



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

BRUNA LAUANA CRIVELARO

**HABILIDADES COGNITIVAS INVESTIGATIVAS:
UMA ANÁLISE DE SUAS MANIFESTAÇÕES EM UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA RELATIVA À SAÚDE**

Londrina
2022

BRUNA LAUANA CRIVELARO

**HABILIDADES COGNITIVAS INVESTIGATIVAS:
UMA ANÁLISE DE SUAS MANIFESTAÇÕES EM UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA RELATIVA À SAÚDE**

Dissertação proposta ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Andreia de Freitas Zompero

Londrina
2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

B894b Crivelaro, Bruna Lauana.
Habilidades Cognitivas Investigativas : uma análise de suas manifestações em uma Sequência Didática relativa à saúde / Bruna Lauana Crivelaro. - Londrina, 2022.
145 f.

Orientador: Andreia de Freitas Zompero.
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2022.
Inclui bibliografia.

1. Educação Básica - Tese. 2. Ensino de Ciências - Tese. 3. Atividades Investigativas - Tese. 4. Vírus - Tese. I. Zompero, Andreia de Freitas . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

CDU 37

BRUNA LAUANA CRIVELARO

**HABILIDADES COGNITIVAS INVESTIGATIVAS:
UMA ANÁLISE DE SUAS MANIFESTAÇÕES EM UMA
SEQUÊNCIA DIDÁTICA RELATIVA À SAÚDE**

Dissertação proposta ao Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Andreia de Freitas Zompero
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof^ª. Dr^ª. Tânia Aparecida da Silva Klein
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof^ª. Dr^ª. Maria Teresa Machado Vilaça
Universidade do Minho – Braga/ Portugal

Londrina, 28 de janeiro de 2022.

“Ninguém é suficientemente perfeito, que não possa aprender com o outro e, ninguém é totalmente estruído de valores que não possa ensinar algo ao seu irmão.”

São Francisco de Assis

AGRADECIMENTOS

Meu eterno muito obrigada:

A Deus, pelo dom da vida, por me proteger e guiar diariamente.

Aos meus pais, Claudenir e Andrea, e ao meu irmão Samuel, pelo carinho e amor incondicionais, por sempre estarem ao meu lado, em todos os momentos. Serei eternamente grata por me ajudarem e me apoiarem durante toda minha trajetória, desde o dia do meu nascimento até o momento.

Ao meu namorado, João Arthur, pelo apoio, carinho e compreensão, por sempre acreditar em mim e estar comigo nesse momento tão importante. Obrigada por acompanhar meus passos, ouvir meus choros, e por me dar força nos momentos que precisei. Obrigada por me fazer sorrir, naqueles dias que não era capaz sozinha.

Aos meus amigos, que estavam comigo nos momentos bons, bem como nos mais difíceis dessa caminhada, por todos os conselhos, e por sempre me ouvirem.

À professora e minha orientadora Andreia de Freitas Zompero, pela dedicação ao me orientar nesta pesquisa, pela paciência e respeito que sempre teve comigo. Obrigada por todos os conselhos e por me acalmar nos momentos de desespero.

Às professoras participantes da banca, Tânia Aparecida da Silva Klein e Maria Teresa Machado Vilaça, por dedicarem tempo à leitura do estudo e por todas as contribuições. Sou extremamente grata por ter vocês como parte da minha história.

Às amigas do grupo de pesquisa, Ana Suellen e Raquel, por toda contribuição e pelo companheirismo.

À CAPES, pela bolsa concedida por um ano, que foi extremamente significativa para conclusão desta dissertação. E aproveito para agradecer a Universidade Estadual de Londrina, que a 50 anos proporciona acolhida a todos, e desde 2016 a mim.

CRIVELARO, Bruna Lauana. **Habilidades Cognitivas Investigativas**: uma análise de suas manifestações em uma Sequência Didática relativa à saúde. 2022. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2022.

RESUMO

Habilidades relevantes para a aprendizagem e para a vida podem ser desenvolvidas em Atividades Investigativas e também promovidas na Educação em Saúde, inclusive quando tratamos dos vírus e de vacinação. Esta pesquisa de cunho qualitativo, descritivo e exploratório, objetivou investigar a manifestação das Habilidades Cognitivas Investigativas em alunos, por meio das análises em seus diálogos, durante a realização das Atividades Investigativas, e mobilização de conhecimentos no decorrer da Sequência Didática Investigativa (SDI). Para isso, foram selecionadas as habilidades de identificação de problemas, proposição de hipóteses e elaboração de conclusões. Desenvolvemos uma SDI composta por três encontros, com participação de cinco educandos do sétimo ano do Ensino Fundamental de uma escola pública paranaense. Abordamos, remotamente, o conteúdo vírus e vacinação. Os alunos tiveram contato com esses assuntos em anos anteriores, mas nunca haviam experienciado aulas investigativas. Os dados foram analisados por meio de dois referenciais analíticos específicos. As análises revelam que no primeiro encontro, a identificação do problema e emissão de hipóteses, foi manifestada pela maior parte dos estudantes, já a elaboração de conclusões não estava alinhada ao conhecimento científico e os educandos não relacionaram corretamente as hipóteses com as conclusões. No segundo e terceiro encontro, houve um aumento gradual no desenvolvimento das referidas habilidades. Dessa forma, concluímos que ao longo dos encontros, os discentes manifestaram as três Habilidades Cognitivas Investigativas selecionadas. Consideramos que estudos como este são relevantes tanto para o Ensino de Ciências como para a Educação em Saúde.

Palavras-chave: educação básica; ensino de ciências; atividades investigativas; vírus.

CRIVELARO, Bruna Crivelaro. **Investigative Cognitive Skills:** an analysis of their manifestations in a Didactic Sequence related to health. 2022. 145 p. Dissertation (Masters in Science Teaching and Mathematics Education) – State University of Londrina, Londrina, 2022.

ABSTRACT

Relevant learning and life skills can be developed in Investigative Activities and also promoted in Health Education, including when dealing with viruses and vaccination. This qualitative, descriptive and exploratory research aimed to investigate the manifestation of Cognitive Investigative Skills in students, through analyzes in their dialogues, during the performance of Investigative Activities, and mobilization of knowledge during the Investigative Didactic Sequence (SDI). For this, the skills of problem identification, proposition of hypotheses and elaboration of conclusions were selected. We developed an SDI composed of three meetings, with the participation of five students from the seventh year of Elementary School of a public school in Paraná. We remotely address virus and vaccination content. Students had contact with these subjects in previous years, but had never experienced investigative classes. Data were analyzed using two specific analytical frameworks. The analyzes reveal that in the first meeting, the identification of the problem and the emission of hypotheses was expressed by most students, since the elaboration of conclusions was not aligned with scientific knowledge and the students did not correctly relate the hypotheses with the conclusions. In the second and third meetings, there was a gradual increase in the development of these skills. Thus, we concluded that throughout the meetings, the students manifested the three selected Investigative Cognitive Skills. We consider that studies like this are relevant both for Science Teaching and Health Education.

Key words: basic education; science teaching; investigative activities; virus.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Tipos de investigações por Martin-Hansen (2002).....	25
Quadro 2 -	Modelo orientado de uma Atividade Investigativa.....	27
Quadro 3 -	Conexões entre as Habilidades Investigativas encontradas na literatura e as Habilidades Cognitivas de Alta Ordem	44
Quadro 4 -	Modelo da tabela utilizada pelos alunos	71
Quadro 5 -	Identificação do problema 1 pelos estudantes	78
Quadro 6 -	Identificação do problema 2 pelos estudantes	79
Quadro 7 -	Conclusão dos estudantes	83
Quadro 8 -	Análise encontro 1 - níveis para as habilidades selecionadas.....	86
Quadro 9 -	Identificação do problema 1 pelos alunos.....	89
Quadro 10 -	Identificação do problema 2 pelos alunos.....	89
Quadro 11 -	Elaboração de conclusão pelos alunos.....	92
Quadro 12 -	Análise encontro 2 - níveis para as habilidades selecionadas.....	95
Quadro 13 -	Identificação do problema 1 pelos educandos	97
Quadro 14 -	Elaboração da conclusão 1 pelos educandos	99
Quadro 15 -	Identificação do problema 2 pelos educandos	101
Quadro 16 -	Elaboração da conclusão 2 pelos educandos	103
Quadro 17 -	Análise encontro 3 - níveis para as habilidades selecionadas.....	105
Quadro 18 -	Análise de dados em categorias LOCS e HOCS	108

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AI	Atividade Investigativa
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EI	Ensino por Investigação
HOCS	Habilidades Cognitivas de alta ordem
LOCS	Habilidades Cognitivas de baixa ordem
MEC	Ministério da Educação
NRC	National Research Council
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Alunos
PNE	Plano Nacional de Educação
SD	Sequência Didática
SDI	Sequência Didática Investigativa
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
WHCA	World Health Communication Associates
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO	12
1	INTRODUÇÃO	14
2	O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E SUAS POSSIBILIDADES NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	18
2.1	ENSINAR CIÊNCIAS POR MEIO DA INVESTIGAÇÃO	19
2.2	OS PROCESSOS INVESTIGATIVOS E SUAS PRINCIPAIS ABORDAGENS	24
2.3	SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS INVESTIGATIVAS: UM CONCEITO QUE LEVA AS PRÁTICAS	34
3	O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES COGNITIVAS INVESTIGATIVAS	37
3.1	HABILIDADES: CONCEITOS E TIPOS	37
3.2	AS HABILIDADES COGNITIVAS INVESTIGATIVAS	40
3.3	HABILIDADES COGNITIVAS NA LITERATURA E NOS DOCUMENTOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS	45
4	O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E SUAS INTERFACES COM A EDUCAÇÃO E SAÚDE	51
4.1	ASPECTOS HISTÓRICOS RELATIVOS À EDUCAÇÃO EM SAÚDE NO ÂMBITO ESCOLAR	52
4.2	A LITERACIA EM SAÚDE E O PAPEL DA ESCOLA	56
4.3	ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: PRÁTICAS INVESTIGATIVAS NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE BASEADAS NO ENSINO DE IMUNOLOGIA E MICROBIOLOGIA	61
5	METODOLOGIA DA PESQUISA	65
5.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	65
5.2	LOCAL DA PESQUISA	66
5.3	PARTICIPANTES DA PESQUISA	67
5.4	DESCRIÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	68
5.4.1	Primeiro Encontro	70

5.4.2	Segundo Encontro	71
5.4.3	Terceiro Encontro.....	72
5.5	INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS E REFERENCIAL ANALÍTICO.....	73
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	76
6.1	ENCONTRO 1	76
6.1.1	Orientação	77
6.1.2	Identificação do Problema.....	77
6.1.3	Hipóteses	79
6.1.4	Elaboração da Conclusão	82
6.2	CLASSIFICAÇÃO E SÍNTESE DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS PARA O ENCONTRO 1	85
6.3	ENCONTRO 2	87
6.3.1	Orientação	87
6.3.2	Identificação do Problema.....	88
6.3.3	Hipóteses	90
6.3.4	Elaboração da Conclusão	92
6.4	CLASSIFICAÇÃO E SÍNTESE DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS PARA O ENCONTRO 2.....	94
6.5	ENCONTRO 3	96
6.5.1	Orientação	96
6.5.2	Identificação do Problema 1.....	97
6.5.3	Hipótese 1.....	98
6.5.4	Elaboração da Conclusão 1	99
6.5.5	Identificação do Problema 2.....	101
6.5.6	Hipótese 2.....	102
6.5.7	Elaboração da Conclusão 2	102
6.6	CLASSIFICAÇÃO E SÍNTESE DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS PARA O ENCONTRO 3	104
6.7	SÍNTESE DAS HABILIDADES LOCS E HOCS.....	107
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	112
	REFERÊNCIAS	116

APÊNDICES	134
APÊNDICE A – Termo de consentimento livre e esclarecido	135
APÊNDICE B – Termo de assentimento do menor	137
APÊNDICE C – Texto Poliomielite.....	139
APÊNDICE D – Texto Austrália	140
ANEXOS	141
ANEXO A -Vídeos disponibilizados aos estudantes no encontro 1	142
ANEXO B – Estudo sobre a vacinação contra o Coronavírus realizada em Serrana/SP	143
ANEXO C – Quadro do Instrumento de análise de dados de Zompero, Laburu e Vilaça (2019) adaptado as habilidades selecionadas neste estudo	144
ANEXO D - Quadro do Instrumento de análise de dados Surat Marcondes (2008) adaptado as habilidades selecionadas neste estudo	145

APRESENTAÇÃO

Desde o início da minha vida escolar, deparei-me com inúmeros questionamentos a respeito do meu “lugar no mundo”. Minhas inquietações a respeito da vida permeavam todos os contextos da minha existência, mas principalmente a escola, pois ela era desafiadora.

Na instituição de ensino notei que me expressar era difícil no começo, mas foi importante para o meu desenvolvimento como cidadã crítica e consciente de meus direitos e deveres. A escola teve um papel significativo no meu processo formativo.

Me lembro quando no Ensino Médio, desenvolvi com o auxílio dos meus colegas de turma, um teatro que contemplava um julgamento no tribunal sobre a história de Capitu e Bentinho, bem como quando apresentei seminários a respeito dos países da União Europeia, Mercosul, dentre outros. Outro marco na minha história como estudante, foi quando fui oportunizada a discutir com os meus colegas sobre o conceito de impeachment e suas implicações para o país.

Refletindo minha trajetória, observei algo relevante a respeito da minha formação. Ao ser oportunizada para além da cópia de textos da lousa, e de me expressar, ao invés de ficar quieta com medo de fazer alguma pergunta e ser repreendida, eu aprendi conceitos e procedimentos que carrego comigo para a vida.

Já no Ensino Médio, sabia claramente que gostaria de ser professora, especificamente, docente de Ciências e Biologia. Essas eram as minhas matérias preferidas no colégio, que por coincidência, na minha opinião, eram as mais difíceis. Minha trajetória de formação, na Educação Básica, atesta um fato curioso, eram os desafios que me moviam, por isso, aprendia mais quando era desafiada a fazer, a viver, a ser.

Ao iniciar meus estudos na Universidade Estadual de Londrina (UEL), no curso de Ciências Biológicas, vivi experiências na área de bacharelado e licenciatura, por esta última, me apaixonei. Ao longo da graduação, compreendi que a cópia do quadro negro era uma possibilidade, mas que também existiam muitas outras estratégias e abordagens didáticas para utilizar em sala de aula, entre elas o Ensino por Investigação.

Eu me graduei em 2019, e em 2020 já estava no mestrado, no ano mais difícil que vivenciei, por conta de uma pandemia mundial, causada pelo vírus SARS-CoV-2, um vírus da família dos Coronavírus que ao infectar humanos, causa uma doença chamada COVID19. Esse mal matou muitas pessoas, e mudou completamente nossa forma de viver.

Em meio a tantas mudanças, percebi como as informações podiam ser preciosas e relevantes no contexto da pandemia, mas também verifiquei que muitas pessoas não sabiam

identificar problemas sobre saúde, bem como não buscavam fontes seguras para acesso aos conhecimentos sobre o assunto. Muitas *fakenews* foram espalhadas e as pessoas acreditaram fielmente em remédios milagrosos contra o Coronavírus, produtos naturais que impediam a contaminação e até mesmo que as vacinas não eram seguras.

Em meio a este cenário assustador, pude constatar que Educação e Saúde são importantes e indissociáveis. A Educação em Saúde realizada de forma coerente pode emancipar as pessoas da ignorância e gerar conhecimentos relevantes para a vida, inclusive para resguardá-la.

Contudo, não tinha mais dúvidas, gostaria de compreender as potencialidades do Ensino por Investigação associado à Educação em Saúde e as manifestações de habilidades pelos discentes, ao participarem de Atividades Investigativas.

1 INTRODUÇÃO

Nos anos em que este estudo foi desenvolvido, vivenciamos uma grande pandemia mundial, com altos índices de casos graves, bem como de óbitos. Nunca foi tão importante abordarmos a temática de saúde, e a escola, como uma das mais relevantes instituições sociais, não pode se ausentar nesse contexto.

A Educação em Saúde é importante para que os sujeitos desenvolvam autonomia e responsabilidade para com sua própria saúde e a da população em geral. A falta de interpretação das informações, pode levar um indivíduo ao desenvolvimento de doenças ou até mesmo a morte.

Um exemplo que podemos citar foi a própria pandemia causada pelo Coronavírus, que demonstrou como um indivíduo tem responsabilidade pela saúde coletiva. Aqueles sujeitos que não se cuidaram, não usaram máscara e promoveram aglomerações, comprometeram não apenas a própria saúde, como a de muitas outras pessoas. Quantas vidas foram perdidas pela irresponsabilidade de outros?

Dessa forma, compreendemos que a Educação em Saúde, realizada de forma comprometida, objetivando a autonomia e a construção de cidadãos conscientes, pode significar uma transformação da sociedade, inclusive atuando na proteção da vida.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), a Educação em Saúde compreende oportunidades para a aprendizagem, que construída de forma consciente, envolve uma comunicação destinada a promoção de conhecimentos com relação a temática da saúde, incluindo o desenvolvimento de habilidades relevantes não apenas para a etapa escolar, como para a vida (WHO, 1998).

A Educação em Saúde é uma responsabilidade e um objetivo 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. Marcondes (1972) afirma que a Educação em Saúde na escola deve estar integrada a todas as idades e etapas formativas, visando desenvolver atitudes e valores que formem discentes para boas práticas em saúde.

De acordo com a Unesco a escola auxilia no desenvolvimento da Educação em Saúde, e inclusive a Declaração de Incheon de 2015 (organizada pela Unesco) na Coreia do Sul, pretendeu assegurar, entre 2015 e 2030, educação com qualidade e inclusiva, com 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 às quais tiverem acesso (UNESCO, 2015).

Na escola, precisamos ir além da transmissão de informações, pois o aluno deve ser capaz de ler, interpretar, compreender e socializar os conhecimentos para benefício do bem comum, ou seja, da sociedade como um todo. Dessa forma, é importante propor discussões que promovam a saúde individual, pública e coletiva.

De acordo com a OMS, a escola deve formar sujeitos plenamente capazes de aprender habilidades para a vida, principalmente quando se trata de Educação em Saúde. Além disso, a organização afirma que as instituições de ensino devem incluir temáticas como: doenças infecciosas, nutrição, prevenção, cuidados de saúde e deve capacitar os jovens para proteger o bem-estar próprio e de suas famílias (WHO, 1998).

A OMS também disserta a respeito da relevância da Educação em Saúde para a vida, afirmando que as habilidades desenvolvidas podem levar os alunos a escolhas e comportamentos conscientes (WHO, 1998). Contudo, é preciso estabelecer uma abordagem de ensino que possibilite a autonomia discente e que auxilie no desenvolvimento de habilidades relevantes para a aprendizagem da Educação em Saúde para a vida (UNESCO, 2015).

Neste sentido, Schafranski (2005) afirma que os currículos das escolas não devem se limitar aos conteúdos propriamente ditos, mas proporcionar momentos para discussões acerca da importância da ciência no dia a dia do aluno.

O Ensino por Investigação (EI) é uma abordagem relevante nesse contexto, pois objetiva a autonomia do estudante, utilizando-se do resgate de seus conhecimentos prévios para então iniciar novos, e promovendo discussões entre os alunos, para dessa forma transitar do conhecimento espontâneo ao científico (CARVALHO, 2013).

Vieira (2012) afirma que o EI pode possibilitar aos estudantes o desenvolvimento das seguintes habilidades: questionamento, levantamento de hipóteses, pesquisa e a resolução de problemas para se chegar à explicação de determinado fenômeno.

O Ensino por Investigação inclusive facilita o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas de Alta Ordem (HOCS). As HOCS contemplam diversas habilidades que podem ser alcançadas pelos alunos, como as capacidades de solucionar problemas, levantar hipóteses e tomar decisões, o que conseqüentemente leva ao desenvolvimento do pensamento crítico (ZOLLER, 1993, 2000, 2001).

De acordo com o PISA 2015, um discurso racional sobre a ciência e tecnologia, requer competências para resolver problemas, interpretar dados e evidências científicas, bem como elaborar conclusões. Essas habilidades podem ser contempladas dentro da abordagem do Ensino por Investigação, e podem ser relevantes no contexto da Educação em Saúde, visto que no cotidiano, as pessoas se deparam com questões para resolver e informações científicas para interpretar (OECD, 2015).

Dessa forma, a questão problema que norteia nosso estudo é: quais Habilidades Cognitivas Investigativas são manifestadas por estudantes, quando participam de uma Sequência Didática Investigativa em aspectos referentes à saúde?

Foi desenvolvido uma Sequência Didática (SD) que contemplou a temática de Educação em Saúde, especificamente vírus, dentro do Ensino de Ciências. A SD foi de cunho investigativo, composta por atividades que visam a resolução de situações problema, com recursos didáticos digitais como vídeos, chat e questionários online.

Este estudo foi conduzido a partir do objetivo geral que se situou em investigar a manifestação das Habilidades Cognitivas Investigativas nos alunos, por meio de uma análise dessas habilidades em seus diálogos e desenvolvimento das Atividades Investigativas, observando seus conhecimentos e os significados atribuídos no decorrer da Sequência Didática Investigativa (SDI).

Nossos objetivos específicos estão situados em desenvolver uma SDI que permeie questões de saúde, especificamente os vírus, na perspectiva do Ensino por Investigação, bem como definir com base na literatura o que são Habilidades Cognitivas Investigativas e Habilidades Cognitivas de Alta Ordem, e suas convergências ao tratarmos de Literacia em Saúde.

Para isso, selecionamos três Habilidades Cognitivas Investigativas, que também são classificadas como Habilidades Cognitivas de Alta Ordem. São elas: identificação de problemas, a proposição de hipóteses e a organização e/ou extrapolação de conclusões.

Na literatura, percebemos a importância das habilidades selecionadas, em diversos trabalhos, como Vieira (2012), que explica que no Ensino por Investigação, os alunos são estimulados a identificarem o problema, emitirem hipóteses, realizarem buscas e estudos sobre determinado assunto para coleta de dados, e posteriormente obterem as conclusões para solucionar determinado problema.

O critério para escolha dessas habilidades foi o fato de elas serem discutidas por diversos autores na literatura, e consideradas relevantes por documentos nacionais e internacionais, apresentados no decorrer deste trabalho.

Dessa forma, nosso estudo é composto por sete capítulos, que estruturam as discussões na literatura, a metodologia, os resultados e discussões, bem como nossas considerações finais.

O primeiro capítulo, a introdução, está relacionado a uma breve apresentação do estudo, apontando suas principais características e os capítulos que o compõem.

No segundo capítulo, que tem por título “O Ensino por Investigação e suas possibilidades na educação em Ciências”, buscamos compreender os processos que envolvem o Ensino por Investigação e suas possibilidades no Ensino de Ciências.

O terceiro corresponde “O desenvolvimento de Habilidades Cognitivas Investigativas”, em que apresentamos os conceitos e tipos de Habilidades Cognitivas descritas na literatura, bem como suas discussões em documentos oficiais de ensino.

O quarto capítulo se apresenta “O Ensino por Investigação e suas interfaces com a Educação e Saúde”, em que voltamos nosso olhar para o passado em busca de compreendermos como essa temática foi tratada ao longo do tempo, para então compreendermos como ela se caracteriza atualmente, discutindo o termo denominado Literacia em Saúde.

No quinto capítulo tratamos dos procedimentos metodológicos utilizados para desenvolvimento deste estudo. Nele caracterizamos a pesquisa, seu local de execução e participantes, compreendemos a Sequência Didática Investigativa (SDI), descrevendo cada encontro com os estudantes, a coleta de dados e os instrumentos analíticos selecionados.

O sexto capítulo apresenta os resultados da pesquisa, bem como discussões a respeito da manifestação das habilidades selecionadas, por alunos do sétimo ano de uma escola periférica do município de Ibiporã, interior do Paraná.

No sétimo e último capítulo aludimos nossas conclusões, bem como a contribuição de estudos como esse tanto para o Ensino de Ciências, quanto para Educação em Saúde, ao analisar, por meio de Atividades Investigativas, a possível manifestação de habilidades importantes para o desenvolvimento do aluno.

2 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E SUAS POSSIBILIDADES NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Consideramos que o Ensino por Investigação é uma abordagem que pode auxiliar no processo de desenvolvimento das Habilidades Cognitivas Investigativas e que por meio de Atividades Investigativas, os estudantes são oportunizados a assumirem uma posição ativa no processo de aprendizagem, desenvolvendo habilidades relevantes não apenas para aprendizagem de conteúdos, como também em situações cotidianas, como sujeito atuante na sociedade. Mas qual o papel da escola na promoção da educação científica? O que é Ensino por Investigação e como ele pode ser inserido no Ensino de Ciências? Quais são os processos investigativos e quais suas principais abordagens? O que são Atividades Investigativas?

Neste capítulo buscamos responder a essas perguntas para compreendermos os processos que envolvem o Ensino por Investigação e as suas possibilidades na educação em Ciências.

Para iniciarmos essa discussão, gostaríamos de ressaltar que nossa sociedade é historicamente construída diante de transformações políticas, econômicas e culturais. Ao observarmos esses contextos, podemos verificar que para cada período histórico, ocorre o surgimento de novas problemáticas e desafios que afetam também os interesses educacionais e a forma como enxergamos os processos educativos (SÁ, 2009).

Contudo, precisamos considerar que a educação se estabelece pelas relações com a sociedade, de acordo com o contexto inserido, pois trata-se de uma instituição social, e desse modo, as mudanças sociais influenciam diretamente em suas ações (SCHAFRANSKI, 2005). A respeito de nossa atual sociedade, Diesel, Baldez e Martins (2017), explicam que ela está inserida em problemáticas relacionadas ao tempo contemporâneo, criando-se a necessidade de pensar em um novo perfil de educação, ressignificando aquilo que entendemos como escola.

No documento “Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória” desenvolvido em Portugal, com a coordenação de Martins (2017), o novo perfil dos alunos nos indica aspectos relevantes dessa geração, com uma base humanística. Trata-se de uma educação que mobiliza habilidades para a trajetória de vida destes indivíduos e conseqüentemente para a história de nossa sociedade. O documento ressalta que os alunos devem ser capazes de tomar decisões conscientes e fundamentadas em atitudes éticas, sociais e ambientais, com responsabilidade e criticidade.

Diante disso, a escola deve ser mais que um local de acesso a informações e conhecimentos, ela deve formar cidadãos conscientes de seu papel na sociedade, para que tomem as mais corretas decisões priorizando o bem estar social.

Portanto, neste novo perfil educacional, não cabe mais a escola o papel de proporcionar acesso a todas as informações relevantes para a aprendizagem, como nos primórdios da educação no Brasil, pois atualmente a informação é mais móvel e flexível que a escola (POZO; CRESPO, 2009). Os autores analisam que a escola é capaz de formar cidadãos que ao acessarem uma informação, sejam capazes de interpretá-la criticamente e dar sentido a ela, por meio de capacidades de aprendizagem.

