROEXT, 2007., 2007.

ORELLANA, J. D. Y.; CUNHA, G. M.; MARRERO, L.; MOREIRA, R. I.; LEITE, I. C.; HORTA, B. L. Excesso de mortes durante a pandemia de COVID-19: subnotificação e desigualdades regionais no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**. v. 37, n. 1, p. 1-jan. 2021.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula**. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 282. 2008.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica como objetivo do ensino de Ciências**. Licenciatura em Ciências. USP/Univesp – Módulo 7, 2014. Disponível em: https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_05.pdf. Acesso em: 05 jun. 2021.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar Física. São Paulo: **Livraria da Física**, 2017.

SOLINO, A. P.; FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares. In: XXI SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA - SNEF, 21. 2015, Uberlândia. **Anais eletrônicos...** Uberlândia: ResearchGate, 2015. p. 1-6.

SOUSA JÚNIOR, J. H.; RAASCH, M.; SOARES, J.C; RIBEIRO, L. V. H. A. S. Da Desinformação ao Caos: uma análise das Fake News frente à pandemia do Coronavírus (COVID-19) no Brasil. **Cadernos de Prospecção**, v. 13, n. 2 COVID-19, p. 331, 2020.

THE LANCET ONCOLOGY. Oncology, “fake” news, and legal liability. **The Lancet Oncology Editorial**, v.19, set. 2018.

ZOMPERO, A. F.; TEDESCHI, F. Atividades investigativas e indicadores de alfabetização científica em alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, p. 546-567, 2018.

