

**ANÁLISE DA PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO
INVESTIGATIVA SOBRE A HISTÓRIA DAS VACINAS PARA ALUNOS DE 8º
ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**ANÁLISIS DE LA PROPUESTA DE SECUENCIA DOCENTE
INVESTIGATIVA SOBRE LA HISTORIA DE LAS VACUNAS PARA
ESTUDIANTES DE 8º AÑO DE ESCUELA PRIMARIA**

Paloma Caroline Ferreira Augusto

Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais, Faculdade de Educação,
Universidade Federal de Minas Gerais – CECIMIG/FAE/UFMG
palomabio20@gmail.com

Janaína Ferreira Hudson Borges

Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais, Faculdade de Educação,
Universidade Federal de Minas Gerais – CECIMIG/FAE/UFMG
janfbio@hotmail.com

Marina de Lima Tavares

Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais, Faculdade de Educação,
Universidade Federal de Minas Gerais – CECIMIG/FAE/UFMG
marina_tavares@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho trata da análise da proposta de uma sequência de ensino elaborada sobre a história das vacinas para alunos do 8º ano do ensino fundamental. As atividades foram produzidas e analisadas à luz do Ensino de Ciências por Investigação. Os resultados indicaram a existência de características investigativas, com a identificação de situações que podem permitir a aprendizagem de conceitos, a investigação de um problema e o pensar crítico. Existe, então a possibilidade de, após aplicação futura da sequência, o professor desempenhar um papel de mediador e dos estudantes serem sujeitos ativos no processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: ensino de ciências; alfabetização científica; ensino por investigação.

Eixo temático: 2. Estratégias, materiais e recursos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia.

Modalidade: Produção de materiais didáticos.

RESUMEN

Este trabalho aborda el análisis de la propuesta de una secuencia didáctica elaborada sobre la historia de las vacunas para estudiantes del 8° año de primaria. Las actividades fueron producidas y analizadas a la luz de la Enseñanza de las Ciencias por Investigación. Los resultados indicaron la existencia de características investigativas, con la identificación de situaciones que pueden permitir el aprendizaje de conceptos, la investigación de un problema y el pensamiento crítico. Existe por tanto la posibilidad de que, tras una futura aplicación de la secuencia, el docente desempeñe un papel mediador y los estudiantes sean sujetos activos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: enseñanza de las ciencias; alfabetización científica; enseñar por indagación.

Eje temático: Estrategias, materiales y recursos didácticos para la Enseñanza de las Ciencias y la Biología.

Modalidad: exposición de juegos y materiales didácticos.

INTRODUÇÃO

Neste trabalho, apresentamos a proposta e análise de uma sequência de ensino sobre a história das vacinas para estudantes do oitavo ano do ensino fundamental, pautada no ensino de ciências por investigação.

A justificativa para a escolha do tema se dá em função da mudança, nos últimos anos, da maneira como a população lida com a imunização e as informações relacionadas à ela. De acordo com Succi (2019), a desinformação, bem como a rápida disseminação de informações falsas agem na contramão do combate às consequências impostas por inúmeras doenças infecciosas.

Com o retorno das aulas presenciais no segundo semestre de 2021, observei que muitos estudantes reproduziam informações incorretas a respeito das vacinas desenvolvidas durante a pandemia da COVID-19. Além disso, eram frequentes diálogos que revelavam a crença em *fake news*. Segundo Saraiva e Faria (2019), as *fake news* se relacionam com o processo de vacinação por serem capazes de influenciar o pensamento coletivo através da adesão a pensamentos anticientíficos. As constatações feitas em sala de aula levaram-me a refletir sobre a necessidade de uma intervenção que pudesse desenvolver a aprendizagem de conceitos, a argumentação e o pensar crítico/reflexivo sobre o tema.

Segundo Carvalho (2007), se concebermos a sala de aula de ciências como um local em que ocorre a construção de importantes saberes, é necessário que os alunos compreendam

como o conhecimento científico é construído e qual a sua relevância para a sociedade. As situações de ensino e aprendizagem favorecem uma aproximação com a cultura científica e um caminhar pedagógico no sentido oposto ao da disseminação de notícias enganosas.

