

HABILIDADES COGNITIVAS INVESTIGATIVAS NA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO SOBRE A EDUCAÇÃO EM SAÚDE COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Submetido em: 26/1/2023

Aceito em: 15/3/2023

Publicado em: 8/3/2024

Bruna Lauana Crivelaro¹

Andréia de Freitas Zompero²

Teresa Vilaça³

PRE-PROOF

(as accepted)

Esta é uma versão preliminar e não editada de um manuscrito que foi aceito para publicação na Revista Contexto & Educação. Como um serviço aos nossos leitores, estamos disponibilizando esta versão inicial do manuscrito, conforme aceita. O manuscrito ainda passará por revisão, formatação e aprovação pelos autores antes de ser publicado em sua forma final.

<https://doi.org/10.21527/2179-1309.2024.121.13939>

RESUMO: A Educação em Saúde prioriza o desenvolvimento de sujeitos autônomos e conscientes de suas responsabilidades, coletivas e individuais, nas tomadas de decisões cotidianas que implicarão em escolhas saudáveis e, conseqüentemente, maior qualidade de vida. Contudo, o Ensino por Investigação é uma abordagem relevante na Educação em Saúde por promover o desenvolvimento de habilidades para a vida. O objetivo deste estudo situa-se na análise da manifestação das Habilidades Cognitivas Investigativas, nomeadamente na emissão de hipóteses e elaboração de conclusões em alunos do sétimo ano de uma escola pública do Brasil ao participarem de uma Sequência Didática investigativa para Educação em Saúde. Neste estudo, participaram, em três encontros,

¹ Universidade Estadual de Londrina. Londrina/PR, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-9924-339X>

² Universidade Estadual de Londrina. Londrina/PR, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-5123-8073>

³ Universidade do Minho. Porto, Portugal. <https://orcid.org/0000-0002-5021-2613>

cinco alunos do Ensino Fundamental de modo híbrido. Em nossa análise, averiguamos que os estudantes desenvolveram progressivamente habilidades para emitir hipóteses e elaborar conclusão. Apesar das limitações do estudo, os resultados encontrados mostram as potencialidades que as Sequências Didáticas Investigativas na Educação em Saúde podem ter no desenvolvimento das Habilidades Cognitivas dos estudantes e na sua capacitação para resolver problemas relacionados com a promoção da sua saúde individual e/ou a saúde da sua comunidade.

Palavras-chave: Ensino por Investigação. Ensino Fundamental. Educação em Saúde. Sequências Didáticas Investigativas.

INVESTIGATIVE COGNITIVE SKILLS IN SCIENCE SUBJECT: A STUDY ON HEALTH EDUCATION WITH ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS

ABSTRACT: Health Education prioritizes the development of autonomous subjects who are aware of their collective and individual responsibilities in everyday decision-making, which will lead to healthy choices and, consequently, a better quality of life. In this aspect, inquiry-based teaching is a relevant approach in health education, because it promotes the development of life skills. The objective of this study lies in the analysis of the manifestation of investigative cognitive skills, namely in the emission of hypotheses and elaboration of conclusions, in students of the seventh year of a public school in Brazil, when participating in an investigative didactic sequence for health education. In this study, five elementary school students participated in three meetings. In our analysis, we found that students throughout the meetings developed skills to issue hypotheses and draw conclusions. Despite the limitations of the study, the results found show the potential that investigative didactic sequences in health education can have in the development of students' cognitive skills and in their training to solve problems related to the promotion of their individual health and/or health. of your community.

Keywords: Inquiry. Elementary School. Health Education. Investigative didactic sequences.

INTRODUÇÃO

A Educação em Saúde é responsabilidade de diversos setores da sociedade moderna, incluindo a escola. Formar cidadãos críticos, autônomos e reflexivos diante das questões envolvendo saúde pública, tornou-se preocupação para muitas instituições de ensino.

A Declaração de Incheon (UNESCO, 2015), resultante do Fórum Mundial de Educação -2015, organizado pela Unesco, ocorrido na Coreia do Sul, pretendeu assegurar que entre 2015 e 2030, todos tenham uma educação inclusiva e com qualidade, em uma visão humanista. O documento assume que a educação possibilita a promoção de habilidades, valores e atitudes que permitem aos cidadãos a possibilidade de levarem uma vida saudável e de tomarem decisões conscientes diante das informações as quais tiverem acesso.

A Educação em Saúde é uma área importante na formação do indivíduo para que a população desenvolva autonomia e responsabilidade para com a sua própria saúde e a da população em geral. A Organização Mundial da Saúde - OMS (WHO, 1998) afirma que a escola é responsável por tratar temáticas relacionadas à educação em saúde, tais como: doenças infecciosas, nutrição, prevenção, cuidados de saúde e deve capacitar os jovens para proteger o bem-estar próprio e de suas famílias.

A Educação em Saúde na escola é necessária para favorecer uma vida saudável (WHO, 1998; UNESCO, 2015), pois as habilidades desenvolvidas podem levar os alunos a boas escolhas e comportamentos saudáveis durante toda a sua trajetória de vida (WHO, 1998). Mosqueira *et al.* (2022b) afirmam que há necessidade de especificar competências em saúde que os jovens precisam ter para uma vida saudável em uma sociedade de constante transformações.

Considerando a importância da escola na promoção da saúde, admitimos que no Brasil a educação é um dos grandes desafios para a sociedade atual. Dessa forma, diferentes estratégias educativas são discutidas por educadores e pesquisadores da área visando aprimorar a formação dos estudantes.

Autores como Cleophas, Suart e Marcondes, Holpert e Zompero desenvolvem estudos sobre o Ensino por Investigação (EI) e sua implicação na Educação Básica. Cardoso, Reis e Iervolino (2008), Vilaça *et al* (2019), Venturi e Mohr (2021) e Mosqueira (2022) discutem a Educação em Saúde no contexto escolar.

Esses estudos oportunizam melhorias educacionais e precisam integrar a Educação Básica Formal e a Educação Cívica (FRAIHA *et al.*, 2018). Dessa forma, compreendemos que a escola possui um papel relevante na Educação em Saúde, pois quando realizada de maneira comprometida, objetivando a autonomia, pode levar a uma transformação da sociedade, inclusive atuando na proteção da vida. Portanto, ao tratarmos das temáticas relacionadas com a Educação em Saúde expostas no currículo, podemos utilizar a abordagem investigativa, que integra o conteúdo com o cotidiano do aluno.

Para tal, a escola necessita aliar a Educação em Saúde com o desenvolvimento de habilidades essenciais pelos educandos, em tópicos relacionados com o cuidado consigo mesmo e com o próximo, priorizando o acesso, a interpretação e a reflexão sobre informações contextualizadas. Assim, as aulas que tratam de temáticas relacionadas com a saúde não podem ser ministradas de maneira somente expositiva, mas por meio da utilização de metodologias que propiciem, além da aprendizagem de conceitos e teorias, isto é, o conhecimento declarativo, também habilidades de natureza investigativa que promovem a tomada de decisões positivas e conscientes frente às questões que envolvem a saúde. Neste caminho, as abordagens como o Ensino por Investigação nas temáticas em saúde podem proporcionar espaços de debate, reflexões e argumentações, em situações-problema associadas ao cotidiano dos alunos que os levem à tomada de decisão consciente, baseada em informações científicas e interpretação de dados.