Em discussões a respeito desse novo papel da escola, Schafranski (2005) afirma que o grande desafio das instituições de ensino é o de formar cidadãos emancipados e atuantes em nossa sociedade. Uma escola voltada para a formação de cidadãos, deve se preocupar com a forma que os conteúdos são apresentados aos estudantes, e como eles atuam dentro de sala de aula. Todavia, é preciso que a escola apresente mais que conteúdos, pois é importante integrar ensino e vida, em uma visão que envolve formação, reflexão, ação, conteúdos, procedimentos e atitudes (MORAN, 2000).

Dentro dessa discussão, a escola assume o papel de intuição que acolhe e oportuniza os educandos para aprenderem conteúdos e valores, como o respeito a todas as formas de vida e a manifestação da liberdade. Moran (2000) destaca que a escola possui o papel de promover formação intelectual, emocional e profissional dos indivíduos.

A escola, atualmente caminha em direção à formação cidadã, em um processo em que a cidadania favorece a cooperação, a discussão, a resolução de problemas, bem como o desenvolvimento de habilidades (RIBEIRO; CAVASSAN, 2016).

Entendemos que ensinar reflete no ato de propor desafios que conseqüentemente levam ao estímulo das potencialidades discentes. Neste contexto, o Ensino por Investigação pode ser uma abordagem relevante para promover a autonomia e a reflexão do aluno.

2.1 ENSINAR CIÊNCIAS POR MEIO DA INVESTIGAÇÃO

O ensino tradicional está presente em muitas escolas brasileiras como única metodologia utilizada nos processos de ensino e aprendizagem. Santos (2016b) discute que no ensino tradicional, o professor é caracterizado como detentor de todo o conhecimento, enquanto o estudante é posicionado como o ser “sem luz”, como a definição da própria palavra “aluno”. Neste contexto o termo luz se refere à palavra conhecimento.

A autora ainda acrescenta que o posicionamento do educando como sujeito desprovido de conhecimento ocorre de forma passiva, desenvolvendo prioritariamente a memorização, assumindo a postura de mero receptor de conteúdo.

É comum os profissionais ficarem presos ao currículo e ao livro didático, de forma engessada, como único recurso pedagógico. Diante dessa discussão, podemos acrescentar que o currículo não deve se limitar a uma sequência de conteúdos, mas sim relacionar os conceitos e termos científicos com a vida do estudante, com o cotidiano no qual o aluno está incluído, bem como com a forma que o educando percebe seus espaços, suas interações, com o seu modo de perceber o mundo (SCHAFRANSKI, 2005).

Zompero, Gonçalves e Laburu (2017) corroboram ao afirmar que muitas instituições de ensino se concentram apenas no uso de livros didáticos e apostilas, enquanto deixam de lado outras possibilidades de recursos que poderiam auxiliar na manifestação de habilidades, pelos estudantes, no estudo das Ciências Naturais. Sabemos que a educação formal possui potencial para formar alunos criativos e reflexivos, não apenas estudantes que dominam certos conteúdos expostos no currículo, mas sim pessoas capazes de manifestar habilidades relevantes para a vida, como propor soluções aos problemas e relacionar os termos aprendidos em sala de aula com questões atuais (COSTA; LEITE; KULL, 2012).

O ensino tradicional pode limitar a manifestação das habilidades acima citadas, visto que por meio dele, o aluno se posiciona pacificamente nos processos de ensino e aprendizagem. Küll e Zanon (2017) apontam que no ensino tradicional o aluno é pouco oportunizado no processo de construção do conhecimento, não realizando uma busca por informações, coleta de dados ou elaboração de hipóteses, por exemplo.

Outra característica do ensino tradicionalista, é o fato da curiosidade muitas vezes ser interpretada como mal comportamento, criando um ambiente em que o aluno não se sente confortável em participar de discussões orais, pelo receio de partilhar suas dúvidas e indagações (BERBEL, 2011).

Mourão e Sales (2018) corroboram ao afirmarem que no processo de ensino e de aprendizagem tradicionais, os alunos elaboram apenas cenários de estudos passivos, com acesso apenas às aulas expositivas, o que dificulta a participação oral e ativa dos educandos. Os autores, entretanto, elaboram que esta prática de aulas expositivas não deve ser abolida, mas pode ser melhor explorada pela adição de outros métodos mais dinâmicos.

A partir dessas perspectivas, ao analisar o Ensino de Ciências, verifica-se essencial pensar nas metodologias utilizadas nas aulas, para que seja possível oferecer um espaço

interativo, na qual os alunos experienciem a argumentação, estabelecendo novas relações com o processo de aprendizagem (LOCATELLI; CARVALHO, 2007).

Santos (2016a) afirma que o EI, na contramão do ensino tradicional, preocupa-se com a construção ativa do conhecimento pelo aluno, o que se deve pelo fato de o aluno ser oportunizado a desenvolver diversas habilidades.

Quando falamos sobre Ensino de Ciências por meio da investigação, de acordo com Munford e Lima (2007), estamos discutindo a respeito daquelas aulas que são alternativas ao ensino tradicional, visto que as mesmas não se restringem à prática comum dos professores como anotações no quadro-negro e longos monólogos sobre o conteúdo, bem como alunos como meros ouvintes de discursos ou sujeitos que fazem anotações rápidas para decorá-las posteriormente. Mas precisamos analisar e entender o que de fato é o EI.

As primeiras ideias, segundo Pessoa-Pinto (2004), surgiram por meio de John Dewey, um filósofo e pedagogo norte americano. O autor explica que ele estava inquieto diante das rápidas transformações da sociedade, no início do século XX, pois visualizava uma estagnação por parte da escola, que não acompanhava essas mudanças.

Quase meio século depois, por necessidades políticas econômicas e sociais, diante das transformações tecnológicas, o EI passou a ganhar destaque principalmente entre os americanos. De acordo com Duschl (2008), as reformas educacionais, diante da educação científica, ocorreram nos últimos cinquenta anos, principalmente devido ao lançamento do satélite Sputnik. O autor explica que os programas precisavam despertar nos educandos um "pensamento científico", estimulando-os a seguirem carreiras científicas, em alta devido às demandas tecnológicas.

Andrade (2011) afirma que os métodos investigativos associados naquela época, era a definição do problema, sugestão de uma solução, desenvolvimento e aplicação do teste experimental, finalizando com a formulação da conclusão.

Hoje sabemos que o EI pode ser classificado como uma abordagem didática na qual o professor proporciona um espaço de diálogo para que o aluno desenvolva seus pensamentos e argumentos, realize leituras críticas e escritas com clareza de ideias. O Ensino por Investigação é relacionado com a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem (SÁ, 2009).

Para entendermos melhor o termo “Ensino por Investigação”, podemos destrinchar cada uma de suas palavras. Com relação à palavra "ensino", Passmore (1980) afirma que, bem como muitas palavras de uso cotidiano, seu limite não é muito bem estabelecido. O autor ressalta que pode significar "visar promover a aprendizagem", ou "conseguir efetivamente

promovê-la", isso acontece porque o processo de ensino está associado ao de aprendizagem, e um depende do outro. Dessa forma, o autor aponta que uma definição mais aproximada poderia ser a possibilidade de conduzir um sujeito no processo de aprendizagem, não necessariamente alcançando sucesso.

Já, ao tratarmos o segundo termo, investigação, Martin-Hansen (2002) entende que é a relação ao trabalho que os cientistas fazem quando estudam o mundo natural, propondo explicações que incluem evidências coletadas do mundo ao seu redor. O termo, segundo a autora, também inclui as atividades de alunos, como fazer perguntas, planejar investigações e revisar o que já é conhecido à luz de evidências experimentais.

O Ensino de Ciências com base na investigação, visa que o aluno compreenda as ideias científicas aceitas e desenvolva o pensamento científico, a argumentação, bem como a comunicação (SCARPA,2015).

Mas o EI é uma estratégia didática, um recurso didático ou uma abordagem metodológica? Para responder a essa pergunta, podemos citar Sasseron (2008). A autora explica que o EI é uma abordagem que possibilita que diversas estratégias didáticas sejam utilizadas para que o aluno possa questionar, recolher evidências e comunicar, de maneira a fomentar a educação científica. Isso se aplica tanto no Ensino de Ciências, como em outras disciplinas, mas para este estudo, iremos discutir a respeito apenas da disciplina de Ciências.

A autora ainda discute que o processo de aprendizagem ocorre a partir do momento em que o discente aprende sobre ciência, realizando alguns dos passos e procedimentos existentes nela. No EI, os estudantes passam a ser construtores do conhecimento e não mais meros receptores (SOUZA JUNIOR; COELHO, 2013).

Vale ressaltar que a ciência utiliza processos rigorosos para construção do conhecimento científico. Ao citar que os alunos aprendem ciência realizando procedimentos científicos, Sasseron (2008) e Souza Junior e Coelho (2013) se referem às etapas do processo, mas não ao rigor e nível de conhecimento exigido de um cientista.

Leonor, Leite e Amado (2013), bem como Solino, Ferraz e Sasseron (2015), Trivelato e Tonidandel (2015) e Scarpa e Campos (2018), expressam o fato do Ensino por Investigação não visar a formação de cientistas, mas sim possibilitar que os estudantes participem do processo de ensino por meio de questionamentos, ações e reflexões sobre os fenômenos estudados.

Clement, Custódio e Alves Filho (2015), e Cleophas (2016) apontam que o EI pode contribuir gerando desafios cognitivos associados a resoluções de problemas, e que estes, em

uma perspectiva investigativa, podem relacionar a apropriação dos conteúdos científicos (aprender ciência) com a compreensão de como se produz ciência (aprendem sobre ciência).

Sasseron e Duschl (2016) corroboram ao afirmarem que no EI, os estudantes possuem a possibilidade de compreender a ciência associada ao processo de pesquisa e produção de conhecimento, bem como suas práticas.

O apoio e mediação do professor é fundamental para proporcionar a aproximação dos alunos aos conteúdos científicos. Scarpa e Campos (2018) aludiram os dois lados que precisamos discutir para compreender os elementos que compõem o EI. Em primeiro, os autores elencam que no EI, os professores devem envolver os discentes na resolução de problemas, em segundo, o docente precisa valorizar os conhecimentos prévios dos estudantes, para a partir disso incentivar uma postura investigativa, despertando a curiosidade.

Neste sentido, ao visualizarmos o trabalho de Scarpa e Campos (2018), é possível observar uma diferença clara entre o ensino tradicional e o Ensino por Investigação. Enquanto o primeiro assume o aluno com ser desprovido de conhecimento (SANTOS, 2016a), o EI considera que o educando possui uma forma de compreensão daquilo que irá aprender, e esse conhecimento prévio necessita ser levado em consideração para que o professor possa avançar diante daquilo que já constitui a rede de conhecimentos dos estudantes.

No processo investigativo, a identificação dos conhecimentos prévios são essenciais na elaboração de atividades que serão desenvolvidas em sala de aula, incluindo a possibilidade de contextualização de questões problemas (CLEMENT; CUSTÓDIO; ALVES FILHO, 2015).

Isso significa, de acordo com Ferreira, Hartwig e Oliveira (2010), que o docente deve considerar mediar discussões que coloquem os alunos no processo de resolução de problemas, sendo estes aplicados direta ou indiretamente em seu cotidiano.

A educação científica deve permitir que o cidadão analise situações cotidianas, compreenda problemas e desafios socioeconômicos e ambientais e tome decisões considerando conhecimentos técnico-científicos. Isso requer tanto o entendimento de explicações e teorias das várias disciplinas científicas, quanto o conhecimento sobre suas formas de produzir afirmações, de testar suas hipóteses e de usar evidências e justificativas; requer as relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015, p. 99).

Contudo, podemos observar que o EI se preocupa com a formação de indivíduos que se mobilizem não apenas para memorizar conteúdos, mas para compreender o mundo em que vivem e contribuir positivamente na sociedade.

Carvalho (2018) identifica que no ensino investigativo, os alunos desenvolvem habilidades de argumentação, leitura e escrita sobre o conteúdo, relacionando-o com seu dia a dia. Partindo desse princípio, essa prática investigativa auxilia os discentes a realizarem procedimentos para a aprendizagem, ou seja, aprendem Ciências, fazendo (POZO; CRESPO, 2009).

A aprendizagem a respeito da ciência compreende as outras características do EI, que são o posicionamento do professor como mediador do conhecimento, e o estudante como sujeito ativo e participante no processo de aprendizagem. Ainda podemos citar o desenvolvimento de soluções para questões problemas, que estão associados ao cotidiano e a aprendizagem de procedimentos e atitudes que vão além da apropriação do conteúdo em si.

Na próxima seção iremos abordar a respeito da investigação e suas diferentes abordagens no Ensino, mais especificamente os processos investigativos que permeiam o Ensino de Ciências. Dessa maneira vamos discutir, com base na literatura, sobre o ensino baseado no *inquiry* e as etapas do ciclo investigativo.

2.2 OS PROCESSOS INVESTIGATIVOS E SUAS PRINCIPAIS ABORDAGENS

As necessidades nas aulas de Ciências, são diferentes, de acordo com os objetivos e habilidades que pretende-se que o aluno alcance em cada aula. De acordo com Martin-Hansen (2002), há diferentes possibilidades para que a investigação seja realizada nas aulas de Ciências. Segundo a autora, existem quatro tipos de investigações, conforme quadro abaixo.

Quadro 1 - Tipos de investigações por Martin-Hansen (2002)

Investigação aberta ou completa	É uma abordagem centrada no aluno. Se inicia com uma pergunta do próprio discente, e é desenvolvida por um aluno ou grupo de alunos que conduzem uma investigação ou um experimento, compartilhando o resultado. Essa abordagem é a mais semelhante ao trabalho real dos cientistas, logo faz com que os alunos façam perguntas que orientam suas próprias investigações. É muito utilizada nas universidades.
Investigação guiada ou dirigida	É uma abordagem em que o professor escolhe a questão para investigação. Os alunos, a partir dessa questão problema, em grupos, começam a pesquisar para encontrar uma resposta. O professor pode ou não fornecer dados para auxiliar neste processo. A investigação guiada é uma introdução natural para a investigação aberta.
Investigação conjunta ou acoplada	É uma abordagem que ocorre pela combinação de uma investigação guiada com uma investigação aberta (DUNKHASE, 2000). Ela ocorre da seguinte maneira: (1) um convite para o inquérito, (2) "inquérito orientado" iniciado pelo professor, (3) "inquérito aberto" iniciado pelo aluno, (4) resolução do inquérito, e (5) avaliação.
Investigação estruturada	É uma abordagem em que os alunos seguem as instruções do professor para chegar a um produto final ou uma resposta. Ela pode ser adequada em alguns momentos em sala de aula, mas não coopera para o real envolvimento dos alunos. Muitos autores argumentam que nem se trata de uma verdadeira investigação. Mas existem maneiras de estimular o aluno em um processo investigativo, mesmo nessa abordagem. Como por exemplo, pedir aos alunos que ajudem a planejar o procedimento necessário para uma investigação, retirar uma tabela de dados preparada para que os alunos considerem, bem como criar sua própria tabela, etc.

Fonte: Adaptado e traduzido de Martin-Hansen (2002).

Portanto, conforme o quadro 1, o professor pode possibilitar que o aluno desenvolva diferentes tipos de investigação, sendo ela com maior ou menor grau de interferência docente nos processos investigativos.

Na literatura, as investigações pautadas nos tipos de *inquiry* (termo em inglês designado para tratar de investigação), pode ser chamada também como aprendizagem por projetos, resolução de problemas e Atividades Investigativas (ZOMPERO; LABURU, 2011).

De acordo com o *National Research Council* (NRC, 1996), as Atividades Investigativas podem ser compreendidas como aquelas em que os educandos constroem e compreendem a Ciência e o conhecimento por ela produzido, bem como se envolvem em observações, problematizações e pesquisas. Gil-Pérez (1993) explica que as atividades de investigação reconhecem problemas de cunho social e usam processos científicos para resolvê-los. Também reflete que é possível compreender atitudes científicas, desenvolvendo habilidades de hipóteses e observação.

Zompero e Laburu (2011) definem as atividades de investigação como estratégias importantes no processo de imersão no conhecimento científico das ciências práticas associadas à construção das ciências científicas.

A prática de ensinar Ciências por atividades investigativas vem assumindo historicamente a perspectiva de trazer a atividade científica dos cientistas para o ensino de Ciências, em um movimento de aproximar os conhecimentos científicos dos conhecimentos escolares (ANDRADE, 2011, p. 122).

Todavia, as Atividades Investigativas (AIs) possuem características em comum, mas vale ressaltar que não são limitadas sob uma forma padronizada. Segundo o *Inquiry and the National Science Education Standards* (NRC, 2000), e Santana, Capecchi e Franzolin (2018), as AIs podem ser reconhecidas por algumas características em comum e podem ser implementadas em diferentes percursos metodológicos. Algumas características elencadas pelo documento americano foram:

- 1) O aluno se envolve em questões cientificamente orientadas;
- 2) O aluno relaciona os dados fornecidos com dados coletados;
- 3) O aluno formula explicações;
- 4) O aluno realiza conexões com o conhecimento científico, formando vínculos;
- 5) O aluno comunica e justifica por meio de um argumento lógico.

O documento americano ainda elenca cinco fases investigativas que orientam uma Atividade Investigativa, conforme quadro abaixo:

Quadro 2 - Modelo orientado de uma Atividade Investigativa

Fase 1	Os alunos se envolvem com uma questão científica, evento ou fenômeno. Isso se conecta com o que eles já sabem, cria dissonância com suas próprias ideias e os motiva a querer saber mais.
Fase 2	Os alunos exploram ideias por meio de experiências práticas, formulam e testam hipóteses, resolvem problemas e criam explicações para o que observam
Fase 3	Os alunos analisam e interpretam dados, sintetizam suas ideias, constroem modelos e esclarecem conceitos e explicações com professores e outras fontes de conhecimento científico.
Fase 4	Os alunos estendem sua nova compreensão e habilidades, aplicando o que aprenderam em novas situações.
Fase 5	Os alunos, com seus professores, revisam e avaliam o que aprenderam e como eles aprenderam.

Fonte: NRC (2000)

Na fase 1 é marcada pelo envolvimento com o problema, na fase 2 os alunos elencam hipóteses e iniciam a busca por coleta de dados para solução do problema. Na fase 3, os dados já estão coletados e dessa forma são analisados. As fases 4 e 5 compõem as novas aprendizagens, em que respectivamente os alunos aplicam as habilidades desenvolvidas e os professores realizam uma avaliação para compreender como ocorreu a aprendizagem pelos estudantes, em atividades em sala, por exemplo.

Ao pensarmos nas atividades que podem ser realizadas em sala de aula, precisamos conferi-la um caráter de investigação, com premissas investigativas entre aluno e professor (LETTA, 2014). Dessa forma, essas etapas orientam a investigação e definem os espaços de desenvolvimento tanto para o professor, quanto para o aluno.

É relevante discutirmos o fato de que nem toda atividade é investigativa. Wilsek e Tosin (2009) afirmam que uma atividade é chamada de investigativa quando coloca em primeiro lugar à participação estudantil, oportunizando o aluno a participar ativamente no processo de construção do conhecimento, bem como quando foca no desenvolvimento de habilidades discentes.

Trivelato e Tonidandel (2015) corroboram no sentido em que explicam que as atividades propostas de forma investigativa, se preocupam mais com o aluno e com os objetivos de aprendizagem que esse aluno pode alcançar, em detrimento da simples memorização e aquisição de conteúdo. Com relação a isso, Solino, Ferraz e Sasseron (2015) realizam a seguinte reflexão:

Tomamos a ideia de investigação como os processos por meio dos quais novos conhecimentos são construídos apoiando-se em resultados teóricos, dados empíricos, análise e confronto de perspectivas. A investigação é um processo aberto, desencadeado e dependente de características do próprio problema em análise, tendo forte relação com conhecimentos já existentes e já reconhecidos pelos participantes do processo (SOLINO; FERRAZ; SASSERON, 2015, p. 2-3).

As Atividades Investigativas podem auxiliar na motivação para que os alunos possam refletir, discutir, explicar, com isso, os estudantes se deparam com as fases da investigação científica (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015).

Sá (2009) associa que essas atividades pautadas na investigação, diferentemente das tradicionais realizadas em diversas salas de aulas brasileiras, podem fazer com que os estudantes participem com mais afinco, construam hipóteses para tentar solucionar determinado problema e vivenciam discussões que os levem a conectar as “descobertas” com os conhecimentos prévios, avançando no caminho para a aprendizagem.

Viecheneski e Carletto (2016) explicam que as AIs podem atuar na perpetuação de espaços para argumentação, busca ativa por respostas diante de evidências, comunicação e sistematização do conhecimento.

Elas também podem levar ao desenvolvimento do pensamento crítico e uma mudança de postura, pois o educando é oportunizado a iniciar uma investigação do mundo que o cerca (SCARPA; CAMPOS, 2018). Portanto, compreendemos que por meio de Atividades Investigativas, os estudantes são oportunizados a assumirem uma posição mais ativa no processo de aprendizagem, desenvolvendo habilidades relevantes.

Apesar de terem suas similaridades, existem diversas possibilidades de organização das Atividades Investigativas, que variam de acordo com as formas de aplicação em sala de aula. Azevedo (2004) e Carvalho (2006, 2013), por exemplo, organizam de forma diferente.

Azevedo (2004) enfatiza que na Atividade Investigativa, a aprendizagem conceitual é tão importante quanto a procedimental. O autor organiza uma atividade iniciando da questão problema norteadora, posteriormente o aluno deve refletir, discutir, procurar, explicar e enfim, produzir seu próprio conhecimento, com a mediação do professor, em um processo ativo.

Zabala(1998) discute que conteúdos conceituais se referem a conceitos e princípios, ou seja, a um conjunto de fatos, objeto ou situações. Ribeiro e Cavassan (2016) corroboram ao explicarem que os conteúdos conceituais estão associados, predominantemente a nomes, conceitos, princípios, fatos, enunciados, teoremas, leis, acontecimentos, situações, fenômenos

concretos e dados. Quanto aos conteúdos procedimentais, os autores assumem que na educação básica, o “aprender Ciência” está relacionado com a aprendizagem conceitual, ou seja, o conteúdo concreto de ensino, enquanto o “aprender a fazer Ciência” pode ser entendido como dimensão desencadeadora dos conteúdos procedimentais (BRITO; FIREMAN, 2018).

O EI possui outras classificações como a de Carvalho (2013), que de forma sistemática, afirma que o Ensino por Investigação possui características essenciais, sendo elas:

- (1) Atividades de aprendizagem baseadas em problemas autênticos;
- (2) Experimentação e atividades práticas, incluindo a busca por informações;
- (3) Atividades que priorizem a autonomia discente;
- (4) Comunicação;
- (5) Argumentação.

Em estudo desenvolvido em 2006, a autora identificou 4 passos importantes na construção de uma atividade científica, sendo eles:

- (1) Problema: preferencialmente em forma de pergunta que estimule a curiosidade científica do estudante;
- (2) Levantamento de hipótese: devem ser emitidas pelos alunos por meio de discussões;
- (3) Coleta e/ou análise de dados: podem ser utilizados gráficos e textos, para que os alunos possam realizar a explicação desses dados;
- (4) Conclusão: os alunos formulam respostas ao problema inicial, a partir dos dados obtidos e analisados.

Dessa forma, podemos observar que as Atividades Investigativas possuem seus pontos em comum e suas divergências. Dessa forma, para identificar se uma atividade é ou não investigativa, precisamos verificar as estratégias utilizadas e a forma como o aluno é oportunizado a participação.

O *The National Academies Work for K-12 my of Sciences, na Frscience education* (NRC, 2012), aponta características que devem estar presentes em uma atividade de investigação.

- 1) Desenvolver perguntas e definir problemas: Nessa etapa investigativa é possível questionar-se diante dos fenômenos mais comuns, como por exemplo, inquirir a respeito do motivo pelo qual o céu é azul.

Carvalho (2018) discute que o objetivo de definir problemas é criar situações para que os alunos encontrem espaço para construir seu conhecimento com mais autonomia.

Precisamos nos atentar para o tipo de problema apresentado ao estudante, pois o mesmo deve ser desafiador, mas adequado a idade e capacidade do discente.

- 2) Desenvolvimento de modelos: A ciência, em muitos momentos, utiliza-se de modelos e simulações para auxiliar no processo de formulação de explicações sobre fenômenos naturais.

Os modelos se configuram como uma importante ferramenta didática, pois de acordo com Meira *et al.*(2015), eles podem auxiliar-nos a desenvolver pensamentos e explicações de fenômenos.

- 3) Planejar e realizar investigações: É bem comum quando temos uma dúvida, irmos em busca da resposta. Na ciência, essa busca é realizada por meio da investigação da natureza em campo ou até mesmo em laboratório. Neste momento ocorre a observação e a coleta de dados.

Segundo Pedaste *et al.* (2015), essa prática de buscar dados (realizar investigações), para resolver problemas, podem ser desenvolvidos na escola tanto por meio experimental, como exploratório.

- 4) Análise e interpretação de dados: Uma peça fundamental neste processo é o que deve ser feito depois que os dados forem coletados. Como os dados geralmente não falam por si mesmos, é preciso utilizarmos de estudos e técnicas para entender de fato o que o dado diz.

Em sala de aula, Carvalho (2018) explica que a interpretação dos dados pode ser realizada em consulta com os colegas e até mesmo tirando dúvidas com o professor. A autora afirma que nessa etapa investigativa, os pensamentos dos estudantes podem ser alinhados com os científicos, com auxílio do professor. A análise de dados e o desenvolvimento de interpretações e explicações são atividades que ajudam a formar conclusões sobre a investigação (BORBA; MATA-LIMA; MATA-LIMA, 2012).

- 5) Propor soluções e explicações: O objetivo da ciência é a construção de teorias que possam fornecer relatos explicativos de características do mundo. Já o objetivo dos alunos é construir explicações logicamente coerentes de fenômenos que incorporem sua compreensão atual da ciência, ou um modelo que a represente, e sejam consistentes com as evidências disponíveis.

Com relação a isso, Zompero e Laburu (2011) explicam que a educação científica visa a tomada de decisões e a proposição de soluções de problemas associados ao cotidiano dos estudantes.

- 6) Argumentação: Na ciência, o raciocínio e o argumento são essenciais para identificar os pontos fortes e fracos de uma linha de raciocínio e para encontrar a melhor explicação para o fenômeno estudado.

Carvalho (2018) afirma que nas avaliações de ensino, os alunos não são avaliados somente em relação ao conteúdo, mas também em suas habilidades, como por exemplo a de argumentação.

A argumentação possui relevância em aulas de Ciências (ALMEIDA; FIGUEREDO; GALVÃO, 2016). Aleixandre (2011) explica que ela é relevante que nas aulas de Ciências, pois por meio dela os educandos são envolvidos em atividades que utilizam dados e evidências científicas, levando-os ao desenvolvimento da argumentação científica.

Nesse sentido, Galvão *et al.* (2020) corrobora ao afirmar que ao buscarem uma solução para um determinado problema, os sujeitos podem mobilizar reflexões, pensamento crítico, utilizando-se de evidências para argumentar em discussões.

- 7) Conclusão/ comunicação final: As principais práticas da ciência são a comunicação de ideias e os resultados da investigação. A ciência não pode avançar se os cientistas são incapazes de comunicar suas descobertas de forma clara e persuasiva.

