



Investigando notícias sobre o câncer: É *Fake* ou Fato?

Mariana Magalhães Monteiro
Valéria de Souza Marcelino





Produto educacional, no formato de Sequência de Ensino Investigativa, elaborado por Mariana Magalhães Monteiro e Valéria de Souza Marcelino, experimentado com alunos no 9º ano fundamental de uma escola privada de Campos dos Goytacazes e apresentado à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino e suas Tecnologias pelo Programa de Pós-Graduação do Instituto Federal Fluminense.

O produto educacional Sequência de Ensino Investigativa - Investigando notícias sobre o câncer: é fake ou fato? de Mariana Magalhães Monteiro e Valéria de Souza Marcelino está licenciado com uma Licença [Creative Commons - Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional](#).



Mariana Magalhães Monteiro
Valéria de Souza Marcelino

Apresentação

O cenário contemporâneo é marcado pela enorme velocidade na transmissão de informações e compartilhamento de conteúdos, fruto do avanço constante das tecnologias digitais, que torna mais fácil a criação e a propagação de informações. Nesse contexto, o indivíduo encontra dificuldade em selecionar, interpretar e refletir criticamente acerca de todas as informações que recebe, possibilitando que informações falsas – as famosas fake news – sejam espalhadas vertiginosamente, propagando desinformação e expondo a sociedade a graves riscos.

O campo científico não está imune à desinformação! As *fake news* abordando assuntos relacionados à Ciência invadem as redes sociais e aplicativos de mensagens instantâneas, fazendo a população questionar conhecimentos científicos que já estão consolidados na Ciência, como por exemplo, a eficácia das vacinas, o formato do planeta Terra e a necessidade de se combater o aquecimento global. A desinformação também invadiu a área da medicina, um exemplo, é o crescimento das *fake news* em relação ao câncer, que contribuem para o aumento da procura por tratamentos alternativos, o que amplia o risco de morte dos pacientes.

Mas o que leva as pessoas duvidarem dos conhecimentos produzidos pela comunidade científica? O que faz as pessoas aceitarem tão passivamente as informações que recebem no dia a dia? Certamente, essa desordem informacional que estamos vivenciando em relação aos conhecimentos produzidos pela Ciência, ocorre porque a população, de modo geral, desconhece a maneira como a Ciência funciona, não sabe como o método científico é executado e como os cientistas trabalham para chegar a determinadas conclusões.

Nesse cenário caótico, qual é o papel dos professores de Ciências? É utilizar estratégias que levem os estudantes a reconhecerem a maneira como o conhecimento científico é construído e ensiná-los a pensar de forma crítica. Assim, formando cidadãos questionadores, que assumam uma postura racional perante a grande quantidade de informação que recebem diariamente.

Uma estratégia para alcançar esse objetivo, é contribuir para o desenvolvimento da Alfabetização Científica dos estudantes. Para isso, é fundamental permitir que o aluno se posicione de forma ativa em sala de aula, por meio da proposição de problemas que devem ser resolvidos por meio da investigação e do debate de ideias. Ou seja, deve-se aproximar o ensino de Ciências de uma investigação. Nesse sentido, a Sequência de Ensino Investigativa (SEI) mostra-se promissora, pois cria um ambiente investigativo que permite que os estudantes interajam com aspectos da comunidade científica em sala de aula.

Com o objetivo de criar um ambiente investigativo em sala de aula, o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) pode trazer contribuições para a resolução de problemas, além de explorar o raciocínio lógico e a criatividade dos estudantes. Mas vale destacar que, o uso das TDIC na educação deve ser feito de maneira bem planejada e adequada à realidade dos alunos.

Diante do que foi apresentado, realizou-se uma pesquisa cujo objetivo foi investigar como uma SEI associada ao uso de tecnologias digitais, pode contribuir para o processo de Alfabetização Científica dos concluintes do Ensino Fundamental de uma escola privada, frente às *fake news* relacionadas ao câncer que são divulgadas.

Desta pesquisa, surgiu a Sequência de Ensino Investigativa “Investigando notícias sobre o câncer: É *Fake* ou Fato?”. A qual foi elaborada com base no referencial teórico e metodologia adotados na pesquisa e que foi experimentada em uma turma do 9º ano fundamental no contexto das aulas de Ciências.

Professor (a),

Este material apresenta de maneira detalhada todas as informações necessárias acerca da SEI elaborada e experimentada, de modo que você possa implementá-la em sua (s) turma (s).

Esperamos que este material te auxilie na implementação desta proposta pedagógica. Além disso, esperamos que você se sinta encorajado (a) a utilizar a abordagem investigativa associada ao uso de tecnologias digitais no planejamento de suas aulas. Tendo em vista, contribuir para o desenvolvimento de um pensamento crítico em seus alunos, de modo a prepará-los para enfrentar os dilemas contemporâneos da sociedade.

Bom trabalho!

Sumário

1 Sequência de Ensino Investigativa “Investigando notícias sobre o câncer: É Fake ou Fato?”	6
1.1 Sobre a proposta pedagógica	6
1.2 Informações gerais da SEI	7
1.3.1 Recursos tecnológicos digitais	14
1.3.2 Textos e fichas para a Leitura Investigativa	16
2 Implementando a SEI	23
2.1 Encontro 1 - Como a Ciência funciona?	24
2.2 Encontro 2 - Leitura Investigativa de textos sobre o câncer	36
2.3 Encontro 3 - Câncer: Fatores de risco e ciclo celular	39
2.4 Encontro 4 - Câncer e hereditariedade	30
2.5 Encontro 5 - Câncer e radiação	32
2.6 Encontro 6 - Desfazendo fake news científicas	34
2.7 Encontro 7 - Agências de checagem de notícias	36
3 Proposta para criação de uma página no Instagram para envolver os estudantes em uma experiência de divulgação científica	38
4 Possíveis desafios que podem surgir ao longo da implementação da SEI	41
5 Considerações finais	42
Referências bibliográficas	44

1. Sequência de Ensino Investigativa

“Investigando notícias sobre o câncer: É *Fake* ou Fato?”

1.1 Sobre a proposta pedagógica

A Sequência de Ensino Investigativa “Investigando notícias sobre o câncer: É *Fake* ou Fato?” foi elaborada com base nas etapas definidas por Carvalho (2013): o problema, sistematização do conhecimento, contextualização social do conhecimento e atividade de avaliação.

Tal SEI, tem como objeto de estudo textos publicados na mídia digital, os quais abordam o tema câncer. Assim, a ideia é que os alunos trabalhem em grupos com o objetivo de investigar tais textos, para então, classificá-los como *Fake* ou Fato. Tal investigação, deve partir dos conhecimentos que alunos já possuem sobre o assunto, possibilitando o levantamento de hipóteses. Ao longo das aulas, tais hipóteses levantadas devem ser colocadas à prova com base nos conhecimentos produzidos pela Ciência, para que em seguida, os alunos possam chegar a alguma conclusão acerca da veracidade dos textos analisados. Ou seja, o objetivo é produzir em sala de aula um ambiente investigativo, onde os alunos sejam conduzidos a um processo simplificado do trabalho científico.

É importante salientar que o planejamento de tal SEI, levou em consideração os Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica definidos por Sasseron e Carvalho (2008). A saber: Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; Compreensão da natureza da Ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e Entendimento das relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente.

Além disso, o desenvolvimento das atividades que compõem essa SEI contou com o uso de alguns recursos digitais, tendo em vista potencializar o processo de aprendizagem dos estudantes. Nesse contexto, Dourado *et al.* (2014) afirmam que as tecnologias digitais, quando planejadas e utilizadas para fins didáticos nas aulas de Ciências, tornam o aluno um ser investigativo e desperta o interesse dos mesmos pelo conteúdo, o que, conseqüentemente, auxilia na aprendizagem.

Após o desenvolvimento da SEI, foi proposto aos alunos a criação de uma página de divulgação científica na rede social *Instagram* para alertar a sociedade sobre os riscos das *fake news* na Ciência. Segundo Moran (2007), levando em consideração que os alunos são ativos nas redes sociais, o uso das mesmas como ferramenta pedagógica pode contribuir para motivá-los a aprender, para disponibilizar materiais interessantes, além de permitir que os alunos compartilhem suas descobertas e contribuam com os assuntos que estão sendo tratados ao longo das aulas.

Um ponto importante de ser destacado, é que tal proposta pedagógica foi experimentada em uma turma do 9º ano fundamental no contexto do Ensino Remoto Emergencial, em virtude da pandemia da COVID-19. No entanto, as atividades desenvolvidas ao longo das aulas podem ser realizadas perfeitamente no ensino presencial.

Professor (a),

Caso tenha interesse em saber mais acerca dos Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica, das etapas da Sequência de Ensino Investigativa e sobre o uso de tecnologias digitais no ensino de Ciências, recomendamos que visite a aba “Referencial teórico” do site.

Disponível em:

<https://projetocienciainve.wixsite.com/projetosei/referencial-te%C3%B3rico>

1.2 Informações gerais da SEI

A Sequência de Ensino Investigativa “Investigando notícias sobre o câncer: É *fake* ou fato?” aborda os conteúdos de **genética, hereditariedade e ondas**. Tais conteúdos estão presentes na grade curricular prevista para o 9º ano do Ensino Fundamental na disciplina de Ciências (BNCC, 2018).

A seguir, o Quadro 1 apresenta as informações gerais da SEI elaborada e experimentada.

Quadro 1 - Informações gerais da SEI

Objetivo geral	Promover um ambiente investigativo ao longo das aulas, de modo que os estudantes assumam uma postura ativa na construção de conhecimentos científicos relacionados ao câncer, por meio da abordagem do tema <i>fake news</i> na Ciência e a realização de atividades mediadas pelo uso de tecnologias digitais.
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none">- Promover a abordagem de aspectos da Natureza da Ciência ao longo das aulas- Discutir as etapas que envolvem a construção do conhecimento científico no contexto da produção de vacinas- Promover a Leitura Investigativa de textos extraídos da mídia digital que abordem assuntos relacionados ao câncer- Discutir os fatores de risco que contribuem para o desenvolvimento do câncer e sua relação com a hereditariedade.