Em um trabalho recente, Kaim *et al.* (2021) demonstraram os benefícios da educação sobre as vacinas e a vacinação. Segundo o estudo, a aquisição de conhecimentos científicos sobre este tema influencia positivamente na tomada de decisões da população e interfere na maneira como os surtos de doenças são conduzidos.

Este trabalho busca identificar quais são as características investigativas contempladas e avaliar suas potencialidades da sequência de ensino, considerando o referencial teórico metodológico adotado. Espera-se que o material produzido possibilite a compreensão dos conteúdos sobre as vacinas com mais clareza e oportunize a construção do conhecimento científico, de maneira que os estudantes sejam capazes de fazer relações com o seu dia a dia, favorecendo a alfabetização científica por meio de questões contextualizadas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Para Silva e Sasseron (2021), o ensino de ciências deve contribuir para a formação de cidadãos críticos, conscientes e apropriados da cultura científica. Isso permite que os estudantes sejam capazes de refletir diante de informações e se posicionar adequadamente em situações cotidianas, tornando-se assim, agentes de transformação social.

Atualmente há diversos pesquisadores que ressaltam a importância desses objetivos, indicando que ensinar ciências pode significar nos dias atuais, a conferência de oportunidades para que os estudantes sejam apresentados a modos de realizar buscas sobre questões que os afligem e, a partir das informações à sua disposição, construir seu posicionamento frente à dúvida (SASSERON, 2019). Em outro trabalho, Scarpa, Sasseron e Silva (2017) indicam que o ensino de ciências deve fazer com que os estudantes compreendam a natureza da ciência e não apenas se apropriem de conteúdos científicos.

O ensino de ciências que oferece condições para inserção dos alunos na cultura científica, representa uma nova forma de pensar, ver o mundo e ser capaz de modificá-lo de maneira consciente (CARVALHO, 2011;2013). Para que isso ocorra, é necessário que no

ambiente educativo sejam trabalhados conteúdos, práticas e processos da construção do conhecimento científico.

A alfabetização científica é discutida há muitas décadas por grupos de pesquisa de vários países (SASSERON; CARVALHO, 2011; SASSERON; SILVA, 2021) e seu significado mudou muito ao longo do processo. O ensino de ciências e a alfabetização científica se encontram no ambiente escolar, que deve ser um espaço onde culturas são apresentadas e o conhecimento é construído. A alfabetização científica deve ser o objetivo principal do ensino de ciências, e, para tal, é necessário pensar em formas de garantir que este objetivo seja atingido. Nesse sentido, o ensino por investigação é uma possibilidade de trabalho que permite o desenvolvimento da alfabetização científica em sala de aula.

Sasseron (2015) afirma que,

(...) assim como a própria construção de conhecimento em ciências, a investigação em sala de aula deve oferecer condições para que os estudantes resolvam problemas e busquem relações causais entre variáveis para explicar o fenômeno em observação, por meio do uso de raciocínios do tipo hipotético-dedutivo, mas deve ir além: deve possibilitar a mudança conceitual, o desenvolvimento de ideias que possam culminar em leis e teorias, bem como a construção de modelos (SASSERON, 2015, p.58).

A autora entende que o ensino por investigação é mais do que uma metodologia utilizada somente para o ensino de alguns conteúdos. Além de se adequar a diversos tipos de aulas, permite que o professor atue de maneira a possibilitar a participação ativa de seus estudantes no processo de construção de conhecimento. A abordagem investigativa é, portanto, uma aliada ao trabalho docente e não apenas uma estratégia para ensinar determinado tema. A investigação é um movimento cíclico de fazer e compreender, em que o trabalho prático e o intelectual se conciliam (SCARPA; SASSERON; SILVA, 2017). Portanto, em uma sequência didática investigativa ocorre o encadeamento de atividades e aulas em que um tema é colocado em investigação e as relações entre esse tema, conceitos, práticas e relações com outras esferas sociais e de conhecimento podem ser trabalhados (SASSERON, 2015).