O EI, segundo Cleophas (2016), oportuniza desafios cognitivos associados à solução de problemas, o que auxilia no desenvolvimento de Habilidades Cognitivas. Suart e Marcondes (2008) e Holpert e Zompero (2020) argumentam que a realização de

Atividades Investigativas auxilia na manifestação e desenvolvimento das Habilidades Cognitivas Investigativas, como a identificação e elaboração de problemas, obtenção de dados, emissão de hipóteses, priorização de evidências e elaboração de conclusões. Essas habilidades são relevantes porque favorecem a criticidade. Para tal, estes autores explicam que as aulas devem ser planejadas e executadas de maneira que os educandos participem ativamente e sejam estimulados a desenvolver essas habilidades.

Para Pedaste *et al.* (2015), a realização de investigações para resolver problemas auxiliam na manifestação de relevantes habilidades. Essas práticas podem ser desenvolvidas na escola tanto por meio experimental, como exploratório. Os autores afirmaram que a aprendizagem baseada nos processos investigativos está ganhando espaço nos currículos da área de Ciências da Natureza.

Outra maneira de desenvolver práticas investigativas na escola é por meio de Sequências Didáticas Investigativas. As Sequências Didáticas Investigativas (SDI) podem ser aliadas em propostas de ensino com abordagem investigativa e são compostas por uma série de atividades pautadas no ensino investigativo, associando o conhecimento científico de natureza declarativa e procedimental (RATZ; MOTOKANE, 2016). Nesse sentido, podem também ser associadas ao ensino de conteúdos pertinentes à temática saúde.

Diante do exposto, procuramos responder, neste estudo quais as Habilidades Cognitivas Investigativas os estudantes manifestam ao participar de uma Sequência Didática Investigativa referente a determinado tema relativo à saúde. Entretanto, especificamente neste estudo, temos como objetivo analisar a manifestação das Habilidades Investigativas de emissão de hipóteses e elaboração de conclusões em alunos do ensino fundamental que participaram de uma Sequência Didática Investigativa.

MARCO TEÓRICO

O desafio das instituições de ensino é o de formar cidadãos emancipados e atuantes em nossa sociedade (SCHAFRANSKI, 2005). A Educação em Saúde nesse contexto, quando realizada de forma coerente, pode levar as pessoas a entenderem a sua responsabilidade com sua própria saúde e a saúde coletiva, além de gerar conhecimentos relevantes para vivências posteriores em sociedade e em sua trajetória de vida.

Para Venturi e Mohr (2021), a Educação em Saúde refere-se a um conjunto de atividades pertencentes ao currículo escolar, desenvolvidas de forma planejada e com uma intenção pedagógica, ou seja, com objetivos vinculados ao ensino e aprendizagem de algum assunto ou tema, relacionado à saúde individual e coletiva.

A Educação em Saúde transcende os espaços de discussão nas instituições de saúde pública e privada, chegando até a escola, visto a relevância que o tema possui na formação dos seres humanos. A escola tem o papel de formar sujeitos críticos e cientificamente literatos.

De acordo com Vilaça *et al.* (2019), Educação e Saúde não se dissociam e os aspectos relacionados com a saúde dos alunos e docentes são impactantes nos resultados de aprendizagem. Para Mosqueira *et al.* (2022a), a Educação em Saúde nas instituições de ensino, permite que toda a aprendizagem seja socializada, promovendo inclusive o cuidado com o outro.

Cardoso, Reis e Iervolino (2008) definem Educação em Saúde como estratégias que levam os sujeitos a desenvolverem uma educação para a vida, envolvendo diversas instituições sociais, como a escola. Segundo os autores, a escola possui o papel de preparar o educando para os desafios da vida humana, sendo a saúde um aspecto essencial. A Educação em Saúde é importante para que os discentes desenvolvam autonomia para interpretar informações e saibam que são responsáveis pela sua própria saúde e a da população em geral. Equívocos na interpretação das informações em saúde pode levar um indivíduo ao desenvolvimento de doenças ou até mesmo à morte. Dessa forma, precisamos compreender que a Educação em Saúde tem potencial emancipatório, uma vez que pode melhorar a qualidade de vida das pessoas. Portanto, ao desenvolvermos habilidades aplicáveis ao longo da vida em Educação em Saúde, estaremos também contribuindo para a redução de mortes e o aumento de vidas mais saudáveis e com qualidade, diminuindo as filas em atendimento pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e contribuindo imensamente para uma sociedade melhor e mais sustentável.

Nesse sentido, é preciso estabelecer uma abordagem de ensino na Educação em Saúde que possibilite caminhos para a autonomia dos alunos, e que auxilie no desenvolvimento de habilidades para aplicar ao longo da vida (UNESCO, 2015). O

Ensino por Investigação é uma abordagem relevante nesse contexto, pois objetiva a autonomia do aluno, partindo dos seus conhecimentos prévios para iniciar a construção de novos conhecimentos, promover discussões entre os alunos para, dessa forma, transitar do conhecimento espontâneo para o conhecimento científico (CARVALHO, 2013).

O Ensino por Investigação pode ser classificado como uma abordagem didática na qual o professor proporciona um espaço de diálogo, para que o aluno desenvolva os seus pensamentos e argumentos, dando oportunidade ao aluno para contatar com os procedimentos próprios da ciência (SOLINO; FERRAZ; SASSERON, 2015). Santos (2016) e Küll (2018) afirmam que o EI preocupa-se com a construção ativa do conhecimento pelo aluno e, por meio dele, o aluno tem oportunidade de desenvolver diversas habilidades. Um exemplo dessas habilidades são as chamadas Habilidades Cognitivas Investigativas, que incluem elaborar hipóteses, analisar dados, argumentar e elaborar conclusão (ZOMPERO; LABURU, 2016). São exemplos de Habilidades Cognitivas Investigativas identificar a questão problema; propor hipóteses e ideias iniciais, confirmá-las ou refutá-las; observar, coletar e analisar dados para solucionar um problema; discutir e elaborar conclusões (GOMES, 2003; FERNANDES; SILVA, 2004; SÁ; QUEIROZ, 2005; SUART; MARCONDES, 2008; PIZZATO *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2013; KULL; ZANON, 2017; MARCONDES; SILVA, 2017, ZOMPERO *et al.*, 2018).

Dessa forma, selecionamos, para este estudo, duas destas habilidades, a emissão de hipóteses e a elaboração de conclusões. Elas foram selecionadas, pois são destacadas em documentos nacionais, como a Base Nacional Comum Curricular (2018), e internacionais, como o *National Research Council (2012)* e o *Inquiry and the National Science Education Standards, Australian Curriculum (2015)*. Além disso, ambas estão relacionadas entre si, compreendendo um processo de confronto de hipóteses para elaborar uma conclusão.

Para Hodson (1988), a emissão de hipóteses possui um relevante papel na construção do conhecimento científico, visto que o aluno ao mobilizar conhecimentos e capacidade criativa desenvolve-se cognitivamente. A elaboração de hipóteses possibilita aos alunos a manifestação dos seus conhecimentos prévios a respeito de determinada situação relativa ao problema apresentado pelo professor. Para Gil-Perez, Torregosa,

Perez (1988); Watson (2004), Azevedo (2004), Carvalho (2006), Duschl (2008), Nunes e Motokane (2017), ao elaborarem hipóteses para os fenômenos da natureza, os alunos são desafiados, o que pode levá-los ao desenvolvimento de outras habilidades, como a busca por dados e evidências (SCARPA, 2015; CARVALHO, 2013; SASSERON, 2015; ZOMPERO; LABURÚ, 2011).