	<ul style="list-style-type: none"> - Relacionar as etapas do ciclo celular e da divisão celular (mitose) com a progressão do câncer no organismo - Discutir as ideias de Mendel sobre hereditariedade estabelecendo uma relação com a forma como o conhecimento científico é construído - Analisar o espectro eletromagnético e discutir diferentes aplicações das ondas eletromagnéticas - Discutir a relação entre o câncer e a radiação - Refletir acerca dos danos que as <i>fake news</i> relacionadas à Ciência podem trazer para a sociedade - Conhecer termos relacionados à propagação de <i>fake news</i>, conhecer técnicas para a checagem de notícias e discutir os pontos positivos e negativos de algumas agências de checagem de notícias. - Criar uma página na rede social <i>Instagram</i> para realizar divulgação científica e alertar a sociedade sobre os riscos das <i>fake news</i> na Ciência.
Público-alvo	- Alunos do 9º ano do Ensino Fundamental
Duração/número de encontros	14 aulas (50 minutos cada) / 7 encontros
Tema	Propagação de <i>fake news</i> relacionadas ao câncer
Conteúdos abordados	<ul style="list-style-type: none"> - Características das ondas - Ondas mecânicas e eletromagnéticas - Radiação ionizante e não-ionizante - Ciclo celular e divisão celular: mitose - Genética mendeliana - Aspectos relacionados ao câncer: fatores de risco, prevenção e tratamento
Habilidades com base na BNCC	<p>(EF09CI06) Classificar as radiações eletromagnéticas por suas frequências, fontes e aplicações de seu uso em controle remoto, telefone celular, raio x, forno micro-ondas, fotocélulas etc.</p> <p>(EF09CI07) Discutir o papel do avanço tecnológico na aplicação das radiações na medicina diagnóstica (raio X, ultrassom, ressonância nuclear magnética) e no tratamento de doenças (radioterapia, cirurgia ótica a laser, infravermelho, ultravioleta etc.).</p>

	<p>-(EF09CI08) Associar os gametas à transmissão das características hereditárias, estabelecendo relações entre ancestrais e descendentes.</p> <p>(EF09CI09) Discutir as ideias de Mendel sobre hereditariedade (fatores hereditários, segregação, gametas, fecundação), considerando-as para resolver problemas envolvendo a transmissão de características hereditárias em diferentes organismos.</p>
Recursos utilizados	<p>Livro didático, textos abordando assuntos relacionados ao câncer e fichas para auxiliar os alunos na investigação dos textos.</p> <p>Recursos digitais: Apresentação de slides, vídeos do YouTube, computador e smartphone com acesso à internet, Google Classroom, Padlet, Wordwall, Simulador virtual Ondas: Intro disponível no site PhET Colorado, Quizizz e rede social Instagram.</p> <p>Observação: Como já relatado anteriormente, tal SEI foi experimentada por meio do ensino remoto, por isso também foram utilizados o Google Meete o WhatsApp ao longo das aulas. No entanto, caso você aplique essa SEI no ensino presencial, esses dois recursos não precisarão ser utilizados.</p>

Fonte: Elaboração própria.

O Quadro 2 apresenta um resumo das etapas da Sequência de Ensino Investigativa, com base nas etapas definidas por Carvalho (2013).

Quadro 2- Resumo do planejamento da SEI

SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA			
ENCONTRO 1 - COMO A CIÊNCIA FUNCIONA?			
ETAPA DA SEI	DURAÇÃO	ATIVIDADES	RECURSOS
-	2 aulas	-Discussão acerca do cenário contemporâneo: O início da vacinação contra a COVID-19 no Brasil e acerca de como era o mundo antes das vacinas.	-Apresentação de slides - Jogo: Verdadeiro ou falso (Wordwall)

		<p>- Discussão sobre o surgimento do movimento antivacina e sua relação com a propagação de <i>fake news</i>.</p> <p>-Abordagem de aspectos da Natureza da Ciência: Como a Ciência funciona, método científico e como os cientistas trabalham, estabelecendo relações com o processo de produção das vacinas.</p> <p><u>Atividade extraclasse:</u> elaboração de uma postagem em um mural no Padlet para convencer a população sobre a segurança/importância da vacina contra a COVID-19.</p>	<p>-Google Classroom</p> <p>-Padlet</p>
--	--	---	---

ENCONTRO 2 - LEITURA INVESTIGATIVA DE TEXTOS SOBRE O CÂNCER

ETAPA DA SEI	DURAÇÃO	ATIVIDADES	RECURSOS
O problema	2 aulas	<p>-Discussão sobre a situação do câncer no Brasil.</p> <p>-Apresentação de manchetes de notícias abordando os impactos negativos da propagação de fake news acerca do câncer.</p> <p>-Início da Leitura Investigativa de textos abordando o tema câncer em grupos (Cada grupo investiga um texto diferente)</p> <p><u>Atividade extraclasse:</u> Organizados nos mesmos grupos da Leitura Investigativa, pesquisar as porcentagens de cada fator de risco associado ao câncer e relacionar tais dados com as informações apresentadas no texto que analisou. (Os resultados da pesquisa devem ser apresentados à toda turma na aula seguinte)</p>	<p>-Apresentação de slides</p> <p>- Google Classroom</p> <p>-Textos sobre o câncer para a Leitura Investigativa</p> <p>-Ficha para guiar a investigação dos textos</p>

ENCONTRO 3 - CÂNCER: FATORES DE RISCO E CICLO CELULAR

ETAPA DA SEI	DURAÇÃO	ATIVIDADES	RECURSOS
Sistematização do conhecimento	2 aulas	<p>-Apresentação e discussão dos resultados da pesquisa extraclasse solicitada na aula anterior (Cada grupo apresenta os resultados obtidos na pesquisa realizada)</p> <p>- Discussão sobre o aumento de casos de câncer e sobre o conceito de câncer</p> <p>- Explanação de conteúdo: Ciclo celular e divisão celular (mitose), relacionando com o desenvolvimento de células cancerígenas no organismo</p> <p>- Discussão sobre os fatores de risco para o desenvolvimento do câncer e evolução do câncer no organismo.</p>	<p>-Apresentação de slides</p> <p>-Google Classroom</p>

ENCONTRO 4 - CÂNCER E HEREDITARIEDADE

ETAPA DA SEI	DURAÇÃO	ATIVIDADES	RECURSOS
Sistematização do conhecimento	2 aulas	<p>-Discussão sobre a relação entre o câncer e a hereditariedade</p> <p>- Discussão sobre a evolução dos conhecimentos científicos sobre a hereditariedade</p> <p>-Explanação de conteúdo: Apresentação das ideias de Mendel sobre a hereditariedade, destacando as etapas desenvolvidas por ele para chegara certas conclusões sobre o tema.</p> <p><u>Tarefa:</u> Realização de exercícios do livro didático.</p>	<p>-Apresentação de slides</p> <p>-Google Classroom</p> <p>-Livro didático</p>

ENCONTRO 5 - CÂNCER: FATORES DE RISCO E CICLO CELULAR

ETAPA DA SEI	DURAÇÃO	ATIVIDADES	RECURSOS
Sistematização do conhecimento	2 aulas	<p>-Apresentação de questões problematizadoras acerca da relação entre a radiação e o desenvolvimento de câncer, seguida por uma discussão sobre tais questões.</p> <p>-Explanação de conteúdo: Conceito de ondas, características da onda, ondas mecânicas e eletromagnéticas (Uso do simulador virtual Ondas:Intro)</p> <p>-Explanação de conteúdo: Radiação ionizante e não-ionizante, estabelecendo relações com o desenvolvimento de câncer no organismo.</p> <p>- Discussão sobre os principais tratamentos do câncer, estabelecendo relações com a aplicação de ondas eletromagnéticas nesse contexto.</p> <p>- Tarefa: realização de exercícios do livro didático.</p> <p>-<u>Atividade extraclasse:</u> Assistir dois episódios da série “O Sistema” presente no canal do médico Drauzio Varella no YouTube para responder a pergunta: Qual é a importância do SUS no Brasil?</p>	<p>-Apresentação de slides</p> <p>- Google Classroom</p> <p>- Simulador virtual Ondas:Intro (PhET Colorado)</p> <p>- Livro didático</p> <p>- Vídeos do YouTube</p>

ENCONTRO 6 - DESFAZENDO *FAKE NEWS* CIENTÍFICAS

ETAPA DA SEI	DURAÇÃO	ATIVIDADES	RECURSOS
Contextualização social do conhecimento	2 aulas	<p>-Apresentação de termos relacionados às <i>fake news</i> (desinformação e má-informação).</p> <p>- Discussão sobre os danos que a propagação de informações falsas podem causar para a sociedade, sobretudo em relação à saúde pessoal e coletiva.</p>	<p>-Apresentação de slides</p> <p>- Google Classroom</p> <p>-Ficha para apresentar o resultado final da investigação dos textos</p>

		<p>- Apresentação de um manual contra a desinformação e técnicas para a checagem de notícias.</p> <p>-Tarefa: Com base em todas as discussões realizadas nas aulas anteriores, apresentar o resultado final da investigação dos textos em uma ficha.</p> <p>-Tarefa <u>extraclasse</u>: Em grupos, explorar um site que realiza checagem de notícias e preparar uma apresentação para expor para a turma os resultados na análise realizada.</p>	
--	--	--	--

ENCONTRO 7 – AGÊNCIAS DE CHECAGEM DE NOTÍCIAS

ETAPA DA SEI	DURAÇÃO	ATIVIDADES	RECURSOS
Contextualização social do conhecimento	2 aulas	<p>-Apresentação dos resultados da análise dos sites pelos grupos.</p> <p>-Discussão final acerca da Leitura Investigativa dos textos sobre o câncer, para expor as conclusões sobre a veracidade dos textos.</p> <p>- Tarefa: Responder a um Quiz sobre os conteúdos científicos discutidos ao longo das aulas no site Quizizz.</p>	<p>- Apresentação de slides</p> <p>-Google Classroom</p> <p>-Quizizz</p>

Fonte: Elaboração própria

A última etapa da Sequência de Ensino Investigativa é a atividade de avaliação. Carvalho (2013) sugere que ao término de cada ciclo que compõe a SEI, seja proposta uma atividade de avaliação.

Na SEI apresentada neste material, ao término de cada encontro (exceto do encontro 3) foi proposta alguma tarefa aos alunos. Tais tarefas podem ser utilizadas para a avaliação dos estudantes. Mas é importante destacar que, a cooperação e o entrosamento dos alunos ao longo da realização dos trabalhos em grupos e o engajamento dos mesmos ao longo das aulas também devem ser considerados na avaliação da aprendizagem.

Professor (a),

As propostas de atividades que foram apresentadas para cada encontro com os estudantes, podem ser modificadas e/ou adaptadas de acordo com suas necessidades e realidade.

Mas não se esqueça: Nenhuma atividade é investigativa a priori! A atividade se torna investigativa ao longo da INTERAÇÃO aluno-aluno, aluno-professor e aluno-materiais. Assim, caso necessite modificar e/ou adaptar alguma atividade da SEI, os momentos de interação não devem ser negligenciados.

1.3 Recursos e Materiais necessários

Para a implementação da Sequência de Ensino Investigativa apresentada no tópico anterior foram utilizados alguns recursos digitais e elaborados alguns materiais, os quais serão apresentados a seguir.

1.3.1 Recursos tecnológicos digitais

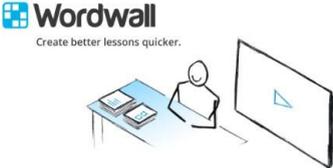
Os recursos tecnológicos digitais não podem ser considerados meros instrumentos a serem incorporados no contexto das aulas, uma vez que os mesmos não são neutros, ou seja, carregam consigo uma variedade de valores e modos de uso que estão implícitos (SIBILIA, 2012).

Portanto, embora haja uma variedade de tecnologias digitais, as quais podem ser utilizadas em diversos contextos e de múltiplas formas, o que faz a diferença não são os recursos em si, mas os educadores e alunos que fazem uso deles. Os atores envolvidos no processo de ensino e aprendizagem precisam ter uma mente aberta e criativa e serem capazes de encantar e inspirar (MORAN, 2007).