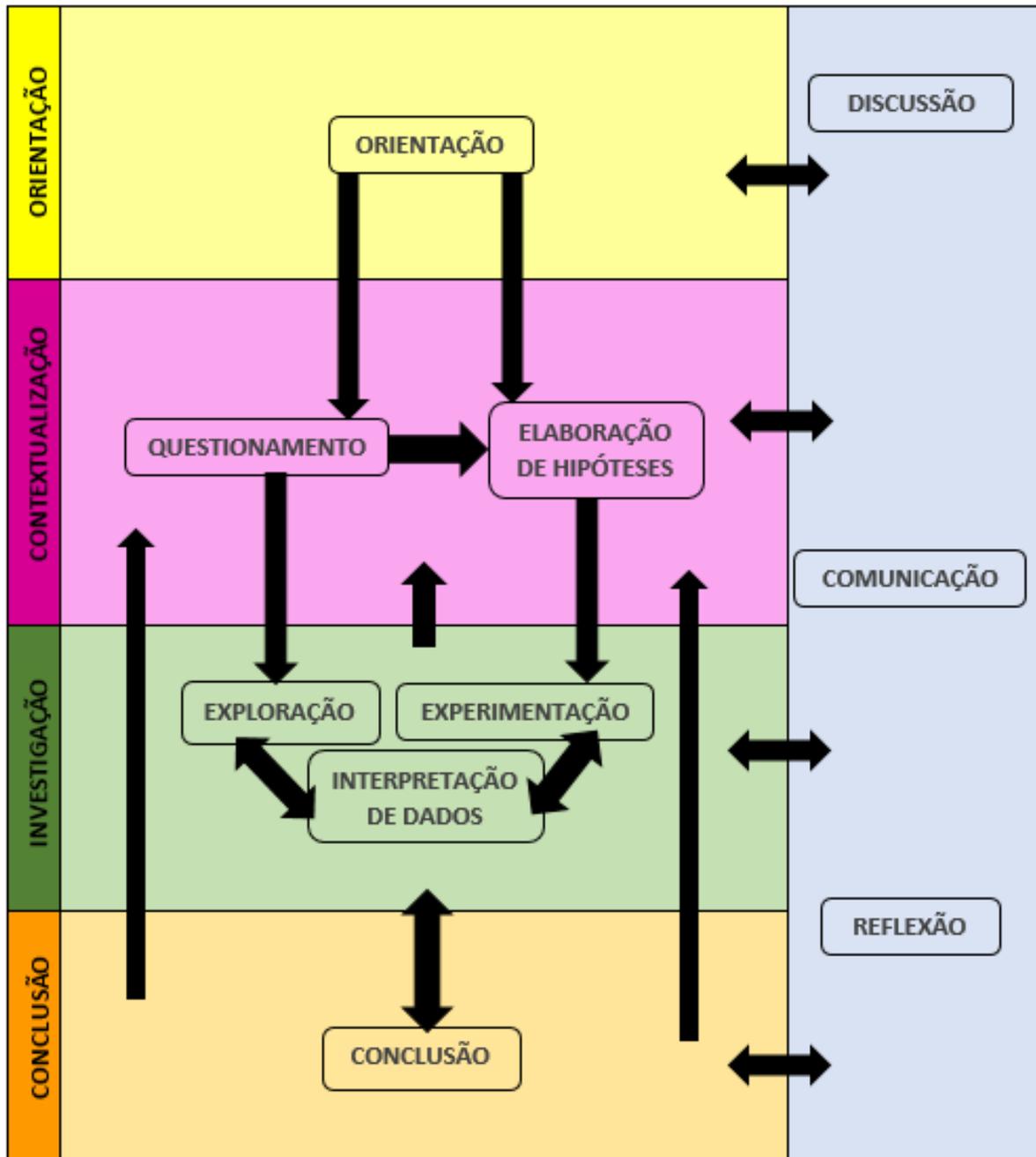
O resultado pode ser desenhado por um grupo de alunos, apresentado e discutido em sala, pois bem como na ciência, transmitir para os outros é uma necessidade após investigação (ZOMPERO; LABURU, 2011).

Uma investigação, conforme apresentado acima, pode se utilizar de algumas fases de orientação. Mas na literatura encontramos diversos trabalhos que tratam dessas etapas por meio de um ciclo investigativo. Este ciclo possui etapas que guiam a investigação dos alunos.

Pedaste *et al.* (2015) estabeleceram, por meio de uma revisão sistemática de literatura, características de ciclo investigativo sintetizado. Os autores afirmaram que a aprendizagem baseada nos processos investigativos está ganhando espaço nos currículos, dentro do Ensino de Ciências.

Os autores ainda ressaltam que esse tipo de ensino baseado na investigação, ou seja, no *inquiry*, pode ser estruturado em cinco fases gerais, são elas, orientação, conceitualização, investigação, conclusão e discussão. Algumas dessas fases são divididas em subfases conforme figura abaixo:

Figura 1 - Ciclo investigativo proposto por Pedaste *et al.* (2015).



Fonte: Pedaste *et al.* (2015, p. 56, tradução nossa).

De acordo com Pedaste *et al.* (2015), as etapas podem ser entendidas como:

- 1) A orientação, é o processo que pretende estimular a curiosidade do aluno sobre determinado assunto e abordar um desafio de aprendizagem através de uma declaração de problema.
- 2) A conceituação é o momento investigativo em que ocorre a proposição de questões problemas e hipóteses.

- (a) Questionamento: Nessa subfase, ocorre o desenvolvimento ou aceção de questões problemas.
- (b) Elaboração de hipóteses: O processo de geração de hipóteses ocorre a partir das idéias a respeito do próprio problema.
- 3) A Investigação, pode envolver exploração, experimentação e coleta/análise de dados.
 - (a) Exploração: Ocorre aqui o acesso e organização da composição de dados com base em uma questão de pesquisa.
 - (b) Experimentação: Nesta subfase é feito um tipo de experimento para testar as hipóteses levantadas no início.
 - (c) Interpretação de dados: Por meio da síntese de novos conhecimentos, é construído uma explicação diante do que foi encontrado nos dados.
- 4) A Conclusão pode ser entendida como o processo de comparar os resultados encontrados na investigação, com a questão problema inicial, chegando a uma resposta.

Pedaste *et al.* (2015), ainda acrescenta que existem processos que podem ocorrer em qualquer etapa do ciclo investigativo, sendo esses à discussão, comunicação e a reflexão. Os dois primeiros processos são realizados entre os estudantes ou entre o estudante e o professor, enquanto o terceiro é individual e ocorre principalmente por meio de pensamentos que o aluno faz durante a investigação.

Sobre a comunicação, Zompero e Laburu (2011) afirmam que nas atividades de pesquisa, a comunicação dos resultados pode ser realizada de forma oral ou escrita, essa se faz necessária para revelar os novos aprendizados, advindos da investigação.

Zompero e Tedeschi (2018) apontam que as discussões podem ser com outros estudantes ou com o professor, bem como com a comunicação. Já a reflexão, para a autora, um processo interno em que o estudante descreve, critica, avalia e discute todo o ciclo de pesquisa ou uma fase específica.

Dessa forma, entendemos que as Atividades Investigativas possuem algumas características, e estas podem ser orientadas sistematicamente em um ciclo investigativo. Todas as etapas contemplam a investigação como um todo, sendo importantes para que o aluno consiga de fato solucionar o problema e comunicar esta solução.

Ao tratarmos ainda da busca por solução de determinado problema, podemos mencionar a abordagem de Ensino de Ciências baseada na perspectiva de cinco fases, também

conhecido como 5E, que de acordo com Bybee (2009, 2014) e Monteiro *et al.* (2021), podem ser explicado da seguinte forma:

1^a) *Engage* (envolver): Por meio da busca para solução de um problema, o estudante pode ser incentivado e envolvido em investigações, provocando seu interesse e curiosidade. Nessa fase, o conhecimento prévio do discente é levado em consideração.

2^a) *Explore* (explorar): Os conceitos e procedimentos são explorados, bem como os educandos são encorajados à experimentação. Nessa fase o professor pode explorar a prática colaborativa, por meio de grupos, oferecendo recursos para levá-los ao questionamento.

3^a) *Explain* (explicar): Aquilo que foi explorado na fase anterior, seja por experimento, observação ou busca de dados, nesta etapa pode ser revelado, por meio oral ou escrito. Nessa etapa, os alunos são estimulados a falar sobre o que exploraram anteriormente, e com isso, auxiliar na construção de sua aprendizagem.

4^a) *Elaborate* (elaborar): Os alunos são instruídos a sintetizarem suas descobertas, elaborando contextualizações em diversas situações.

5^a) *Evaluate* (avaliar): Momento em que a aprendizagem é avaliada, contudo, nesta fase, alunos e professores podem revisar e refletir a respeito do processo de aprendizagem.

Dessa forma, os 5Es podem ser aplicados em contextos investigativos, pois de acordo com Monteiro *et al.* (2021), os educandos podem vivenciar a educação científica à medida em que desenvolvem Habilidades Cognitivas. Vale ressaltar que essas habilidades podem ser manifestadas à medida em que as fases dos 5Es são desenvolvidas.

Na próxima seção iremos discutir as principais características das Sequências Didáticas Investigativas, com base nos principais autores que estudam essa temática.

2.3 SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS INVESTIGATIVAS: UM CONCEITO QUE LEVA AS PRÁTICAS

A relação do educando com o mundo ocorre por meio da construção de conhecimento. Desse modo, os conhecimentos construídos fora dos muros da escola, anteriores ao processo de desenvolvimento escolar, fazem parte das aquisições diárias de um educando, em suas diferentes dimensões sociais, na instituição familiar e cultural, visto que tudo pode influenciar nas novas aprendizagens na escola (TEIXEIRA; SOBRAL, 2010).

Dessa forma, é importante valorizarmos os conhecimentos práticos relacionados com o desenvolvimento do conhecimento científico, por meio das Atividades Investigativas (ZOMPERO; LABURU, 2011). Isso porque as AIs não consideram apenas o conhecimento do conteúdo, mas outros conhecimentos relevantes para integrar um sujeito socialmente ativo.

Viecheneski e Carletto (2013) afirmam que é importante o professor construir um plano de ação para que as Atividades Investigativas sejam guiadas por objetivos de aprendizagem intencionais.

As AIs 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) pode ser uma estratégia interessante.

A utilização de diversas aulas podem ser realizadas por meio do desenvolvimento de Sequências Didáticas, que contemplam um certo número de aulas, definido de acordo com os objetivos esperados de aprendizagem. Para iniciarmos a discussão a respeito das Sequências Didáticas, consideramos importante definir o seu conceito e possibilidades com base na literatura.

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 mesmo 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).

As estruturas de uma SDI mudam de acordo com o autor, Castro e Motokane (2017) desenvolveram uma SDI, com os pressupostos da alfabetização científica e do Ensino por Investigação. A SDI contemplou a seguinte estrutura:

- (1) Problematização: Não ocorre de forma mecânica, como em muitos livros didáticos. Os estudantes são instigados a se envolverem em determinada situação

problema. Nessa etapa é requisitado aos educandos o levantamento de hipóteses sobre determinada situação.

- (2) Complexidade conceitual: É importante que os conceitos integrados na Sequência Didática sejam relacionados entre si, pois dessa forma, os próprios alunos conseguem perceber que muitos conteúdos estão divididos para fins didáticos.
- (3) Organização e sistematização de dados: Nessa etapa se faz importante que o aluno consiga organizar os dados obtidos, sendo possível realizar conclusões mais precisas.
- (4) Conflito cognitivo: A estratégia do conflito cognitivo é importante neste processo. Ela ocorre a partir do momento em que o conhecimento prévio do aluno entra em confronto com o conhecimento científico.
- (5) Argumentação: Não apenas para a conclusão, mas durante toda a Sequência Didática, é importante que os estudantes exponham suas ideias e realizem argumentações a respeito do que vão encontrando em suas consultas.

As Sequências Didáticas, como conjuntos de atividades, possibilitam o desenvolvimento de uma série de habilidades, mas que por si mesmas não determinam se o aluno irá de fato aprender ou não (ZABALA, 1998).

Dessa forma, as Sequências Didáticas Investigativas (SDI), auxiliam na promoção de Habilidades Investigativas, nas aprendizagens que vão desde conteúdos conceituais e procedimentais, até os atitudinais (NASCIMENTO; GOMES, 2018; SANTANA; CAPECCHI; FRANZOLIN, 2018).

Vale ressaltarmos que a SDI não é uma chave que leva automaticamente a aprendizagem, portanto, ela precisa ser pensada como uma ferramenta que pode auxiliar no desenvolvimento de habilidades importantes para o educando, não apenas em sala de aula, como em seu cotidiano.

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. Contudo, no próximo capítulo iremos apresentar e discutir o que são e quais são Habilidades Cognitivas Investigativas, nas perspectivas de diferentes autores e como elas podem ser desenvolvidas no EI.

3 O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES COGNITIVAS INVESTIGATIVAS

O Ensino por Investigação, como apresentado no capítulo anterior, pode promover o desenvolvimento de diferentes habilidades discentes. Um exemplo são as chamadas Habilidades Cognitivas, como elaborar hipóteses, análise de dados e argumentação (ZOMPERO; LABURU, 2010).

Küll (2018) corrobora com essa discussão ao afirmar que o EI tem o papel de facilitar o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas, pois que se baseia no saber e fazer científico nas dimensões conceitual, procedimental e atitudinal. A autora ainda acrescenta que dessa forma é possível alcançar no desenvolvimento da formação cidadã, do pensamento crítico e promover a alfabetização científica.

Mas o que são habilidades e como elas podem ser desenvolvidas? Neste capítulo vamos explorar os conceitos e tipos de habilidades, delimitar nosso estudo analisando as Habilidades Cognitivas Investigativas, e apresentar as orientações de documentos que tratam a respeito destas habilidades.

3.1 HABILIDADES: CONCEITOS E TIPOS

Para iniciarmos nossa discussão precisamos relembrar o que foi discutido no capítulo anterior. A participação ativa do aluno pode auxiliar na apropriação do conhecimento científico, por meio dos desafios que lhes são apresentados.

Segundo Vieira (2012), para que isso ocorra, o ensino deve desenvolver nos estudantes, habilidades essenciais como entender e relacionar os conteúdos estudados, para que dessa forma sua aprendizagem possa se tornar significativa e crítica.

O EI pode auxiliar no processo de desenvolvimento de habilidades fundamentais para o crescimento individual, e para a vivência de valores básicos da vida em sociedade (LEONOR; LEITE; AMADO, 2013). Mas primeiramente, precisamos entender o que é habilidade para avançarmos nesta discussão.

Habilidade, é entendida como tipos de ações e técnicas generalizadas que auxiliam um indivíduo, que transforma a atitude dele quando se depara com situações desafiadoras, bem como com problemas (GATTI, 1997).

Mayer e Salovey (1997) definem que habilidade está diretamente relacionada às realizações e ao desempenho de indivíduos, envolvendo respostas para um determinado problema ou até mesmo a construção de conhecimentos relacionados à algum conteúdo.

Habilidade é um agente transformador das ações do sujeito, pois indica facilidade em acessar alguma informação ou até mesmo experiências de aprendizagem. (PRIMI *et al.*, 2001).

Existem diferentes tipos de habilidades na literatura. Silva (2010), por exemplo, classifica as habilidades em dois tipos principais, que segundo ela são: motoras e cognitivas.

Para a autora, o desenvolvimento motor é associado às estruturas neurológicas que compõem o corpo humano, iniciando-se na vida intrauterina e desenvolvendo-se no decorrer da vida. Ela ainda discute que esses processos motores envolvem a observação de ações alheias, ou seja, durante toda nossa vida, mas principalmente na infância, nós vamos nos desenvolvendo na questão motora ao copiar as ações de nossos semelhantes.

Contudo, os indivíduos desenvolvem-se a partir da aquisição não apenas de habilidades motoras, mas como Silva (2010) diz, também das Habilidades Cognitivas, de acordo com o que é esperado no padrão de desenvolvimento para cada idade. A autora aponta que na infância espera-se que sejamos capazes de desenvolver determinados processos cognitivos, já na adolescência, denominam-se outros processos, e assim por diante.

Ainda em 1997, Gatti discutia especificamente as Habilidades Cognitivas. Para Gatti (1997) as Habilidades Cognitivas proporcionam a estruturação de processos mentais complexos, ligados a construção, desconstrução e reconstrução de estratégias cognitivas.

A psicologia cognitiva realizou diversos estudos relacionados ao pensamento, cognição, aprendizagem e desenvolvimento humano (SÁNCHEZ, 2002). Segundo a autora, esses tópicos têm contribuído para ampliar o estudo e a compreensão de alguns processos da mente humana, como a percepção, a representação do conhecimento, a modificabilidade cognitiva e a construção de modelos psicológicos de processamento.

A autora ainda se posiciona no sentido em que o processo humano de aprendizagem ocorre por meio do desenvolvimento de habilidades. Ela reflete que os processos cognitivos, associados ao pensamento, ocorrem de forma individual, sendo influenciado pelo ambiente externo e interno no qual o sujeito está inserido.

Neste estudo, abordamos e analisamos especificamente o Ensino de Ciências. Neste contexto, qual a relação entre o Ensino de Ciências e as Habilidades Cognitivas discutidas por estes autores da psicologia?

Fracalanza (1986) responde nosso questionamento ao afirmar que o Ensino de Ciências deve contribuir para o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas. Ou seja, por meio do Ensino de Ciências, o aluno pode manifestar essas habilidades, que são importantes para a composição intelectual do indivíduo, tanto para estudos formais, quanto para as atividades informais dispostas nas ações sociais.

Na literatura verificamos que as Habilidades Cognitivas são descritas conforme Pro Bueno (1998) em Manipulativas, Comunicativas e Investigativas. Corroboramos com o autor, ao entendermos que é importante realizar uma distinção entre esses três tipos de habilidades.

Pacheco e Gladis (2018) definem por Habilidades Manipulativas, aquelas relacionadas com o toque, com a manipulação de algum objeto. A autora classifica como Habilidades Manipulativas primordiais o ato de agarrar, alcançar, puxar, abrir e mover as mãos, em diferentes direções.

Pro Bueno (1998) e Melendez (2012), descrevem sobre o desenvolvimento das Habilidades Manipulativas no processo de investigação em sala de aula. Para estes autores, essas habilidades também estão relacionadas com o toque, mas neste contexto, mais especificamente com o manuseio de materiais no laboratório com respeito às normas de segurança, manuseio correto de dispositivos de medição, montagens de um experimento ou modelo didático, bem como a construção de dispositivos ou simulações que auxiliem no processo de resolução de um problema.

Já com relação às Habilidades Comunicativas, Pacheco e Gladis (2018) afirmam que se trata da expressão verbal e/ou escrita entre seres humanos. Para tal, as autoras destacam que é preciso ativar os processos de atenção, memória, organização no espaço e no tempo, o controle de suas emoções, e principalmente o contato social.

Pro Bueno (1998) e Melendez (2012), também discutem a respeito das Habilidades Comunicativas, que segundo eles, estão associadas a análise de material escrito e/ou audiovisual, identificação e reconhecimento de ideias, inferência aproximada da informação, estabelecimento de implicações e consequências, pesquisa de dados e informações em várias fontes, identificação de ideias comuns, diferentes e complementares, por meio do compartilhamento de ideias, relato descritivo de experiências e processos vividos, relatório com uma descrição do trabalho realizado. Para eles, a comunicação pode ser verbal/oral ou escrita.

As Habilidades Cognitivas Investigativas, Manipulativas e Comunicativas, podem ser desenvolvidas por meio do Ensino por Investigação. Para esta pesquisa, iremos discutir respectivamente, o desenvolvimento da primeira, bem como alguns elementos associados a terceira.

Na próxima seção iremos apresentar e discutir, com base na literatura, as Habilidades Cognitivas do tipo Investigativas, que podem ser desenvolvidas por meio do Ensino por Investigação.

3.2 AS HABILIDADES COGNITIVAS INVESTIGATIVAS

As Atividades Investigativas propostas dentro do EI, podem auxiliar no processo de desenvolvimento das Habilidades Cognitivas Investigativas, pois, de acordo com Zompero, Gonçalves e Laburu (2017), nessas atividades são realizadas buscas pela resolução de problemas, com um envolvimento ativo do discente na prospecção de hipóteses e a comunicação entre os alunos.

São exemplos de Habilidades Cognitivas Investigativas, de acordo com Chapani e Cavassan (1997), Gomes (2003), Fernandes e Silva (2004), Sá e Queiroz (2005), Suart e Marcondes (2008), Zompero e Laburu (2010,2011), Pizzato *et al.* (2013), Silva *et al.* (2013), Küll e Zanon (2017), Marcondes e Silva (2017), 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. Essas habilidades se relacionam com o conhecimento processual à medida em que corroboram com o “fazer científico”, explorado por Brito e Fireman (2008).

Segundo Cleophas (2016), o EI gera a possibilidade de desafios cognitivos associados à solução de problemas. Estes desafios cognitivos facilitam o desenvolvimento dessas habilidades. Clement, Custódio e Alves Filho (2015) determinam que os desafios cognitivos podem ser significativos no processo de aprender conteúdos científicos.

Nessa perspectiva, Galvão e Assis (2019) discutem que a prática investigativa contribui para o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas Investigativas pelos estudantes, pois eles são oportunizados a participarem ativamente no processo de aprendizagem. Enquanto os alunos são oportunizados ao desenvolvimento de habilidades, os professores promovem a mediação aproximando-os da ciência.

Suart e Marcondes (2008) afirmam que a direção construtivista presente nos últimos trinta anos, chama a atenção do professor para a participação do aluno no processo de aprendizagem, e a participação do docente como facilitador. Isso, segundo as autoras, porque permite ao educando participar ativamente resolvendo situações problemas, testando hipóteses, argumentando, conversando com os colegas e não menos importante, compreendendo de fato o conteúdo.

Diante dos múltiplos conceitos estudados em sala de aula, Oliveira e Carvalho (2005) afirmam que é crucial que o docente da disciplina de Ciências crie estratégias para que o aluno possa experimentar, desenvolver suas ideias e argumentar. O processo interativo entre

professor e alunos, e o trabalho em grupo é importante para que os estudantes possam desenvolver Habilidades Cognitivas (GALVÃO; ASSIS, 2019).

Contudo, Coelho e Malheiro (2019) afirmam que as habilidades discentes podem ser manifestadas por meio da formação de hipóteses e resultados encontrados nas investigações, pautados em momentos de interação, com diálogos entre os educandos.

A natureza das atividades de compreensão, que se limitam à manipulação ou observação do material pelo aluno, tem se mostrado negativa ou de fraco caráter cognitivo, pois essas atividades normalmente fornecem procedimentos que limitam a participação discente (SUART; MARCONDES, 2008). As autoras avaliaram que uma aula experimental projetada para colocar o aluno na vanguarda do problema, com o objetivo de resolvê-lo, conseqüentemente ajudará o aluno a pensar criticamente sobre o problema.

Portanto, se o aluno for capaz de observar e interpretar etapas investigativas, o mesmo será capaz de expressar, testar e discutir suas ideias, aprender sobre experiências científicas, explicar conceitos e atingir os objetivos da aula experimental, o que contribuirá para seu desenvolvimento cognitivo (SUART, MARCONDES, 2008).

Para Briones e Cedeño (2016), a prática de Atividades Investigativas é imprescindível para que o aluno possa, por meio do desenvolvimento de suas Habilidades Cognitivas Investigativas, participar de processos investigativos, transformando seus conhecimentos prévios em novos, e sendo capazes de encontrar soluções para problemas a ele apresentados.

Com isso, chegamos a um ponto importante, as diferenças do ensino tradicional e do ensino investigativo, podem ser expressadas de acordo com as habilidades que os discentes podem desenvolver em cada um, o que é pauta de discussão em diversos estudos na literatura.

Muitos autores associam o ensino tradicional com o desenvolvimento de habilidades como a memorização e assimilação, já o ensino investigativo pode promover o desenvolvimento de outras habilidades mais complexas, como a observação, análise, a pesquisa, a busca pela solução de um problema e a comunicação. Um dos autores que trazem esta relação é o Zoller, em muitos de seus estudos.

Zoller (1993, 2000, 2001, 2012) trata a respeito de uma mudança do ensino tradicional para o Ensino Contemporâneo de Ciências, que inclui o EI, por exemplo. Ele analisa essa transformação por meio da conseqüente mudança das Habilidades Cognitivas manifestadas pelos estudantes.

O autor classifica e diferencia em dois tipos de habilidades diferentes, a primeira associada ao ensino contemporâneo em que o aluno assume um papel ativo e a segunda ao

ensino tradicional, são elas respectivamente: Habilidades Cognitivas em Habilidades Cognitivas de Alta Ordem (HOCS) e Habilidades Cognitivas de Baixa Ordem (LOCS).

De acordo com Zoller (1993, 2000), as LOCS estão diretamente associadas ao ensino tradicional, pois prioriza atividades de memorização. Algumas das LOCS são: conhecer, relembrar uma informação prévia, memorizar conceitos e resolver exercícios.

As LOCS tratam de habilidades importantes para o desenvolvimento do sujeito, entretanto, existem outras que podem ser desenvolvidas por meio das novas metodologias e abordagens no Ensino Contemporâneo, as chamadas HOCS.

As HOCS promovem o questionamento, o pensamento crítico, a tomada de decisões, a resolução de problemas, etc. (ZOLLER, 2000). Logo, o autor analisa que as novas estratégias didáticas que buscam a investigação discente, podem auxiliar no processo de desenvolvimento das tais habilidades.

O aprendizado de HOCS, para Zoller (2000), deve acontecer a partir da interdisciplinaridade nas diferentes disciplinas que compõem a ciência como um todo, o que facilita o desenvolvimento da capacidade de lidar com novas situações problemas, devido ao aumento das possibilidades de exploração do problema.

Nas pesquisas de Zoller (1993, 2000, 2001, 2012), são definidos exemplos de HOCS, sendo elas: (1) Resolver questões problemas; (2) Identificar questões problemas; (3) Observar; (4) Coletar e/ ou analisar dados; (5) Elaborar/ testar hipóteses.

Em nossas buscas literárias para compreender quais habilidades poderiam ser desenvolvidas pelo EI, além das Habilidades Cognitivas de Alta Ordem (HOCS), encontramos também as chamadas Habilidades Cognitivas do tipo Investigativas, discutidas por diversos autores. Dessa forma, pudemos observar algumas semelhanças entre elas.

Suart e Marcondes (2008), e Zompero e Laburu (2011) discutem que as Atividades Investigativas associadas ao EI podem ajudar no desenvolvimento das chamadas Habilidades Cognitivas Investigativas, como a elaboração de hipóteses, análise de dados e o processo de argumentação. Para tal, os autores explicam que as aulas devem ser planejadas e executadas de forma que os alunos sejam elegíveis para participar.

Contudo, foi possível observar que por meio do EI é possível o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas do tipo investigativas, realizando discussões acerca dos temas e conteúdos propostos em sala de aula (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015).