Na etapa de elaboração da conclusão, os alunos confrontam as suas hipóteses realizando discussões com os colegas de turma (SCARPA, 2015; CARVALHO, 2013; SASSERON, 2015; ZOMPERO; LABURÚ, 2011). A conclusão é uma das principais práticas do EI. Ela ocorre por meio da comunicação de ideias após a exposição dos resultados da investigação. O resultado pode ser produzido e discutido por um grupo de alunos, apresentado e discutido em sala, pois como na Ciência, realizar uma exposição para outros é uma necessidade após a investigação (SOLINO, SASSERON, 2018). A conclusão é uma etapa relevante, visto que, por meio dela, o aluno revela importantes habilidades de articulação e conexão entre as evidências obtidas no confronto das hipóteses, com o conhecimento científico, na fase de conclusão, os estudantes se posicionam diante dos resultados, desenvolvendo explicações para chegar às conclusões (SCARPA; CAMPOS, 2018).

As Atividades de Investigação precisam ser desenvolvidas de forma adequada, respeitando as possibilidades dos estudantes e o tempo necessário para a aprendizagem. Dessa forma, em muitos momentos, para realizar uma investigação, precisamos utilizar mais de uma aula. Neste processo, a Sequência Didática (SD) apresenta-se como uma estratégia que poderá contribuir com a aprendizagem.

De acordo com Zabala (1998), as SD são um conjunto de atividades com uma determinada ordem, relacionadas de acordo com alguns objetivos educacionais. A SD é uma forma de o professor organizar atividades procedimentais, em um bloco de conteúdos específicos (ARAÚJO, 2013). Zabala (1998) explica que as SD possuem início, meio e fim e que elas devem ser realizadas de forma intencional, estimular ainda mais a aprendizagem dos estudantes.

As Sequências Didáticas Investigativas (SDI) podem ser entendidas como uma série de atividades pautadas no Ensino Investigativo, que associam conteúdos científicos

ao processo de resolução de problemas contextualizados, ou seja, que façam parte da vida do aluno, do cotidiano, daquilo que o estudante compreende por meio de suas vivências dentro e fora do espaço escolar (RATZ; MOTOKANE, 2016). Os autores avaliam que na perspectiva pedagógica, uma SDI deve estar em sintonia com os objetivos do Ensino por Investigação, contudo, deve priorizar o desenvolvimento da argumentação e dos conceitos científicos. Para o Ensino de Ciências, as SDI devem priorizar a resolução de problemas, promovendo espaços para argumentação (NUNES; MOTOKANE, 2017).

Tendo em vista o que foi apresentado até aqui, consideramos que o Ensino por Investigação é uma abordagem que pode auxiliar no processo de desenvolvimento das Habilidades Cognitivas Investigativas.

METODOLOGIA

Este estudo é caracterizado como uma pesquisa qualitativa, com procedimentos descritivos. Minayo (2010) explica que nas pesquisas qualitativas o pesquisador assume um posicionamento de contato com o fenômeno estudado para entender a perspectiva dos participantes da situação que está sendo investigada.

Participaram da pesquisa, cinco estudantes de uma escola pública do município de Londrina - Brasil, que foram identificados por nomes fictícios escolhidos por eles: Celso Portioli, Anitta, Rihanna, Maísa Silva e Nelson Mandela. Os dados foram coletados no ano de 2021 de forma híbrida, isto é, com encontros presenciais e outros remotos. Os participantes cursavam o sétimo ano em uma turma regular. No Brasil, nessa fase de escolaridade, os alunos têm entre 12 e 13 anos de idade e frequentam o denominado Ensino Fundamental - Anos Finais.

É importante ressaltar que, no Brasil, os professores das escolas públicas utilizam, com frequência, o ensino expositivo, por isso, os participantes deste estudo nunca tinham contato com abordagens de ensino investigativo até o momento da tomada de dados da pesquisa.

Os participantes foram selecionados diante dos seguintes critérios: (1) estar devidamente matriculado no Colégio, como aluno regular; (2) ser aluno dos anos finais do Ensino Fundamental, especificamente do Sétimo Ano; (3) desejar participar da

pesquisa, visto que a participação foi voluntária; (4) estar autorizado pelos responsáveis a participar da pesquisa, com autorização por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e (5) estar informado sobre todas as regras de participação, bem como, a pesquisa que se realizaria e, ao estar de acordo, assinar o termo de assentimento do menor.

Desenvolvemos uma Sequência Didática fundamentada em Zabala (1998), de cunho investigativo, voltada para a resolução de situações-problema, com temas de saúde, mais especificamente, vírus e vacinação. A Sequência Didática consistiu em três encontros para o desenvolvimento de uma atividade investigativa em cada um. A estrutura das Atividades Investigativas foi baseada em Pedaste *et al.* (2015). Os autores propõem que as atividades de investigação precisam ser formuladas considerando as seguintes etapas: orientação, conceitualização, investigação e conclusão. Nesse sentido, as três atividades desenvolvidas na SD partiram de uma contextualização inicial com posterior proposição do problema, para o qual os alunos identificavam os elementos que o constituíam e emitiram as suas hipóteses. Após esse processo, os educandos confrontavam as suas hipóteses por meio de vídeos, textos e materiais gratuitamente disponibilizados na internet, momento em que obtinham os dados nos materiais disponibilizados e identificavam as evidências para, então, chegarem a uma conclusão para o problema inicial.

Utilizamos, para análise de dados, um instrumento específico para habilidades cognitivas desenvolvido por Zompero, Laburu e Vilaça (2019). Ele permite monitorar cada uma das habilidades e suas manifestações para cada aluno participante da pesquisa. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, com o parecer 4.533.248.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, para iniciar, discutimos como ocorreu cada um dos encontros e, posteriormente, apresentamos os dados coletados de cada um dos alunos, em relação à hipótese e à conclusão que cada estudante realizou, no intuito de analisar qualitativamente a manifestação das habilidades por cada educando. Por fim, realizamos uma análise de

dados por meio de um instrumento específico e adaptado para as habilidades que selecionamos para o estudo.

No primeiro encontro, os alunos elaboraram a hipótese e a conclusão de acordo com a seguinte questão problema: **“Quais são as formas mais eficientes de prevenção para os diferentes tipos de vírus?”**. Os estudantes foram orientados a escrever e compartilhar oralmente as suas hipóteses. Posteriormente, receberam o material investigativo, que se tratava de três vídeos disponibilizados gratuitamente no Youtube. Os vídeos tratavam sobre Dengue, Zicavírus e Chikungunya, HIV e gripe. No final de cada vídeo, a pesquisadora fazia questões para que os alunos participassem oralmente. Em um último momento, os alunos realizaram uma busca na internet, com orientação da professora/pesquisadora, a respeito das diferentes formas de transmissão e prevenção dos diversos tipos de vírus. Esse momento se caracterizou como confronto das hipóteses. As anotações foram registradas em um quadro produzido pela professora/pesquisadora. Após as consultas bibliográficas, e com base nos dados organizados no quadro, os alunos foram instruídos a elaborar uma conclusão para o problema inicial.