Tomando como base essas importantes considerações de Sibilía (2012) e Moran (2007), todos os recursos tecnológicos digitais escolhidos para serem utilizados no contexto da SEI “Investigando notícias sobre o câncer: É *Fake* ou Fato?” foram selecionados com muita cautela, de modo que o uso dos mesmos, de fato fizesse sentido no contexto em que SEI foi experimentada.

O Quadro 3 a seguir, apresenta uma breve descrição dos recursos tecnológicos digitais selecionados para utilização no contexto da SEI.

Quadro 3 - Recursos tecnológicos digitais empregados na SEI

RECURSO DIGITAL	DESCRIÇÃO	FINALIDADE NA SEI
<p>Google Classroom</p>  <p>Google Classroom</p> <p>Imagem disponível em: https://ggte.unicamp.br/wp/?page_id=1343</p>	<p>Ferramenta gratuita que possibilita ao professor criar turmas, compartilhar materiais, disponibilizar atividades individuais ou coletivas, propor discussões por meio de fóruns e atribuir comentários e notas às produções realizadas pelos alunos.</p>	<p>Para o compartilhamento de materiais relacionados aos assuntos trabalhados ao longo das aulas, para a postagem de atividades a serem desenvolvidas pelos estudantes e para interação aluno-aluno e aluno-professor.</p>
<p>Wordwall</p>  <p>Imagem disponível em: https://wordwall.net/pt</p>	<p>Ferramenta disponível nas versões gratuita e paga, que permite ao professor criar atividades personalizadas em modelo gamificado.</p>	<p>Para a elaboração de um jogo de verdadeiro ou falso, o que proporcionou um momento descontraído e divertido ao longo da aula.</p>
<p>Padlet</p>  <p>Imagem disponível em: https://www.triade.me/recursos-digitais/</p>	<p>Ferramenta para a construção de mural virtual, on-line, colaborativo e gratuito. Tal recurso, possibilita aos usuários curtir, comentar e avaliar as postagens de materiais publicados no mural.</p>	<p>Para a exposição de trabalhos realizados pelos estudantes, de modo a permitir a interação dos alunos por meio de curtidas e comentários em um ambiente virtual.</p>
<p>Simulador Ondas: Intro - PhET Colorado</p>  <p>Imagem disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/waves-intro</p>	<p>Simulador virtual disponível no PhET Colorado que permite trabalhar com seguintes tópicos da Física: Frequência, Amplitude, Velocidade de Onda, Comprimento de Onda, Som e Luz.</p>	<p>Para facilitar o entendimento dos alunos acerca de conteúdos científicos relacionados ao estudo de ondas, uma vez que o simulador permite uma visualização mais clara de fenômenos abstratos.</p>

<p style="text-align: center;">Quizizz</p>  <p>Imagem disponível em: https://deern.br/ccd/?p=778</p>	<p>Ferramenta que permite a criação de jogos de perguntas e respostas, que auxilia na avaliação da aprendizagem dos estudantes.</p>	<p>Para auxiliar na avaliação da aprendizagem dos estudantes, acerca dos assuntos que foram abordados ao longo das aulas. Uma vez que o Quizizz, fornece relatórios do desempenho dos alunos, o que possibilita ao professor rever suas práticas pedagógicas e elaborar estratégias para sanar as dificuldades dos estudantes.</p>
--	---	--

Fonte: Elaboração própria.

Professor (a),

Os recursos digitais que foram selecionados para utilização no contexto da SEI foram cuidadosamente pensados para serem empregados em diversos contextos possíveis. Mas, caso algum (ns) dos recursos não se adeque ao contexto em que deseja implementar a SEI, faça as adaptações necessárias na proposta pedagógica, de modo que os mesmos não precisem ser utilizados. Ou então, substitua tal recurso por outro que seja possível de ser usado em sua realidade.

1.3.2 Textos e fichas para a Leitura Investigativa

Diante dos desafios presentes na sala de aula, uma atividade investigativa pode ser proposta de diversas maneiras: a) Demonstrações investigativas; b) Laboratório investigativo; c) Problema aberto; e d) Leitura investigativa (SASSERON; MACHADO, 2017).

Na Sequência de Ensino Investigativa apresentada neste material, foi proposta uma Leitura investigativa, em virtude dos objetivos que se pretende alcançar.

Para a promoção da Leitura investigativa, o planejamento e a maneira como se implementa a atividade é fundamental para garantir a investigação. Assim, a discussão e análise da compreensão dos alunos sobre o texto deve ser feita por meio de perguntas com objetivos específicos para cada momento (SASSERON; MACHADO, 2017).

- **Antes da leitura:** Para organizar os conhecimentos prévios dos alunos e tornar a leitura mais proveitosa.
- **Durante a leitura:** Para verificar as expectativas previamente levantadas e explorar novas situações. Nesse processo, as hipóteses vão sendo conferidas.
- **Após a leitura:** Para sistematizar as informações discutidas por meio da comparação entre as expectativas prévias e o entendimento recém-construído, além de construir relações com outros temas em foco.

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).

Com base em tais informações, foram selecionados cinco textos extraídos da mídia digital para a proposição da Leitura Investigativa. Tais textos abordam aspectos relacionados ao tema câncer e têm a função de oferecer condições para que os alunos pensem e trabalhem com as variáveis referentes aos assuntos científicos que se deseja explorar ao longo das aulas. Neste caso, os textos selecionados trazem informações sobre a relação do câncer com o estilo de vida (alimentação e estresse), com a radiação e com a genética e hereditariedade.

A busca por textos para a realização da Leitura investigativa foi realizada no site de busca Google. Desta busca, foram selecionados dois textos com informações verdadeiras, dois com informações falsas e um com informações tendenciosas, para serem analisados e classificados pelos alunos como Fake ou Fato. A análise dos textos deve ocorrer com os estudantes organizados em grupos de até seis pessoas.

Vale destacar que, os textos selecionados foram transferidos de maneira integral para um *template* padrão, com o objetivo de tornar a leitura mais atrativa para os estudantes.

Além disso, foi elaborada uma ficha com perguntas para serem respondidas pelos alunos ao longo da Leitura investigativa. Também foi elaborada outra ficha para que ao final do processo investigativo os alunos expressem suas conclusões acerca da veracidade do texto analisado em grupo.

A seguir, serão apresentados cada um dos textos selecionados, acompanhados por um resumo do tema por eles abordados, os assuntos científicos que podem ser explorados e a classificação quanto a veracidade.

TEXTO 1 - Por que não usar microondas?

Figura 1 - Primeira página do texto 1



Fonte: Elaboração própria.

Assunto abordado: Tal texto foi retirado do blog de uma nutricionista ([Por que não usar microondas? - Fale com a Nutricionista](#)) e traz uma série de motivos para convencer os leitores a não utilizarem fornos micro-ondas. Inicialmente, a autora do texto diz que não utiliza micro-ondas porque não gosta do sabor que ele deixa na comida e porque ele faz mal para a saúde. Em seguida, são apresentadas algumas justificativas para apontar os danos que os fornos micro-ondas causam à saúde. Dentre essas justificativas, destacam-se: alterações no funcionamento adequado da célula e aumento do estresse oxidativo, contaminação da comida por radiação, possibilidade dos alimentos aquecidos causarem câncer no intestino e no estômago e aumento do número de células cancerosas no organismo.

Conteúdos científicos que podem ser discutidos: A relação do câncer com a radiação (ondas eletromagnéticas, espectro eletromagnético, características de uma onda (comprimento de onda, velocidade, frequência e amplitude), radiação ionizante e não-ionizante.

Classificação quanto à veracidade: **FAKE**

Segundo Numer (2007) o câncer pode ser iniciado por radiação ionizante, que provém 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 micro-ondas 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.

Além disso, a radiação do micro-ondas tem apenas a propriedade de cozinhar e/ou aquecer os alimentos, não alterando a estrutura química ou molecular do alimento. Assim, o consumo de alimentos aquecidos no micro-ondas não aumenta o risco de câncer (INCA, 2021^a).

TEXTO 2 - Ansiedade e estresse estão relacionados a casos graves de câncer, diz pesquisa

Figura 2 - Primeira página do texto 2

TEXTO 2 - LEITURA INVESTIGATIVA

ANSIEDADE E STRESS ESTÃO RELACIONADOS A CASOS GRAVES DE CÂNCER, DIZ PESQUISA

ESTUDO FEITO EM CAMUNDONGOS MOSTROU QUE FATORES EMOCIONAIS CONTRIBUEM PARA O SURTIAMENTO TIPOS MAIS INVASIVOS DA DOENÇA

POR DA REDAÇÃO 26 ABR 2012, 12H05

Ansiedade e stress podem estar ligados ao surgimento de tipos de câncer mais graves, de acordo com uma nova pesquisa feita com animais e publicada nesta quarta-feira no periódico PLoS One. O estudo, conduzido por pesquisadores da Universidade de Stanford, nos Estados Unidos, mostrou que, entre os camundongos que foram expostos a raios ultravioletas, os mais ansiosos foram os únicos a desenvolver um tipo mais invasivo da doença.



De acordo com os autores da pesquisa, é importante diferenciar o stress 'bom' do 'ruim'. O primeiro é aquele que motiva o funcionamento do sistema imunológico, preparando o corpo para enfrentar a doença, e pode ser exemplificado pela ansiedade antes de uma apresentação importante no trabalho. Já o stress 'ruim' rompe a capacidade de o organismo lutar contra esses 'inimigos' e enfraquece o corpo.

A pesquisa - Para avaliar a ansiedade dos animais, os cientistas realizaram experimentos em camundongos, colocando-os em situações em que eles tinham que cumprir uma tarefa ao mesmo tempo em que precisavam fugir de algum elemento que apresentava perigo. Após serem classificados como ansiosos ou não, os camundongos, que não tinham pelos, foram expostos a raios ultravioleta em sessões de dez minutos cada, três vezes por semana e ao longo de dez semanas. Essa exposição é semelhante a de seres humanos que passam muito tempo ao sol, de acordo com a pesquisa, o que permite que o modelo de câncer criado se assemelhe ao de humanos.

Fonte: Elaboração própria.

Assunto abordado: Tal texto foi retirado do site da Veja (Ansiedade e stress estão relacionados a casos graves de câncer, diz pesquisa). A notícia foi baseada em um estudo realizado na Universidade de Stanford, na Califórnia e publicado pela revista PLoS ONE. A notícia descreve brevemente a pesquisa que foi realizada: Camundongos foram colocados em situações em que tinham que cumprir tarefas ao mesmo tempo que precisavam fugir de algum elemento perigoso. Com base no comportamento dos camundongos nesta situação, eles foram classificados como ansiosos ou não. Em seguida, todos os camundongos foram submetidos a doses semanais de luz ultravioleta (exposição semelhante a de seres humanos que passam muito tempo ao sol). Como resultado da pesquisa, todos os camundongos desenvolveram câncer de pele, porém os animais que foram classificados como os mais ansiosos, tiveram mais tumores e foram os únicos a serem acometidos por formas invasivas da doença. Além disso, eles mostraram uma resposta imunológica mais fraca frente ao câncer do que os outros.

Ao final da notícia, o autor apresenta o fato de que a pesquisa ainda precisa ser realizada com humanos para que os resultados sejam consistentes.