Para que se alcance esses objetivos é preciso considerar algumas características presentes ao longo do caminho investigativo. O surgimento e a explicitação de um problema é uma das premissas. É preciso ter uma situação conflituosa, que não possui soluções evidentes e que permita o engajamento dos alunos. Esta etapa é seguida pelos esforços em obter explicações, o que pode ocorrer através da elaboração e avaliação de hipóteses,

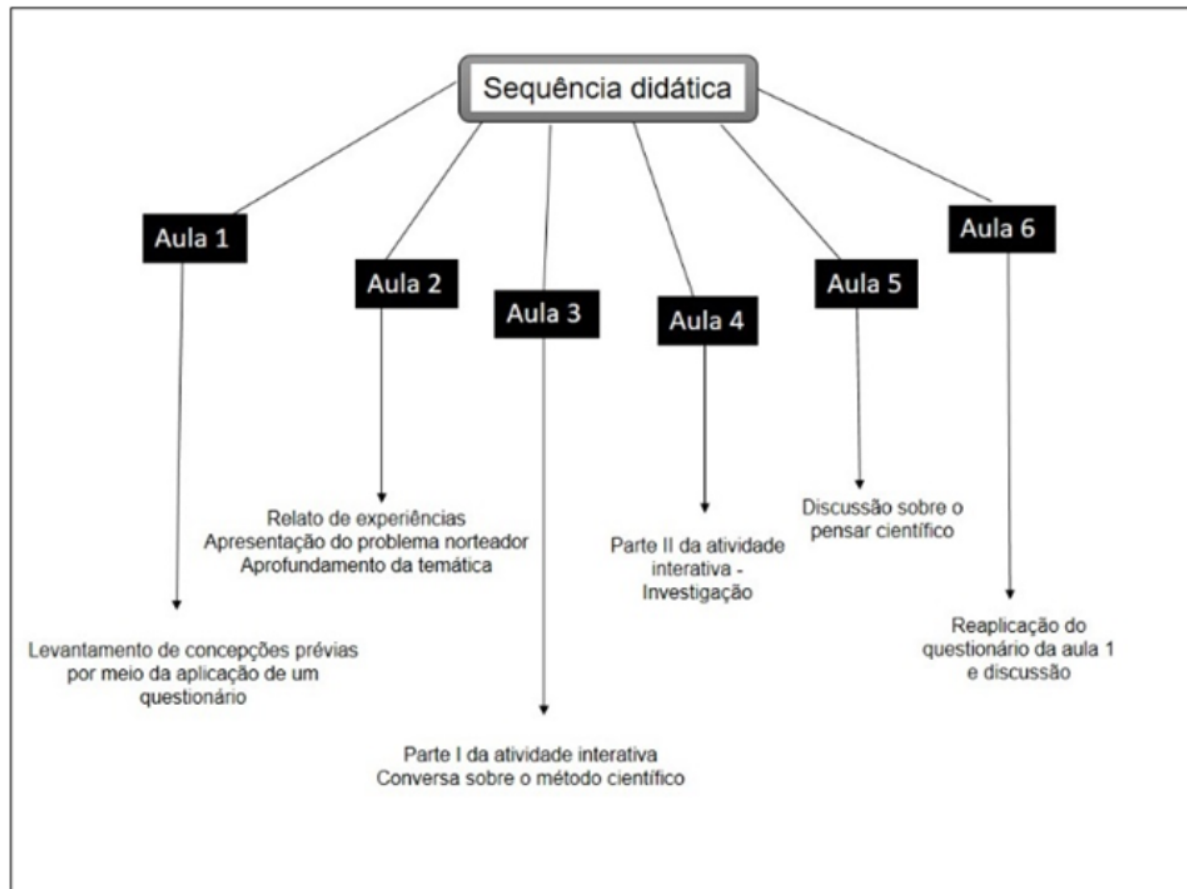
delimitação de variáveis importantes, estabelecimento de relações entre as variáveis e construção de explicações para o problema (SCARPA; SASSERON; SILVA, 2017).