No segundo encontro, os educandos receberam um texto para análise. O texto apresentou uma situação-problema fictícia, elaborada pela professora/pesquisadora, que tratava de diversas formas de prevenção para a Poliomielite. Os alunos precisavam posicionar-se quanto a se “todas as medidas adotadas pelo governo eram eficazes ou se algumas delas não eram indicadas para a prevenção da Poliomielite”. As medidas expostas no texto eram: utilização de máscaras por todas as pessoas; uso de álcool em gel para higienização das mãos; campanhas de esclarecimentos à população para não deixar água parada a fim de evitar a proliferação de mosquitos; uso do fumacê nas cidades para matar os mosquitos; consumo de água filtrada sempre; cuidado em lavar bem frutas e verduras; vacinação de toda a população.

Com acesso ao texto e às medidas utilizadas pelo governo para prevenção da Poliomielite, desenvolveram as suas hipóteses para o seguinte problema: **“Você concorda que algumas dessas medidas do ministério da saúde daquele país não são adequadas? Que evidências existentes no texto você pode apontar para comprovar a sua opinião?”**

Após esse processo, foram realizadas discussões a respeito da temática e consultas bibliográficas para os educandos elencarem as suas conclusões. Todavia, as conclusões foram elaboradas por meio de uma segunda questão, associada ao problema inicial, mas adaptada para o momento conclusivo, sendo ela: **“Agora que você já aprendeu sobre a Poliomielite, quais são as formas eficientes de prevenção contra esse vírus?”**

No terceiro encontro, o último da SDI, os discentes receberam, inicialmente, um texto sobre a COVID-19 na Austrália. O texto foi elaborado pelas pesquisadoras com base em entrevistas com brasileiros que vivem na Austrália e em notícias disponibilizadas pelos sites oficiais do governo australiano. O material apresentava medidas adotadas pelo país que ajudaram a não espalhar o vírus em seu território durante a pandemia, porém, no final do texto, os alunos eram desafiados a pensar em estratégias para evitar uma nova onda do vírus no país. Após a leitura, os alunos depararam-se com a seguinte questão problema: **“Atualmente, a Austrália está entrando na segunda onda da pandemia, visto que a nova variante do Coronavírus está causando um aumento no número de casos. Este aumento preocupa as autoridades, por isso, você foi contratado como cientista pelo governo para ajudar a criar estratégias para evitar que a segunda onda se espalhe para todo o país. Por meio das informações obtidas no texto e os seus conhecimentos sobre o assunto, quais são as estratégias que você sugere que o governo adote neste contexto? Escreva uma carta curta para o governo respondendo a essa pergunta e explicando a sua resposta”**.

Os alunos, a partir desse momento, organizaram as suas hipóteses de forma oral e escrita por meio do chat, realizando discussões com a mediação da professora/pesquisadora. Após esse processo, desenvolveram algumas buscas bibliográficas em sites da internet e apresentaram as suas conclusões diante da seguinte pergunta norteadora: **“Quais são as estratégias que você sugere que o governo da Austrália adote para acabar com a segunda onda do vírus e evitar uma terceira?”** Importante ressaltar que essa SDI foi realizada durante a pandemia.

No quadro 1 abaixo, estabelecemos uma relação entre as hipóteses e conclusões de cada um dos alunos, para cada encontro da SDI. Para cada aluno estão indicados os

encontros relativos à SDI, as hipóteses e as conclusões referentes a cada situação-problema colocada.

Quadro 1: Comparação hipótese e conclusão nos encontros

Aluno	Encontro	Hipótese	Conclusão
Nelson Mandela	1	“Lavar as mãos, usar máscara, etc.”	“Eu entendi na aula que existem diferentes tipos de vírus e diversas formas de pegar um vírus e passar pra alguém. Na hipótese eu coloquei só coisa de COVID, porque não lembrava de outros, mas depois eu pesquisei e vi que existem vários vírus. Vírus transmitidos por picada de inseto (Dengue): Não deixar água parada e vacina. Vírus transmitidos por meio oral (Gripe e COVID): Máscara, álcool em gel, etc. Vírus transmitidos por relação sexual (HIV, HTLV): uso de preservativos.”
	2	“Sim, porque eu acho que usar máscara nesse tipo de vírus não é preciso.”	“Eu achava (na hipótese) que a Poliomielite não era tipo a COVID19, por isso, as máscaras não eram necessárias, mas depois que eu vi que outras coisas, além das máscaras também não eram necessárias, tipo o uso de álcool. Daí vi que funciona a vacinação e água filtrada. É importante não beber água diretamente da torneira na maior parte das cidades brasileiras.”
	3	“Eu como cientista, acho que vocês, precisam colocar a	“Uso de máscara, álcool em gel, vacina, distanciamento social e higienizar as compras.”

		medida de uso obrigatório de máscara.”	
Celso Portioli	1	“Dos vírus que vem do ar, podemos nos prevenir com máscara e álcool em gel. Os vírus que vem pela água, podem ser prevenidos com água tratada e limpa.”	“Vírus transmitidos por picada de inseto (Dengue e Zicavírus): Não deixar água parada e usar roupas longas para evitar a picada. Vírus transmitidos por meio oral (COVID19 e H1N1): Lavar as mãos e evitar o contato com as pessoas. Vírus transmitidos por relação sexual (HIV e Sífilis): Usar preservativo e procurar saber se seu parceiro tem algumas dessas doenças.”
	2	“Não, eu acredito que o ministério está certo pois todas aquelas medidas são totalmente higiênicas e servem para nos prevenirmos da poliomielite. Minha hipótese é que cada uma dessas medidas citadas no texto, são boas pra conter esse vírus.”	“Eu achava (na hipótese) que todas as medidas poderiam servir para prevenção da Poliomielite, até porque não sabia muito bem que doença era essa. Com a aula eu vi que para a Poliomielite, nós nos preservamos bebendo água filtrada, lavando bem os alimentos que formos comer, tipo as frutas e tomar vacina quando criança.”
	3	“Governo da Austrália, eu como cientista, acho que vocês tem que fechar algumas lojas de comércio e deixar somente as necessárias abertas (mercados, farmácias). Eu também acho que cada loja aberta deveria ter álcool em gel em suas portas. E também usar máscaras com distanciamento social.”	“Prevenção: higienização das mãos com álcool em gel, vacinação, distanciamento social, evitar aglomeração, usar máscara, sair de casa só se precisar e evitar contato físico.”
Rihanna	1	“Covid eu me previno usando máscara e a Dengue eu me previno não deixando água parada e calhas paradas.”	“Vírus transmitidos por picada de inseto (Dengue, Zicavírus, Febre amarela e Chikungunya): Não deixar água parada e usar roupas longas. Vírus transmitidos por meio oral (COVID19 e H1N1): Máscara e evitar contato. Vírus transmitidos por relação sexual (HPV e HIV): Uso de camisinha em todas as relações sexuais. Eu falei da dengue na