Conteúdos científicos que podem ser discutidos: Fatores de riscos associados ao desenvolvimento de células cancerígenas no organismo.

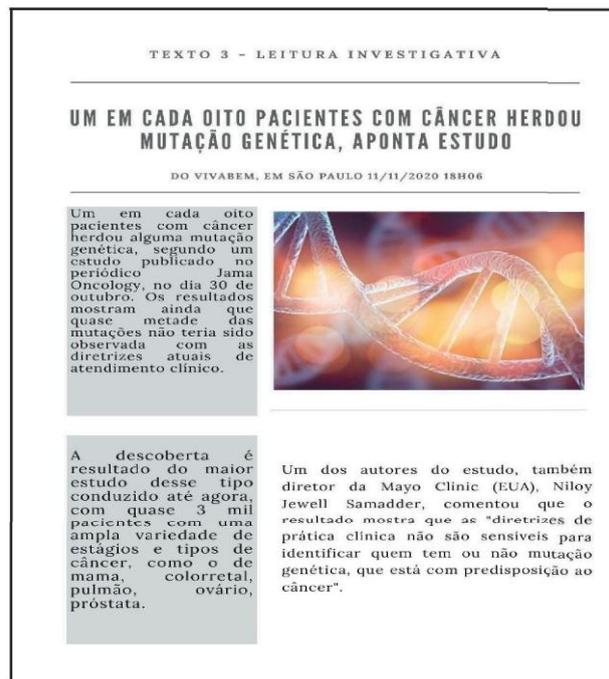
Classificação quanto à veracidade: **TENDENCIOSA**

A revista científica PLoS ONE, de fato publicou o estudo descrito na notícia e os resultados foram apresentados de maneira correta. Ou seja, é verdade que os camundongos considerados estressados desenvolveram mais tumores do que os camundongos não estressados. Porém, é importante destacar que o estudo não foi realizado com humanos para validar os resultados obtidos. Portanto, afirmar no título da notícia que “Ansiedade e estresse estão relacionados a casos graves de câncer” é tendencioso e pode levar o leitor a fazer uma interpretação incorreta das informações apresentadas na notícia. Além disso, caso o leitor leia somente o título da notícia, ele pode ser levado a pensar que o estresse e a ansiedade são fatores de risco para o desenvolvimento de câncer.

Uma revisão sistemática e metanálise foi realizada para investigar a relação entre eventos de vida estressantes e câncer de mama. Tal trabalho reuniu onze estudos de Coorte e apontou que há um aumento discreto na incidência de câncer de mama em pacientes expostas a fatores estressantes, tais como, morte de filhos, pais e companheiros e estresse nas atividades diárias (BAHRI *et al.*, 2019). No entanto, ainda não é possível associar o câncer ao estresse, mas sabe-se que pessoas sob estresse podem adquirir hábitos que podem causar câncer, como ganho de peso e tabagismo.

TEXTO 3 - Um em cada 8 pacientes com câncer herdou mutação genética, aponta estudo

Figura 3 - Primeira página do texto 3



Fonte: Elaboração própria.

Assunto abordado: Esse texto foi retirado do site Viva bem do UOL ([Um em cada oito pacientes com câncer herdou mutação genética, aponta estudo](#)). Tal notícia foi baseada em um estudo com quase três mil pacientes com diferentes idades e tipos de câncer, independente do histórico familiar. O objetivo era verificar a frequência de variantes genéticas herdadas envolvidas com o câncer. Foi realizado um teste genético amplo com mais de 80 genes relacionados ao câncer familiar. Os resultados da pesquisa mostraram que 13% dos pacientes tinham uma mutação genética hereditária, ou seja, 1 a cada 8 pacientes com câncer herdam uma mutação envolvida com câncer hereditário.

Conteúdos científicos que podem ser discutidos: Relação do câncer com a hereditariedade (Estudo da genética e hereditariedade)

Classificação quanto à veracidade: **FATO**

Todo câncer é resultado de uma mutação genética, que pode ser herdada dos pais ou pode ter acontecido aleatoriamente. Os casos de câncer que se devem exclusivamente a fatores hereditários, familiares e éticos são raros. Porém, o fator genético exerce um importante papel na oncogênese. Por exemplo, 10% dos casos de pessoas com retinoblastoma, apresentam histórico familiar deste tumor (INCA, 2018).

TEXTO 4 - Consumo diário de refrigerantes e sucos aumenta risco de câncer, diz estudo

Figura 4 - Primeira página do texto 4



Fonte: Elaboração própria.

Assunto abordado: Esse texto foi retirado do site Superinteressante ([Consumo diário de refrigerantes e sucos aumenta risco de câncer, diz estudo](#)). A notícia foi baseada em um estudo realizado por pesquisadores franceses, que acompanharam mais de 100 mil indivíduos desde 2009 com o objetivo de investigar as relações entre o consumo de bebidas adoçadas e o risco de desenvolver algum tipo de câncer. Os participantes preencheram anualmente questionários sobre seus hábitos alimentares para mapear as fontes de calorias diárias do grupo. Um dos resultados obtidos foi que o consumo de bebidas açucaradas, inclusive suco de frutas, foi associado a um risco aumentado de câncer em geral, principalmente câncer de mama, próstata e colorretal.

Conteúdos científicos que podem ser discutidos: Fatores de riscos associados ao desenvolvimento de células cancerígenas no organismo.

Classificação quanto à veracidade: **FATO**

As bebidas açucaradas, como refrigerantes, chás e sucos industrializados, apresentam muitas calorias e consumi-los em excesso pode aumentar o peso corporal, resultando em sobrepeso e obesidade. A obesidade aumenta a chance de desenvolver câncer (INCA, 2021b).

TEXTO 5 - Dieta alcalina: A dieta que mata o câncer

Figura 5 - Primeira página do texto 5



Fonte: Elaboração própria.

Assunto abordado: Esse texto foi retirado do site O progresso digital ([Dieta alcalina: a dieta que mata o câncer](#)). A notícia traz logo no início a frase “Que o teu alimento seja o teu remédio, e que o teu remédio seja o teu alimento.” E segue dizendo que hoje as pessoas querem se curar usando tratamentos caros e duvidosos, ignorando a alimentação. Em seguida, o texto apresenta a diferença entre a alimentação ácida e a alimentação alcalina, citando exemplos de alimentos de cada um desses dois grupos. O texto ainda afirma que a causa de tantas doenças e obesidade na população, se deve à acidez dos alimentos.

Por fim, o texto traz uma lista de alimentos que devem ser consumidos e evitados, caso o leitor queira realizar a dieta alcalina. E diz que, além da alimentação, para alcalinizar o sangue é preciso realizar exercícios físicos.

Conteúdos científicos que podem ser discutidos: Fatores de riscos associados ao desenvolvimento de células cancerígenas no organismo.

Classificação quanto à veracidade: **FAKE**

Uma revisão sistemática realizada para avaliar a evidência de uma relação entre a dieta alcalina e a água alcalina para a prevenção e o tratamento do câncer, concluiu que não há evidências a favor da carga alcalina da dieta para o tratamento do câncer. Assim, a promoção da dieta alcalina e água alcalina para a prevenção ou tratamento do câncer não se justifica (FENTON; HUANG, 2016).

Porém, é importante destacar que, uma alimentação rica em alimentos de origem vegetal como frutas, legumes, verduras, cereais integrais e leguminosas e pobre em alimentos ultraprocessados, podem prevenir novos casos de câncer (INCA, 2021c). Mas, esse fato não se relaciona com o pH dos alimentos.

Professor (a),

Os cinco textos para a Leitura Investigativa, as fichas para auxiliar a investigação dos estudantes e os Guias para a utilização de cada recurso tecnológico digital empregado na SEI estão disponíveis na aba “Materiais para a SEI” do site.

Disponível em: <https://projetocienciainve.wixsite.com/projetosei/materiais-para-a-sei>

Esperamos que esses materiais te auxiliem bastante!

2 Implementando a SEI

A Sequência de Ensino Investigativa “Investigando notícias sobre o câncer: É *Fake* ou Fato?” tem como público-alvo alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. A mesma foi experimentada com estudantes de uma escola privada do município de Campos dos Goytacazes-RJ entre os meses de março e abril de 2021, por meio do Ensino Remoto Emergencial. Cada um dos sete encontros síncronos, ocorreu via Google Meet e teve duração de 100 minutos (2 aulas).

Embora tenha sido experimentada por meio do Ensino Remoto Emergencial, tal proposta pedagógica pode ser implementada no ensino presencial.

A seguir, apresenta-se a descrição detalhada das atividades que devem ser realizadas em cada um dos encontros durante a implementação da SEI.

Professor (a),

O Ambiente Virtual de Aprendizagem Google Classroom, é utilizado ao longo de toda a implementação da SEI. Portanto, antes de iniciar as atividades da proposta pedagógica em sua (s) turma (s), recomendamos que você crie a sala de aula virtual em tal plataforma e disponibilize o código da sala para seus alunos se cadastrarem.

Caso tenha dúvidas de como fazer isso, visite a aba “Materiais para a SEI” do site. Lá você encontrará um Guia com todas as orientações necessárias para o uso do Google Classroom no contexto desta proposta didática. (<https://projetocienciainve.wixsite.com/projetosei/materiais-para-a-sei>)

Também está disponível na aba “Materiais para implementar a SEI”, uma apresentação de slides para te auxiliar no desenvolvimento dos encontros 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

2.1 Encontro 1 - Como a Ciência funciona?

Neste primeiro encontro, ainda não começaremos a desenvolver as etapas da Sequência de Ensino Investigativa definidas por Carvalho (2013). Uma vez, que é fundamental que os alunos compreendam alguns aspectos relacionados à Natureza da Ciência (Como a Ciência funciona, as etapas do método científico e como os cientistas trabalham) para que consigam, nos próximos encontros, serem conduzidos ao processo simplificado do trabalho científico.

Neste encontro, os aspectos relacionados à Natureza da Ciência serão trabalhados no contexto da produção de vacinas contra a COVID-19.

Inicialmente, sugerimos que seja aberto um diálogo com os alunos acerca da pandemia do Coronavírus. Para isso, mostre aos alunos uma linha do tempo para apresentar a evolução da pandemia no Brasil, dando ênfase para o momento em que as vacinas contra a COVID-19 foram aprovadas pela Anvisa, para aplicação na população brasileira.

Após esse momento, para que os alunos compreendam a importância das vacinas para a saúde individual e coletiva, lance a seguinte pergunta:

“COMO ERA O MUNDO ANTES DAS VACINAS?”

Permita que os alunos expressem suas ideias sobre esse assunto. Em seguida, apresente dados relacionados ao número de mortes causadas por doenças para as quais hoje existem vacinas. Destaque que antes das vacinas, a expectativa de vida da população era baixa e enfatize a importância do desenvolvimento das vacinas neste contexto.

Depois, apresente aos alunos que apesar da importância das vacinas, atualmente há pessoas que questionam a eficácia das mesmas, o que tem resultado em uma diminuição da cobertura vacinal no Brasil e em outros países no mundo.