METODOLOGIA

O presente trabalho realiza uma pesquisa baseada na produção de uma sequência de ensino pautada no ensino de ciências por investigação. As atividades propostas foram elaboradas ao longo do ano de 2022, durante o Curso de Especialização em Ensino de Ciências ministrado pelo Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais/CECIMIG/FAE/UFMG. A intervenção didática foi produzida a partir da adaptação dos materiais didáticos de Lima (2019) e *Scientific Method in the History of Vaccines*, da Faculdade de Medicina da Filadélfia (2014).

Este trabalho considera apenas a sequência didática elaborada, analisada em alinhamento com a abordagem teórica de Carvalho (2013) e Sasseron (2008; 2013). As aulas propostas (Fig. 1) foram tratadas individualmente, com identificação das características investigativas presentes em cada uma.

Figura 1: Sequência didática investigativa desenvolvida.



Fonte: A pesquisa

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aula 1 – Levantamento de concepções prévias e questionário

A primeira aula é introdutória e propõe a resolução de doze questões. Ela pode permitir, por meio do questionário, a obtenção de informações a respeito dos conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática das vacinas. Pode-se obter, então, um material para comparação após a reaplicação do questionário ao final da atividade.

Nesta etapa é feita também a orientação sobre o que será desenvolvido no decorrer da sequência. Não são apresentados apenas comandos a respeito dos procedimentos, em que o professor diz o que deve ser feito. Essas discussões podem facilitar a compreensão do problema que será apresentado na aula posterior. Ferraz e Sasseron (2017) afirmam que as práticas do professor são importantes para a investigação, uma vez que ele permite o “surgimento de interações de naturezas distintas: interações materiais, com objetos

utilizados para resolução de problemas; interações com informações e conhecimentos (...).”.

Aula 2 – Relato de experiências e apresentação do problema norteador. Aprofundamento da temática.

Inicialmente será feita uma problematização, perguntando aos alunos “O que acontece até chegarmos à produção de uma vacina?”. Espera-se que os alunos falem de suas experiências com vacinação e doenças infecciosas. A apresentação de um problema é muito importante para a construção de conhecimentos. Na atividade proposta, o aluno pode se envolver ativamente com a pergunta e transformá-la em questões que podem ser investigadas no ambiente escolar (SÁ e MAUÉS, 2022).

O compartilhamento de experiências pessoais também é incentivado, possibilitando ampliar o debate e o envolvimento com as atividades. O diálogo com os colegas e o professor pode contribuir com a reflexão sobre o problema norteador, permitindo fazer conexões entre os conhecimentos prévios e aqueles construídos nas aulas.

Posteriormente, ocorrerá a leitura de um texto em sala de aula sobre a história das vacinas e resolução de questões. Para uma melhor compreensão do texto, pode ser necessário abordar alguns conceitos importantes. Segundo Sasseron (2013), o trabalho com textos pode ter características investigativas, desde que haja um problema a ser resolvido e condições para sua solução. Para a autora, uma atividade investigativa envolve também a interação entre alunos e objetos, a qual possibilita o desenvolvimento do trabalho pedagógico.

Aula 3 – Atividade interativa sobre o Método científico – Parte I

Esta atividade ocorrerá em dois encontros e será realizada em grupos. Os alunos receberão o material com as informações necessárias à realização das tarefas. Além disso, será projetada uma apresentação com imagens que facilitem a compreensão e solução do problema.

Descrição da atividade: Um time de cientistas deverá trabalhar para barrar a disseminação de uma doença mortal que surgiu em uma cidade. Após a leitura do caso, os alunos serão instigados a solucionar problemas.

O material fornecido favorece que os alunos trabalhem seguindo instruções e resolvam questões utilizando conhecimentos teóricos. Podem, também, aperfeiçoar sua autonomia para selecionar e registrar os conteúdos mais importantes identificados na tarefa. Com tais informações, podem tomar decisões sobre as perguntas que surgem.

Aula 4 – Atividade interativa sobre o Método científico – Parte II

Ao longo das aulas, os alunos podem resolver as questões propostas seguindo as orientações do docente. É possível identificar os momentos de ação dos estudantes, em que eles podem relacionar o fazer e o compreender. A exploração do texto e a atividade interativa favorecem um envolvimento intelectual e a reflexão sobre o empreendimento científico (SCARPA *et al*, 2017).