			hipótese, mas não coloquei nada sobre HIV, só na conclusão que eu coloquei, porque vi no vídeo.”
	2	“Sim, eu concordo com algumas medidas, mas não todas. Água parada pode dar Dengue, então temos que cuidar para não termos Dengue. O fumacê também é usado para a Dengue, então acho que não deve servir para outros vírus, porque ele ajuda a combater o mosquito.”	“Eu sabia (na hipótese) que nem todas aquelas medidas funcionavam, porque tinha muita coisa diferente. Acredito que é certo tomar vacina e lavar bem as frutas e outros alimentos antes de consumi-los e tomar água filtrada.”
	3	“Eu acredito que eu cientista foi chamado pelos senhores e acredito que as máscaras deveriam ser usadas em lugares apertados e álcool em gel também. As pessoas só devem cumprimentar as outras, depois que estiverem sem COVID e também indico fazer uma vacina para vocês.”	“Pedir para que as pessoas fiquem longe das outras e pedir para todos tomar vacina.”
Anitta	1	“Lavar a mão e passar álcool.”	“Vírus transmitidos por picada de inseto (Dengue e Zicavírus): Manter bem tampado toneis, caixas e barris de água. Vírus transmitidos por meio oral (Caxumba e gripe): Lavar bem as mãos e álcool em gel. Vírus transmitidos por relação sexual (HIV, gonorreia): Uso de camisinha. Contra o COVID19 eu uso máscara e passo álcool em gel. E contra a Dengue eu posso vacinar, não deixar água parada e usar roupas compridas. Aprendi sobre a Dengue com os vídeos e a pesquisa na internet, antes (na hipótese) eu só sabia do Coronavírus.”
	2	“Não, porque mesmo os cientistas achando que algumas medidas não são necessárias, eu discordo, pois acho que todas elas ajudam a prevenir a poliomielite. Eu tenho a hipótese que todas essas medidas que o texto	“Eu pensava (na hipótese) que todas aquelas medidas funcionavam. Agora sei que as formas eficientes são: vacinação, lavar frutas e legumes e beber água filtrada.”

		citou, podem ser usadas pelo governo para prevenir as pessoas do vírus da Poliomielite.”	
	3	“Governo da Austrália, eu como cientista contratada por vocês acho que devem tomar as seguintes medidas de proteção contra o COVID19: lavar bem as mãos, passar álcool em gel, usar máscaras e distanciamento social.”	“Lavar as mãos, usar máscaras, distanciamento social e se vacinar.”
Maísa Silva	1	“Eu acho que higiene, lavar as mãos, passar álcool em gel.”	“Vírus transmitidos por picada de inseto (Dengue e Zicavírus): Evitar deixar água parada, repelente e roupas longas. Vírus transmitidos por meio oral (Coronavírus): Máscara e álcool em gel. Vírus transmitidos por relação sexual (HIV): Usar camisinha se não, pega a doença.”
	2	“Sim, acho que nem todas essas medidas são necessárias. Não deixar água parada é da dengue, por causa do mosquito.”	“Eu achei (na hipótese) que uma vacina, igual à da COVID19, podia ajudar as pessoas, porque achava que a Poliomielite era um vírus tipo Coronavírus e o H1N1, mas como poderia não ser e não ter vacinação, eu achei que iria errar se colocasse isso. Daí depois que vi melhor, quero trocar a resposta pra vacinação, tomar água filtrada e lavar frutas, legumes e verduras.”
	3	“Obrigada por ser contratada por vocês, acho muito importante e interessante vocês quererem ajudar as pessoas do COVID19. Podem prevenir a doença usando máscara e álcool em gel.”	“Eu entendi que para se prevenir do COVID19 devemos usar máscaras, distanciamento físico e social, álcool em gel, não pode ir em baladas e confraternização.”

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Como podemos observar, a hipótese mais próxima da conclusão foi a do terceiro encontro, visto que a resposta dos estudantes permaneceu de forma parecida, coerente com o problema e os conhecimentos científicos. Mas para avaliarmos melhor, precisamos discutir as respostas de cada aluno e analisar se houve ou não manifestação das habilidades selecionadas.

Podemos afirmar ao analisar as respostas do aluno Nelson Mandela que ele evoluiu positivamente ao longo dos encontros. No encontro 1, ele apresentou uma hipótese relativa apenas ao Coronavírus, não estando coerente com o problema. Entretanto, em suas conclusões, trouxe outras formas de prevenção que são utilizadas para outros tipos de vírus, estabelecendo explicações com base no conhecimento científico. No encontro 2 e 3, o aluno emitiu hipóteses coerentes com as questões problema, utilizando-se de mais elementos argumentativos em suas respostas. Além disso, desenvolveu uma conclusão com base em conhecimentos científicos.

O Celso Portioli manifestou no primeiro encontro uma hipótese coerente com a questão problema, entretanto, na conclusão, o aluno não participou da discussão oral para o confronto da hipótese com a conclusão, apenas a sintetizou por meio da escrita. No segundo encontro, o aluno emitiu uma hipótese relacionada com o problema, confrontou a hipótese com o material consultado e elaborou considerações finais cientificamente adequadas. No último encontro, o aluno também manifestou as duas habilidades analisadas. Ainda no terceiro encontro, em uma discussão em grupo, os alunos elencaram a importância da vacinação para a imunização. Com relação a isso, Celso Portioli afirmou algo importante: “Sobre a vacinação, eu acho que é bem importante, porque assim nos prevenimos dos vírus. Por isso, a gente tem que tomar todas elas, não só a do Coronavírus”.

A aluna Rihanna, no primeiro encontro, não confrontou suas hipóteses, manifestando apenas a habilidade de emissão de uma hipótese coerente com o problema. Já no segundo e terceiro encontro, averiguamos um avanço, visto que a estudante protagonizou a manifestação das duas habilidades. Neste último, a aluna ainda discutiu sobre a importância da vacinação, dizendo: “A gente tem que tomar todas as vacinas, porque daí a gente se protege de tudo, tipo a vacina da poliomielite que a gente viu e a do

Coronavírus, que tem de três tipos, “aquela que começa com A” (se referindo a AstraZeneca), a Pfizer e a do Butantã (Coronavac)”.

A discente Anitta manifestou, no primeiro encontro, apenas a emissão de hipóteses. Já no segundo encontro, ela manifestou ambas as habilidades, visto que realizou coerentemente o confronto entre hipótese e a conclusão, bem como em sua conclusão apresentou evidências com base no conhecimento científico. No terceiro encontro, ocorreu o desenvolvimento das duas habilidades.

A estudante Maísa Silva manifestou apenas a emissão de hipóteses no primeiro encontro, visto que elaborou uma conclusão que não estava direcionada ao problema proposto. Já nos dois últimos encontros, ambas as habilidades foram desenvolvidas.

Dessa forma, ao analisarmos a explicação dos alunos fundamentada em evidências baseadas no conhecimento científico, todos os alunos elaboraram conclusões completamente coerentes no terceiro encontro. Com relação à coordenação dos dados, envolvendo o problema, hipóteses e conhecimento científico para elaborar uma conclusão, todos os alunos coordenaram de forma totalmente coerente no terceiro encontro.

Ao compararmos o primeiro, o segundo e o último encontro, averiguamos que os alunos desenvolveram a sua habilidade para elaborar hipóteses. Na elaboração de conclusão, houve avanços, com relação à explicação das evidências com base no conhecimento científico, visto que no primeiro encontro, apenas um aluno explicou de forma coerente, porém, no último, todos os estudantes apresentaram essa habilidade. Com isso, foi possível verificar que os alunos avançaram de forma gradual, ao longo dos encontros, em ambas as habilidades.