Para que os alunos conheçam algumas das informações acerca das vacinas, desenvolva o jogo Verdadeiro ou Falso com o uso da ferramenta Wordwall. (Acesse a aba “Materiais para implementar a SEI” para saber detalhes de como utilizar essa ferramenta neste momento da aula.) Durante o desenvolvimento deste jogo em aula, ficará passando na tela algumas afirmações sobre as vacinas, enquanto as perguntas forem passando, leia cada uma delas e peça para os alunos as classificarem como verdadeiras ou falsas. Em seguida, discuta cada uma das afirmações com os alunos para que eles possam conferir as respostas corretas.

Em seguida, para trabalhar sobre o movimento antivacinas e os riscos de tal movimento para a sociedade, faça a seguinte pergunta aos alunos:

“VOCÊS CONHECEM ALGUÉM QUE TEM MEDO DE TOMAR VACINA?”

Verdadeiro ou falso: sobre as vacinas

Permita que os alunos respondam à pergunta. Em seguida, explique aos alunos como surgiu o movimento antivacinas e a relação de tal movimento com propagação de *fake news* sobre tal tema.

Depois, para iniciar a abordagem de aspectos da Natureza da Ciência, lance as seguintes perguntas:

“HÁ MOTIVOS PARA TER MEDO DAS VACINAS?”

“DEVEMOS CONFIAR NA CIÊNCIA?”

“COMO SABER SE A VACINA É CONFIÁVEL?”

“COMO AS VACINAS SÃO PRODUZIDAS?”

Tais perguntas, permitirão que os alunos comecem a refletir acerca destas questões. Nesse momento, explique aos alunos o que é a Ciência e como ela funciona. Apresente também as etapas do método científico, relacionando com as etapas da produção das vacinas.

Por fim, com base em todas as informações apresentadas, pergunte aos alunos se há motivos para ter medo e duvidar da eficácia das vacinas e inicie um debate sobre essa questão.

Para finalizar a aula, peça para que os alunos reflitam sobre a seguinte questão:

O que é necessário para convencer as pessoas sobre a segurança e importância das vacinas?

Como tarefa extraclasse, solicite aos alunos que utilizem as ideias discutidas ao longo da aula para elaborar algum material (vídeo, texto, cartaz, etc.) para convencer a população sobre a segurança/importância da vacina contra a COVID-19.

Esse material elaborado deve ser postado no *Padlet* para permitir a criação de um mural virtual sobre tal assunto e possibilitar que os alunos tenham acesso à produção um dos outros (Acesse a aba “Materiais para implementar a SEI” para saber detalhes de como utilizar o Padlet neste momento da aula.)

É importante que os alunos sejam orientados sobre como realizar uma postagem no Padlet, para que não tenham grandes dificuldades no momento de realizar tal tarefa.

Deixe o roteiro desta aula disponível na plataforma Google Classroom, para que os alunos possam acompanhar as atividades que estão sendo realizadas ao longo da proposta pedagógica. Se achar necessário, disponibilize também alguns materiais para os alunos estudarem um pouco mais sobre os assuntos discutidos ao longo da aula.

2.2 Encontro 2 - Leitura Investigativa de textos sobre o câncer

Neste segundo encontro, começaremos a desenvolver as etapas da Sequência de Ensino Investigativa definidas por Carvalho (2013). Especificamente, neste encontro, será desenvolvida a etapa “O problema”.

Inicialmente, proponha um diálogo sobre a situação do câncer no Brasil e apresente dados acerca da estimativa de novos casos para os próximos anos e a distribuição dos casos pelas regiões do país. Neste momento, permita que os alunos exponham suas ideias sobre esse tema. Algumas perguntas podem auxiliar no desenvolvimento deste diálogo:

“VOCÊS CONHECEM ALGUÉM QUE TEM OU JÁ TEVE CÂNCER?”

“POR QUE O NÚMERO DE PESSOAS COM CÂNCER TEM AUMENTADO TANTO?”

“O QUE PODEMOS FAZER PARA PREVENIR O CÂNCER?”

Após esse momento, introduza uma nova discussão para apresentar o fato de que mesmo o câncer sendo uma doença séria, há muitas informações falsas sendo propagadas sobre esse tema, o que prejudica o diagnóstico da doença e o tratamento de pacientes. Para essa discussão, apresente algumas manchetes de notícias indicando o perigo das *fake news* relacionadas ao câncer para a saúde da população.

Figura 6 - Exemplo de manchete acerca dos riscos das fake news sobre o câncer.

Notícias falsas podem prejudicar diagnóstico e tratamento do câncer

Fonte: INCA. Disponível em: Notícias falsas podem prejudicar diagnóstico e tratamento do câncer. Data de captura: 05/03/21.

Ao longo da discussão, pergunte aos alunos se eles já se depararam com alguma notícia relacionada à prevenção e/ou cura do câncer.

Em seguida, avise aos estudantes que a partir deste momento será iniciado um processo investigativo em aula, em que eles irão investigar textos divulgados na mídia sobre o câncer para responder a seguinte pergunta:

“Esse texto sobre o câncer apresenta informações verdadeiras ou se trata de *fake news*?”

De acordo com Sasseron e Machado (2017) a investigação se desenvolve por meio de métodos adequados na busca por respostas. Assim, problematizar é abordar questões conflitantes da vida e do contexto do estudante, para que os mesmos possam pensar em como resolver tal problema. Nesse processo, há um estímulo ao raciocínio, à reflexão, à discussão, à investigação e à criação de hipóteses (SASSERON, MACHADO, 2017).

Assim, para iniciar a Leitura Investigativa, divida a turma em grupos de até 6 pessoas e apresente aos alunos as instruções para a realização da atividade:

- Cada grupo deve receber um texto que aborde o tema câncer para ser investigado.
- Junto com o texto a ser investigado, disponibilize ao grupo uma ficha para auxiliar no processo investigativo. Tal ficha deve apresentar perguntas para serem respondidas antes, durante e após a leitura do texto. Observação: a pergunta para ser respondida após a leitura do texto, deve ser a hipótese dos alunos acerca da veracidade do texto investigado.
- Permita que os estudantes trabalhem juntos em seus respectivos grupos por cerca de 15 ou 20 minutos.
- Durante esse período fique atento (a) ao trabalho que está sendo desenvolvido nos grupos, a fim de auxiliar os estudantes no que for necessário e também para solucionar alguns conflitos que possam surgir.
- Após 15 ou 20 minutos do início da investigação, visite cada um dos grupos para acompanhar o processo investigativo que estará sendo realizado pelos estudantes. Neste momento, é importante fazer algumas perguntas para instigar os estudantes durante a investigação.

Veja alguns exemplos de perguntas que podem ser feitas neste momento:

- Como vocês estão fazendo a análise do texto?
- Já chegaram à alguma conclusão quanto a veracidade do texto?
- Como vocês chegaram à essa conclusão?
- Que aspectos do texto os fizeram concluir que ele é verdadeiro/ falso?
- Você poderia explicar essa parte de uma maneira mais clara? (Caso, o aluno (a) apresente uma explicação confusa)
- Como a gente pode confirmar se essa hipótese que levantou é verdadeira?

Por meio dessas perguntas, certamente os alunos apresentarão algumas hipóteses, o que será importante no processo de investigação, uma vez que frente a um problema surgem as hipóteses para serem colocadas à prova. É na interação discursiva entre os alunos e professor (a) que se dá a investigação (SASSERON; MACHADO, 2017).

Além disso, ao longo do processo de leitura do texto os alunos poderão organizar informações, levantar e testar hipóteses e construir explicações e justificativas, o que evidencia o desenvolvimento da Alfabetização Científica (SASSERON; MACHADO, 2017).

Após o momento da Leitura Investigativa, passe algumas orientações para os estudantes antes de finalizar a aula:

- Caso esteja implementando a SEI por meio do ensino presencial, recolha as fichas de investigação preenchidas pelos estudantes. Caso esteja implementando por meio do

ensino remoto, peça para os alunos enviarem imagens da ficha preenchida por meio do *Google Classroom*.

- Como tarefa extraclasse, peça aos alunos que organizados nos mesmos grupos, pesquisem: **Quais são as porcentagens de cada fator de risco associado ao câncer?** Além disso, peça para eles relacionarem os dados que encontrarão com as informações apresentadas no texto que analisaram em aula.

Observação: Essa atividade deve ser postada pelos alunos na plataforma *Google Classroom* na “Atividade: pergunta”. Essa funcionalidade permite que os grupos tenham acesso às publicações uns dos outros, além de permitir que eles interajam uns com os outros por meio de comentários nas postagens. (Caso tenha dúvidas de como fazer isso, visite a aba “Materiais para implementar a SEI” do site).

Figura 7 - Imagem de como a pergunta aparecerá para os alunos no Google Classroom.



Fonte: Protocolo de pesquisa.

- Por fim, avise aos alunos que no próximo encontro, cada grupo deverá apresentar rapidamente para toda a turma os resultados da pesquisa que irão fazer, relacionando com a investigação dos textos que realizaram nesta aula.

Professor (a),

Caso implemente essa proposta pedagógica por meio do ensino remoto, sugerimos que realize as seguintes ações:

1. Forneça aos alunos, os textos e a ficha para auxiliar na investigação por meio da plataforma *Google Classroom* ou deixe disponível na escola para que eles busquem com antecedência.
2. Ofereça aos alunos opções para realizar o encontro em grupo. Você pode sugerir que eles façam a reunião em grupo por meio de uma chamada de vídeo no *WhatsApp* ou por meio de uma sala virtual no *Google Meet*.
3. A tarefa de observar os grupos trabalhando não será possível, portanto peça aos alunos para entrarem em contato via *Whatsapp*, caso tenham alguma dúvida ou problemas entre os membros do grupo.
4. Para acompanhar o processo investigativo realizado por cada grupo, após 20 minutos do início da investigação, por meio do *Whatsapp*, chame cada grupo por vez em uma sala virtual do *Google Meet*. Após se reunir individualmente com cada grupo, peça que todos os alunos retornem para sala virtual para concluir a aula.

2.3 Encontro 3 - Câncer: Fatores de risco e ciclo celular

Neste terceiro encontro, continuaremos a desenvolver as etapas da Sequência de Ensino Investigativa definidas por Carvalho (2013). Especificamente, neste encontro, será desenvolvida a etapa “Sistematização do conhecimento”.

Segundo, Sasseron e Machado (2017) a última etapa da atividade investigativa deve ter um momento de discussão aberta com a sala inteira sobre o tema investigado, uma sistematização do professor sobre o tema e alguma atividade escrita para que os alunos internalizem o novo aprendizado individualmente.

Nesse sentido, no início desta aula, deve-se abrir um momento de discussão para que cada grupo apresente os resultados da pesquisa extraclasse solicitada no encontro anterior. Neste momento da aula, estimule cada grupo a buscar estabelecer relações entre a pesquisa realizada (porcentagens de cada fator de risco da o desenvolvimento do câncer) e o texto analisado por eles na aula anterior.

Portanto, antes de apresentar os resultados da pesquisa, cada grupo deve fazer um resumo

do processo investigativo realizado por eles na aula anterior, apresentando as hipóteses que levantaram acerca da veracidade dos textos. Essa também é uma oportunidade para que todos os alunos da turma conheçam os textos que foram trabalhados por todos os grupos.