Sasseron (2013) afirma que o caminho percorrido ao longo de uma investigação é mais importante do que o fim. Logo, o envolvimento dos estudantes desde a apresentação do problema, no caso o surto de uma doença, a obtenção de informações até a formulação e teste de hipóteses, são momentos essenciais para a tomada de consciência sobre o processo investigativo.

Aula 5 - Conversa sobre o pensar científico/método científico

Neste encontro serão retomados pontos importantes trabalhados no texto e na atividade interativa. Em seguida, os alunos receberão uma tabela com as etapas do método científico e do que foi estudado sobre as vacinas. A terceira coluna estará em branco e deverá ser preenchida pelos estudantes.

Esta aula é uma oportunidade de entender o que é feito em uma atividade científica, como é feito e seus porquês. É esperado, assim, que percebam o fazer não como uma receita de bolo, mas sim um processo guiado por normas e práticas, com fundamentação em evidências. Essa visão pode ser facilitada pelo professor, que atua orientando e envolvendo seus alunos na aprendizagem (SASSERON, 2015).

Aula 6 – Reaplicação de questionário

Na parte inicial dessa aula indica-se a reaplicação do questionário da primeira aula, pois pode permitir ao professor avaliar a construção de conhecimentos pelos alunos, por meio da comparação com as respostas iniciais obtidas. Com a escrita do parágrafo espera-se

que os alunos reflitam sobre a importância das vacinas e o papel da imunização na promoção da saúde coletiva.

Depois, será indicado aos estudantes que produzam um parágrafo, explicando a importância das vacinas e da manutenção da vacinação sempre em dia para controlar e erradicar doenças infecciosas. Devem explicar também por que as vacinas são uma forma segura e eficaz de proteção contra doenças.

A sequência de ensino elaborada se propõe a criar um ambiente investigativo em que o professor atue no direcionamento do aprendizado dos estudantes sobre o trabalho científico e ampliando o entendimento deles a respeito das vacinas. Essa aquisição, como afirmam Sasseron e Carvalho (2008) possibilita a alfabetização científica.

Sendo assim, o conjunto de atividades propostas para a sequência de ensino enfatiza características investigativas, que como afirmam Sasseron e Carvalho (2011), levam o educando a pensar, refletir, justificar, argumentar, debater e aplicar conhecimento em novas situações. O aluno pode, portanto, se beneficiar, uma vez que fará parte do processo de ensino e aprendizagem e será motivado de diferentes formas por atividades que assumem um caráter investigativo.

CONCLUSÕES

O presente trabalho tratou da elaboração e análise de uma sequência de ensino elaborada para estudantes do ensino fundamental a respeito da história das vacinas. As atividades foram criadas pensando na necessidade de uma intervenção que pudesse desenvolver a aprendizagem de conceitos, a argumentação e o pensar crítico/reflexivo sobre o tema. A abordagem investigativa foi escolhida por possuir uma posição privilegiada na promoção da argumentação e do engajamento dos estudantes.

Visando averiguar a presença de características investigativas, foi feita avaliação das aulas propostas à luz do ensino de ciências por investigação. Para tal, realizou-se levantamento bibliográfico e o referencial teórico que norteou a análise das características. Os resultados encontrados permitiram identificar a presença de características investigativas ao longo da sequência de ensino, entre elas a problematização, o levantamento de hipóteses, a proposição de explicações, a valorização de debates e argumentação. Sendo necessário destacar que a característica investigativa

depende também da maneira de condução pelo professor e da participação dos estudantes ao longo das atividades.

A utilização de abordagem investigativa nas aulas de ciências, pode, portanto, ser uma resposta às situações desafiadoras que a humanidade vem enfrentando nos últimos anos. Estudos posteriores podem revelar mais informações após sua aplicação em sala de aula. Com isso, poderão ser obtidos dados importantes que possibilitarão avaliar de forma mais assertiva as intervenções do professor para a construção de conhecimentos pelos estudantes acerca de um tema tão relevante na atualidade.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, A. M. P. Habilidades de professores para promover a enculturação científica. **Revista Contexto e Educação**, v. 22, n. 77, p. 25-49, 2007. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1084>.