Dessa forma, apresentamos no Quadro 2, o instrumento adaptado que utilizamos como instrumento de análise de dados (ZOMPERO; LABURU; VILAÇA, 2019). Ele permite o registro das Habilidades Cognitivas Investigativas dos estudantes em três níveis - N1, N2, N3, permitindo classificar e acompanhar o desenvolvimento de cada participante nas habilidades do tipo investigativas como as que selecionamos para este estudo. Na primeira coluna da esquerda estão indicados os alunos por suas iniciais.

Quadro 2: Níveis das Habilidades Cognitivas Investigativas

manifestadas pelos estudantes

Aluno	Etapa Investigativa		Níveis		Encontro		
					1	2	3
N.M	Hipótese	Emissão de hipóteses com base no problema	N1	Não emitiu hipótese			
			N2	Hipótese não direcionada ao problema	X		
			N3	Hipótese coerente ao problema		X	X
	Conclusão	Explicação das evidências com base no conhecimento científico	N1	Não explicam e não estabelecem conexão			
			N2	Explicam e estabelecem conexão parcial			
			N3	Explicam e estabelecem conexão coerente	X	X	X
	Conclusão	Coordena dados com o problema e hipóteses e conhecimento científico para elaborar uma conclusão (elementos da investigação)	N1	Não Coordena os elementos da investigação			
			N2	Coordena parcialmente os elementos da investigação	X		
			N3	Coordena coerentemente os elementos da investigação		X	X
C.P	Hipótese	Emissão de hipóteses com base no problema	N1	Não emitiu hipótese			
			N2	Hipótese não direcionada ao problema			
			N3	Hipótese coerente ao problema	X	X	X
	Conclusão	Explicação das evidências com base no conhecimento científico	N1	Não explicam e não estabelecem conexão	X		
			N2	Explicam e estabelecem conexão parcial			
			N3	Explicam e estabelecem conexão coerente		X	X
	Conclusão	Coordena dados com o problema e hipóteses e conhecimento científico para elaborar uma conclusão (elementos da investigação)	N1	Não Coordena os elementos da investigação	X		
			N2	Coordena parcialmente os elementos da investigação			
			N3	Coordena coerentemente os elementos da investigação		X	X
	Hipótese		N1	Não emitiu hipótese			

R		Emissão de hipóteses com base no problema	N2	Hipótese não direcionada ao problema			
			N3	Hipótese coerente ao problema	X	X	X
	Conclusão	Explicação das evidências com base no conhecimento científico	N1	Não explicam e não estabelecem conexão			
			N2	Explicam e estabelecem conexão parcial	X		
			N3	Explicam e estabelecem conexão coerente		X	X
	Conclusão	Coordena dados com o problema e hipóteses e conhecimento científico para elaborar uma conclusão (elementos da investigação)	N1	Não Coordena os elementos da investigação			
			N2	Coordena parcialmente os elementos da investigação	X		
			N3	Coordena coerentemente os elementos da investigação		X	X
	A	Hipótese	Emissão de hipóteses com base no problema	N1	Não emitiu hipótese		
N2				Hipótese não direcionada ao problema	X		
N3				Hipótese coerente ao problema		X	X
Conclusão		Explicação das evidências com base no conhecimento científico	N1	Não explicam e não estabelecem conexão			
			N2	Explicam e estabelecem conexão parcial	X	X	
			N3	Explicam e estabelecem conexão coerente			X
Conclusão		Coordena dados com o problema e hipóteses e conhecimento científico para elaborar uma conclusão (elementos da investigação)	N1	Não Coordena os elementos da investigação			
			N2	Coordena parcialmente os elementos da investigação	X	X	
			N3	Coordena coerentemente os elementos da investigação			X
M. S	Hipótese	Emissão de hipóteses com base no problema	N1	Não emitiu hipótese			
			N2	Hipótese não direcionada ao problema	X		X
			N3	Hipótese coerente ao problema		X	
	Conclusão	Explicação das evidências com base	N1	Não explicam e não estabelecem conexão	X		

		no conhecimento científico	N2	Explicam e estabelecem conexão parcial		X	
			N3	Explicam e estabelecem conexão coerente			X
	Conclusão	Coordena dados com o problema e hipóteses e conhecimento científico para elaborar uma conclusão (elementos da investigação)	N1	Não Coordena os elementos da investigação	X		
			N2	Coordena parcialmente os elementos da investigação		X	
			N3	Coordena coerentemente os elementos da investigação			X

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Os dados mostram que estes alunos avançaram em relação à qualidade da hipótese que emitiram, sendo que o número de alunos que manifestou essa habilidade no último encontro cresceu em relação aos anteriores. O número de alunos que elaborou a conclusão, com uma explicação baseada em evidências científicas também teve aumento progressivo do primeiro para o último encontro.

A manifestação de Habilidades Cognitivas Investigativas por alunos da Educação Básica também foi evidenciada em estudos de Suart e Marcondes (2009), Freitas e Silva (2020), Botelho (2020) e outros. Porém este estudo diferencia-se dos demais por trazer resultados da manifestação de Habilidades Cognitivas Investigativas, especificamente em temáticas da saúde.

Em síntese, o documento normativo brasileiro para a Educação Básica – BNCC orienta e incentiva os docentes a utilizarem práticas investigativas nas aulas de Ciências, mas o emprego de atividades e Sequências Didáticas Investigativas não é comum nas escolas públicas. No entanto, os dados apresentados neste estudo evidenciam que os participantes desenvolveram satisfatoriamente as Habilidades Cognitivas Investigativas, por isso, admitimos que práticas investigativas são de suprema relevância para serem utilizadas pelos professores.

Outros estudos também utilizaram esse mesmo instrumento para análise dos níveis das Habilidades Cognitivas Investigativas manifestadas pelos estudantes, como por

exemplo Fernandes (2022), Martins (2022), Chaves e Ferreira (2019) e Holpert e Zompero (2020).

Portanto compreendemos, como os autores acima citados, que Atividades Investigativas, despertam o interesse dos alunos nas etapas de buscar solução para determinados problema, gerar hipóteses pertinentes, testá-las e chegar a uma conclusão, o que permite aos estudantes compreenderem os elementos característicos de uma investigação científica.

CONCLUSÃO

Com base na literatura e nos resultados deste estudo sobre a aplicação da Sequência Didática Investigativa, consideramos que o Ensino por Investigação pode ser uma abordagem relevante no processo de desenvolvimento de Habilidades Cognitivas Investigativas fundamentais para o desenvolvimento da reflexão, argumentação e criticidade. Estes elementos são necessários tanto para a formação científica do aluno como, também, para a sua formação em saúde.

Dessa forma, concluímos que por meio de uma Sequência Didática Investigativa com tópicos relacionados à saúde, os alunos manifestaram de maneira progressiva, ao longo dos encontros, as habilidades de emissão de hipóteses e elaboração de conclusões.

Nessa SDI a respeito dos vírus e vacinação, buscamos possibilitar espaços de reflexão para proporcionar aos alunos aspectos de uma formação crítica, para que no futuro venham a tomar decisões saudáveis e tenham consciência de sua responsabilidade com sua própria saúde, bem como com a de seus semelhantes.

Na literatura existem muitas outras Habilidades Cognitivas Investigativas que podem ser analisadas, como o desenvolvimento do pensamento crítico, a identificação de problema, a elucidação de evidências, a condução de investigação, assim como outras relacionadas com a resolução de problema. Dessa forma, sugerimos que sejam realizadas outras investigações. Todavia estudos como este são fundamentais para que possamos compreender a relevância das Sequências Didáticas Investigativas, que compõem o Ensino por Investigação, para o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas Investigativas pelos alunos.