Ao pesquisarem as porcentagens de cada fator de risco associado ao desenvolvimento do câncer, espera-se que os estudantes encontrem dados para reforçar ou refutar as hipóteses que levantaram na aula anterior acerca do texto investigado. Ou seja, neste momento, os alunos começarão a pôr suas hipóteses à prova, com base nos resultados obtidos pela pesquisa realizada extraclasse. Tal processo, é similar ao trabalho realizado por cientistas, quando estão envolvidos na investigação de um fenômeno.

Após a apresentação de todos os grupos, avise aos alunos que irão avançar com a investigação, estudando um pouco mais sobre os fatores de risco para o desenvolvimento do câncer e a relação disso com o ciclo celular e a divisão celular. Este momento será importante para formalizar os conhecimentos científicos relacionados aos fatores de risco para o desenvolvimento do câncer.

Assim, os alunos poderão realizar a verificação das hipóteses levantadas sobre o texto e desenvolver uma explicação para o tema em estudo, incorporando um novo conhecimento (SASSERON; MACHADO, 2017).

Utilize a apresentação de slides presente na aba “Materiais para implementar a SEI” do site e explore os seguintes assuntos com os alunos:

- Definição de câncer e tumores mais comuns entre homens e mulheres;
- Motivos para o aumento do número pessoas com câncer na população;
- Etapas do ciclo celular e da divisão celular (mitose), relacionado com o desenvolvimento e multiplicação das células cancerígenas no organismo
- Fatores de risco para o desenvolvimento do câncer

Ao longo da discussão dos conteúdos, oriente os alunos a anotarem em seus cadernos, os principais pontos relacionados aos assuntos discutidos.

Após esse momento, alerte os alunos que os assuntos que foram discutidos ao longo desta aula poderão auxiliar alguns grupos a refletirem um pouco mais sobre a veracidade do texto que começou a ser investigado na aula anterior.

Essa aula aborda conceitos científicos relacionados aos textos 2, 4 e 5.

Deixe o roteiro desta aula disponível na plataforma *Google Classroom*, para que os alunos possam acompanhar as atividades que estão sendo realizadas ao longo da proposta pedagógica. Se achar necessário, disponibilize também alguns materiais para os alunos estudarem um pouco mais sobre os assuntos discutidos ao longo da aula.

2.4 Encontro 4 - Câncer e hereditariedade

Neste quarto encontro, continuaremos a desenvolver as etapas da Sequência de Ensino Investigativa definidas por Carvalho (2013). Especificamente, neste encontro, será desenvolvida

a etapa “Sistematização do conhecimento”.

O objetivo deste encontro é continuar apresentando aos alunos conhecimentos científicos que sejam relacionados aos assuntos abordados nos textos analisados no encontro 2. De modo que, os estudantes continuem pondo à prova as hipóteses levantadas por eles acerca da veracidade dos textos. Além disso, por meio deste encontro será possível trabalhar com os alunos, um dos aspectos relacionados à Natureza da Ciência, que é o estudo acerca de como os conhecimentos são construídos na Ciência. Isso será possível, ao descrever a maneira como as ideias sobre hereditariedade foram evoluindo ao longo do tempo.

Inicialmente, relembre a turma de todas as atividades desenvolvidas até o momento, deixando claro que eles estão realizando ao longo das aulas as etapas que os cientistas realizam para investigar algum fenômeno, porém de uma maneira simplificada.

Em seguida, proponha um diálogo lançando a seguinte pergunta:

Como surgiu na Ciência a ideia de que as características são hereditárias?



Após os alunos expressarem seus conhecimentos prévios acerca de tal assunto. Utilize a apresentação de slides presente na aba “Materiais para implementar a SEI” do site e explore os seguintes assuntos com os alunos:

- O estudo da genética (Histórico de Gregor Mendel - “Pai da genética”)
- Histórico dos estudos de genética (Hipócrates - Pangênese)
- Evolução tecnológica e o desenvolvimento da Ciência (Criação do microscópio)
- Descrição dos experimentos realizados por Mendel com as ervilhas
- Cruzamento parental, Primeira Lei de Mendel e Segunda Lei de Mendel

Ao longo da discussão dos conteúdos, oriente os alunos a anotarem em seus cadernos, os principais pontos relacionados aos assuntos discutidos. Caso ache relevante, também use o livro didático para promover a abordagem desses assuntos.

Em seguida, peça para os alunos responderem algumas atividades abordando os conteúdos científicos que foram discutidos ao longo da aula. (As atividades que podem ser utilizadas neste momento estão presentes na aba “Materiais para a SEI” do site).

Faça a correção de tais atividades com a turma, para sanar possíveis dúvidas acerca do conteúdo.

Após esse momento, deixe claro para os alunos que os estudos realizados por Mendel acerca da transmissão de características hereditárias, seguiram uma metodologia científica. Além disso, alerte os alunos que os assuntos que foram discutidos ao longo desta aula poderão auxiliar alguns grupos a refletirem um pouco mais sobre a veracidade do texto que começou a ser investigado no encontro 2.

Essa aula aborda conceitos científicos relacionados ao texto 3.

Deixe o roteiro desta aula disponível na plataforma *Google Classroom*, para que os alunos possam acompanhar as atividades que estão sendo realizadas ao longo da proposta pedagógica. Se achar necessário, disponibilize também alguns materiais para os alunos estudarem um pouco mais sobre os assuntos discutidos ao longo da aula.

2.5 Encontro 5 - Câncer e radiação

Neste quinto encontro, continuaremos a desenvolver as etapas da Sequência de Ensino Investigativa definidas por Carvalho (2013). Especificamente, neste encontro, será desenvolvida a etapa “Sistematização do conhecimento”.

O objetivo deste encontro é continuar apresentando aos alunos conhecimentos científicos que sejam relacionados aos assuntos abordados nos textos analisados no encontro 2. De modo que, os estudantes continuem pondo à prova as hipóteses levantadas por eles acerca da veracidade dos textos.

Inicialmente, relembre a turma de todas as atividades desenvolvidas até o momento e avise que o objetivo do encontro é investigar se existe relação entre o câncer e a radiação. Para isso, inicie um diálogo com os alunos lançando algumas perguntas problematizadoras que relacionem a radiação com aspectos relacionados ao câncer.

Veja algumas perguntas que podem ser feitas:

- Aquecer alimentos em vasilhas de plástico causa câncer?
- O 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?



Permita que os estudantes expressem seus conhecimentos prévios sobre esse assunto e medie um diálogo abordando tais questões.

Em seguida, utilize a apresentação de slides presente na aba “Materiais para implementar a SEI” do site e explore os seguintes assuntos com os alunos:

- Conceito de ondas na Física e pulso de onda
- Características da onda: Amplitude, Comprimento de Onda, Velocidade e Frequência
- Conceito de ondas mecânicas
- Ondas eletromagnéticas
- Relação entre Comprimento de onda, Frequência e Velocidade
- Relação entre o Comprimento de Onda e a transferência de energia, que será importante para os alunos estabelecerem a relação entre a radiação e o desenvolvimento de câncer no organismo.

Professor (a),

Sugerimos que os assuntos apresentados acima sejam trabalhados com o auxílio do simulador virtual Ondas:Intro disponível no portal PhET Colorado. Tal simulador, permitirá que você explore as variáveis relacionadas ao conteúdo de ondas de uma maneira mais clara e visual para os estudantes, o que poderá contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, visto que tal conteúdo é bastante abstrato para os alunos, o que costuma dificultar o entendimento do assunto.

As informações necessárias para você utilizar o simulador virtual Ondas:Intro no contexto deste encontro estão disponíveis na aba “Materiais para a SEI”.

Esperamos que você se sinta motivado (a) a utilizar tal ferramenta digital em sua (s) turma (s)!

Ao longo da discussão dos conteúdos, oriente os alunos a anotarem em seus cadernos, os principais pontos relacionados aos assuntos discutidos.

Em seguida, apresente aos alunos uma imagem do espectro eletromagnético e faça uma explanação acerca da aplicação de cada radiação eletromagnética no cotidiano. Neste momento, foque a discussão para a região do micro-ondas do espectro, para estimular os alunos a estabelecerem relações entre esse assunto científico e o texto investigado pelo grupo 1 no segundo encontro (“Por que não usar microondas?”). Aborde também com os estudantes os conceitos de radiação ionizante e não-ionizante.

Em seguida, indague os alunos sobre os tratamentos para o câncer que eles conhecem e depois apresente para eles os principais tratamentos realizados em pacientes com câncer: quimioterapia, radioterapia, transplante de medula óssea e cuidados paliativos. Deixe claro, que no Brasil esses tratamentos são disponibilizados pelo SUS.

Depois, peça para os alunos responderem algumas atividades abordando os conteúdos científicos que foram discutidos ao longo da aula. (As atividades que podem ser utilizadas neste momento estão presentes na aba “Materiais para a SEI” do site). Faça a correção de tais atividades com a turma, para sanar possíveis dúvidas acerca do conteúdo.

Como tarefa extraclasse, solicite aos alunos que assistam à dois vídeos da série “O Sistema” presentes no canal do médico Drauzio Varella no *YouTube* para responder a pergunta: **Qual é a importância do SUS no Brasil?**

1. <https://youtu.be/0pH2vigT-70>

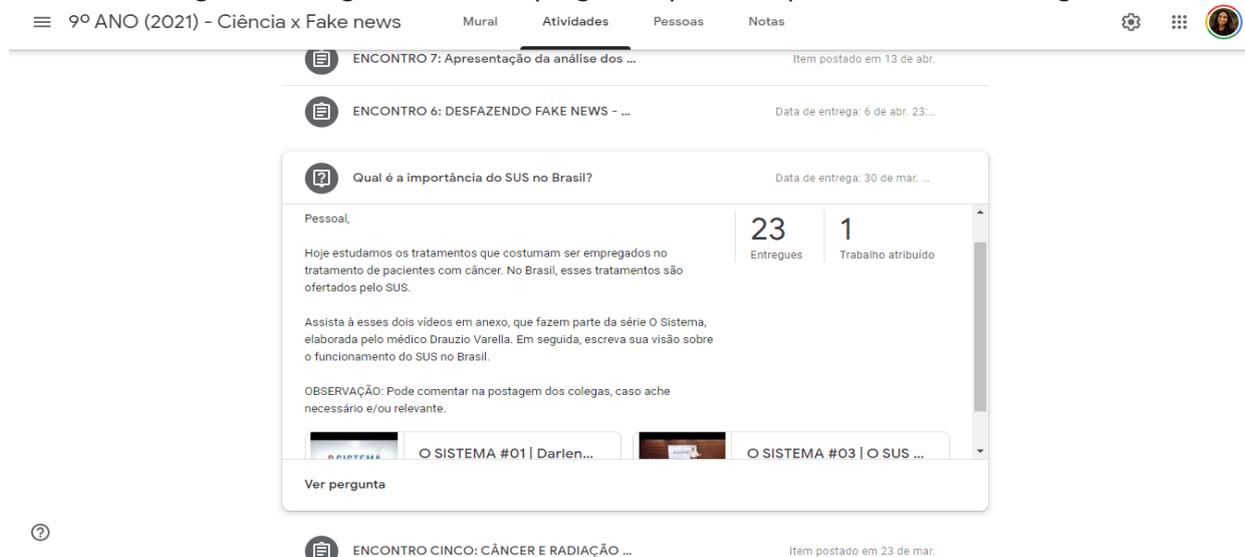
2. <https://youtu.be/5x47imo5XEE>



Assista!