Acesso em: 09 set. 2022.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino e aprendizagem de ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativo (SEI)**. In Longhini, M. D. (org). O uno e o diverso na educação. p. 253-266. Uberlândia, MG. 2011. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/91675/mod_resource/content/1/TEXTOS_SEI.pdf. Acesso em: 09 set. 2022.

CARVALHO, A. M. P. **O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20, 2013. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2670273/mod_resource/content/1/Texto%206_Carvalho_2012_O%20ensino%20de%20ci%C3%A7ncias%20e%20a%20proposi%C3%A7%C3%A3o%20de%20sequ%C3%A7%C3%A3o%20de%20ensino%20investigativas.pdf. Acesso em 10 out. 2022.

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Espaço interativo de argumentação colaborativa: condições criadas pelo professor para promover argumentação em aulas investigativas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v.19, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/PjgmrQLfDWSXlf7b9BRPP4x/>. Acesso em 05 ago. 2022.

KAIM, A., SIMON-TOV, M., JAFFE, E., ADINE, B. Effect of a Concise Educational Program on COVID-19 Vaccination Attitudes. **Frontiers in Public Health**, v. 9, p1-8. Disponível: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2021.767447/full>. Acesso em: 10 out. 2022.

LIMA, G. P. **A construção de argumentos em aulas de biologia: controvérsias em torno das vacinas**. 2019. 162 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2019. Disponível em: <https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/11947> . Acesso em: 08 out. 2022.

SÁ, E. F.; MAUÉS, E. R.; MUNFORD, D. **Ensino de Ciências com caráter investigativo**. Ensino de Ciências por Investigação–ENCI: Módulo I. Belo Horizonte: UFMG/FAE/CECIMIG, p. 83-107, 2008.

SARAIVA, L. J. C.; FARIA, J. F. de. **A ciência e a mídia: A propagação de Fake News e sua relação com o movimento anti-vacina no Brasil**. In: Anais do 42º Congresso Brasileiro de Ciências da Computação. Belém, PA. 2019. Disponível em: <https://portalintercom.org.br/anais/nacional2019/resumos/R14-1653-1.pdf>. Acesso em 05 ago. 2022.

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://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445> . Acesso em 10 out. 2022.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.16, p.59-77, 2011. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246/172> . Acesso em 09 set. 2022.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola**. Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências. v. 17, p. 49-67. Belo Horizonte, MG. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-2117201517s04> . Acesso em: 05 ago. 2022.

SASSERON, L. H. Sobre ensinar ciências, investigação e papel na sociedade. **Ciênc. Educ.** v. 25, n. 3, p. 563-567. Bauru, SP. 2019 Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320190030001>. Acesso em: 06 ago. 2022.

SCARPA, D. L.; SASSERON, L. H.; SILVA, M. B. O Ensino por Investigação e a Argumentação em Aulas de Ciências Naturais. **Tópicos Educacionais.** v. 23, n.1, p.7-27. Recife, PE. 2017. Disponível em: Disponível em: <https://doi.org/10.51359/2448-0215.2017.230486> . Acesso em: 07 ago. 2022.

SCIENTIFIC Method in the History of Vaccines. The College of Physicians of Philadelphia. (Plano de aula). p 1-10. 2014. Disponível em: <https://historyofvaccines.org/vaccines-101/how-are-vaccines-made/scientific-method-vaccine-history> . Acesso em: 11 ago. 2022.

SILVA, M. B e. SASSERON, L. H. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio - Pesquisa em Educação e Ciências.** v. 23. Belo Horizonte, MG. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230129>. Acesso em: 17 set. 2022.

SUCCI, R. C. **Vaccine refusal-what we need to know.** *Jornal de Pediatria.*v. 94. p. 574-581. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jped/a/YhH9ndMZmZLN6y3kwqVxKS/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 23 ago. 2022.