A Educação em Saúde oportunizada por meio de práticas investigativas no ensino possui potencial para desenvolver habilidades essenciais para a vida dos educandos por permitir a tomada de decisões saudáveis, evitar propagação de notícias falsas sobre saúde, bem como a resolver situações-problema no que tange à Educação em Saúde.

Desse modo, consideramos que estudos que contextualizam a importância da educação em saúde na escola e que tragam esclarecimentos a respeito de como ela pode ser desenvolvida são fundamentais para que avancemos na construção de uma sociedade consciente com vistas a uma Educação em Saúde de qualidade.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Denise Lino. O que é (e como faz) sequência didática? *Entrepalavras*, Fortaleza, v. 3, n. 1, p. 322-334, 2013. Disponível em: <http://www.entrepalavras.ufc.br/revista/index.php/Revista/article/view/148>. Acesso em: 12 jun. 2021.

AUSTRALIAN CURRICULUM. *Foundation–Year 10 Australian Curriculum: science*. Sidney: Acara, 2015. Disponível em: <https://www.australiancurriculum.edu.au/f-10-curriculum/science/>. Acesso em: 30 ago. 2021

AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella de. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19- 33.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 23 ago. 2020.

BOTELHO, Sandra de Oliveira et al. *A Atividade experimental para o desenvolvimento de habilidades cognitivas dos alunos no ensino de Ciências, em uma escola pública na cidade de Manaus*. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências), Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2020. Disponível em: [A Atividade experimental para o desenvolvimento de habilidades cognitivas dos alunos no ensino de Ciências, em uma escola pública na cidade de Manaus.pdf \(uea.edu.br\)](http://uea.edu.br). Acesso em: 22 jan 2022.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Las practicas experimentales em el proceso de enculturación científica. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa; GATICA, M. Q.; ADÚRIZ-BRAVO, A. *Enseñar ciencias en el Nuevo milenio: retos e propuestas*. Santiago: Universidade Católica de Chile, 2006. p.ini-fin.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa (org.). *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-19.

CHAVES, Francisco Everton dos Santos; FERREIRA, Ulysses Vieira da Silva. Ensino por Investigação: uma proposta de intervenção no Ensino de Química. In: VI CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 1, 2019, Rio Grande do Norte. *Anais [...]*. Rio Grande do Norte, 2019, v. 1, p. 1 – 5. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD4_SA16_ID6064_25092019214926.pdf. Acesso em: jan. 2023.

CLEOPHAS, Maria das Graças. Ensino por investigação: concepções dos alunos de licenciatura em Ciências da Natureza acerca da importância de atividades investigativas em espaços não formais. *Revista Linhas*, Florianópolis, v. 17, n. 34, p. 266-298, 2016. Disponível em: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1984723817342016266>. Acesso em: 6 out. 2020

DUSCHL, Richard. Science education in three-part harmony: balancing conceptual, epistemic, and social learning goals. *Review of Research in Education*, Itasca, v. 32, n. 1, p. 268–291, 2008.

FERNANTES, Caroline Gomes. *A metodologia de Resolução de Problemas como estratégia para desenvolver Habilidades Cognitivas de Alta Ordem nas aulas: O que pensam os professores de Química?*. 2022. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-08092022-170316/publico/Caroline_Gomes_Fernandes.pdf. Acesso em: jan. 2023.

FERNANDES, Maria Manuela; SILVA, Maria Helena Santos. O trabalho experimental de investigação: das expectativas dos alunos às potencialidades no desenvolvimento de competências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, 2004. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4095>. Acesso em: 14 ago. 2020

FREITAS COELHO, Antonia Ediele; SILVA MALHEIRO, João Manoel. Interações discursivas nas manifestações de habilidades cognitivas em um Clube de Ciências. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v. 13, n. 1, p. 351-375, 2020. Disponível em: Interações discursivas nas manifestações de habilidades cognitivas em um Clube de Ciências - Dialnet (unirioja.es). Acesso em: 22 fev. 2021.

GIL PÉREZ, Daniel; TORREGROSA, J. Martínez; PÉREZ, F. Senent. El fracaso en la resolución de problemas de física: una investigación orientada por nuevos supuestos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, Barcelona, p. 131-146, 1988. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/13282279.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2021.

HODSON, Derek. Experimentos na ciência e no ensino de ciências. *Educational philosophy and theory*, Randwick, v. 20, n. 2, p. 53-66, 1988. Disponível em: <http://files.zeartur.webnode.com.br/200000070-a3f5ea4f00/HODSON%20Experimentos%20na%20ciencia%20e%20no%20ensino%20de%20ciencias%20FRAGMENTO%20Trad%20PORTO.pdf>. Acesso em 7 abr. 2021.

HOLPERT, Laura Nívea Rosa Silva; ZOMPERO, Andreia de Freitas. La iniciación científica júnior y los conocimientos procedimentales en ciencias. *Góndola*, enseñanza y aprendizaje de las ciencias, v. 15, n. 3, p. 569-586, 2020. Disponível em: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/16095>. Acesso em: 12 dez. 2021.

KÜLL, Cláudia Roberta. *Problematizar situações de ensino e desenvolver habilidades cognitivas: estudo sobre a importância das folhas para a planta e o ambiente*. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/9990/KULL_Claudia_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 19 nov. 2020.

KÜLL, Cláudia Roberta; ZANON, Dulcimeire Aparecida Volante. A investigação no ensino de ciências e o desenvolvimento de habilidades cognitivas. *Ensenanza de Las Ciencias*, Barcelona, p. 5241-5245, 2017. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/55_-_A_investigacao_no_ensino_de_Ciencias_e_o_desenvolvimento_de_habilidades_cognitivas.pdf. Acesso em: 19 nov. 2020.

MARCONDES, Tatiana; SILVA, José Alves. O ensino de ciências na educação inclusiva: o caso da sexualidade para adolescentes com deficiência intelectual. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11, 2017, Florianópolis. *Anais [...]*. Florianópolis: UFSC, 2017. v. 11, p. 1-12. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0801-1.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2021.

MARTINS, Juciane Aparecida. *Investigando as potencialidades de um laboratório experimental itinerante na construção do conhecimento: o problema da queda dos corpos e a interação com fluidos*. 2022. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, 2022. Disponível em: http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/49852/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Investigando%20as%20potencialidades%20de%20um%20laborat%C3%B3rio%20experimental%20itinerante%20na%20constru%C3%A7%C3%A3o%20do%20conhecimento%20o%20problema%20da%20queda%20dos%20corpos%20e%20a%20intera%C3%A7%C3%A3o%20com%20fluidos.pdf. Acesso em jan. 2023.

MOSQUERA, Jonathan Andrés; CASTANO, Dayana Liceth Cerón; PAPAMIJA, Luis Felipe Cuellar; CADENO, Elías Francisco Amórtegui. Concepções de educação para a saúde de professores de Ciências no sul da Colômbia. *Revista Contexto & Educação*, v. 37, n. 117, p. 50-62, 2022a.