Observação: Essa atividade deve ser postada pelos alunos na plataforma Google Classroom na “Atividade:pergunta”. (Caso tenha dúvidas de como fazer isso, visite a aba “Materiais para implementar a SEI” do site).

Figura 8 - Imagem de como a pergunta aparecerá para os alunos no Google Classroom.



Fonte: Protocolo de pesquisa.

Essa aula aborda conceitos científicos relacionados ao texto 1.

Deixe o roteiro desta aula disponível na plataforma *Google Classroom*, para que os alunos possam acompanhar as atividades que estão sendo realizadas ao longo da proposta pedagógica. Se achar necessário, disponibilize também alguns materiais para os alunos estudarem um pouco mais sobre os assuntos discutidos ao longo da aula.

2.6 Encontro 6 - Desfazendo *fake news* científicas

Neste sexto encontro, continuaremos a desenvolver as etapas da Sequência de Ensino Investigativa definidas por Carvalho (2013). Especificamente, neste encontro, será desenvolvida a etapa “Contextualização social do conhecimento”.

Essa etapa é de suma importância para o desenvolvimento da Alfabetização Científica, uma vez que estimula o conhecimento, sua construção e suas aplicações na sociedade (SASSERON; MACHADO, 2017).

Nos encontros 3, 4 e 5, os alunos foram apresentados a conceitos científicos com o objetivo de pôr à prova as hipóteses que haviam levantado sobre a veracidade dos textos que começaram a investigar no encontro 2. Porém, para chegar a uma conclusão sobre a veracidade dos textos em estudo é importante que os estudantes conheçam algumas técnicas para checar notícias e algumas questões relacionadas à propagação de *fake news*. Por isso, neste encontro,

serão tratados aspectos relacionados à propagação de desinformação. Assim, espera-se que os alunos consigam unir esses conhecimentos aos conhecimentos científicos trabalhados nos encontros anteriores para elaborar um parecer final acerca dos textos em estudo.

Inicialmente, promova um debate sobre a tarefa extraclasse solicitada na aula anterior. Para introduzir o debate, lance algumas perguntas sobre o tema e peça para os alunos expressarem o que acharam dos vídeos que assistiram e falem um pouco sobre suas visões acerca da importância do SUS no Brasil, com base no que postaram no Google Classroom.

Veja algumas perguntas que podem ser feitas aos alunos durante o debate:

- O projeto do SUS é importante?
- O gasto público é suficiente?
- O SUS é eficiente?
- O que fazer para melhorar?



Em seguida, informe aos alunos que neste encontro eles apresentarão a conclusão da investigação que iniciaram no encontro 2. E para auxiliá-los nesta tarefa, serão discutidos ao longo da aula informações importantes sobre a propagação de informações falsas.

Em seguida, utilize a apresentação de slides presente na aba “Materiais para implementar a SEI” do site e explore os seguintes assuntos com os alunos:

- Termos relacionados a propagação de informações falsas: desinformação, informações incorretas e má-informação.
- A influência das *fake news* no modo de pensar das pessoas
- Como se tornar resilientes à boatos e desinformações
- Danos que a desinformação pode causar
- Técnicas para a checagem de notícias
- Exemplos de agências de checagem de notícias

À medida que for trabalhando esses assuntos com os estudantes, abra um espaço para o diálogo e troca de ideias, para que os alunos possam expor suas vivências relacionadas aos assuntos em discussão.

Após o momento de discussão, lembre aos alunos todas as etapas da investigação realizadas até esse momento: Fizeram a observação de um fenômeno, elaboraram perguntas acerca de tal fenômeno, elaboraram hipóteses, colocaram as hipóteses elaboradas à prova e agora chegou a hora de analisar os resultados e elaborar uma conclusão.

Assim, solicite aos alunos que elaborem um PARECER FINAL acerca do texto analisado pelo seu grupo com base nos conteúdos científicos que foram trabalhados nas últimas aulas: Ciclo celular, divisão celular: mitose, transmissão de características hereditárias e ondas e nas informações que aprenderam nesta aula sobre checagem de notícias. Deixe claro, que na resposta que eles forem elaborar, devem aparecer argumentos científicos para justificar.

Além disso, informe aos alunos que essa etapa deve ser realizada individualmente, mas que em outro momento eles terão a oportunidade de trocar ideias com os colegas com quem trabalharam em grupo.

Essa etapa deve ser realizada no momento da aula. Para isso, entregue aos alunos a ficha “Resultado da investigação” para que eles possam escrever suas respostas. Em seguida, recolha as fichas respondidas para avaliar as conclusões apresentadas pelos estudantes.

Caso aplique essa proposta pedagógica de maneira remota, forneça a ficha aos alunos via Google Classroom e peça para que eles enviem a imagem da ficha respondida.

Por fim, informe aos alunos que o próximo encontro será o último da Sequência de Ensino Investigativa e então explique a atividade extraclasse que eles deverão realizar em grupos para apresentar no encontro 7:

Explorar um site que realiza checagem de notícias

1. Cada grupo irá explorar um site diferente: Agência Lupa, G1 Fato ou Fake, E-Farsas, Saúde sem *fake news* e Boatos.org
2. Devem explorar os sites e apresentar para a turma as seguintes informações: a) Quando o site foi criado e quem é o idealizador; b) Impressões; c) Pontos positivos e negativos; d) uma notícia identificada como fake news, destacando as evidências que mostram que a notícia é falsa; e) Mostrar rapidamente o site (Pode ser por meio de print da tela ou navegar no próprio site).
3. Cada grupo deve elaborar uma apresentação de slides para expor o trabalho realizado para a turma.

Além disso, informe aos alunos que no próximo encontro será realizada uma última discussão sobre a investigação que foi realizada ao longo dos encontros da proposta pedagógica.

Deixe o roteiro desta aula disponível na plataforma Google Classroom, para que os alunos possam acompanhar as atividades que estão sendo realizadas ao longo da proposta pedagógica. Se achar necessário, disponibilize também alguns materiais para os alunos estudarem um pouco mais sobre os assuntos discutidos ao longo da aula.

2.7 Encontro 7 - Agências de checagem de notícias

Neste último encontro, continuaremos a desenvolver as etapas da Sequência de Ensino Investigativa definidas por Carvalho (2013). Especificamente, neste encontro, será desenvolvida a etapa “Contextualização social do conhecimento”.

Inicialmente, proponha que cada grupo apresente a análise que realizaram dos sites de checagem de notícias, solicitado no encontro anterior. Ao final de todas as apresentações, faça comentários gerais sobre o assunto e alerte a turma que agora eles conhecem algumas opções de sites para realizar a checagem de notícias no dia a dia.

Em seguida, proponha uma discussão final acerca da investigação realizada ao longo dos encontros da SEI. Tal momento será muito importante para que os alunos exponham se mudaram de ideia acerca da veracidade dos textos ao longo do processo investigativo. Além disso, é o momento em que o professor deverá revelar se de fato a conclusão expressa pelos alunos está correta com base na Ciência.

Professor (a),

É importante que antes de realizar esse último encontro, você leia a ficha “Resultado da investigação” de todos os estudantes, a fim de verificar se de fato os alunos conseguiram realizar a conclusão correta da veracidade dos textos. Assim, será possível direcionar a discussão final acerca da investigação de uma maneira mais efetiva.

Em seguida, com o objetivo de verificar se os estudantes de fato compreenderam de maneira satisfatória os conteúdos científicos abordados ao longo dos encontros, como tarefa extraclasse, proponha que os alunos respondam a um quiz no *site Quizizz*. O uso de tal ferramenta te auxiliará a realizar a avaliação da aprendizagem dos alunos de uma maneira mais prática e eficiente. É importante que você forneça aos alunos as instruções necessárias para realizar tal atividade, para que eles não encontrem grandes dificuldades com o uso de tal ferramenta.

Professor (a),

Todas as informações necessárias para você utilizar o *Quizizz* para auxiliar na avaliação da aprendizagem dos seus alunos está disponível na aba “Materiais para implementar a SEI” do site.

Esperamos que esse material te ajude!

Após receber as respostas de todos os estudantes no *Quizizz*, realize a avaliação da aprendizagem dos estudantes por meio dos relatórios que tal ferramenta disponibiliza e então, planeje as ações para sanar as possíveis dúvidas dos alunos.

É importante, que em um momento oportuno você realize a correção das questões do Quiz com a turma.

3. Proposta para criação de uma página no *Instagram* para envolver os estudantes em uma experiência de divulgação científica

As redes sociais podem gerar novas possibilidades de interação entre os atores que fazem parte da comunidade educativa, uma vez que: a) Facilitam o compartilhamento de informações a respeito dos temas estudados em sala de aula; b) Permitem a divulgação de conteúdos informativos; c) Permitem o compartilhamento de documentos; d) Fortalecem o envolvimento entre alunos e professores, criando um canal de comunicação entre eles; e) Permitem que os professores avaliem a capacidade dos estudantes de elaborarem textos; e f) Permitem a apresentação de opiniões e o debate entre os alunos (LORENZO, 2013).

Levando em consideração que a sociedade está cada vez mais conectada às redes sociais, é necessário usá-las como uma ferramenta de difusão do conhecimento, de maneira acessível e veloz. Assim, o uso das redes sociais como instrumento para disseminar o conhecimento científico diminui a distância entre pesquisa e sociedade, permitindo o diálogo e potencializando a democratização do conhecimento científico (NOVAS *et al.*, 2020).

O *Instagram* é uma rede social que permite aos usuários compartilhar fotos e vídeos, aplicando efeitos a eles, além de permitir a interação com publicações de outras pessoas, por meio de comentários e curtidas. Além disso, um usuário pode seguir o outro para acompanhar suas postagens (AGUIAR, 2018).

Tendo o exposto e considerando as potencialidades do *Instagram*, após a implementação da SEI, foi proposto aos alunos a criação de uma página de divulgação científica no *Instagram*, a fim de alertar a sociedade acerca dos riscos das *fake news* relacionadas à Ciência. Nesse contexto, os alunos tiveram a oportunidade de divulgar os resultados da investigação que realizaram ao longo do desenvolvimento da SEI. Além disso, puderam se envolver na produção de conteúdo e divulgação de informações científicas. Tal rede social foi escolhida, por ser a preferida da maioria dos estudantes da turma.

A seguir, apresentaremos algumas dicas acerca de como planejar a criação de uma página de divulgação científica em uma rede social junto aos seus alunos, com base nas experiências vivenciadas ao longo da experimentação desta proposta pedagógica com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental.

[Ciência sem Fake News](#)
(@cienciasemfakenews)

Página no Instagram criada junto aos alunos durante a experimentação da proposta pedagógica.