Trivelato e Tonidandel (2015), bem como Zompero e Laburu (2011), compreendem que as habilidades de formulação de hipóteses e análise de dados compreendem um nicho de

Habilidades Cognitivas Investigativas que podem ser manifestadas por meio do Ensino por Investigação.

Clement, Custódio e Alves Filho (2015) elencam outras Habilidades Investigativas como a participação em discussões para a problematização, capacidade de fazer perguntas, interagindo com os colegas. Os autores corroboram com os anteriores ao afirmar que elaborar hipóteses, estratégias, propor soluções, relatar, discutir e avaliar os resultados alcançados, são algumas das Habilidades Investigativas que podem ser desenvolvidas por meio de atividades de investigação.

Para Gil-Pérez (1993), é importante construir um espaço para que os alunos possam realizar perguntas, pois o processo de perguntar e responder reorganiza as relações dos seres humanos com o mundo, gerando outras indagações. Portanto, o questionamento, segundo o autor, deveria estar presente no desenvolvimento do processo educacional.

Dessa forma, estudando essas habilidades, é possível traçar diferentes formatos para as atividades desenvolvidas por meio do EI. Almeida e Trivelato (2015) explicam que o ensino investigativo parte de uma questão problema, estimulando o desenvolvimentos de Habilidades Investigativas que envolvem a formulação de hipóteses e a busca por informações pertinentes para realização da atividade proposta, formulando possíveis soluções para um problema inicial.

Com relação à questão problema, a autora Carvalho (2018) afirma que é importante que ela tenha relação com o conteúdo estudado em sala de aula. Vieira (2012) também enfatiza a proeminência de resolver problemas, para que se chegue em uma determinada explicação do fenômeno, ou seja, uma conclusão. Para Carvalho (2018), as conclusões são oportunidades para que os alunos manifestem a relação que possuem com a teoria.

Vieira (2012), além da resolução de problemas, discute que o EI pode levar os alunos a desenvolverem outras Habilidades Investigativas, como o levantamento de hipóteses e o processo de pesquisa sobre o fenômeno estudado.

Contudo, averiguamos que pesquisar, analisar, comparar, identificar evidências e completar raciocínio científico são exemplos de Habilidades Investigativas (Zompero, Gonçalves e Laburu; 2017). Entretanto as mesmas também são compreendidas como Habilidades Cognitivas de Alta Ordem (HOCS), segundo Zoller (2000).

Para entender as semelhanças entre esses dois conceitos, Crivelaro e Zompero (2020), realizaram uma análise para compreender as semelhanças entre Habilidades Cognitivas de Alta Ordem e Habilidades Investigativas, tratadas por diferentes autores na literatura. No

quadro a seguir é possível verificar a relação entre as HOCS e as Habilidades Investigativas com base em 20 artigos científicos estudados.

Quadro 3 - Conexões entre as Habilidades Investigativas encontradas na literatura e as Habilidades Cognitivas de Alta Ordem.

Habilidade Cognitiva de Alta Ordem	Artigos que a classificaram como Habilidade Investigativa
Resolver problemas (Identificar questões problemas)	Chapani, Cavassan (1997), Gomes (2003), Fernandes, Silva (2004), Sá, Queiroz (2005), Suart, Marcondes (2009), Zompero, Laburu (2010), Zompero, Laburu (2011), Junior, Coelho (2013), Pizzato et al (2013), Silva et al (2013), Maluta (2014), Grynszpan, Brito e Angelo (2015), Miranda, Marcondes e Suart (2015), Scarpa (2015), Wartha; Lemos (2016), Küll, Zanon (2017), Marcondes, Silva (2017), Fraiha (2018), Gandra, Silva e Vinholi Júnior (2018), Pizzato et al (2019).
Resolver problemas (Propor perguntas/questionamento)	Fernandes, Silva (2004), Sá, Queiroz (2005), Suart, Marcondes (2009), Zompero, Laburu (2010), Zompero, Laburu (2011), Pizzato et al (2013), Wartha; Lemos (2016).
Observar	Gomes (2003), Fernandes, Silva (2004), Zompero, Laburu (2010), Zompero, Laburu (2011), Pizzato et al (2013), Silva et al (2013), Miranda, Marcondes e Suart (2015), Scarpa (2015), Wartha; Lemos (2016).
Coletar/ analisar dados	Chapani, Cavassan (1997), Gomes (2003), Fernandes, Silva (2004), Sá, Queiroz (2005), Suart, Marcondes (2009), Zompero, Laburu (2010), Zompero, Laburu (2011), Pizzato et al (2013), Silva et al (2013), Küll, Zanon (2017), Marcondes, Silva (2017).
Elaborar/ testar hipóteses	Chapani, Cavassan (1997), Gomes (2003), Fernandes, Silva (2004), Suart, Marcondes (2009), Zompero, Laburu (2010), Zompero, Laburu (2011), Pizzato et al (2013), Silva et al (2013), Miranda, Marcondes e Suart (2015), Scarpa (2015), Wartha; Lemos (2016), Küll, Zanon (2017), Marcondes, Silva (2017), Fraiha (2018).

Fonte: Crivelaro e Zompero (2020).

Contudo, é possível averiguarmos que existe uma relação direta, com base na literatura, entre as Habilidades Cognitivas Investigativas e as HOCS propostas por Zoller (1993, 2000, 2001, 2012).

Na próxima seção iremos discutir aquelas Habilidades Cognitivas tratadas na literatura e em diversos documentos oficiais, nacionais e internacionais, dentre eles os brasileiros PCN (BRASIL, 1998), BNCC (BRASIL, 2018) e os principais documentos americanos, australianos e europeus que tratam a temática a muito mais tempo de que é tratada no território nacional.

3.3 HABILIDADES COGNITIVAS NA LITERATURA E NOS DOCUMENTOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS

Vários documentos oficiais relacionados com o Ensino de Ciências têm enfatizado o quanto Habilidades Investigativas são importantes para a aprendizagem de Ciências da Natureza (SOLINO; FERRZ; SASSERON, 2015). Dessa forma, iremos apresentar primeiramente uma discussão a respeito dos documentos internacionais e posteriormente trataremos daqueles disponibilizados no território nacional.

Em todo o século XX, os Estados Unidos da América desenvolveu documentos como o *Science For All Americans (AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE, 1989)*, que orientava a respeito do Ensino de Ciências, solicitando que ele fosse coerente com a natureza da investigação científica, bem como já discutia habilidades de observação, manipulação, descrição, questionamento e busca por respostas para perguntas. Podemos citar também o *National Science Education Standards (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 1996)*, que apresentou orientações para o processo de Alfabetização Científica e discutiu a importância do Ensino por Investigação nas instituições de ensino.

A Austrália também desenvolveu um documento que orienta a respeito do Ensino por Investigação nas diferentes áreas do conhecimento. Ao analisarmos o documento australiano denominado *Australian Curriculum*, desenvolvido em 2012, verificamos que ele aborda conceitos como a investigação científica e as habilidades importantes para a formação dos alunos.

Dentre as habilidades que o documento trata como relevantes estão: identificar, pesquisar e construir perguntas para investigação, propor hipóteses, realizar investigações, coletar, organizar e analisar dados para identificar tendências e padrões, identificar evidências, justificar conclusões, interpretar textos científicos e textos de mídia, resolver problemas, comunicar-se com diferentes tipos de públicos, usando linguagem, nomenclatura, gêneros e modos apropriados.

A respeito do pensamento crítico e criativo, o *Australian Curriculum* (2015, p. 47, tradução nossa) identifica que:

A investigação científica requer a habilidade de construir, revisar e revisar questões e hipóteses sobre cenários cada vez mais complexos e abstratos e projetar métodos de investigação relacionados. Os alunos interpretam e avaliam os dados; interrogar, selecionar e cruzar evidências; e analisar processos, interpretações, conclusões e reivindicações de validade e confiabilidade, inclusive refletindo sobre seus próprios processos e

conclusões. A ciência é um esforço criativo e os alunos desenvolvem soluções inovadoras para problemas, preveem possibilidades, imaginam consequências e especulam sobre os resultados possíveis à medida que desenvolvem habilidades de compreensão científica e investigação científica. Eles também apreciam o papel de indivíduos críticos e criativos e a importância central da crítica e da revisão no desenvolvimento e na aplicação inovadora da ciência.

Na Europa também ocorreram mobilizações e em muitos países são realizadas aulas investigativas com foco na Educação Científica, de acordo com o *European Commission* elaborado em 2015. De acordo com este documento, o Ensino de Ciências orientado para a investigação, pode produzir resultados positivos com relação à aprendizagem (NUGENT; RHINARD, 2015).

O documento europeu afirma ser necessário envolver os jovens como agentes ativos no cerne da aprendizagem de ciências orientada para a investigação, isto é, na identificação dos problemas de investigação e condução à descoberta de soluções que os ajudam a situar-se com a ciência presente no cotidiano (NUGENT; RHINARD, 2015).

O México elaborou, com o auxílio de doutores em educação, um documento designado *Antología sobre Indagación*. Ele afirma que “o Ensino de Ciências baseado em investigação significa que os alunos desenvolvem progressivamente ideias científicas importantes, aprendendo como investigar e, assim, construir seu conhecimento e compreensão do mundo ao seu redor” (HARLEN, 2016, p. 28, tradução nossa).

O *Antología sobre Indagación*, afirma que o currículo deve se concentrar na investigação, tanto individual quanto em grupo, ao invés da memorização e repetição de dados, comuns nos currículos que assumem elementos do ensino tradicional.

No território nacional podemos citar os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que realizou uma das primeiras abordagens de ensino envolvendo atividades de investigação em um documento a nível nacional.

O PCN que trata das Ciências Naturais discute que é preciso dispor de um Ensino de Ciências que questione a realidade por meio de questões problemas, incentivando a criatividade, a análise crítica, a utilização de diversas fontes de informação, bem como desenvolvendo o pensamento lógico (BRASIL, 1998).

É importante, no entanto, que o professor tenha claro que o ensino de Ciências não se resume à apresentação de definições científicas, em geral fora do alcance da compreensão dos alunos. Definições são o ponto de chegada do processo de ensino, aquilo que se pretende que o aluno

compreenda ao longo de suas investigações, da mesma forma que conceitos, procedimentos e atitudes também são aprendidos (BRASIL, 1998, p. 28).

O PCN (1998) também discute que a investigação pode levar ao desenvolvimento de algumas habilidades e destaca as seguintes: observação, experimentação, comparação, diferenciação de fatos, fenômenos e idéias, coleta e análise de dados obtidos por investigação e a busca por solução de problemas.

Além do PCN (1998), o nosso país apresentou a versão final da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em 2018. Neste documento é apresentada a importância do desenvolvimento do letramento científico por meio do Ensino por Investigação.

Organizada em torno de competências, apresentadas no documento como os conhecimentos, as habilidades, as atitudes e os valores para atuação na vida cotidiana, exercício da cidadania e inserção no mundo do trabalho. Logo no início do documento, a Base BNCC apresenta as etapas da Educação Básica, sob as quais tratará no texto, e como elas estão estruturadas (SASSERON, 2018).

Segundo a Base Nacional Comum Curricular, a área de Ciências da Natureza, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (BRASIL, 2018).

A BNCC apresenta que disciplinas que compõem a área das Ciências da Natureza, oferecem oportunidades para que os estudantes desenvolvam habilidades para prepará-los ao questionamento, senso crítico e tomada de decisões (BRASIL, 2018).

Sobre a tomada de decisões, para Acevedo *et al.* (2005), se trata de uma importante habilidade, que pode ser desenvolvida pelos alunos. Os autores afirmam que um currículo de Ciências deve ser produzido de maneira a oportunizar a tomada de decisões, que irão refletir no que diz respeito à comunidade, trabalho e em casa.

Contudo, a BNCC assume a relevância das Atividades Investigativas e da cooperação que essas atividades podem trazer entre os envolvidos, como o compartilhamento dos resultados dessas investigações (BRASIL, 2018).

Entretanto, não é apenas a BNCC que trata a questão da comunicação e do compartilhamento das ideias entre os estudantes, na literatura a comunicação dos resultados é tratada como parte fundamental de uma investigação.

Pro Bueno (1998) afirma que nas Habilidades Comunicativas está incluso o compartilhamento dos resultados de forma verbal e escrita. Em sala de aula, por exemplo, essa comunicação pode ocorrer por meio de discussões, seminários e pequenas feiras

científicas. Na Universidade, essa habilidade se manifesta na produção de artigos, monografias, teses e dissertações como esta, ou ainda nas comunicações verbais em congressos e demais eventos científicos.

Ainda sobre a BNCC, podemos citar que a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, são habilidades que podem ser manifestadas na educação básica, pois permitem que os educandos possam elaborar, testar hipóteses, argumentar e resolver problemas referentes ao seu contexto de vida (BRASIL, 2018).

A BNCC corrobora com diversos autores que na literatura também discutem habilidades que podem ser desenvolvidas na educação básica, entre eles Gil-Perez (1993), Zoller (2000, 2001, 2011), Carvalho (2013), Scarpa (2015) e Sasseron (2018).

A BNCC e todos os autores citados acima abordam as seguintes habilidades: identificação do problema, levantamento de hipóteses e elaboração de conclusões. Também é importante ressaltar que as referidas habilidades estão intimamente relacionadas com a realização de discussões, e a comunicação, seja ela oral, escrita ou multimodal.

Segundo PISA 2015 (OECD, 2013) e a BNCC (BRASIL, 2018), um discurso racional sobre a ciência, na educação científica, requer o desenvolvimento das seguintes habilidades:

1. Identificar e resolver problemas;
2. Propor hipóteses
3. Organizar e/ou extrapolar conclusões

A primeira habilidade tratada pelos documentos foi a resolução de problemas. De acordo com, Pozo, Postigo e Gómez-Crespo (1995), o verdadeiro objetivo de solucionar problemas, é levar o educando a habituar-se com a identificação, propor problemas e resolvê-los, o que é importante para o processo de aprendizagem na escola, e também no cotidiano destes alunos, para lidar com questões reais da vida em sociedade.

Com relação à segunda habilidade em destaque, a elaboração de hipóteses, ocorre a aproximação das práticas que os cientistas desenvolvem com as práticas em sala de aula, o que leva o aluno a aprender com e sobre ciências. Para Praia, Cachapuz e Gil-Pérez (2002) essa aproximação ocorre tanto pela identificação de um problema, como pela proposição de uma hipótese.

Para Hodson (1988), o levantamento de hipóteses possui um relevante papel na construção do conhecimento científico, visto que o aluno mobiliza conhecimentos e capacidade criativa, no desenvolvimento cognitivo.

Para Gil-Perez, Torregosa e Perez (1988), bem como Watson (2004); Azevedo (2004); Carvalho (2006); Duschl (2008), a elaboração de hipóteses é eficaz para proporcionar aos

estudantes, a manifestação de seus conhecimentos prévios e suas ideias intuitivas a respeito de determinada situação relativa ao problema apresentado pelo professor.

Nesse sentido, junto com o levantamento de hipóteses, ocorre a construção do conhecimento científico escolar, que de acordo com Nunes e Motokane (2017), promove o desenvolvimento da linguagem científica e habilidades que podem indicar um processo de ensino e aprendizagem voltados à alfabetização científica, nas aulas de Ciências.

Com relação à elaboração de hipóteses, Scarpa (2015), Carvalho (2013), Sasseron (2015), Zompero e Laburu (2011) discutem que ao elaborar hipóteses para os fenômenos da natureza, os alunos se desafiam, o que pode levá-los ao desenvolvimento de outras habilidades, como a busca por evidências. Isso ocorre porque os alunos querem descobrir se de fato estavam certos em suas hipóteses iniciais.

Os autores ainda falam sobre a comunicação das conclusões. Essa comunicação acompanha a elaboração de conclusões, que é um processo importante na investigação científica, bem como em sala de aula.

Podemos perceber que as modalidades de ação do processo investigativo propostas na BNCC consideram a diversidade de atividades envolvidas na construção de entendimento sobre os conhecimentos científicos e sobre a própria ciência (SASSERON, 2018).

Dessa forma, os documentos oficiais trazem elementos importantes sobre o desenvolvimento das chamadas Habilidades Cognitivas, bem como sua importância no Ensino de Ciências.

Na disciplina de Ciências é estudado diversos conteúdos, das mais diversas áreas, desde bactérias e vírus, até as maiores plantas e mamíferos que habitam nosso planeta. Sabemos que na natureza as relações ecológicas influenciam não apenas os animais não racionais, mas também o ser humano, inclusive quando tratamos a Educação em Saúde.

O Ministério da Saúde do nosso país, afirma desde 1998, que a Educação em Saúde pode contribuir para a promoção da qualidade de vida e autonomia dos alunos (MEC, 1998).

Gomes (2009) reflete que as decisões que os sujeitos tomam com relação a sua saúde estão relacionadas com os seus conhecimentos sobre o assunto. Dessa forma, fica evidente que a Educação em Saúde é de suma importância para formação de cidadãos mais conscientes com relação às suas escolhas e que estas vão impactar diretamente sua saúde e qualidade de vida.

Contudo no próximo capítulo iremos discutir o Ensino por Investigação e suas interfaces com a educação e saúde, para entendermos como o Ensino de Ciências pode

interferir na maneira como as pessoas se orientam diante dos problemas que afetam sua saúde, especificamente os vírus.

4 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E SUAS INTERFACES COM A EDUCAÇÃO E SAÚDE

Um dos maiores desafios do nosso país, enquanto sociedade, é pensar a educação. Dessa forma, diferentes estratégias são discutidas por educadores e pesquisadores da área. Essas possibilidades para melhorias educacionais são necessárias e precisam integrar educação básica formal e cívica (FRAIHA *et al.*, 2018).

Essa discussão permeia os conteúdos e as temáticas que podem ser abordados em sala de aula, levando em consideração que a escola tem como objetivo formar cidadãos críticos e ativos na construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Uma dessas temáticas é a Educação em Saúde, que também apresenta desafios significativos quando pensamos na formação estudantil.

A Promoção da Saúde inclui tanto o comportamento individual, quanto à qualidade de suas relações sociais (VILAÇA *et al.*, 2019). Os autores ainda discutem que as relações sociais estão integradas ao meio ambiente e as condições de vida que cada indivíduo possui.

Educação e saúde não se dissipam. Contudo, é importante desenvolver a Educação em Saúde, também por meio do espaço escolar. Essas evidências mostram que escola, saúde e o desenvolvimento sustentável estão de fato intimamente ligados, e que a saúde dos alunos e docentes, bem como os ambientes em que estão inseridos, são impactantes nos resultados de aprendizagem (VILAÇA *et al.*, 2019).

Cardoso, Reis e Iervolino (2008), definem Educação em Saúde como estratégias que levam os sujeitos a 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. Dessa forma, os autores definem que o espaço da escola representa um ambiente propício para o desenvolvimento da Educação em Saúde.

A escola representa um espaço historicamente relevante em vivências e práticas em saúde (COUTO *et al.*, 2016). De acordo com Nutbeam e Bauman (2006), os países em desenvolvimento, como o caso do Brasil, a Educação em Saúde pode contribuir como ferramenta de valor fundamental na Promoção da Saúde e na prevenção de doenças, o que consequentemente leva ao aumento da qualidade de vida e diminuição da mortalidade.

Educação para a saúde na escola significa a formação de atitudes e valores que levam o escolar ao comportamento inteligente, revertendo em benefício

de sua saúde e da saúde dos outros. Não se limita a dar conhecimentos; preocupa-se em motivar a criança para aprender, analisar, avaliar as fontes de informações, em torná-la capaz de escolher inteligentemente seu comportamento com base no conhecimento (MARCONDES, 1972, p. 90).

Mas para entendermos como a Educação em Saúde se estabeleceu no nosso país e nas nossas escolas, precisamos voltar para o passado e compreender como ela foi tratada ao longo do tempo.

4.1 ASPECTOS HISTÓRICOS RELATIVOS À EDUCAÇÃO EM SAÚDE NO ÂMBITO ESCOLAR

No fim do século XIX as práticas de Educação em Saúde estavam associadas a ausência de um sistema de saúde pública e a presença de epidemias (COUTO *et al.*, 2016). Os autores ainda refletem que em nosso país, apenas na década de 1950 foram propostas ações que se preocupavam com as questões biológicas relacionadas à Educação em Saúde.

Nas décadas de 1960 e 1970, nos países mais desenvolvidos, as campanhas de Educação em Saúde foram mundialmente direcionadas para a prevenção de doenças por meio de estilos de vida saudáveis (NUTBEAM; BAUMAN, 2006). O autor ainda explica que a ênfase se estabeleceu na transmissão de informações e foram baseadas em uma compreensão mais simples da relação entre comunicação e mudança de comportamento.

Entretanto, o autor cita que com o tempo, tornou-se evidente que aquelas campanhas que se concentravam apenas na transmissão de informações e não levavam em conta os contextos sociais e econômicos dos indivíduos, não estavam alcançando os resultados esperados em termos de seu impacto sobre o comportamento em saúde da população como um todo.

Em âmbito nacional, somente no ano de 1971, por meio da Lei 5.692, Educação em Saúde se tornou obrigatória nas escolas, integrando-se ao currículo e designando-se de Programas em Saúde (BRASIL, 1971).

Como uma ferramenta para a prevenção de doenças, a Educação em Saúde foi consideravelmente fortalecida por estes programas, pelo desenvolvimento de uma nova geração de intervenções mais sofisticadas, durante a década de 1980 (FERNANDES; FONSECA; SILVA, 2014). Os Programas em Saúde se concentraram no contexto social das decisões comportamentais e iniciaram um processo de ajudar as pessoas a desenvolver as habilidades pessoais e sociais necessárias para fazer escolhas positivas de comportamento em relação à saúde.

A partir da década de 1980, os autores dissertam que o cenário da Educação em Saúde começou a mudar, visto que a partir desse momento, foram incluídas ações de Promoção à Saúde nas escolas, por meio de um trabalho que articulava educação, saúde e sociedade.

Trata-se de uma estratégia de promoção da saúde no espaço escolar com enfoque integral, tendo três componentes relacionados entre si, a saber: 1) Educação para a saúde com enfoque integral, incluindo o desenvolvimento de habilidades para a vida; 2) Criação e manutenção de ambientes físicos e psicossociais saudáveis e, 3) Oferta de serviços de saúde, alimentação saudável e vida ativa (FIGUEIREDO, MACHADO, ABREU, 2010, p 3).

Mas o grande destaque mundial a respeito da Educação em Saúde ocorreu a partir da década de 1990, onde o tema foi ganhando seus espaços de discussão. Um fato importante para isso ter acontecido foi a Primeira Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde, ocorrida em Ottawa, Canadá, no ano de 1986. Ela validou um documento, mais especificamente uma Carta de Intenções, com o propósito de contribuir para a Saúde na Escola (MEC, 1998).

Defesa da causa, capacitação e mediação são, segundo a Carta de Ottawa, as três estratégias fundamentais da promoção da saúde, que propõe cinco campos centrais de ação: (1) Elaboração e implementação de políticas públicas saudáveis. (2) Criação de ambientes favoráveis à saúde, (3) Reforço da ação comunitária, (4) Desenvolvimento de habilidades pessoais e (5) Reorientação do sistema de saúde (BUSS, 1999, p. 180).

A conferência foi realizada como uma resposta às discussões sobre saúde pública que vinham acontecendo nos anos anteriores, em todo o mundo, a respeito da Promoção em Saúde. A discussão alcançou o mundo, incluindo nosso país.

A Promoção da Saúde pode ser compreendida como uma iniciativa que objetiva a invulnerabilidade do indivíduo, levando em consideração o respeito às diferenças culturais brasileiras (BRASIL, 2006). Ela reflete no empoderamento social, na equidade e participação integral da população na corresponsabilidade para escolhas saudáveis individuais e coletivas.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), uma escola promotora de saúde implementa políticas, práticas e outras medidas que proporcionam múltiplas oportunidades para melhorar a saúde dos funcionários da escola, famílias e membros da comunidade, bem como alunos, e busca contribuir com a comunidade para melhoria da saúde e educação.

Neste sentido, Nutbeam e Bauman (2006) afirmam que as ações que evidenciam a Promoção da Saúde estão utilizando a educação, bem como as instituições de ensino, como componente essencial na prevenção de doenças e transformações da saúde ao longo do tempo.

Gomes (2009) revela que para que uma escola seja considerada promotora de saúde, a mesma deve colaborar para a melhoria do estilo de vida dos alunos e da comunidade escolar, discutir temáticas associadas à Educação em Saúde e desenvolver um trabalho propício ao desenvolvimento da saúde.

O autor ainda disserta que a Educação em Saúde é responsabilidade de toda a comunidade, incluindo a escola. Costa *et al.* (2013) corrobora ao explicar que a Promoção de Saúde pode e deve ocorrer no ambiente escolar, visto o compromisso social das instituições de ensino e sua relevância na vida dos estudantes e na comunidade.

De acordo com o 1º artigo da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996, “A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais” (BRASIL, 1996).

A LDB nº 9394 de 1996 discutiu o papel da escola pública na formação de cidadãos conscientes, construtores de conhecimentos, valores e atitudes solidárias, críticas e socialmente éticas, com participação integral nos interesses da sociedade (OLIVEIRA; FERNANDES, 2019).

A LDB de 1996 foi um processo relevante para o Plano Nacional de Educação no Brasil (PNE) - temas transversais em saúde em 1998, definiu que um dos objetivos do Ensino Fundamental é garantir que o indivíduo possa “conhecer o próprio corpo e dele cuidar, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação à sua saúde e à saúde coletiva” (BRASIL, 2014).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN temas transversais em saúde), a Educação para Saúde e prevenção de doenças, precisam ser fomentadas no planejamento escolar, considerando o conteúdo do ensino fundamental e do desenvolvimento das disciplinas, garantindo que as demandas da comunidade sejam atendidas (BRASIL, 1998).

Em 1998 ocorreu também, dessa vez a nível mundial, a Conferência de Adelaide, em *South Australia*, na Austrália. Ela ficou conhecida na história da Educação em Saúde por instituir uma Carta de Compromisso com a Promoção da Saúde (BRASIL, 2002). Essa carta identificou cinco campos de ação para a Promoção da Saúde, sendo eles a construção de políticas públicas, criação de ambientes favoráveis à saúde, desenvolvimento de habilidades, reforço da ação comunitária e reorientação dos serviços de saúde (BRASIL, 2002).

No ano de 1998, o Ministério da Saúde do nosso país declarou e classificou que a Educação em Saúde possui plena capacidade para contribuir com o processo de autonomia dos estudantes e ainda proporcionar a promoção da vida humana (MEC, 1998).

Todo o histórico de transformações na concepção sobre Educação em Saúde gerou mudanças nos processos de ensino e aprendizagem em sala de aula, mais especificamente uma nova perspectiva de educação e saúde (COUTO *et al.*, 2016).

Essa nova perspectiva em Educação em Saúde está associada à reflexão e a construção do pensamento crítico. De acordo com Cardoso, Reis e Iervolino (2008), atividades que promovem discussão a respeito da saúde, precisam proporcionar espaços para a reflexão e a criticidade, e um espaço investigativo das temáticas associadas à saúde no espaço escolar.