MOSQUERA, Jonathan Andrés; CASTANO, Dayana Liceth Cerón; PAPAMIJA, Luis Felipe Cuellar; CADENO, Elías Francisco Amórtegui. Saúde e drogas no Ensino de Ciências, criando um problema no sul da Colômbia. *Revista Contexto & Educação*, v. 37, n. 117, p. 177-185, 2022b.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. National Science Education Standards. Washington: *National Academy Press*, 1996. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.5555/248392>. Acesso em: 26 maio 2021.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Inquiry and the national science education standards: a guide for teaching and learning. Washington: National Academies Press, 2000. NUNES, Teresa da Silva; MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Análise de hipóteses escritas na solução de problemas em sequências didáticas investigativas. *Revista de Educación en Biología*, Argentina, v. 20, n. 1, p. 72-86, 2017.

NUNES, Teresa da Silva; MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Análise de hipóteses escritas na solução de problemas em sequências didáticas investigativas. *Revista de Educación en Biología*, Argentina, v. 20, n. 1, p. 72-86, 2017. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/334408413.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2020.

PEDASTE, Marguset al. Phases of inquiry-based learning: definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, Amsterdam, v. 14, p. 47-61, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068>. Acesso em: 22 mar. 2021.

PIZZATO, Michelle Camaraet al. Investigando comportamentos investigativos em espaços não formais de ensino. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EM DIDÁCTICA DE LAS CIÊNCIAS, 9, 2013, Girona. *Anais [...]*. Girona: [s. n.], 2013. p. 599-604. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2013nExtra/edlc_a2013nExtrap599.pdf. Acesso em: 17 maio 2020.

RATZ, Sofia Valeriano Silva; MOTOKANE, Marcelo Tadeu. A construção dos dados de argumentos em uma Sequência Didática Investigativa em Ecologia. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 22, p. 951-973, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/sv59kncB3d5hbsbmvn9V6q/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 17 dez. 2020

SÁ, Luciana Passos; QUEIROZ, Salette Linhares. Casos investigativos como estratégia para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e de capacidade de tomada de decisão de alunos de graduação em química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru. *Atas [...]*. Bauru: ABRAPEC, 2005. p. 1-2. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/v-enpec/conteudo/artigos/3/pdf/p27.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2020.

SÁNCHEZ, Margarita Amestoy. La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, México, v.

4, n. 1, p. 1-32, 2002. Disponível em: <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/55>. Acesso em 25 jul 2021.

SANTOS, Manuela Atalah Pinto. *O desenvolvimento de uma sequência didática, baseada no ensino por investigação, para a promoção da alimentação*. 2016. Dissertação (Mestrado 129 em Biociências e Saúde) – Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2016b. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/15143>. Acesso em: 7 nov. 2020.

SASSERON, Lúcia Helena. *Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola*. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 17, p. 49-67, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTTMcq/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 13 nov. 2020.

SCARPA, Daniela Lopes. O papel da argumentação no ensino de ciências: lições de um workshop. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.17, p. 15-30, 2015. Número especial. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/PKv8pPgwt9gsjJxWfCXfzS/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 10 ago. 2020.

SCARPA, Daniela Lopes; CAMPOS, Natália Ferreira. Potencialidades do ensino de Biologia por investigação. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/RKrKKvjmY7MX7Q5DchtvN5N/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 nov. 2020.

SCHAFRANKSI, Márcia Derbli. A educação e as transformações da sociedade. *Publicatio UEPG*, Ponta Grossa, v. 13, n. 2, p. 101-112, dez. 2005.

SILVA, Marta et al. Abordagem do sistema solo planta em atividades experimentais investigativas no ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, 2013, Águas de Lindóia. Atas [...]. Águas de Lindóia: 130 Abrapec, 2013.p. 1-8. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0231-1.pdf. Acesso em 16 ago. 2020.

SOLINO, Ana Paula; SASSERON, Lúcia Helena. Investigando a significação de problemas em sequências de ensino investigativa. *Investigações em Ensino de Ciências*, 23(2), 104-129, 2018. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/72f6/7d1475d7fcc7c33a57a6b40c3dff0ccefa69.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2021.

SOLINO, Ana Paula; FERRAZ, Arthur Tadeu; SASSERON, Lúcia Helena. Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 21, 2015, Uberlândia. *Anais [...]*. Uberlândia: [s. n.], 2015.p. 1-6. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/AnaSolino/publication/276295141_ENSINO_POR_INVESTIGACAO_COMO_ABORDAGEM_

DIDATICA_DESENVOLVIMENTO_DE_PRATICAS_CIENTIFICAS_ESCOLARES /links/ 555695c708ae6fd2d8237313/ENSINO-POR-INVESTIGACAO-COMO-ABORDAGEMDIDATICA-DESENVOLVIMENTO-DE-PRATICAS-CIENTIFICAS-ESCOLARES.pdf. Acesso em: 23 nov. 2020.

SUART, Rita de Cássia; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Atividades experimentais investigativas: habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14, 2008, Curitiba. *Anais* [...]. Curitiba: UFPR, 2008. p. 1-12. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0342-1.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2020.

SUART, Rita de Cássia; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. *Ciências & Cognição*, v. 14, n. 1, p. 50-74, 2009. Disponível em: A MANIFESTAÇÃO DE HABILIDADES COGNITIVAS EM ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS NO ENSINO MÉDIO DE QUÍMICA | Ciências & Cognição (cienciasecognicao.org). Acesso em: 25 jan 2021.

VENTURI, T; MOHR, A. Panorama e Análise de Períodos e Abordagens da Educação em Saúde no Contexto Escolar Brasileiro. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Volume 23, 2021. Disponível em: SciELO - Brasil - Panorama e Análise de Períodos e Abordagens da Educação em Saúde no Contexto Escolar Brasileiro Panorama e Análise de Períodos e Abordagens da Educação em Saúde no Contexto Escolar Brasileiro. Acesso em: 25 ago. 2022.

WATSON, John Rod; SWAIN, Julian; MCROBBIE, Cam. Students' discussions in practical scientific inquiries. *International Journal of Science Education*, Abingdon, v. 26, n. 1, p. 25-45, 2004. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0950069032000072764>. Acesso em: 6 jun. 2021.

ZABALA, Antoni. *A prática educativa: como ensinar*. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZOMPERO, Andréia de Freitas; TEDESCHI, Fernanda. Atividades investigativas e indicadores de alfabetização científica em alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. *Revista Espaço Pedagógico*, Passo Fundo, v. 25, n. 2, p. 546-567, 2018. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8178>. Acesso em: 22 mar. 2021.

ZOMPERO, Andreia Freitas et al. Educação para saúde e interface universidade escola: oficinas pedagógicas desenvolvidas por graduandos de enfermagem sobre o tema IST e contraceptivos. *Saúde em Redes*, Porto Alegre, v. 5, n. 3, p. 161-175, 2019. Disponível em: <http://revista.redeunida.org.br/ojs/index.php/rede-unida/article/view/2499/422>. Acesso em: 22 jun. 2020.

ZOMPERO, Andreia Freitas; LABURU, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Ensaio Pesquisa em*

Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/LQnxWqSrmzNsrRzHh3KJYbQ/?lang=pt>. Acesso em: 15 abr. 2020.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPQ pelo apoio financeiro.

Autora correspondente:

Bruna Lauana Crivelaro

Universidade Estadual de Londrina.

Rodovia Celso Garcia Cid, PR-445, km 380 - Campus Universitário. CEP 86057-970

Londrina/PR, Brasil

E-mail: crivelarolbruna@gmail.com

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da licença Creative Commons.