ETAPAS PARA A ESCOLHA DA REDE SOCIAL DIGITAL E CRIAÇÃO DA PÁGINA

1. Investigue se sua turma, de modo geral, se interessa pelo uso das redes sociais digitais, pois caso não se interessem, a elaboração de uma página de divulgação científica certamente não será estimulante e relevante para eles.
2. Certifique-se se sua turma apresenta maturidade suficiente para realizar essa atividade, visto que o uso de redes sociais pode envolver alguns riscos em relação à exposição, portanto os alunos precisam encarar o uso das redes sociais para divulgação científica de maneira responsável e com seriedade.
3. Investigue qual é a rede social que eles mais gostam de utilizar. Uma vez, que a familiaridade dos alunos com as ferramentas disponíveis em uma rede social tornará a criação de conteúdos mais significativa e simples de executar.
4. Após decidir qual rede social será utilizada para a divulgação científica, envolva os estudantes em todas as etapas para criação da página: escolha do nome da página, escolhas de quais ferramentas da rede social utilizar, planejamento da elaboração de materiais audiovisuais e escritos para a publicação, frequência da postagem de publicações, entre outras.
5. Antes de criar a página na rede social digital, promova um diálogo com os alunos acerca dos riscos que se corre ao utilizar redes sociais digitais e oriente-os acerca da seriedade que a realização desta atividade deve envolver.
6. Sugerimos que você, professor, crie a conta na rede social com as informações (nome, foto de perfil, texto para a biografia da página e primeira postagem de apresentação) acordadas junto aos estudantes. Em seguida, disponibilize para os alunos a senha para acessarem a rede social quando for necessário.



SUGESTÕES PARA O PLANEJAMENTO DAS POSTAGENS NA REDE SOCIAL

1. Oriente os alunos a trabalharem em grupos para produzir os materiais audiovisuais e escritos para as postagens. É interessante que os alunos trabalhem nos mesmos grupos que realizaram a investigação dos textos durante o desenvolvimento da SEI.
2. Para manter uma conexão entre as postagens feitas, deixe que cada grupo fique responsável por gerir a rede social por uma semana. Durante este período, eles devem ser responsáveis por fazer as postagens dos materiais que produziram e responder os comentários dos seguidores.
3. Só permita que os alunos postem os conteúdos depois que você aprovar o material. Essa etapa é muito importante para evitar a postagem de conteúdos com erros/equívocos científicos, além de permitir uma troca de ideias entre alunos e professor (a) para que o material seja o mais eficiente possível. Para isso, você pode fazer uma reunião com cada grupo para que eles apresentem os materiais que elaboraram para postagem. Ou então, eles podem te enviar esses materiais via *Whatsapp* ou *email*.
4. Toda semana, separe alguns minutos da aula para realizar com os alunos uma análise do que ocorreu na rede social na semana anterior: verificar o tipo de postagem que gerou mais engajamento, discutir sobre os comentários deixados pelos seguidores e discutir os aspectos que precisam ser melhorados para a semana seguinte. Esse momento é muito importante, para os estudantes perceberem o impacto que o trabalho deles está causando e para auxiliar o grupo que ficará responsável por gerir a página na semana seguinte.
5. Após todos grupos terem ficado responsáveis por gerir a rede social, discuta com os alunos sobre o futuro da página de divulgação científica que criaram. Decidam se é relevante manter a página, manter uma frequência regular de postagens, etc.

Professor (a),

Sugerimos fortemente, que você experimente desenvolver com seus alunos a criação de uma página de divulgação científica em alguma rede social digital. Certamente, os estudantes irão se empolgar bastante ao longo desse processo, além de terem a oportunidade de expor os conhecimentos científicos que estão construindo ao longo das aulas.

4. Possíveis desafios que podem surgir ao longo da implementação da SEI

Ao longo da experimentação da Sequência de Ensino Investigava, surgiram alguns desafios, o que é extremamente natural. A seguir, o Quadro 5 apresenta os principais desafios encontrados e as estratégias adotadas para superá-los.

Quadro 5 - Desafios encontrados e estratégias adotadas

DESAFIOS ENCONTRADOS	ESTRATÉGIAS ADOTADAS
Alunos faltantes (por dificuldade para acessar à internet ou outros motivos)	Entrar em contato com esses alunos para auxiliá-los no que for necessário. Além disso, pedir para que acessem a plataforma <i>Google Classroom</i> , quando possível, para ter acesso ao roteiro do encontro que faltou e aos materiais para estudo.
Impossibilidade de acesso à plataforma <i>Google Classroom</i> para a postagem de atividades por problemas técnicos com computador/ <i>smartphone</i>	Permitir que os alunos enviem as atividades via <i>Whatsapp</i> , até que os problemas com computador/ <i>smartphone</i> sejam resolvidos.
Não cumprimento de tarefas nos prazos estabelecidos	<ul style="list-style-type: none">- Alertar que o cumprimento das tarefas propostas nos prazos estabelecidos é fundamental para a aprendizagem.- Deixá-los cientes das consequências do não envio ou do envio das tarefas com atraso.
Dificuldade para trabalhar em grupo (alguns alunos não se sentem à vontade trabalhando em grupos)	<ul style="list-style-type: none">- Destacar a importância da interação com os colegas para o desenvolvimento do processo investigativo.- Estar atento (a) para resolver alguns conflitos entre os integrantes do grupo, caso ocorram.
Resistência para se expressar oralmente ao longo dos encontros (alguns alunos são tímidos e/ou não gostam de expressar suas ideias)	<ul style="list-style-type: none">- Destacar a importância da troca de ideias para o processo de ensino e aprendizagem.- Insistir para que expressem suas ideias, por exemplo, chamando os alunos pelo nome e fazendo perguntas específicas para eles.
Falta de domínio tecnológico (Alguns alunos tiveram dificuldades para usar o <i>Padlet</i> e acessar o <i>Quizizz</i>)	<ul style="list-style-type: none">- Antes de propor o uso de tais ferramentas, orientar os estudantes acerca de como utilizá-la.- Estar disponível para auxiliá-los no que for necessário.

Fonte: Elaboração própria.

Apesar dos desafios enfrentados ao longo da experimentação da SEI, a implementação da mesma contribuiu para o envolvimento dos estudantes com características da atividade científica, o que poderá torná-los menos propensos ao aceite passivo de informações falsas relacionadas à Ciência que recebem no dia a dia. Portanto, a experiência de implementação de tal SEI foi bastante proveitosa e satisfatória!

Esperamos que você também tenha excelentes experiências ao implementar esta proposta pedagógica em sua prática docente.

5. Considerações finais

A elaboração e implementação da Sequência de Ensino Investigativa “Investigando notícias sobre o câncer: É Fake ou Fato?” teve como objetivo contribuir para o processo de Alfabetização Científica de alunos concluintes do Ensino Fundamental de uma escola privada, frente às fake news relacionadas ao câncer que são divulgadas.

Com a implementação de tal proposta pedagógica associada ao uso de tecnologias digitais, procuramos envolver os estudantes no desenvolvimento de aspectos da investigação científica e resolução de problemas (Fazer Ciência), mostrar como os conhecimentos científicos são construídos pela comunidade científica (Aprender sobre Ciência), desenvolver conhecimentos científicos conceituais e teóricos, partindo dos conhecimentos prévios dos estudantes (Aprender Ciências) e refletir acerca de como os conhecimentos científicos podem afetar a nossa vida e a sociedade como um todo (Abordagem de questões relacionadas à Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente).

Ao longo desse processo, analisamos as argumentações orais e as produções escritas dos estudantes, em busca de indícios de que a Alfabetização Científica estava começando a se desenvolver. Ao realizar tal análise, percebemos que as ideias dos alunos foram se modificando ao longo do desenvolvimento da SEI, passando de um conhecimento espontâneo acerca dos assuntos trabalhados para um conhecimento científico.

A utilização de tecnologias digitais no contexto da SEI, foi fundamental para potencializar o processo investigativo e envolver os estudantes nas atividades que estavam sendo desenvolvidas. Além disso, o papel do professor ao longo desse processo é muito importante, no sentido de problematizar o conteúdo, mediar o encaminhamento do processo investigativo e encorajar os estudantes ao longo desse percurso.

Destaca-se também, a importância da criação junto aos estudantes, de uma página de divulgação científica no Instagram, com o intuito de alertar a sociedade acerca dos riscos das *fake news* na Ciência. Tal atividade possibilitou o envolvimento dos alunos na produção de comunicação audiovisual e escrita, estimulando a capacidade dos mesmos de expressar ideias científicas no cotidiano.

Por fim, apesar dos desafios enfrentados ao longo do desenvolvimento da proposta pedagógica, verificamos que a adoção de algumas estratégias podem minimizá-los. Assim, concluímos com base nas experiências vivenciadas, que a implementação da SEI possibilitou a reflexão acerca de um problema que assola a sociedade contemporânea - a propagação de *fake news* na área da Ciência. Além disso, propiciou o aparecimento de alguns indícios de que a Alfabetização Científica esteja começando a se desenvolver entre os estudantes que participaram da pesquisa. Tal fato, poderá favorecer para que os mesmos atuem na sociedade de uma maneira mais lógica, crítica e racional, levando em consideração conhecimentos do campocientífico.

Referências Bibliográficas

BAHRI, N.; NAJAFI, T. F.; SHANDIZ, F. H.; TOHIDINIK, H. R.; KHAJAVI, A. The relation between stressful life events and breast cancer: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. **Breast Cancer Res Treat.** 2019. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10549-019-05231-x>.

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.

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.

DOURADO, I. F., SOUZA, K. L., CARBO, L., MELLO, G. J., AZEVEDO, L. F. Uso das TIC no ensino de Ciências na educação básica: uma experiência didática. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 15, n.esp, p. 357-365, 2014. Disponível em: <https://revista.pgsskroton.com/index.php/ensino/article/view/438>. Acesso em: 12 maio. 2020.

FENTON, T. R.; HUANG, T. Systematic review of the association between dietary acid load, alkaline water and cancer. **BMJ open**, v. 6, n. 6, p. e010438, 2016. Disponível em: <https://bmjopen.bmj.com/content/6/6/e010438.short>.

INCA. Instituto Nacional do Câncer. **Hereditariedade.** 2018. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/causas-e-prevencao/prevencao-e-fatores-de-risco/hereditariedade>

_____. Instituto Nacional do Câncer. **Mitos e Verdades: Alimentação.** 2021a. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/mitos-e-verdades/alimentacao>.

_____. Instituto Nacional do Câncer. **Alimentos e bebidas ultraprocessados.** 2021b. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/alimentacao/alimentos-e-bebidas-ultraprocessados>

_____. Instituto Nacional do Câncer. **Alimentos.** 2021c. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/alimentacao>

LORENZO, E. M. **A utilização das redes sociais na educação.** Rio de Janeiro: Clube de Autores, 2013.

MORAN, J. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá.** 2 ed. São Paulo: Papirus Editora, 2007.

NAVAS, A. L. G. P.; BERTI, L.; TRINDADE, E. R.; LUNARDELO, P. P. Divulgação científica como forma de compartilhar conhecimento. **CoDAS - Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, 2020.

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

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. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/445/263>. Acesso em: 15 jun. 2020.

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

SIBILIA, P. **Redes ou paredes: a escola em tempos de dispersão**. Tradução de Vera Ribeiro. Riode Janeiro: Contraponto, 2012.