Com isso, Rodríguez, Kolling e Mesquita (2007) discutem que Saúde e Educação não podem se dissociar, pois não são independentes, visto que para se ter educação, precisamos necessariamente da saúde e para se ter saúde é indispensável a educação.

Neste contexto, Oliveira e Gonçalves (2004) citam a importância da Educação em Saúde, tanto no que se refere à prevenção, quanto à melhoria das concepções populares a respeito da sua própria saúde. Segundo os autores, a Educação em Saúde pode auxiliar no desenvolvimento do senso crítico e transitar por valores sociais que vão além dos conteúdos disponibilizados no currículo.

Gomes (2009. p. 85) corrobora ao afirmar que:

Através dos programas de Educação para a Saúde deve-se preparar o aluno para cuidar de si no que diz respeito a normas de higiene pessoal e ambiental, regras de segurança doméstica, de lazer, etc. Deve-se ainda preparar os alunos para que, ao deixar a escola, seja capaz de cuidar da sua própria saúde e da dos seus semelhantes e sobretudo, adotar um estilo de vida que comporte o objetivo do que hoje em dia chamamos de saúde positiva e que não é senão, o desenvolvimento de todas as suas possibilidades físicas, mentais e sociais.

Oliveira e Gonçalves (2004) já discutiam que os objetivos da Educação em Saúde estão contidos no desenvolvimento da responsabilidade social de cuidar da própria saúde e da saúde comunitária.

Para melhor compreensão da importância da Educação em Saúde na formação dos estudantes é necessário trazer à discussão o conceito de literacia em saúde e qual o papel das instituições de ensino nesse processo. Esse conceito foi discutido apresentado na próxima seção.

4.2 A LITERACIA EM SAÚDE E O PAPEL DA ESCOLA

Na seção anterior discutimos que a Educação em Saúde visa a autonomia discente, dessa forma, o aluno pode ser capaz de tomar decisões que o auxiliem a cuidar de si, bem como das pessoas ao redor. Contudo, ao avançarmos para o termo literacia em saúde, a autonomia ganha direção e sentido.

A Literacia em Saúde faz parte de um campo de estudos bastante abrangente na literatura, e possui duas características extremamente relevantes: ela é multiprofissional e interdisciplinar (SANTANA *et al.*, 2017).

De acordo com Silva, Nunes e Carvalho (2019), a Literacia em Saúde foi um conceito desenvolvido na década de 1970, mas com os anos foi adquirindo destaque. Ela surgiu com a preocupação de guiar a população na sociedade moderna, complexa e em constante transformação.

Em 1998, a Organização Mundial da Saúde (OMS) definiu Literacia em Saúde como o conjunto de competências cognitivas, sociais e individuais, para os indivíduos avançarem na compreensão e ao uso da informação, com relação aos aspectos associados a promoção e manutenção de uma boa saúde (WHO, 1998).

Para exemplificar, a informação sobre boas práticas para a saúde individual pode ajudar na escolha de comportamentos em diversas esferas, na prevenção de doenças e, em geral, no desenvolvimento de uma cultura da saúde; assim como a democratização das informações sobre a situação de saúde e do sistema de saúde, divulgadas de diversas formas, entre as quais através de órgãos de comunicação de massas, pode contribuir para um melhor entendimento dos determinantes da saúde e para a construção de um discurso político e reivindicatório consistente e persuasivo que mobilize e reforce a ação da comunidade na afirmação de seus direitos e no seu enfrentamento com o Estado (BUSS, 1999, p. 180).

Sun *et al.* (2013) corroboram no sentido em que entendem Literacia em Saúde como a autonomia para que o indivíduo possa buscar, pesquisar, compreender e socializar saberes com o objetivo de elevar a Promoção da Saúde nos mais diversos contextos culturais e sociais.

Mais importante que a informação, é a prática que cada indivíduo adotará diante das informações, ou seja, a atitude de cada sujeito perante uma dada situação na qual precisará utilizar a informação.

Para Silva, Nunes e Carvalho (2019), Literacia em Saúde é um conceito que pode ser explicado a partir do desenvolvimento da habilidade de tomada de decisão, no que tange suas

ações em saúde. O conceito também permeia, segundo os autores, os espaços mais diversos da comunidade, como os locais de trabalho e moradia, a utilização do sistema de saúde e inclusive inclui políticas públicas que incentivem o controle da própria saúde, as capacidades de acessar e utilizar corretamente as informações, assumindo responsabilidades coletivas e individuais.

Dessa forma podemos compreender que Literacia em Saúde discute a responsabilidade que cada indivíduo têm para tomar decisões críticas de autocuidado e cuidado com o outro. Conforme os autores revelam, a autonomia está pautada na atitude crítica que os sujeitos podem tomar nos mais diversos contextos que o mesmo esteja inserido.

De acordo com o documento norteador, *Health Literacy WORLD HEALTH COMMUNICATION ASSOCIATES* (WHCA, 2011), Literacia em Saúde pode ser classificada como a capacidade de uma pessoa para obter informações sobre saúde, processá-las e agir de forma correta e responsável.

Ainda nessa discussão, Loureiro (2015) corrobora, pois visualiza Literacia em Saúde como capacidades e competências para transformar informações em saúde, em conhecimentos para tomadas cotidianas de decisões, incluindo a participação em defesa e governança para saúde. Dessa forma, é possível uma melhoria nos conhecimentos em relação à saúde e nos cuidados que o mesmo poderá desenvolver com relação ao seu próprio estado de saúde.

O conceito de Literacia em Saúde tem assumido, nos últimos anos, um crescente interesse na relação do indivíduo com o sistema de saúde. A importância desta temática começou a desenhar-se quando se constatou que os níveis de literacia condicionam a forma como as pessoas são ou não capazes de tomar decisões corretas sobre a sua saúde, afetando a qualidade de vida dos indivíduos bem como a daqueles que deles dependem (crianças e idosos, por exemplo) (SILVA; NUNES; CARVALHO, 2019, p. 178).

O *Health Literacy* (WHCA, 2011), ainda discute a importância da Literacia em saúde afirmando que existem evidências científicas que comprovam que a falta dos saberes promovidos pela Literacia em Saúde, podem levar as pessoas a más escolhas, comportamentos arriscados, como consequência, uma saúde precária, com mais hospitalizações e mais custos com saúde.

O documento discute que a falta de Literacia em saúde tem se tornado um problema de saúde pública tanto em países desenvolvidos, quanto naqueles em desenvolvimento. Um exemplo é os Estados Unidos da América, em que cerca de 90 milhões de adultos, que representa metade da população adulta, são considerada desprovidos das habilidades

propiciadas na Literacia e necessárias para a utilização eficiente do sistema de saúde americano (WHCA, 2011).

A Literacia em Saúde pode favorecer o desenvolvimento de habilidades importantes para a autonomia em saúde dos indivíduos, bem como da sociedade como um todo. Dessa forma, a literacia foi classificada por Nutbeam (2009), em três tipos, de acordo com o tipo de habilidade que a mesma favorece, são elas:

- 1) “Literacia Funcional/Básica: competências e habilidades suficientes para realização de leituras e escritas, permitindo um funcionamento efetivo nas atividades do dia-a-dia.”
- 2) “Literacia Interativa/Comunicativa: competências e Habilidades Cognitivas e de Literacia mais avançadas que, em conjunto com as capacidades sociais, podem ser usadas para participar nas atividades no dia-a-dia, para obter informação e significados a partir de diferentes formas de comunicação e aplicar essa nova informação.”
- 3) “Literacia Crítica: competências e Habilidades Cognitivas mais avançadas que, juntamente com as capacidades sociais, podem ser utilizadas para analisar criticamente a informação e usar esta informação com criticidade, para exercer maior controle sobre as situações da vida.”

Podemos verificar que cada tipo de Literacia exige Habilidades Cognitivas diferentes. No primeiro, o sujeito precisa ser capaz de ler e escrever, o segundo associa a informação à comunicação com outros sujeitos e o terceiro envolve a criticidade.

O Health Literacy ainda analisa que as Habilidades de Literacia em Saúde incluem leitura básica, escrita e as capacidades de comunicar e questionar. Outras habilidades funcionais descritas foram: reconhecer riscos, classificar as informações conflitantes, tomar decisões relacionadas à saúde, e propor mudanças por meio das estruturas comunitárias e políticas para melhorias que atendam às necessidades da população (WHCA, 2011).

O documento ainda discute sobre as Habilidades Cognitivas em Literacia em saúde, que incluem: habilidades de coleta e análise de informações. Essas habilidades, segundo o Health Literacy (WHCA, 2011), são usadas para ações relacionadas à saúde, como leitura de rótulos de alimentos, preenchimento de formulários, decifrar as instruções de medicamentos prescritos, bem como a capacidade de compreender informações escritas e orais fornecidas por profissionais de saúde.

No documento, a Literacia é tratada de forma a proporcionar para as pessoas, uma tomada de consciência para melhoria dos comportamentos e escolhas com relação à saúde,

para o bem individual e coletivo, gerando maior bem estar e autonomia. Neste caminho, a Literacia em Saúde é conduzida para desenvolver habilidades que possam levar o sujeito ao desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia, para que seja capaz de estar apto para lidar com diversas situações dispostas na vida social e associadas nestes processos.

Nutbeam e Bauman (2006), bem como Diniz, Oliveira e Schall (2010), discutem que o estado de saúde da pessoa é influenciado por características individuais e padrões de comportamento, ou seja, ele é diretamente influenciado pelos diferentes estilos de vida que o indivíduo assume durante sua vida.

Se o estado de saúde está diretamente relacionado com os comportamentos das pessoas devemos procurar as vias mais adequadas para promover a adoção de comportamentos saudáveis ou alteração de condutas prejudiciais (GOMES, 2009, p. 85).

Diniz, Oliveira e Schall (2010) entretanto, afirmam que o estado de saúde do indivíduo continua a ser significativamente determinado pelas diferentes instâncias sociais, culturais, políticas e econômicas, tratando-se portanto de uma responsabilidade individual e compartilhada, de orientação coletiva.

Corroborando com Nutbeam e Bauman (2006) e Diniz, Oliveira e Schall (2010), Chinn (2011), classificaram a literacia em saúde em dois paradigmas, um individual e outro coletivo. Segundo a autora, são eles:

(1) Modelo individual: que se desenvolve com o objetivo de tornar o sujeito autônomo e responsável pela recepção, gestão e avaliação das informações em saúde, refletindo sobre suas necessidades e comportamentos individuais em situações individuais;

(2) Modelo coletivo: que se desenvolve com o objetivo de tornar o sujeito socialmente ativo e responsável, com mentalidade atrelada à coletividade, priorizando o bem comum, ao se deparar com assuntos e informações pertinentes à saúde.

Ao avançarmos na questão da responsabilidade social envolvida nos processos de Educação em Saúde, Oliveira e Fernandes (2019) colaboram ao indicar que seu objetivo é promover prevenção às possibilidades de agravamentos da saúde humana, além de cuidados e qualidade de vida.

Neste contexto podemos discutir o conceito de competência para a ação. Os sujeitos possuem responsabilidades e podem desenvolver habilidades para ações de manutenção de sua própria saúde, bem como melhorar as condições de saúde e sustentabilidade ambiental onde vivem e estudam (VILAÇA *et al.*, 2019). Os autores discutem que esse conceito se

associa também à capacitação para o desenvolvimento do conhecimento, de habilidades e compromissos de todos os membros da comunidade escolar para promover a saúde e o bem-estar.

Contudo, podemos compreender que a escola é incluída nos processos e responsabilidades da Educação em Saúde, mas a Literacia em Saúde não é desenvolvida apenas pela instituição escolar, como também sob influência da instituição familiar.

De acordo com o Ministério da Saúde, a Educação em Saúde na escola, difere daquela desenvolvida em outras instituições sociais, pois a aprendizagem está associada ao conhecimento científico. Isso é essencial à medida que a instituição familiar carrega consigo crenças e conhecimentos do senso comum, que pode levar a uma construção equivocada por parte do estudante (BRASIL, 2006).

Gonçalves *et al* (2008) destacam que as instituições de ensino se configuram como um local adequado para o desenvolvimento da Educação em Saúde, pois esta instituição tem amplo alcance e influência na sociedade, bem como na vida dos sujeitos que estão inseridos nelas. É importante que a escola seja Promotora da Saúde e proporcione um ambiente propício para estas discussões. De acordo com Gomes (2009), uma escola Promotora de Saúde é aquela que busca proporcionar processos de ensino e aprendizagem que desenvolvam a Educação em Saúde.

Um grande exemplo da importância da Educação em Saúde foi o contexto da Pandemia Mundial que o mundo enfrentou a partir de 2019. Pandemia essa, que de acordo com Ceccon e Schneider (2020), veio à tona pelo nome de COVID19, doença originada por meio da infecção pelo novo Coronavírus SARS-COV-2. Os autores contam que a doença foi identificada pela primeira vez nos seres humanos em dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, na China.

Com a pandemia, vimos que a educação depende da saúde, bem como a saúde depende da educação, são duas instituições que não podem ser dissociadas. Um exemplo disso é o fato da sociedade precisar da educação para aprender a se cuidar diante do inimigo invisível, bem como precisaram das informações científicas e biológicas sobre saúde para se cuidar corretamente e evitar contrair o vírus.

Entretanto, por conta da falta de educação e principalmente pelo fomento das fakenews (notícias falsas e não científicas que circulam nos meios de comunicação confundindo as pessoas e propiciando mentiras), muitas pessoas não deram a credibilidade necessária para as informações científicas, acreditando em remédios e chás milagrosos sem comprovação científica para combater o vírus.

Mas ainda assim, precisamos destacar que a Educação em Saúde, sobretudo em tempos pandêmicos, teve um papel relevante para a população se apropriar dos conhecimentos de cunhos científicos, como distanciamento social, uso de álcool em gel e máscaras para que se pudesse fazer, de forma correta e efetiva, o enfrentamento ao Coronavírus (CECCON; SCHNEIDER, 2020).

Os autores Ceccon e Schneider (2020) discutem que a Educação em Saúde, neste caso, não é apenas a disseminação do conhecimento sobre o Coronavírus, mas uma responsabilidade social, um sistema ético, político e educacional que requer o desenvolvimento do pensamento crítico pela população, bem como a expressão da verdade e a implementação de medidas protetivas, como no caso do distanciamento social.

O Ensino de Ciências para a cidadania, favorece a socialização do saber, bem como a resolução de problemas. (LEITE; RODRIGUES; MAGALHÃES JÚNIOR, 2015). Dessa forma, é possível utilizar o Ensino por Investigação para organizar temáticas associadas à saúde, proporcionando o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas Investigativas que contribuem com a formação cidadã em Literacia em Saúde.

Na próxima seção discutiremos as práticas educativas na Educação em Saúde, dentro das propostas do Ensino por Investigação, especificamente, tratamos as atividades baseadas no ensino de imunologia e microbiologia, dentro do contexto da Literacia em Saúde.

4.3 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: PRÁTICAS INVESTIGATIVAS NA EDUCAÇÃO EM SAÚDE BASEADAS NO ENSINO DE IMUNOLOGIA E MICROBIOLOGIA

Couto *et al.* (2016) discutem que a acentuada mudança nas concepções que envolvem Educação em Saúde, levaram a uma transformação nos processos de ensino e de aprendizagem, considerando a partir disso, novas perspectivas e possibilidades de educação e saúde.

Contudo, a escola deve motivar os estudantes para a aprendizagem, análise e avaliação de informações relevantes em saúde, para tornar os educandos plenamente capazes de tomar atitudes embasadas no conhecimento científico. Para Marcondes (1972), a escola que promove Educação para à Saúde precisa integrar a formação de atitudes e valores relevantes aos discentes.

Os espaços educacionais e de saúde são propícios à produção e aplicação de saberes destinados ao desenvolvimento humano, havendo um consenso a respeito do relevante papel

das ações de Promoção da Saúde e de Educação em Saúde desenvolvidas dentro das escolas, garantido a formação integral dos alunos (FONSECA; LISBOA; MARISCO, 2020).

Desse modo, podemos realizar atividades em sala de aula que promovam a Literacia em Saúde e que auxiliem no processo de aprendizagem do conteúdo. Historicamente, a Educação em Saúde no Brasil está intimamente relacionada com o Ensino de Ciências (VENTURI, 2013).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) assume que é importante que ainda no Ensino Fundamental, os alunos sejam oportunizados a terem contato com conhecimentos adequados em saúde pública. Na área de conhecimento relativa à Ciências da Natureza, o documento nos traz que o estudo dos vírus, por exemplo, pode proporcionar conteúdos para tratar de Educação em Saúde.

A BNCC afirma que é preciso ensinar a forma de prevenção e transmissão dos vírus, bactérias e protozoários, visando a prevenção das doenças que podem estar associadas a esses (BRASIL, 2018). De acordo com Candeias, Hiroki e Campos (2007), os vírus geralmente são abordados no Ensino Fundamental pela disciplina de Ciências da Natureza e no Ensino Médio pela disciplina de Biologia, e podem estar associados às temáticas de Microbiologia e de Imunologia.

O objetivo principal do ensino de imunologia é compreender o sistema imunológico, as infecções, bem como as doenças infecciosas (ALMEIDA; TRIVELATO, 2015). Já a microbiologia, conforme Carneiro *et al.* (2012), se configura como a disciplina que estuda a relação dos microrganismos com o Reino Plantae (plantas) e o Reino Animalia (animais, incluindo os seres humanos).

Precisamos ressaltar que tanto em imunologia, quanto em microbiologia, os conteúdo estudados devem ser adequados ao nível de escolaridade do educando. O que se aprende no Ensino Fundamental, é diferente em comparação ao Ensino Médio, por exemplo. Entretanto, os objetivos de cada disciplina são os mesmos, o nível de aprofundamento de conteúdo é o que de fato muda.

Barbedo (2014), explica que os conteúdos relacionados aos microrganismos podem ser complexos para os educandos, visto que muitos possuem dificuldades em os compreender como estruturas vivas, por se tratarem de seres invisíveis a olho nu.

Os vírus, conteúdo abordado em nosso estudo, não são classificados como microrganismos, entretanto, por serem invisíveis a olho nu e se reproduzirem dentro da célula dos hospedeiros, comumente são encontrados associados ao conteúdo de microbiologia.

Não existe consenso na comunidade científica a respeito da concepção dos vírus como seres vivos ou não vivos, entretanto, sua importância ambiental é indiscutível. Os vírus possuem ampla capacidade de multiplicação, inclusive podem ser responsáveis por grandes epidemias e pandemias mundiais, como no caso da COVID19, que vivenciamos no momento em que este estudo foi desenvolvido.

Porém, precisamos voltar nosso olhar não apenas para o Coronavírus, mas para uma série de outros vírus que assolam e assolaram nosso planeta, e que se houver retrocesso na vacinação por exemplo, podem nos levar a novas epidemias, como a Poliomielite. Temos outros casos que merecem atenção, como aqueles que não possuem uma vacina aplicada para em massa para a grande população, como o vírus que transmite a Dengue, Chikungunya e a Zica, mas que possuem formas eficazes de combate ao vetor (mosquito).

Portanto, fica claro a relevância desse conteúdo para as temáticas associadas a Educação em Saúde na educação básica. Entretanto é preciso compor estratégias e abordagens que levem o aluno ao desenvolvimento da formação cidadã prevista não apenas como papel da escola, mas também fidedigna aos propósitos da Literacia em Saúde.

Ao tratarmos o ensino de vírus, verificamos que muitas vezes este conteúdo é trabalhado de forma engessada, por meio tradicional, ou seja, em que o aluno deve decorar diversos conceitos, nomenclaturas e classificações. Entretanto, admitimos que é importante que as aulas não se limitem apenas aos processos de memorização, mas envolvam os estudantes para que possam assumir uma postura mais ativa tanto na aprendizagem do conteúdo, quanto na responsabilidade de compreender as formas de prevenção e transmissão dos vírus, para o autocuidado e cuidado coletivo.

Nessa discussão, Diniz, Oliveira e Schall (2010) explicam que as práticas em sala de aula ainda estão associadas ao livro didático como único recurso didático. Além disso, as autoras abordam que dificilmente as aulas são vinculadas a resolução de problema e ao desenvolvimento de habilidades cognitivas pelos discentes, com isso as aulas se limitam aos processos de memorização.

Contudo, Zompero *et al.* (2019) afirmam que os documentos de ensino assumem que a Educação em Saúde não pode se limitar apenas ao desenvolvimento da memorização, o aluno deve ser oportunizado para a aprendizagem procedimental, bem como desenvolver atitudes positivas, levando-os a sensibilizarem com a temática.

Para o desenvolvimento de atitudes, é preciso que as aulas proporcionem uma postura mais ativa do aluno, para que eles manifestem suas atitudes em designada situação. Neste

sentido, Barbedo (2014) descrevem que aulas diferenciadas são importantes para que o aluno assuma uma postura de curiosidade, além das habilidades de resolução de problemas.

As metodologias ativas, destaque nos últimos anos, propõe novas abordagens que possibilitam os discentes a assumirem um posicionamento mais ativo e autônomo em seu processo de aprendizagem (FARIAS; MARTIN; CRISTO, 2015).

Dessa forma, Cruz *et al.* (2019) discutem que as metodologias alternativas às tradicionais possibilitam abordagens interessantes para o ensino de Ciências e Biologia. Segundo os autores, o objetivo das metodologias ativas é proporcionar um papel mais ativo ao estudante, dentro do seu processo de aprendizagem. Os autores ainda discutem que no ensino de microbiologia, as metodologias alternativas, podem auxiliar na interdisciplinaridade, motivação para que os alunos busquem pelo conhecimento e ainda podem desenvolver o pensamento crítico.

De acordo com Farias, Martins e Cristo (2015), às diferentes estratégias didáticas para a aprendizagem do educando pode torná-lo capaz de resolver os problemas apresentados nas aulas. Dessa forma, os autores afirmam que os resultados da aprendizagem podem ser mais relevantes quanto à utilização de diferentes métodos e abordagens de ensino.

O Ensino por Investigação é uma alternativa às aulas tradicionais, proporcionando um espaço de discussão e autonomia discente. A inclusão do EI pode ser relevante no Ensino de Ciências, pois aproxima o conhecimento científico aos saberes socialmente construídos, aprimorando o pensamento crítico e trabalhando além das concepções expostas no currículo, mas também com a razão, os valores e as questões sociais (ZETOLES; TRAZZI, 2020).

As atividades desenvolvidas por meio do EI, que estejam relacionadas à saúde, podem auxiliar no desenvolvimento de habilidades importantes, como a seleção das informações necessárias, análise de dados e de solução de problemas de ordem prática. (ALMEIDA; TRIVELATO, 2015).

Diante de tudo o que foi discutido até o momento, consideramos que por meio de uma Sequência Didática Investigativa, os alunos podem ser capazes de identificar os problemas, elaborar suas hipóteses e realizar conclusões a respeito dos vírus.

Para isso, apresentamos na sequência, uma metodologia com a proposição de uma Sequência Didática baseada no EI e nas etapas do *Inquiry* desenvolvidas por Pedaste *et al.* (2015) com o tema “Vírus e a importância da vacinação”, para investigar a manifestação de Habilidades Cognitivas Investigativas com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental.

5 METODOLOGIA DA PESQUISA

Diante do que discutimos até o momento, apresentamos a seguir os procedimentos de metodologia da pesquisa, que orientaram as etapas de coleta e análise de dados para essa investigação. A metodologia se inicia com a apresentação da caracterização, local e participantes da pesquisa, descrição da Sequência Didática Investigativa desenvolvida ao longo de três encontros com os educandos, bem como os instrumentos de dados selecionados para análise.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Este estudo é caracterizado como uma pesquisa qualitativa, com procedimentos descritivos e exploratórios. A pesquisa qualitativa compreende os processos dinâmicos da realidade, ou seja, das relações expressas na sociedade (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). As autoras explicam que a pesquisa qualitativa não é expressa por quantificação numérica, diferentemente da pesquisa quantitativa que se utiliza de processos estatísticos numéricos para resolver a problemática investigada.

Minayo (2001) explica que esse tipo de pesquisa contempla diferentes significados, envolvendo as diversidades sociais como crenças, valores e atitudes. Essa complexidade está associada às relações dos seres humanos com os outros e consigo mesmo, diante de sua perspectiva sobre determinada situação.

Assim, contemplamos as características da pesquisa qualitativa, que segundo Gerhardt e Silveira (2009) são:

[...] objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno; observância das diferenças entre o mundo social e o mundo natural; respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos; busca de resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 32).

Elas ocorrem por observação, leitura de depoimentos e documentos ou até mesmo participação efetiva com contato direto no contexto analisado. Neves (1996) 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.

Quanto aos objetivos (GIL, 2007), essa pesquisa é considerada descritiva e exploratória. As pesquisas descritivas, de acordo com Gil (2002) são caracterizadas a partir da descrição do fenômeno e de suas características, estabelecendo uma relação com as complexidades e variáveis do objeto de estudo.

As pesquisas exploratórias, por sua vez, buscam explorar de forma mais próxima o problema, visto que ela proporciona uma certa familiaridade com o fenômeno (GIL, 2002). O autor ainda explica que o principal objetivo das pesquisas exploratórias é o de aprimorar ideias e até mesmo descobrir hipóteses, pensamentos e intuições.

Quanto aos procedimentos, este estudo se caracteriza por pesquisa de campo (GIL, 2002). Contudo, este trabalho foi caracterizado como uma pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza objetiva descritiva e exploratória, com procedimentos de campo.

5.2 LOCAL DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida em Ibiporã, um município da Região Metropolitana de Londrina, no estado do Paraná, no Brasil. A cidade possui 53.356 habitantes, segundo estimativa do IBGE e faz limite com os municípios de Sertanópolis, Rancho Alegre, Jataizinho, Assaí e Londrina.

O Colégio escolhido para desenvolvimento da pesquisa foi inaugurado em 08 de novembro de 1975, no município de Ibiporã/Pr. No início à instituição oferecia apenas os anos finais do Ensino Fundamental, apenas em 1992 foram oferecidas aulas para o Ensino Médio.

A escola possui como instituição mantenedora o Governo do Estado do Paraná - Secretaria de Estado da Educação do Paraná – SEED e pertence ao Núcleo Regional de Educação de Londrina, município vizinho.

A instituição atualmente conta com mais de 1000 alunos, divididos nos períodos matutino, vespertino e noturno. Além, de um quadro de funcionários contendo 01 diretor, 01 diretor auxiliar, 01 secretária, 06 professores pedagogos e 68 professores.

Para a pesquisa, a instituição disponibilizou espaços físicos e virtuais para a permanência da pesquisadora. Ocorreram reuniões para contato com a diretoria e equipe pedagógica (professores e pedagogos) do Colégio.

5.3 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Iniciamos o contato com a escola ainda em 2020, por meio de algumas reuniões para compreender o funcionamento da estrutura do Colégio, seus objetivos de ensino, valores e forma de trabalho. Em junho e julho de 2021 acompanhamos aulas de Ciências do Sétimo Ano para conhecer os métodos do Ensino Remoto adotados pelo Colégio, bem como os alunos, suas possibilidades e limitações.

Como dito anteriormente, trata-se de um Colégio público, localizado na periferia, que conta com inúmeros alunos considerados com renda muito baixa, segundo relatos da direção e equipe pedagógica. Dessa forma, muitos não possuem Webcam para participação nas aulas e internet de qualidade. Além disso, grande parte dos estudantes sofreram com perdas de empregos dos familiares durante a pandemia e tiveram que deixar os estudos de lado para se dedicarem a trazer renda e alimento para casa.

Compreendemos que muitos alunos, mesmo aqueles que utilizam celular com câmera, não se sentem seguros e confortáveis em ligar sua câmera, visto que muitos dividem o quarto com os pais e irmãos, possuem casas simples e vergonha de expor seu lar ao fundo de uma imagem na aula online.

Dessa forma, após esse acompanhamento, encaminhamos um convite oral e digital para os estudantes. Inscreveram-se para participar dos encontros virtuais aqueles educandos que tiveram interesse e possibilidade de participar no período contraturno.

Contudo, para serem incluídos nas aulas, os estudantes deveriam estar aptos dentro dos critérios para seleção, sendo eles:

- (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) - (Apêndice A);
- (5) Estar informado de todas as regras de participação, bem como a pesquisa iria se realizar e ao estar de acordo, assinar o termo de assentimento do menor (Apêndice B).

Dessa forma, 26 estudantes participaram dos encontros, divididos em duas turmas (21 na turma 1 e 5 na turma 2). A primeira turma participou do piloto, na qual as atividades foram desenvolvidas e após esse procedimento, a pesquisadora avaliou a Sequência Didática Investigativa e realizou alterações pontuais. A segunda turma participou da SDI atualizada,

nesta houve recolha de dados, os quais estão discriminados nos resultados e discussões, capítulo 6.

Participaram da pesquisa com coleta de dados, cinco estudantes. Para análise dos resultados, os participantes foram identificados por nomes fictícios que eles escolheram no primeiro encontro, são eles:

- Celso Portioli
- Anitta
- Rihanna
- Maísa Silva
- Nelson Mandela

A aluna Maísa Silva possui diagnóstico de autismo, tem 18 anos e atualmente cursa o sétimo ano em turma regular. A mãe da aluna comentou que por algum tempo a filha não pode ocupar os espaços comuns para uma adolescente, como a escola, por exemplo. Entretanto, a mãe acredita que sua filha deve estudar em uma escola regular, junto com outros alunos que não possuem o diagnóstico de autismo. Dessa forma, a mãe optou por matricular a filha no colégio e a partir de então a mesma participa das aulas regulares.

Os encontros não foram modificados quando confirmado que teríamos uma aluna autista na turma. Acreditamos que a educação deve ser para todos e que a inclusão é importante para todos os alunos. Dessa forma, a aluna foi incluída, respeitada e desafiada por meio dos problemas investigativos da mesma forma que os outros.

A pesquisa recebeu aprovação do Comitê de Ética Envolvendo Pesquisas com Seres Humanos, sob o número de aprovação do CAAE 4.533.248. A participação foi voluntária, portanto, os alunos e seus responsáveis tinham o direito de interromper a participação do educando a qualquer momento.

5.4 DESCRIÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Como citado acima, a pesquisadora acompanhou a professora regente e a turma em algumas aulas entre os meses de junho e julho para conhecer os alunos e suas possibilidades. Durante e após este processo, foi desenvolvido uma Sequência Didática Investigativa.

As aulas foram estruturadas com os seguintes apoios: pesquisadora, orientadora da dissertação, direção da escola e sua equipe pedagógica. Esse processo se desenvolveu respeitando a instituição de ensino, bem como seus limites e possibilidades.

A coleta de dados foi realizada em um momento pandêmico, decorrente da COVID19, então todas as atividades foram desenvolvidas de forma remota, por meio de um programa gratuito da *Google*¹, o *Google Meet*², que permite vídeo chamadas com participação de diversas pessoas.

A Sequência Didática foi desenvolvida utilizando a abordagem do Ensino por Investigação, por meio de diferentes estratégias adaptadas para o ambiente digital, como estudos de casos, vídeos e programas de interações digitais, em que os estudantes tinham situações problemas para resolver. Portanto, trata-se de uma Sequência Didática Investigativa (SDI).

Para Ratz e Motokane (2016) e Nunes e Motokane (2017), as Sequências Didáticas Investigativas podem ser realizadas por meio de atividades que se utilizam do EI, e incluem algumas etapas investigativas como aprendizagem de conteúdos científicos, com propostas de resolução de problemas, o que pode promover a argumentação.

Desenvolvemos uma Sequência Didática Investigativa com três encontros remotos, em que cada um deles possuíam pelo menos cinco momentos descritos abaixo. As aulas foram aplicadas por nós, e no decorrer delas, coletávamos os dados.

A Sequência Didática Investigativa então foi desenvolvida a partir da proposta de Pedaste *et al.*(2015). Os encontros foram divididos em 5 momentos, sendo eles:

- a) Orientação: Momento em que o professor media as discussões iniciais e realiza perguntas para envolver os alunos no processo investigativo.
- b) Questão problema: Momento em que os alunos são desafiados por meio de uma questão problema, em que eles precisam responder.
- c) Hipóteses: Momento em que os alunos levantam suas hipóteses para tentar responder à questão problema.
- d) Material investigativo: Momento em que os alunos recebem o material e realizam investigações por meio deste, confrontando suas hipóteses.
- e) Conclusão: Momento em que os alunos realizam exposições sobre sua investigação, respondem a pergunta inicial e organizam uma conclusão da investigação.

¹ Google é uma empresa multinacional americana de serviços online e software. O Google hospeda e desenvolve uma série de serviços e produtos baseados na *internet* e muito do seu lucro é gerado pela publicidade do AdWords. A empresa foi fundada por Larry Page e Sergey Brin. Ela dispõe de diversos serviços, como sistema de buscas (Google.com), GoogleDocs, Google agenda, Google tradutor, Google Maps, Google Meet², Youtube³, dentre outros.

² Google Meet é um serviço de comunicação por vídeo desenvolvido Google.

Portanto, nossa SDI contempla todas as etapas investigativas acima, ou seja, a orientação por parte do professor, a apresentação da questão problema, a elaboração de hipóteses por parte dos estudantes, o material investigativo no qual os alunos recebem acesso e a conclusão.

A orientação deve necessariamente ser o primeiro momento da Sequência Didática, bem como a conclusão deve estar associada ao último momento. Entretanto, dentro da SD existe liberdade para que o material investigativo seja disponibilizado antes ou depois da questão problema. Essas etapas não são fixas e podem ser modificadas de acordo com as intenções do professor.

A SDI foi apresentada e validada pelo grupo de estudos *Ensino e Aprendizagem de Ciências e Educação Científica (GENAPEC-UEL)*, composto por alunos e docentes do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM).

A aplicação da Sequência Didática Investigativa ocorreu na terceira semana de agosto, no período contraturno dos estudantes, em uma sala virtual². As participações foram realizadas em um único grupo, contou com relatos escritos e orais, nos momentos de interações entre alunos e a professora pesquisadora.

A seguir detalhamos as atividades que foram desenvolvidas com os alunos em cada encontro, no intuito de analisar a manifestação das seguintes Habilidades Cognitivas Investigativas: identificação do problema, elaboração da(s) hipótese(s) e organização e/ou extrapolação de conclusões, para obtenção dos dados da pesquisa.

5.4.1 Primeiro Encontro

O primeiro encontro se iniciou com as seguintes perguntas de orientação: “nós podemos ver os vírus?”, “Quais são os vírus que vocês conhecem?”. Dessa forma foi realizada discussões a respeito de como os estudantes compreendiam os vírus.

As questões problema que iniciaram a investigação neste encontro foram:

- 1) Quais são as formas de transmissão dos vírus você conhece?
- 2) Quais as formas mais eficientes de prevenção para os diferentes tipos de vírus?”

Após a disponibilização das questões, os educandos realizaram a identificação de problemas por meio escrito e oral. Posteriormente foram orientados a escrever e compartilhar oralmente suas hipóteses para todo o grupo. Somente após a emissão das hipóteses, os alunos receberam o material, que se tratava de três vídeos disponibilizados gratuitamente no

Youtube³. Os vídeos tratam a respeito da Dengue, Zicavírus e Chikungunya, HIV e gripe (Anexo A). Ao final de cada vídeo a pesquisadora incitava provocações para que os alunos pudessem participar oralmente.

Em um último momento investigativo, os discentes realizaram uma busca na internet, com orientação da professora/pesquisadora, a respeito das diferentes formas de transmissão e prevenção dos diversos tipos de vírus. Após as consultas bibliográficas, foram instruídos a responderem uma tabela, como forma de síntese para a conclusão. O modelo da tabela foi disponibilizado via Google Classroom⁴ (quadro 4).

Quadro 4 - Modelo da tabela utilizada pelos alunos

Tipo de Vírus	Prevenção	Sintomas	Exemplos
Transmitidos por picada			
Transmitidos por meio oral			
Transmitidos por relação sexual			

Fonte: Autora.

Após completarem o quadro, houve um momento para exposição das conclusões e discussões entre os alunos.

5.4.2 Segundo Encontro

No segundo encontro, o processo de orientação também ocorreu por meio de perguntas para iniciar as discussões. A pesquisadora fez os seguintes questionamentos: “Os métodos de prevenção são os mesmos para os diferentes tipos de vírus? Por que? Nas consultas bibliográficas vocês observaram que existem vírus que ainda assolam nossa sociedade e outros que estão sendo combatidos por diferentes estratégias. Quais exemplos de

³ Youtube é uma ferramenta de vídeos, fundado por Chad Hurley, Steve Chen e Jawed Karim em fevereiro de 2005, nos Estados Unidos. Comprado pela Google¹ em 2006, o site permite que os usuários compartilhem vídeos e interajam com seus autores através de comentários.

⁴ O Google Classroom é uma ferramenta online e gratuita, lançada em 2014 pela Google¹, que auxiliam tanto a escola, quanto professores e alunos, com um espaço para a realização de aulas virtuais. Por meio dessa plataforma, as turmas podem comunicar-se e manter as aulas a distância mais organizadas. Ganhou destaque com a Pandemia do Coronavírus, pois por meio do sistema virtual, os professores podiam publicar tarefas e verificar quem concluiu as atividades, tirar dúvidas em tempo real e dar notas pela atividade. Os alunos, desde que fossem da mesma turma, podem se comunicar e receber notificações quando novos conteúdos são inseridos na sala de aula virtual.

vírus vocês poderiam trazer quando pensamos nos tipos de doenças que ainda infestam nosso país?”

Após a orientação, os estudantes receberam um texto para a análise (texto foi fictício, elaborado pela pesquisadora e disponibilizado no Apêndice C) e se depararam com as seguintes questões problema:

1) Você concorda que algumas dessas medidas do ministério da saúde daquele país não estão adequadas?

2) Que evidências existentes no texto você pode apontar para comprovar sua opinião?

Por meio da escrita e de forma oral os alunos expressaram o que identificaram do problema, e acessaram novamente o texto para elaboração das hipóteses, que então foram então apresentadas por meio escrito e oral.

Após esse processo, foram realizadas discussões a respeito da temática e consultas bibliográficas, para então os educandos elencarem suas conclusões.

5.4.3 Terceiro Encontro

O terceiro encontro se diferenciou dos demais por ter dois momentos de investigações, com dois textos diferentes. Além disso, a orientação foi conduzida a partir de uma discussão pautada sobre a vacinação contra a COVID19 e a importância do ciclo completo de imunização para garantir a eficácia da vacina.

Após a orientação, os estudantes receberam o material investigativo, que se tratava de um texto a respeito da COVID19 na Austrália. O texto foi elaborado por nós, por meio de entrevistas com brasileiros que vivem na Austrália e com base em notícias nos sites oficiais do governo australiano. O texto está disponibilizado no Apêndice D.

Após a leitura do caso, os alunos se depararam 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, o que preocupa as autoridades. 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 seus conhecimentos sobre o assunto, quais estratégias você sugere para que o governo adote neste contexto? O que a Austrália pode fazer a longo prazo para evitar uma terceira onda da doença? Escreva sua resposta para o governo respondendo essas perguntas e apontando as evidências que te levaram a essa resposta.

Os alunos, a partir desse momento, organizaram suas hipóteses de forma oral/chat, realizando discussões com a mediação da professora pesquisadora. Após esse processo, os educandos apresentaram suas conclusões de forma oral/chat, encerrando a primeira parte do encontro.

Nesse momento se iniciou a segunda e última parte, que consistiu em orientação a respeito da importância da vacinação e após esse momento os discentes receberam o material de investigação, que se tratou de um estudo de caso verdadeiro, que aconteceu no município de Serrana, no estado de São Paulo, em Anexo B.

Dessa forma, os alunos relataram suas hipóteses, a partir da seguinte questão problema: Essa cidade vacinou a maior parte da população adulta, o que fez com que o número de mortes diminuísse. Em outras cidades também está acontecendo a vacinação, porém a média nacional de vacinação está em 49,61% em relação à primeira dose e 20,91% em relação à segunda dose. Porque a taxa de morte cai quando uma porcentagem significativa da população se vacina?

Posteriormente foi discutido o termo “efeito rebanho” e suas aplicações ou não aplicações ao tratarmos os vírus associados aos seres humanos, em que os estudantes acessaram alguns conceitos importantes e posteriormente elaboraram suas conclusões finais sobre a pergunta inicial.

5.5 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS E REFERENCIAL ANALÍTICO

Para nossa investigação, selecionamos três das chamadas Habilidades Cognitivas Investigativas, descritas por Chapani e Cavassan (1997), Gomes (2003), Fernandes e Silva (2004), Sá e Queiroz (2005), Suart e Marcondes (2008), Zompero e Laburu (2010, 2011), Pizzato *et al.* (2013), Silva *et al.* (2013), Küll e Zanon (2017), Marcondes e Silva (2017). Estas mesmas habilidades também são consideradas como Habilidades Cognitivas de Alta Ordem (HOCS) (ZOLLER, 1993, 2000, 2001, 2012). São elas:

- 3) Identificar problemas: identificação dos elementos constituintes do problema
- 4) Propor hipóteses: emissão de hipóteses com base no problema
- 5) Organizar e/ou extrapolar conclusões: coordenação dos dados com o problema e a hipótese para elaborar uma conclusão.

Selecionamos essas habilidades devido ao fato de sua classificação na literatura comportar discussões de diversos autores, e por elas serem citadas em documentos nacionais,

como a BNCC e internacionais, como o *The European Commission*, além de serem avaliadas em provas como o PISA, de alcance mundial.

Dessa forma, utilizamos dois referenciais analíticos diferentes, um específico para as Habilidades Cognitivas Investigativas e outro para as LOCS e HOCS. Ao final, discutimos como ocorreu a manifestação das habilidades ao longo dos encontros e através disso, responderemos a questão problema deste estudo.

O referencial para análise das Habilidades Cognitivas Investigativas foi desenvolvido por Zompero, Laburu e Vilaça (2019). Ele contempla três etapas investigativas, incluindo as habilidades que selecionamos para investigar nesta pesquisa. Utilizamos do referencial analítico apenas os itens correspondentes às habilidades selecionadas para este estudo.

Nesse referencial, para cada característica, os autores estabelecem três níveis que podem ser alcançados pelos alunos, indicados por N. Ao tratarmos a habilidade de identificação do problema, no N1 estão presentes respostas em que o aluno não identifica o problema, no N2 as respostas que identificam parcialmente os elementos constituintes do problema, e N3 aquelas respostas que identificam completamente o problema.

Quanto a hipótese, no N1 estão classificados os alunos que não emitiram hipótese. O N2 contém as hipóteses que não estão direcionadas ao problema e no N3 as hipóteses coerentes ao problema proposto. Em relação a elaboração de conclusão, N1 apresenta respostas que não são conclusivas. O N2 apresenta aquelas parcialmente coerentes ou aceitas cientificamente, enquanto o N3 traz as respostas que disponibilizam explicação das evidências com base no conhecimento científico e comunicação dos resultados de forma completa e cientificamente aceitas.

Os critérios específicos para classificação em N1, N2 e N3 foram por nós definidos e detalhados nos resultados e discussão, em subitens para cada um dos encontros. Este instrumento concede a liberdade de escolha desses critérios específicos para o sujeito utilizar do referido instrumento.

O segundo referencial analítico utilizado foi desenvolvido por Suart e Marcondes (2008). Esse instrumento apresenta uma síntese da manifestação de Habilidades Cognitivas de Alta Ordem e Habilidades Cognitivas de Baixa Ordem pelos estudantes durante cada um dos encontros desenvolvidos.

As habilidades LOCS avaliadas neste segundo instrumento analítico são:

- 1) Reconhecer a situação problema e identificar o que deve ser buscado;
- 2) Identificar e selecionar informações.

Já as habilidades HOCS analisadas são:

- 1 Selecionar informações relevantes;
- 2 Exibir capacidade de elaboração de hipótese em relação aos elementos do problema;
- 3 Estabelecer relações entre hipóteses, evidências e o conhecimento científico.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para avançarmos aos resultados, retomamos, brevemente, o que já foi posto anteriormente. Nosso objetivo está ancorado na análise das Habilidades Cognitivas Investigativas que os alunos manifestam na participação de uma Sequência Didática, em conteúdos relativos à saúde. Especificamente neste estudo, selecionamos três habilidades, sendo elas a identificação do problema, elaboração de hipóteses e emissão de conclusão.

Esperávamos que a partir das Atividades Investigativas desenvolvidas na Sequência Didática, os alunos manifestassem ao longo dos encontros, as três habilidades selecionadas.

Nas seções abaixo apresentamos separadamente, por encontros, as seguintes etapas que orientaram as atividades da SDI: (1) orientação, (2) identificação do problema, (3) elaboração de hipóteses e (4) emissão de conclusão, bem como as análises dos instrumentos de dados.

6.1 ENCONTRO 1

No primeiro encontro, pedimos para cada aluno se apresentar, dizendo seu nome, um artista que gostasse, na qual seria seu apelido para a professora/pesquisadora, e três coisas que gostavam de fazer. Também participamos da dinâmica de apresentação, o que facilitou nossa aproximação com os alunos.

Essa aproximação foi importante para criar um ambiente seguro e confiável, em que os estudantes se sentissem à vontade para participar oralmente das aulas e expor suas dúvidas e considerações. Brait *et al.* (2010) explicaram que diante dos processos de ensino e de aprendizagem, o ambiente empático que o professor oferece para o discente, oportunizando-o a falar e refletir, pode auxiliar na criação de pontes entre seu conhecimento e o do aluno.

No início do encontro percebemos uma dificuldade de os educandos se comunicarem por meio oral, apesar de todos serem incentivados pela professora/pesquisadora. Esse fenômeno da dificuldade com a fala foi percebido e comentado durante o período de observação e de reuniões com docentes do Colégio. Alguns professores relataram que após ficarem mais de um ano estudando de forma remota, os alunos perderam o costume de falar nas aulas, pois ficavam na maior parte do tempo com o microfone desligado. Apesar de os professores incentivarem a participação oral, muitos estudantes não se sentiram à vontade para ligar seus microfones.

Na subseção abaixo apresentamos as deliberações do encontro 1 com relação as etapas desenvolvidas no referido encontro.

6.1.1 Orientação

No início da orientação a professora/pesquisadora perguntou o que eles sabiam a respeito dos vírus. Nesse início de diálogo, a aluna Anitta comentou que ela acreditava que alguns vírus eram visíveis a olho nu e outros não. Maísa Silva acrescentou que ela já ouviu falar que os vírus vem do ar. A discussão continuou e o aluno Celso Portioli compartilhou:

Dos vírus eu conheço o H1N1, o Ebola, a Hepatite e o COVID19. O H1N1 minha mãe falou que eu peguei na época que teve a epidemia.

O aluno então perguntou para professora/pesquisadora como foi passar por duas pandemias e ela compartilhou como foram os momentos em que o H1N1 estava em alta no Brasil, enquanto ela era estudante do sétimo ano do mesmo colégio em que eles estudam.

Buscamos saber o que os alunos entendiam por transmissão e prevenção. Quando questionados a aluna Rihanna e Maísa responderam o que compreendem a respeito da transmissão dos vírus:

Acho que transmissão é tipo passar o vírus. Quando dizem que um vírus é transmitido, é porque podemos passar ele pros outros (Rihanna).

Temos que evitar isso, para não deixar as pessoas contraírem os vírus de quem está contaminado (Maísa Silva).

Com relação a prevenção, as alunas então responderam:

Prevenção é se prevenir para não pegar o vírus (Rihanna).

É evitar pegar o vírus. No Coronavírus a gente usa máscara, faz distanciamento e passa álcool (Maísa Silva).

6.1.2 Identificação do Problema

O objetivo dessa etapa investigativa foi averiguar se os estudantes conseguem identificar os elementos do problema que foi apresentado a eles por meio de duas perguntas. Zompero, Souza e Crivelaro (2021) afirmam que o ato de identificar algo, faz menção a

distinguir e reconhecer as peculiaridades do elemento em questão. Dessa forma, as autoras afirmaram que é preciso compreender o enunciado do problema, identificando seus elementos constituintes, para que assim possa dar sequência a Atividade Investigativa.

Após a interação ocorrida no momento de orientação, foi colocado o seguinte problema:

Pergunta 1: “Quais são as formas de transmissão dos vírus que você conhece?”

Quadro 5 - Identificação do problema 1 pelos estudantes

Aluno	Resposta
Nelson Mandela	<i>“A pergunta pede para falar os meios de transmissão dos vírus.”</i>
Celso Portioli	<i>“Essa pergunta pede que eu fale as formas de transmissão dos vírus que eu conheço.”</i>
Rihanna	<i>“Ela pediu para falar sobre a transmissão dos vírus que eu conheço.”</i>
Anitta	<i>“Eu entendi que essa pergunta quer que eu fale sobre os vírus que eu conheço e fale como ele pode ser transmitido.”</i>
Maísa Silva	<i>“Eu entendi que ela fala sobre os vírus que são transmitidos.”</i>

Fonte: Dados da pesquisa.

Consideramos como elementos primordiais do problema, o fato de os vírus serem transmitidos ou as formas diferentes de transmissão. Todos os educandos identificaram o problema de forma parecida, pois apresentaram que se tratava dos meios de transmissão dos vírus.

Anitta comentou que no início ficou sem entender como realizaria a identificação do problema porque nunca, nenhum professor, havia solicitado que ela dissesse o que identificava em um problema, então, segundo a estudante, o maior desafio foi expor aquilo que ela realizava de forma automática em pensamento, mas não externalizava por meio da fala ou de forma escrita.

Pergunta 2: “Quais são as formas mais eficientes de prevenção para os diferentes tipos de vírus?”

Quadro 6 - Identificação do problema 2 pelos estudantes

Aluno	Resposta
Nelson Mandela	<i>“A pergunta quer saber sobre os meios de se prevenir dos diferentes tipos de vírus.”</i>
Celso Portioli	<i>“A pergunta pede para que eu fale as formas mais eficientes de se prevenir dos diferentes tipos de vírus.”</i>
Rihanna	<i>“Eu acho que ela pede para falar sobre as formas eficientes de prevenção dos diferentes tipos de vírus.”</i>
Anitta	<i>“Eu entendi que essa pergunta pede para que eu cite as formas mais eficientes de prevenção para os diferentes tipos de vírus.”</i>
Maísa Silva	<i>“Ter bastante higiene, lavar bem as mãos para não pegar nenhum vírus tipo H1N1 gripe suína e agora para o COVID19.”</i>

Fonte: Dados da pesquisa.

Para esta etapa, esperávamos que os educandos identificassem determinados elementos do problema, como o fato de existirem diferentes formas de prevenção ou diversas formas para se prevenir de vários tipos de vírus.

Os discentes Nelson Mandela, Celso Portioli, Rihanna e Anitta identificaram corretamente o problema, ao informarem que ele trata os meios de prevenção dos diferentes tipos de vírus.

A aluna Maísa não realizou corretamente a identificação do problema. Ela revelou que ao interpretar o problema 2, se deparou com uma confusão com relação aos termos, pois por um momento passou a acreditar que se tratava de dois termos com mesmo significado, ou seja, para o segundo problema a estudante respondeu a identificação do problema como uma hipótese.

6.1.3 Hipóteses

Os educandos então foram orientados a emitirem suas hipóteses para solucionar a duas questões problemas. Vale ressaltar que até esse momento os estudantes não receberam o material para realizar o processo de estudo ou busca pelas informações, portanto, suas hipóteses foram pautadas em seus conhecimentos prévios.

Com relação as hipóteses para o problema 1 - **“Quais são as formas de transmissão dos vírus que você conhece?”**, os alunos responderam:

Espirrar perto de alguém, abraçar, etc. (Nelson Mandela)

O COVID19 é transmitido pelo ar. A Ebola e a Leptospirose são transmitidas pela água. (Celso Portioli)

O COVID19 eu pego na respiração de alguém ou estando no mesmo lugar que alguém contaminado. (Rihanna)

O Coronavírus é transmitido pelo contato físico e pelo ar. (Anitta)

A transmissão dos vírus vem do ar, acontece pela tosse e a pessoa que pega fica com dificuldade para respirar, febre e sem sentir gosto da comida. (Maísa Silva)

Os discentes Nelson Mandela, Rihanna, Maísa Silva e Anitta, citaram em suas hipóteses, que conhecem o COVID19 e acreditavam que a transmissão fosse evitada pelo distanciamento social, visto que elas citaram que a transmissão ocorre pelo contato físico com outra pessoa contaminada.

O estudante Celso Portioli, elencou em sua hipótese que o COVID19 é transmitido pelo ar, enquanto o Ebola é transmitido pela água e a Leptospirose, que ele afirmou ser um vírus, transmitido pela água. Apesar de nem todas as suas hipóteses estarem coerentes com o conhecimento científico, pois houve confusão entre vírus e bactéria (Leptospirose), foi relevante observar que o aluno expressou que conhecia mais de um vírus, em uma hipótese alinhada com o problema.

Com relação as suas hipóteses para o problema 2 **“Quais são as formas mais eficientes de prevenção para os diferentes tipos de vírus?”**, os educandos responderam:

Lavar as mãos, usar máscara, etc. (Nelson Mandela).

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 (Celso Portioli).

COVID19 eu me previno usando máscara e a Dengue eu me previno não deixando água parada e calhas paradas (Rihanna).

Lavar a mão e passar álcool (Anitta).

Eu acho que higiene, lavar as mãos, passar álcool em gel (Maísa Silva).

Nelson Mandela compartilhou que as formas mais eficientes de “evitar pegar” determinados tipos de vírus, é lavando as mãos, usando máscaras e etc. Com “etc.”, o aluno expressou que se tratava das outras atitudes que utilizamos para se proteger da COVID19. A mesma hipótese foi apresentada pelas estudantes Anitta e Maísa Silva.

De acordo com a hipótese do aluno Celso Portioli, podemos nos prevenir dos vírus que vem do ar, com uso de máscaras e álcool em gel. O aluno ainda comenta que os vírus

advindos da água, podem ser prevenidos com água tratada e limpa, pois segundo o estudante, ao tomarmos esses cuidados, evitamos “pegar” algum vírus.

Rihanna revelou em sua hipótese que com relação a COVID19, ela se protege usando máscara, enquanto para a Dengue ela realiza a prevenção não deixando água parada e “calhas paradas”. A aluna comentou que viu em comerciais de televisão sobre “calhas paradas”, não sabia o que era calha, mas se lembrava que era importante para prevenção da Dengue.

Todos estudantes responderam sobre os métodos de prevenção relativos ao Coronavírus. De acordo com Zompero e Laburu (2016) os alunos apresentam hipóteses relacionadas aos problemas próximos de sua realidade. Dessa forma, acreditamos que estas foram as respostas, pelo fato da pesquisa ter sido realizada no momento que passamos por uma pandemia, em que os métodos de prevenção são entre outros, esses que os alunos elencaram em suas hipóteses.

Apenas dois discentes discutiram a respeito de outros tipos de prevenção, como tratamento de água e evitar água parada. Dessa forma, verificamos que é importante discutir em sala de aula sobre a prevenção dos diferentes tipos de vírus e enfatizar que existem diversas formas de prevenção. Nenhum dos estudantes elencaram a vacina como prevenção da COVID19, mesmo já tendo conhecimento prévio sobre vacinação em estudos de anos anteriores.

Ao analisarmos o alinhamento das hipóteses dos estudantes com o problema, verificamos alguns elementos relevantes. A aluna Rihanna menciona meios de transmissão apenas relativos ao Coronavírus, mas nas formas de prevenção ela menciona a Dengue. Já os alunos Nelson Mandela, Anitta e Maísa Silva apresentam tanto prevenção, quanto transmissão relacionados apenas ao COVID19.

O aluno Celso Portioli comentou que o desenvolvimento da hipótese foi mais difícil do que a identificação do problema. Ao ser questionado do motivo, ele comentou que tinha receio do erro e também não se lembrava muito do conteúdo que tiveram sobre vírus. Os demais discentes concordaram com ele, exceto a Anitta, que revelou que sua grande dificuldade estava contida na identificação do problema, como já mencionado anteriormente.

Algo curioso desse momento, foram as inseguranças dos estudantes em expressarem suas hipóteses. O medo de errar parecia constante, inclusive vários ficaram perguntando se sua hipótese estava ou não correta.

Ramos e Salva (2014) explicam que no ensino tradicional, o erro é excluído do processo, pois é considerado um contraponto aos ensinamentos docentes. As autoras defendem que o erro pode despertar elementos para que o professor possa identificar de forma

mais precisa os equívocos conceituais e as dificuldades dos alunos. Dessa forma, as autoras descrevem que o erro pode ser explorado como uma ferramenta didática, não para julgar ou culpar o estudante, mas para trazer novas oportunidades de aprendizagem aos alunos.

6.1.4 Elaboração da Conclusão

Após a elaboração de hipóteses, os alunos assistiram a vídeos sobre os diferentes tipos de vírus e realizaram uma consulta bibliográfica, para então confrontarem suas hipóteses e elaborarem suas conclusões.

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. A conclusão foi realizada com auxílio de um quadro para síntese e das falas dos estudantes, diante das duas perguntas disponibilizadas no início do encontro. Dessa forma, apresentamos abaixo a sistematização do conteúdo que os educandos realizaram a partir do preenchimento do quadro abaixo.

Quadro 7 - Conclusão dos estudantes

Aluno	Tipo de Vírus	Prevenção	Sintomas	Exemplos
Nelson Mandela	Transmitidos por picada de inseto	<i>“Não deixar água parada e vacina.”</i>	<i>“Febre e dor muscular.”</i>	<i>“Dengue.”</i>
	Transmitidos por meio oral	<i>“Máscara, álcool em gel, etc.”</i>	<i>“Resfriado e febre.”</i>	<i>“Gripe e COVID.”</i>
	Transmitidos por relação sexual	<i>“Uso de preservativos.”</i>	<i>“Dor ao urinar e sangramento.”</i>	<i>“HIV, HTLV.”</i>
Anitta	Transmitidos por picada de inseto	<i>“Manter bem tampado toneis, caixas e barris de água.”</i>	<i>“Dengue: dor no corpo e atrás dos olhos. Zica: manchas vermelhas na pele.”</i>	<i>“Dengue e Zicavírus.”</i>
	Transmitidos por meio oral	<i>“Lavar bem as mãos e álcool em gel.”</i>	<i>“Caxumba: dor de cabeça. Gripe: tosse”</i>	<i>“Caxumba e gripe.”</i>
	Transmitidos por relação sexual	<i>“Uso de camisinha.”</i>	<i>“HIV: dor de garganta, fraqueza Gonorréia: dor ao urinar.”</i>	<i>“HIV, gonorréia.”</i>
Celso Portioli	Transmitidos por picada de inseto	<i>“Não deixar água parada e usar roupas longas para evitar a picada.”</i>	<i>“Dor de cabeça e febre.”</i>	<i>“Dengue e Zicavírus.”</i>
	Transmitidos por meio oral	<i>“Lavar as mãos e evitar o contato com as pessoas.”</i>	<i>“Resfriado, dor de garganta.”</i>	<i>“COVID19 e H1N1.”</i>
	Transmitidos por relação sexual	<i>“Usar preservativo e procurar saber se seu parceiro tem algumas dessas doenças.”</i>	<i>“Feridas e inchaço.”</i>	<i>“HIV e Sífilis.”</i>
Maísa Silva	Transmitidos por picada de inseto	<i>“Evitar deixar água parada, repelente e roupas longas.”</i>	<i>“Vômitos, dificuldade para respirar, tremores e espasmos.”</i>	<i>“Dengue e Zicavírus.”</i>
	Transmitidos por meio oral	<i>“Máscara e álcool em gel.”</i>	<i>“Dor de garganta.”</i>	<i>“Coronavírus.”</i>
	Transmitidos por relação sexual	<i>“Usar camisinha se não, pega a doença.”</i>	<i>“Aparecem alterações no pênis, na vagina ou no ânus.”</i>	<i>“HIV.”</i>
Rihanna	Transmitidos por picada de inseto	<i>“Não deixar água parada e usar roupas longas.”</i>	<i>“Febre alta, dor no corpo.”</i>	<i>“Dengue, Zicavírus, Febre amarela e Chikungunya.”</i>
	Transmitidos por meio oral	<i>“Máscara e evitar contato.”</i>	<i>“Febre e dor de garganta.”</i>	<i>“COVID19 e H1N1.”</i>
	Transmitidos por relação sexual	<i>“Uso de camisinha em todas as relações sexuais.”</i>	<i>“Vermelhidão, feridas, inchaço e corrimento na vagina e pênis, e dificuldade para urinar.”</i>	<i>“HPV e HIV.”</i>

Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme o quadro 7, para os vírus transmitidos por picada de mosquito, os educandos Maísa Silva, Rihanna e Celso Portioli citaram que a prevenção pode ser feita ao evitar água parada e utilizando blusas de manga comprida. O discente Nelson Mandela foi o único que citou a vacinação, enquanto Anitta considerou manter bem tampados locais com água, como caixa d'água, por exemplo. Para os sintomas e exemplos, a maior parte dos estudantes elencaram aqueles relacionados a Dengue.

Com relação aos vírus transmitidos por meio oral, os alunos citaram como exemplo o Coronavírus e o H1N1, expondo seus principais sintomas. A estudante Anitta foi a única que identificou a Caxumba como exemplo de doença desenvolvida por vírus oralmente transmitidos. A prevenção também estava relacionada ao Coronavírus, quando citaram uso de máscara, distanciamento e uso de álcool em gel para higienização das mãos.

Ao tratar dos vírus transmitidos por relação sexual, os cinco discentes citaram a importância do uso de preservativo para a prevenção. Alguns dos sintomas que apareceram foram dores ao urinar, feridas, inchaço nas partes íntimas, bem como sangramento. O HIV foi o principal exemplo exposto pelos alunos.

A maior parte dos educandos não citaram a vacinação como forma de proteção contra os vírus, apenas o aluno Nelson Mandela realizou essa associação.

No dia do encontro 2, no início da aula, os alunos foram questionados diante de suas respostas no quadro e confrontaram suas hipóteses. O estudante Nelson Mandela comentou:

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.

Então a professora/pesquisadora a questionou perguntando quais exemplos de vírus e de prevenção eles poderiam identificar em suas hipóteses e conclusões, a aluna Anitta e Rihanna responderam:

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 (Anitta).

Eu falei da dengue na hipótese, mas não coloquei nada sobre HIV, só na conclusão que eu coloquei, porque vi no vídeo (Rihanna).

Os demais alunos não realizaram o confronto com suas hipóteses, apenas sintetizaram suas conclusões por meio do quadro.

6.2 CLASSIFICAÇÃO E SÍNTESE DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS PARA O ENCONTRO 1

Nessa etapa utilizamos o primeiro instrumento de análise de dados (ZOMPERO; LABURU; VILAÇA, 2019). Ele aponta o desenvolvimento de Habilidades Cognitivas Investigativas dos estudantes, permitindo classificar e acompanhar o desenvolvimento de cada participante nas habilidades do tipo investigativas, como as que selecionamos para este estudo.

É importante ressaltar que o instrumento apresenta níveis para classificação das respostas dos estudantes. Para a classificação, o instrumento divide em três níveis de resposta, o N1, N2 e N3, na qual estabelecemos alguns critérios.

Para o problema 1, em relação à identificação do problema, consideramos como Nível 1 (N1) os educandos que não identificam nenhum dos elementos do problema, como o fato dos vírus serem transmitidos ou formas diferentes de transmissão. No nível 2 (N2), os alunos que mencionam apenas que os vírus são transmitidos, sem especificar que essas formas são diferentes uma da outra. O nível 3 (N3) foi destinado aos discentes que indicaram que existem diferentes formas de transmissão dos vírus.

Para emissão de hipóteses do problema 1, consideramos como Nível 1 (N1) os alunos que não emitiram hipóteses relacionadas a formas de transmissão de um tipo de vírus ou formas diferentes de transmissão para diferentes tipos de vírus. No Nível 2 (N2), os estudantes que mencionaram apenas uma forma de transmissão de um tipo de vírus, visto que o problema solicitava para que citassem mais de uma possibilidade. Enquanto no nível 3 (N3) foram consideradas as hipóteses coerentes com o problema, identificando formas diferentes de transmissão para diversos tipos de vírus.

Para o problema 2, com relação a identificação do problema, consideramos como Nível 1 (N1) os alunos que não identificam nenhum dos elementos do problema, como o fato de existirem diferentes formas de prevenção dos vírus. No nível 2 (N2), aqueles que mencionam apenas o fato dos vírus serem prevenidos de uma determinada forma, sem citar que existem diversas possibilidades. O nível 3 (N3) foi destinado aos discentes que demonstraram que existem diferentes formas de prevenção para vários tipos de vírus.

Para emissão de hipóteses do problema 2, consideramos como Nível 1 (N1) os estudantes que não emitiram hipóteses relacionadas as formas mais eficientes de prevenção

dos vírus. No Nível 2 (N2), aqueles que emitiram hipóteses, mencionando alguma(s) forma(s) de prevenção de apenas um tipo de vírus. Enquanto no nível 3 (N3) foram hipóteses que explicam que existem diferentes formas de prevenção para vários tipos de vírus.

Com relação a conclusão do encontro consideramos como Nível 1 (N1) os alunos que não apresentaram elementos de conclusão, como explicações a respeito de prevenção, sintomas e exemplos. No nível 2 (N2), os alunos que mencionam apenas elementos de prevenção, sintomas ou exemplos relacionados ao COVID19, não fazendo relação com outros vírus. O nível 3 (N3) foi destinado as respostas em que os alunos indicam que existem diferentes formas de prevenção, diversos sintomas para vários exemplos de vírus, sem confusões conceituais entre vírus e bactéria, por exemplo.

Quadro 8 - Análise encontro 1 - níveis para as habilidades selecionadas

Etapa Investigativa			Níveis		Resposta/ avaliação dos alunos de acordo com as iniciais de seus apelidos				
	Características	Descrição	Nível	Descrição	A	R	N	C	M
	Conceitualização	Problema 1	Identificação dos elementos constituintes do problema	N1	Não identifica				
N2				Identificação parcial	X	X			X
N3				Identificação completa				X	X
Problema 2		Identificação dos elementos constituintes do problema	N1	Não identifica					X
			N2	Identificação parcial					
			N3	Identificação completa	X	X	X	X	
Hipótese 1		Emissão de hipóteses com base no problema	N1	Não emitiu hipótese					
			N2	Hipótese não direcionada ao problema	X	X			X
			N3	Hipótese coerente ao problema				X	X
Hipótese 2		Emissão de hipóteses com base no problema	N1	Não emitiu hipótese					
			N2	Hipótese não direcionada ao problema	X			X	X
			N3	Hipótese coerente ao problema		X			X
	Conclusão	Explicação das evidências com base no conhecimento	N1	Não explicam e não estabelecem conexão				X	X

Conclusão		científico	N2	Explicam e estabelecem conexão parcial	X	X			
			N3	Explicam e estabelecem conexão coerente			X		
	Conclusão	Coordenados com o problema e hipóteses e conhecimento científico para elaborar uma conclusão (elementos da investigação)	N1	Não Coordena os elementos da investigação				X	X
			N2	Coordena parcialmente os elementos da investigação	X	X	X		
			N3	Coordena coerentemente os elementos da investigação					

Fonte: Adaptado Zompero, Laburu e Vilaça (2019)

Ao analisarmos o quadro acima, observamos que os discentes alcançaram, em diferentes etapas investigativas, os três níveis de classificação, sendo o N2, o nível mais atingido.

6.3 ENCONTRO 2

O encontro 2 contou com duração de uma hora e dez minutos. Destes, os vinte minutos iniciais foram para aproximação com os estudantes e tomada da conclusão do encontro anterior. Na subseção abaixo apresentamos as deliberações do encontro 2 com relação ao momento de orientação, identificação do problema, emissão de hipóteses e conclusões.

6.3.1 Orientação

A professora/pesquisadora iniciou as discussões perguntando qual o assunto que eles estudaram na aula anterior, neste momento, a educanda Maísa Silva respondeu que tratava-se dos vírus. Posteriormente foi apresentado o seguinte questionamento aos estudantes: “Os métodos de prevenção são os mesmos para os diferentes tipos de vírus?”

O aluno Nelson Mandela comentou que ele percebeu que a forma de prevenção da Dengue é diferente da forma de prevenção da COVID19.

Neste momento, os estudantes foram desafiados a pensarem sobre uma possibilidade de prevenção comum para a maior parte dos vírus. Nelson Mandela então respondeu que seria a vacinação. A partir disso, os alunos começaram a comentar sobre a vacinação contra a COVID19 no município de Ibiporã, e afirmaram que quando chegar a vez deles, iriam se vacinar, pois todos os alunos eram favoráveis a vacinação e sabiam que ela é eficaz e necessária para conter o avanço do vírus.

A educanda Maísa Silva compartilhou que já havia tomado a vacina, pois tinha 18 anos e era do grupo especial (comorbidade devido ao diagnóstico de autismo), e comentou sobre a experiência de se vacinar, bem como sua expectativa para a segunda dose, que estava marcada para dali a poucos dias.

Dessa forma, os estudantes foram instruídos a identificarem o problema do segundo encontro, que foi dividido em duas perguntas para facilitar o processo de identificação.

6.3.2 Identificação do Problema

O objetivo dessa etapa investigativa foi averiguar se os alunos eram capazes de identificar os elementos do problema, apresentado a eles após a orientação. A identificação dos elementos que compõem o problema e de como ele pode ser respondido, faz parte de um relevante processo de construção do conhecimento científico (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Os elementos primordiais desse problema são as medidas que o ministério da saúde do referido país adotou e qual o posicionamento dos alunos com relação a elas.

Para tal, os discentes receberam um texto (Apêndice C), ao final deste, foi colocado as duas questões problemas que os alunos devem tratar neste encontro.

Pergunta 1: “Você concorda que algumas dessas medidas do ministério da saúde daquele país não são adequadas?”

Quadro 9 - Identificação do problema 1 pelos alunos

Aluno	Resposta
Nelson Mandela	<i>“Eu entendi que a pergunta pede para eu dizer se concordo com as medidas do ministério da saúde”</i>
Celso Portioli	<i>“A pergunta pede para eu falar se concordo ou não com algumas das medidas do ministério da saúde daquele país”</i>
Rihanna	<i>“Eu entendi que é para eu ver se concordo ou não com as medidas daquele país e se elas são adequadas”</i>
Anitta	<i>“Eu acredito que a pergunta pede para eu dizer minha opinião sobre as medidas do ministério da saúde, se elas são ou não adequadas”</i>
Maísa Silva	<i>“Eu entendi que a pergunta está relacionada sobre as medidas para a saúde”</i>

Fonte: Dados da pesquisa.

Sabemos que a pergunta está relacionada com as medidas do ministério da saúde e que seu objetivo é verificar se os alunos acreditam que as medidas sejam ou não adequadas no combate a Poliomielite.

Anitta, Rihanna e Celso Portioli identificaram o problema completo, enquanto Nelson Mandela e Maísa identificaram parcialmente o problema, pois enquanto Maísa não apresentou a possibilidade de concordar ou discordar, Nelson expressou apenas a possibilidade concordar com as medidas do ministério de saúde daquele país.

Pergunta 2: “Que evidências existentes no texto você pode apontar para comprovar sua opinião?”

Quadro 10 - Identificação do problema 2 pelos alunos

Aluno	Resposta
Nelson Mandela	<i>“Para eu falar as evidências existentes que tem no texto para comprovar minha opinião”</i>
Celso Portioli	<i>“Essa pergunta está perguntando quais evidências existem para eu comprovar minha opinião”</i>
Rihanna	<i>“Preciso ver as evidências existentes no texto para comprovar a minha opinião”</i>
Anitta	<i>“Não entendi a pergunta, para mim não faz sentido”</i>
Maísa Silva	<i>“Eu entendi que a pergunta está relacionada com as evidências existentes no texto”</i>

Fonte: Dados da pesquisa.

Os elementos primordiais desse problema, foi o fato de existirem evidências no texto que comprovem a opinião dos estudantes a respeito das medidas adotadas pelo ministério da saúde.

A estudante Anitta não conseguiu identificar nenhum elemento do problema. No compartilhamento oral da identificação do problema por seus colegas, a aluna então compreendeu o que a pergunta tratava e conseguiu avançar para a etapa de emissão de sua hipótese. Os demais alunos identificaram que a pergunta tratava das evidências presentes no texto que poderiam comprovar sua opinião na eficácia das medidas escolhidas pelo governo para o combate da Poliomielite.

Por meio da identificação do problema o aluno é possibilitado de emitir hipóteses, portanto esta etapa é de suma importância para dar continuidade as demais. Para realizar emissão hipóteses, o aluno necessita manifestar habilidades fundamentais para compreensão científica do problema, entre elas, está a identificação do problema.

6.3.3 Hipóteses

Os discentes emitiram suas hipóteses para buscar solucionar duas questões problemas, agora contemplada em uma única pergunta. No texto que os estudantes receberam estavam expostas as seguintes medidas para prevenir a população da Poliomielite:

- 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 para evitar a proliferação de mosquitos;
- Uso do fumacê nas cidades para matar os mosquitos;
- Consumir sempre água filtrada, lavar bem frutas e verduras;
- Vacinação de toda a população.

Os cientistas então contestaram as medidas, afirmando que nem todas eram eficazes ao combate da Poliomielite, contudo, os estudantes deveriam elencar suas hipóteses diante do 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 sua opinião”**, os alunos responderam:

Sim, porque eu acho que usar máscara nesse tipo de vírus não é preciso (Nelson Mandela).

Não, eu acredito que o ministério está certo pois todas aquelas medidas são totalmente higiênicas e servem para nos prevenirmos da poliomielite (Celso Portioli).

Sim, eu concordo com algumas medidas, mas não todas (Rihanna).

Não, porque mesmo os cientistas achando que algumas medidas não são necessárias, eu discordo, pois acho que todas elas ajudam a prevenir a poliomielite (Anitta).

Sim, acho que nem todas essas medidas são necessárias (Maísa Silva).

Os estudantes Celso Portioli e Anitta emitiram hipóteses parecidas:

Minha hipótese é que cada uma dessas medidas citadas no texto, são boas pra conter esse vírus (Celso Portioli).

Eu tenho a hipótese que todas essas medidas que o texto citou, podem ser usadas pelo governo para prevenir as pessoas do vírus da Poliomielite (Anitta).

Nelson Mandela afirmou que concorda com os cientistas e refletiu que o uso de máscaras não é necessário para conter a Poliomielite. As alunas Rihanna e Maísa Silva desenvolveram suas hipóteses afirmando que concordavam com os cientistas, no tocante ao fato de que nem todas as medidas são adequadas a esse tipo de vírus. Ao serem questionadas sobre quais medidas não seriam adequadas, as discentes comentaram:

Não deixar água parada é da dengue, por causa do mosquito (Maísa Silva).

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 (Rihanna).

Contudo, os alunos Celso Portioli e Anitta defenderam que discordam dos cientistas, e que todas essas medidas auxiliam no combate a Poliomielite, enquanto os demais alunos concordam com os cientistas, ao afirmarem que nem todas as medidas são adequadas na prevenção desse vírus.

6.3.4 Elaboração da Conclusão

Na fase de conclusão os estudantes se posicionam diante dos resultados, desenvolvendo explicações (SCARPA; CAMPOS, 2018). Essa etapa é relevante, pois toda a investigação é orientada para que o aluno, ao final, crie uma solução para o problema, por meio da elaboração de uma conclusão. Dessa forma, esperávamos que os educandos fossem capazes de expressar como acreditam que o problema possa ser solucionado, diante dos resultados de suas investigações, e que confrontassem suas hipóteses, com o conhecimento científico.

Após discussões e consultas bibliográficas sobre a Poliomielite, os alunos elaboraram suas conclusões perante a seguinte pergunta norteadora: **“Agora que você já aprendeu sobre a Poliomielite, quais são as formas eficientes de prevenção contra esse vírus?”**. As análises da conclusão foram obtidas a partir de registros escritos e das falas dos estudantes (quadro 11).

Quadro 11 - Elaboração de conclusão pelos alunos

Aluno	Resposta
Nelson Mandela	<i>“A vacinação e água filtrada. É importante não beber água diretamente da torneira na maior parte das cidades brasileiras”</i>
Celso Portioli	<i>“Beber água filtrada, lavar bem os alimentos e tomar vacina”</i>
Rihanna	<i>“Tomar vacina e lavar bem as frutas e outros alimentos antes de consumi-los e tomar água filtrada”</i>
Anitta	<i>“As formas eficientes são: vacinação, lavar frutas e legumes e beber água filtrada”</i>
Maísa Silva	<i>“Vacinação, tomar água filtrada e lavar frutas, legumes e verduras”</i>

Fonte: Dados da pesquisa.

As respostas foram parecidas entre si, expondo que para combater o vírus que causa a Poliomielite, é importante tomar vacina, água filtrada e lavar corretamente frutas, legumes e verduras.

No início do terceiro encontro os alunos foram questionados a respeito de suas emissões das hipóteses e de conclusões com relação ao encontro 2. O aluno Celso Portioli comentou:

Eu achava 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.

Após o comentário dele, Anitta também expressou que pensava igual Celso Portioli. A estudante Rihanna então disse:

Eu sabia que nem todas aquelas medidas funcionavam, porque tinha muita coisa diferente.

Verificamos na fala da aluna Rihanna, que ela percebeu que o vírus da Poliomielite não poderia ser prevenido por todas as medidas expressas no texto, pois reconheceu que cada uma delas tinham suas peculiaridades. Observamos que a educanda compreendeu que a forma de transmissão dos vírus tem relação direta com sua forma de prevenção.

O discente Nelson Mandela revelou:

Eu achava 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.

Maísa Silva explicou sua hipótese revelando que sabia que a vacinação era um modo de prevenção, sobre isso, a aluna afirmou:

Eu achei 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.

Nesse diálogo, mais uma vez aferimos o receio que os alunos possuem em errar a hipótese, como se fosse obrigação dos mesmos acertarem todas as questões que aparecessem para responderem.

Ao final do encontro 2, a professora/pesquisadora comentou com os educandos a respeito da carteirinha de vacinação e a importância de estar com todas as vacinas em dia. Neste momento todos os alunos confirmaram que possuem carteirinha de vacinação da Bebê Clínica, disponibilizada pelo município de Ibiporã. Então os alunos foram desafiados a conferirem se precisavam tomar alguma vacina ou dose de reforço, e caso precisem, procurarem o atendimento para agendarem.

6.4 CLASSIFICAÇÃO E SÍNTESE DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS PARA O ENCONTRO 2

Nessa etapa utilizamos o instrumento de análise de dados para identificação das Habilidades Cognitivas Investigativas, para o segundo encontro.

Para o problema 1, ao tratarmos a identificação do problema, consideramos como Nível 1 (N1) os alunos que não identificaram nenhum dos elementos do problema, como a relação da pergunta com as medidas do ministério da saúde e se concordavam ou não, com os cientistas, a respeito da eficácia de todas aquelas medidas no combate a Poliomielite. No nível 2 (N2), os discentes que mencionam apenas a relação do problema com as medidas do ministério da saúde, sem mencionar que teriam que expor um posicionamento a respeito do assunto. O nível 3 (N3) será destinado as respostas dos estudantes que identificaram a necessidade de se posicionarem diante das medidas adotadas pelo ministério da saúde, apontando se elas são ou não adequadas para a prevenção da Poliomielite.

Para o problema 2, com relação a identificação do problema, entendemos como Nível 1 (N1) os alunos que não identificaram nenhum dos elementos do problema, como as evidências existentes no texto que eles possam comprovarem suas opiniões. No nível 2 (N2), quando identificarem que o problema pede para procurarem evidências existentes no texto, mas não expressarem que essas possuem a capacidade de justificarem sua opinião sobre o assunto. O nível 3 (N3) será destinado as respostas em que os estudantes indicam que existem evidências no texto que podem comprovar suas opiniões.

Para emissão de hipóteses, consideramos como Nível 1 (N1) os educandos que não emitiram hipóteses relacionadas a expressão de sua opinião quanto as medidas do ministério da saúde, afirmando se concordam ou não com os cientistas que nem todas as medidas são adequadas para a prevenção da Poliomielite, e as evidências presentes no texto para explicar seu posicionamento. No Nível 2 (N2), os discentes que emitiram hipóteses, mencionando se concordam os discordam dos cientistas, mas não indicando no texto as evidências que comprovam sua opinião. Enquanto no nível 3 (N3) foram consideradas as respostas em que os alunos se posicionaram diante do questionamento, afirmando se concordam ou discordam dos cientistas, bem como apontem evidências disso no texto.

Com relação a conclusão do encontro consideramos como Nível 1 (N1) os alunos que não apresentaram conexão entre o conhecimento científico e os dados obtidos no texto. No nível 2 (N2), os estudantes que mencionam parcialmente as possíveis formas de prevenção da Poliomielite. Será classificado no nível 3 (N3), as respostas em que os alunos indicam as diferentes formas de prevenção da Poliomielite, coerentemente.

Quadro 12 - Análise encontro 2 - níveis para as habilidades selecionadas

	Etapa Investigativa		Níveis		Resposta/ avaliação dos alunos de acordo com as iniciais de seus apelidos				
	Características	Descrição	Nível	Descrição	A	R	N	C	M
Conceitualização	Problema 1	Identificação dos elementos constituintes do problema	N1	Não identifica					
			N2	Identificação parcial			X		X
			N3	Identificação completa	X	X		X	
	Problema 2	Identificação dos elementos constituintes do problema	N1	Não identifica	X				
			N2	Identificação parcial					X
			N3	Identificação completa		X	X	X	
	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	X	X
Conclusão	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	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				X
			N3	Coordena coerentemente os elementos da investigação		X	X	X	

Fonte: Adaptado Zompero, Laburu e Vilaça (2019).

A respeito das hipóteses dos discentes, estas precisaram estar coerentes ao problema, mas não necessitavam estar alinhadas ao conhecimento científico, pois os alunos ainda não haviam realizado as suas consultas bibliográficas investigativas para alinharem seus conhecimentos ao científico.

O quadro nos mostra que nas diferentes etapas investigativas, os alunos foram classificados nos níveis N2 e N3, com uma abundância levemente maior no N3. Isso nos mostrou um avanço do encontro 2 em comparação ao encontro 1.

5.5 ENCONTRO 3

O encontro 3 contou com duração de duas horas e trinta minutos. Os primeiros dez minutos foram utilizados para tomada da conclusão do encontro anterior. Nas subseções abaixo discutimos as etapas de orientação, identificação do problema, emissão de hipóteses e conclusões.

6.5.1 Orientação

No início do encontro, os alunos compartilharam um pouco do que sentiram com as aulas investigativas. Nelson Mandela comentou:

Eu gostei bastante das aulas que a gente teve porque eu consegui aprender e me divertir ao mesmo tempo. Seria legal se outras matérias também fossem assim.

Os demais estudantes concordaram com o colega e comentaram que gostariam que tivessem outros encontros neste formato. Percebemos que a criação de um ambiente agradável, gerou um impacto positivo, além de desafios e curiosidades aos educandos.

Scarpa e Campos (2018) afirmam que a participação dos alunos na resolução de problemas, com valorização de seus conhecimentos prévios podem despertar a curiosidade discente e seu protagonismo.

Bybee (2009, 2014) e Monteiro *et al.* (2021), discutem que a busca para solução de um determinado problema pode provocar o aumento do interesse discente, bem como sua curiosidade. Isso também foi observado no decorrer das aulas investigativas, o aumento do interesse dos discentes que participaram da SDI.

Logo em seguida os estudantes foram questionados a respeito da vacina contra o Coronavírus, e novamente todos compartilharam seu desejo por tomar. A aluna Maísa Silva, que já havia tomado a vacina, contou que apesar de ter reação, valeu a pena ir até um posto de vacinação para garantir sua imunização.

Em um último momento, os educandos foram questionados do motivo de tomar as duas doses da vacina e fazer reforços em vacinas como tétano, febre amarela, etc. Dessa forma, foi possível analisar os conhecimentos prévios dos estudantes. Com relação a isso, os alunos compartilharam:

As doses é pra proteger as pessoas, porque daí o corpo reage melhor (Rihanna).

O vírus fica mais fraco, né? Isso é a vacina que faz (Nelson Mandela).

Dessa forma, foi apresentado aos alunos, a primeira Atividade Investigativa do encontro 3, exposto a seguir.

6.5.2 Identificação do Problema 1

Bem como nos encontros anteriormente analisados, esta etapa tem por objetivo averiguar se os estudantes são capazes de identificar os elementos do problema. Para tal, os alunos receberam um texto (Apêndice D). Ao final desse, foi colocado o seguinte problema para responderem: **“Por meio das informações obtidas no texto e seus conhecimentos sobre o assunto, quais estratégias você sugere para que o governo adote neste contexto?”**

Quadro 13 - Identificação do problema 1 pelos educandos

Aluno	Resposta
Nelson Mandela	<i>“O problema pede para eu falar sobre como eu posso ajudar a parar a variante do COVID”</i>
Celso Portioli	<i>“Essa pergunta pede para eu responder quais são os objetivos para que o governo adote neste contexto”</i>
Rihanna	<i>“Devo pensar uma estratégia para a junta do governo desse país”</i>
Anitta	<i>“Eu entendi que essa pergunta quer que eu fale dicas e estratégias que esse governo desse país deve adotar”</i>
Maísa Silva	<i>“Eu entendi que o governo quer informações sobre o assunto do COVID19 e estratégias”</i>

Fonte: Dados da pesquisa.

Quatro estudantes identificaram os mesmos elementos do problema, e relataram que a pergunta está relacionada com estratégias de prevenção ao Coronavírus, são eles Anitta,

Rihanna, Nelson Mandela e Máisa Silva. Entretanto, o aluno Celso Portioli confundiu a palavra “objetivo”, com a palavra “estratégia”, identificando parcialmente o mesmo.

A aluna Rihanna utilizou o termo “junta” em sua resposta. Esse termo significa “junção”, para a frase, a união das pessoas do governo daquele país.

6.5.3 Hipótese 1

Os discentes realizaram a etapa de identificação do problema e hipóteses após a leitura do texto (Apêndice D). Os estudantes deveriam elencar suas hipóteses diante do seguinte problema: **“Por meio das informações obtidas no texto e seus conhecimentos sobre o assunto, quais estratégias você sugere para que o governo adote neste contexto? Escreva uma carta curta para o governo respondendo essa pergunta e explicando sua resposta.”**, contudo responderam:

Eu como cientista, acho que vocês, precisam colocar a medida de uso obrigatório de máscara (Nelson Mandela).

Governo da Austrália, eu como cientista, acho que vocês tem que fechar algumas lojas de comércio e deixar somente as necessárias abertas, tipo mercados e farmácias. Eu também acho que cada loja aberta deveria ter álcool em gel em suas portas. E também usar máscaras com distanciamento social (Celso Portioli).

Eu acredito que eu cientista fui 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 (Rihanna).

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 (Anitta).

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 (Máisa Silva).

As hipóteses levantadas pelos alunos foram parecidas uma com as outras, pois citaram questões como uso de álcool em gel e máscaras para proteção. Porém gostaríamos de explorar algumas peculiaridades.

A primeira delas está na resposta do aluno Celso Portioli. Ele comentou que o fechamento emergencial de estabelecimentos não essenciais são importantes para evitar que o vírus volte a espalhar. Por volta de 20 dias após a realização dos encontros, recebemos

mensagens de alguns moradores de Sidney (os mesmos que nos auxiliou com informações para o desenvolvimento do texto a respeito da Austrália). Contudo eles nos explicaram que o governo decidiu realizar um novo lockdown, fechando lojas e estabelecimentos não essenciais, ou seja, a estratégia citada por Celso Portioli foi de fato utilizada em parte do território australiano. Anitta também citou o distanciamento social.

Rihanna expôs que as pessoas deveriam se cumprimentar (com toque físico), apenas quando estiverem sem COVID19. Posteriormente ela foi questionada sobre o que gostaria de dizer ao expressar “apenas quando estiverem sem COVID19”, e a aluna respondeu que em sua opinião, o contato deve ocorrer apenas quando for seguro, no fim da pandemia ou quando tudo estiver controlado.

6.5.4 Elaboração da Conclusão 1

Na fase de conclusão, esperávamos que os educandos fossem capazes de expressar suas possíveis soluções para o problema, diante dos resultados de suas investigações e discussões em grupo.

Após discussões e consultas bibliográficas em sites e textos indicados pela professora/pesquisadora sobre o assunto, os alunos elaboraram suas conclusões por meio da seguinte pergunta norteadora: **“Quais estratégias você sugere que o governo da Austrália adote para acabar com a segunda onda do vírus e evitar uma terceira?”**. As análises da conclusão foram obtidas a partir de registros escritos e das falas dos estudantes (quadro 14).

Quadro 14 - Elaboração da conclusão 1 pelos educandos

Aluno	Resposta
Nelson Mandela	<i>“Uso de máscara, álcool em gel, vacina, distanciamento social e higienizar as compras”</i>
Celso Portioli	<i>“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”</i>
Rihanna	<i>“Pedir para que as pessoas fiquem longe das outras e pedir para todos tomar vacina”</i>
Anitta	<i>“Lavar as mãos, usar máscaras, distanciamento social e se vacinar”</i>
Maísa Silva	<i>“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”</i>

Fonte: Dados da pesquisa.

Na conclusão, verificamos a relação entre a hipótese que os mesmos desenvolveram e suas explicações finais. Os mesmos realizaram hipóteses coerentes ao nosso atual

conhecimento científico a respeito do Coronavírus e seus métodos de prevenção. Até o momento, não temos conhecimento de um medicamento eficaz para tratamento, nem formas seguras para estabelecermos contato físico com outras pessoas, sem correr riscos de contágio.

Todos os alunos ao confrontar suas hipóteses verificaram que elas não estavam desvinculadas ao conhecimento científico. Eles tinham um conhecimento prévio bem fundamentado, possivelmente devido as informações difundidas em mídias como televisão, serviços de *streaming*⁵ e redes sociais.

Neste caso, os educandos não precisaram da escola para acessarem aquelas informações, o que também acontece com muitos outros conteúdos. Ou seja, os discentes chegam nas instituições de ensino com um conhecimento prévio sobre determinadas temáticas.

Com relação a isso, Pozo e Crespo (2009) afirma que não é papel da escola proporcionar acesso a todas as informações relevantes para a aprendizagem, pois os alunos as encontram facilmente, visto que atualmente a informação é mais móvel e flexível que a própria escola.

Desse modo, a escola deve ser mais que um local de acesso à informações, ela deve confrontar os conhecimentos prévios com os científicos e auxiliar o educando no processo de aprendizagem.

Com relação as repostas dos alunos, Nelson Mandela, em comparação com sua hipótese, acrescentou em suas conclusões a vacinação, o distanciamento social e a higienização de compras (produtos que chegam até a casa das pessoas). Celso Portioli manteve uma conclusão parecida com sua hipótese, entretanto citou as medidas com mais detalhes e organizou sua resposta de forma diferente.

Rihanna concluiu de uma forma diferente, mas o que chamou-nos a atenção foi a influência que a mesma enxerga com relação ao governo para com sua população. Podemos notar que ela utiliza o termo “pedir para a população”, visto que o governo tem o papel de administrar o país, mas também de orientar a população diante de atitudes a serem tomadas em determinadas situações. Por isso, é importante que os governos de todos os países do mundo estejam atentos as reais necessidades de sua população, auxiliando na dissipação de informações verdadeiras, coerentes e cientificamente aceitas.

⁵ Streaming é a tecnologia que permite consumirmos filmes, séries e músicas em qualquer lugar é bastante popular e acessível. São exemplos de Streaming populares no Brasil, a Netflix, Disney +, Prime vídeo e Globo play.

Anitta acrescentou o conceito de vacinação em sua conclusão, enquanto Máisa Silva faz uma crítica a ida em baladas e confraternizações, que são locais com grande número de pessoas em circulação e facilitam a propagação do vírus.

Em uma discussão em grupo, os alunos elencaram a importância da vacinação para imunização. Com relação a isso, Celso Portioli afirmou:

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 estudante Rihanna realizou a seguinte afirmação:

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 Astrazenica), a Pfizer e a do Butantã (Coronavac).

E dessa forma, foi iniciado a segunda parte do encontro 3, com a segunda Atividade Investigativa.

6.5.5 Identificação do Problema 2

Os alunos receberam um texto (Anexo B), e ao final foi colocado o seguinte problema: **“Por que a taxa de morte cai quando uma porcentagem significativa da população se vacina?”**. Com isso, foram encorajados a identificarem os elementos do problema (quadro 15).

Quadro 15 - Identificação do problema 2 pelos educandos

Aluno	Resposta
Nelson Mandela	<i>“A pergunta pede para eu falar explicar porque quando a população se vacina, a taxa de morte cai”</i>
Celso Portioli	<i>“Ela pede para eu responder porque a taxa de morte cai quando a população se vacina”</i>
Rihanna	<i>“Eu entendi que a pergunta pede para eu responder porque a taxa de morte caiu quando a maioria das pessoas se vacinaram”</i>
Anitta	<i>“Eu entendi que essa pergunta pede para eu falar o que acontece no corpo com a vacinação”</i>
Máisa Silva	<i>“Eu entendi que é para eu falar da importância da vacina para a saúde”</i>

Fonte: Dados da pesquisa.

Com relação a identificação do problema 2, os educandos Nelson Mandela, Celso Portioli e Rihanna responderam que a pergunta se referia a relação entre vacinação e queda do número de mortes, identificando todos os elementos do problema.

A aluna Anitta trouxe uma resposta curiosa, não identificando todos os elementos da pergunta. Ela verificou que a vacina age de alguma forma no corpo e que para responder a pergunta teria que explicar essas ações, entretanto não é exatamente isso que o problema propõe. Maísa Silva também identificou parcialmente o problema ao afirmar que o mesmo solicitava que ela explicasse a importância da vacina.

As alunas Anitta e Maísa entenderam que a pergunta estava relacionada a ação da vacina no organismo, obviamente essa ação leva a uma diminuição da taxa de morte da população, entretanto não é exatamente isso que o problema propõe. Por isso, classificamos como identificação parcial dos elementos que constituem esse problema.

6.5.6 Hipótese 2

Os discentes emitiram suas hipóteses, com auxílio de um texto (Anexo B), para o seguinte problema: **“Por que a taxa de morte cai quando uma porcentagem significativa da população se vacina?”**. Os mesmos responderam:

Porque a vacina faz o vírus não se reproduzir assim, causando a diminuição da taxa de mortalidade (Nelson Mandela).

Porque a vacina dá imunidade para as pessoas e daí o vírus morre (Celso Portioli).

Porque quando a maior parte das pessoas são vacinadas, o corpo cria resistência e o vírus fica mais fraco (Rihanna).

Porque o corpo da pessoa (vacinada) fica imunizado (Anitta).

Eu entendi que a taxa de morte cai porque se a população se vacinar com as duas doses, a pandemia acaba, porque vacina é importante para a saúde (Maísa Silva).

Nelson Mandela, Celso Portioli, Anitta e Rihanna identificaram que a vacina é capaz de auxiliar na imunidade. O aluno Nelson Mandela explica um dos princípios de ação do processo de imunidade, entretanto não nomeia, pois não possuía conhecimento a respeito dos termos técnicos utilizados. Celso Portioli e Anitta afirmaram que por meio da vacina, o corpo

adquire imunidade, o que leva a diminuição do número de mortes. Rihanna traz um outro conceito associado as vacinas, a resistência do corpo contra a COVID19.

Todos os alunos identificaram completamente os elementos do problema, exceto a aluna Maísa Silva. A resposta de Maísa identifica algo relevante, apesar de não estar totalmente de acordo com o problema. A aluna trata a vacinação como porta de saída de uma pandemia. Sabemos que a vacina dificulta a contaminação em massa, podendo ser responsável pela diminuição do número de mortes, como no texto que os alunos estudaram.

6.5.7 Elaboração da Conclusão 2

Os discentes então foram orientados a se posicionarem diante dos resultados, dessa forma, após discussões e consultas bibliográficas em textos acessados pela internet com a orientação da professora/pesquisadora, elaboraram suas conclusões diante da seguinte pergunta norteadora: **“Depois de aprender sobre os vírus, na sua opinião, porque a taxa de morte cai quando uma porcentagem significativa da população se vacina?”**. As análises da conclusão foram computadas no Quadro 16.

Quadro 16 - Elaboração da conclusão 2 pelos educandos

Aluno	Resposta
Nelson Mandela	<i>“Porque o vírus diminuía multiplicação por causa da imunização das pessoas e não fica mais tão eficaz no corpo dos outros”</i>
Celso Portioli	<i>“Quando a população se vacina, as pessoas ganham imunidade e o organismo acaba localizando o vírus e aniquilando ele”</i>
Rihanna	<i>“Porque com as vacinas, o corpo fica mais resistente ao vírus, enfraquecendo sua transmissão”</i>
Anitta	<i>“Porque a vacina é uma imunização e a pessoa fica mais protegida”</i>
Maísa Silva	<i>“Eu entendi que a pessoa que se vacina tem menos risco de ficar bem doente, ir pro hospital, e também de morrer”</i>

Fonte: Dados da pesquisa.

Os alunos compreendiam, já nas suas hipóteses, que a vacinação auxiliava na imunidade da população, o que conseqüentemente leva a drástica diminuição do número de mortes. Dessa forma, após as discussões sobre vacinação e o termo efeito rebanho, os educandos confirmaram suas hipóteses, e agregaram algumas informações para conclusão.

A estudante Maísa Silva, apesar de não ter elencado evidências para conclusão, relembrou um outro benefício importante da vacinação, a diminuição de internações. Em uma fala compartilhou:

Eu peguei COVID19 e tive poucos sintomas, e acho que a vacina me ajudou a ficar menos doente, pegou mais fraco em mim, não tive medo daí.

Outro aspecto relevante foi o fato de todos os discentes, ao confrontar suas hipóteses, verificarem que as mesmas estavam coerentes com o que a ciência havia pesquisado até o momento. Com isso, suas conclusões estavam completamente associadas às suas hipóteses.

Não foram realizadas investigações dos termos mais específicos por conta do nível cognitivo e da matriz curricular especificada para o sétimo ano do Ensino Fundamental. Dessa forma, os termos foram assimilados nas respostas estão adequados aquilo que se espera para esse momento da escolaridade. No Ensino Médio são associados outros termos tratados em imunologia, na disciplina de Biologia, de forma mais aprofundada.

6.6 CLASSIFICAÇÃO E SÍNTESE DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS PARA O ENCONTRO 3

Nessa etapa utilizamos o instrumento de Zompero, Laburu e Vilaça (2019), da mesma maneira que fizemos nos encontros anteriores, mas dessa vez em relação ao encontro 3. Esse encontro em particular possui dois problemas, duas hipóteses e duas conclusões, pois se trataram de duas investigações diferentes, que se completam por se tratar de assuntos semelhantes.

Para o problema 1, ao tratarmos a identificação do problema, consideramos como Nível 1 (N1) os alunos que não identificaram nenhum dos elementos do problema, ou seja, não compreenderam que ele solicitava a elaboração de estratégias para conter o vírus na Austrália. No nível 2 (N2), os estudantes que identificaram parcialmente o problema, com alguma confusão na elaboração de suas respostas. O nível 3 (N3) foi elencado para aqueles que identificaram que o problema solicitava estratégias para o governo australiano conter o vírus em seu território.

Para o problema 2, com relação a identificação do problema, entendemos como Nível 1 (N1) os alunos que não identificam nenhum dos elementos do problema, como o número de mortos diminuir e sua relação com a vacinação. No nível 2 (N2), quando identificarem parcialmente o problema, não entendendo que se trata da relação entre vacina e diminuição da taxa de mortes. O nível 3 (N3) foi destinado as respostas que explicitam a relação direta entre diminuição da taxa de mortes e vacinação.

Para emissão de hipóteses, no problema 1, consideramos como Nível 1 (N1) os alunos que não emitiram hipóteses elencando estratégias que o governo possa utilizar para conter o avanço da transmissão da COVID19 em seu país. No Nível 2 (N2), os discentes que emitiram hipóteses, com estratégias que não estão completamente associadas ao problema. Enquanto no

nível 3 (N3) serão consideradas as respostas em que os educandos levantaram hipóteses que continham estratégias para o governo australiano utilizar em seu território como forma de prevenção da transmissão de COVID19.

Na emissão das hipóteses relacionadas ao problema 2 consideramos como Nível 1 (N1) os estudantes que não emitiram hipóteses que estejam de acordo com o que foi pedido no problema. No Nível 2 (N2), as hipóteses que não estabeleceram relação entre a vacinação e a queda no número de mortos. Enquanto no nível 3 (N3) serão considerados aqueles que elencaram hipóteses com uma linha de raciocínio em direção a uma relação entre o número de mortos terem caído e a vacinação da população daquele município.

Com relação a conclusão do problema 1, Nível 1 (N1) os alunos que não emitiram conclusões elencando estratégias que o governo australiano possa utilizar para conter o avanço da transmissão do novo Coronavírus. No Nível 2 (N2), as conclusões que se estabeleceram em uma única estratégia, visto que o problema solicitava mais de uma estratégia. Enquanto no nível 3 (N3) serão consideradas as respostas em que os estudantes levantaram conclusões que continham estratégias funcionais para que o governo australiano possa utilizar no país, como forma de prevenção da transmissão da COVID19.

A conclusão do problema 2 ocorreu de forma que no Nível 1 (N1) foram contidos os discentes que não emitiram conclusões elencando o que o problema solicita. No Nível 2 (N2), os alunos que emitiram conclusões sem relação direta entre a diminuição do número de mortes e a vacinação. Enquanto no nível 3 (N3) essa relação foi estabelecida.

Quadro 17 - Análise encontro 3 - níveis para as habilidades selecionadas

	Etapa Investigativa		Níveis		Resposta/ avaliação dos alunos de acordo com as iniciais de seus apelidos				
					A	R	N	C	M
Conceitualização	Características Problema 1	Descrição Identificação dos elementos constituintes do problema	N1	Não identifica					
			N2	Identificação parcial				X	
			N3	Identificação completa	X	X	X		X
	Problema 2	Identificação dos elementos constituintes do problema	N1	Não identifica					
			N2	Identificação parcial	X				X
			N3	Identificação completa		X	X	X	
	Hipótese 1	Emissão de hipóteses com	N1	Não emitiu hipótese					

		base no problema	N2	Hipótese não direcionada ao problema					X	
			N3	Hipótese coerente ao problema	X	X	X	X		
		Hipótese 2	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	X	X
Conclusão 1	Conclusão 1	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	X	X	
	Conclusão 1	Coordenados 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						
			N3	Coordena coerentemente os elementos da investigação	X	X	X	X	X	
Conclusão 2	Conclusão 2	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	X		
	Conclusão 2	Coordenados 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	X	X		

Fonte: Adaptado Zompero, Laburu e Vilaça (2019).

Ao analisarmos o quadro acima verificamos que na maior parte das etapas investigativas, os discentes alcançaram o nível N3. Dessa forma, vimos um avanço do encontro 3 em relação ao encontro 2.

6.7 SÍNTESE DAS HABILIDADES LOCS E HOCS

Ao longo dos encontros, os estudantes manifestaram algumas habilidades LOCS e HOCS, para analisá-las adequadamente, adaptamos o instrumento de dados de Suart e Marcondes (2008), em que utilizamos apenas as habilidades selecionadas para este estudo.

No quadro 18 estão disponibilizadas as Habilidades LOCS e HOCS analisadas. Elas estão relacionadas com identificação do problema, emissão de hipóteses e elaboração de conclusão.

O quadro classifica como Habilidades LOCS:

- 1) Reconhecer a situação problema e identificar o que deve ser buscado
- 2) Identificar e selecionar informações.

As habilidades HOCS tratadas são:

- 1) Selecionar informações relevantes
- 2) Exibir capacidade de elaboração de hipótese em relação aos elementos do problema
- 3) Estabelecer relações entre hipóteses, evidências e o conhecimento científico.

Dessa forma, identificamos nas respostas dos alunos, em cada um dos encontros, indícios à manifestação tanto das habilidades LOCS, quanto das HOCS. Contudo, apontamos o número de estudantes que manifestaram cada uma das habilidades e suas iniciais para identificação.

Quadro 18 - Análise de dados em categorias LOCS e HOCS

Encontro 1	Categorias LOCS	
	Descrição	Alunos (Número e iniciais)
	Reconhece a situação problema e identifica o que deve ser buscado	4 - A, R, N, C
	Identifica e seleciona informações	4 - A, R, N, C
	Categorias HOCS	
	Descrição	Alunos (Número e iniciais)
	Seleciona informações relevantes	4 - A, R, N, C
	Exibe capacidade de elaboração de hipótese em relação aos elementos do problema	5 - A, R, N, C, M
Estabelece relações entre hipóteses, evidências e o conhecimento científico	3 - A, R, N	
Encontro 2	Categorias LOCS	
	Descrição	Alunos (Número e iniciais)
	Reconhece a situação problema e identifica o que deve ser buscado	4 - R, N, C, M
	Identifica e seleciona informações	4 - R, N, C, M
	Categorias HOCS	
	Descrição	Alunos (Número e iniciais)
	Seleciona informações relevantes	4 - R, N, C, M
	Exibe capacidade de elaboração de hipótese em relação aos elementos do problema	5 - A, R, N, C, M
Estabelece relações entre hipóteses, evidências e o conhecimento científico	5 - A, R, N, C, M	
Encontro 3 (Atividade 1)	Categorias LOCS	
	Descrição	Alunos (Número e iniciais)
	Reconhece a situação problema e identifica o que deve ser buscado	5 - A, R, N, C, M
	Identifica e seleciona informações	5 - A, R, N, C, M
	Categorias HOCS	
	Descrição	Alunos (Número e iniciais)
	Seleciona informações relevantes	5 - A, R, N, C, M
	Exibe capacidade de elaboração de hipótese em relação aos elementos do problema	5 - A, R, N, C, M
Estabelece relações entre hipóteses, evidências e o conhecimento científico	5 - A, R, N, C, M	
Encontro 3 (Atividade 2)	Categorias LOCS	
	Descrição	Alunos (Número e iniciais)
	Reconhece a situação problema e identifica o que deve ser buscado	5 - A, R, N, C, M
	Identifica e seleciona informações	5 - A, R, N, C, M
	Categorias HOCS	
	Descrição	Alunos (Número e iniciais)
	Seleciona informações relevantes	5 - A, R, N, C, M
	Exibe capacidade de elaboração de hipótese em relação aos elementos do problema	5 - A, R, N, C, M
Estabelece relações entre hipóteses, evidências e o conhecimento científico	5 - A, R, N, C, M	

Fonte: Adaptado de Suart e Marcondes (2008)

Scarpa e Campos (2018) afirmam que a questão problema apresentada aos estudantes, vai conduzi-los à investigação. Isso é importante também na aproximação com o processo de

fazer ciência, visto que contribui para que os alunos possam compreender que a ciência funciona resolvendo problemas.

De acordo com Zompero, Souza e Crivelaro (2021), a identificação do problema é uma etapa prioritária para que seja atribuído significado ao problema e possa-se iniciar a investigação. Três habilidades estão associadas a identificação do problema, são elas: “Reconhecer a situação problema e identifica o que deve ser buscado”, “Identificar e selecionar informações” e “Selecionar informações relevantes”.

Com relação as LOCS, a primeira habilidade tratada é “Reconhecer a situação problema e identifica o que deve ser buscado”. No primeiro, quatro educandos manifestaram a habilidade em questão, são eles Anitta, Rihanna, Nelson e Celso. Enquanto no segundo encontro, outros quatro alunos a apresentaram, sendo eles Rihanna, Nelson, Celso e Maísa. O resultado mais expressivo foi o do último encontro, em que todos os alunos a manifestaram.

A segunda Habilidade Cognitiva de Baixa Ordem tratada no instrumento foi “Identificar e selecionar informações”. Nos dois primeiros encontros foram desenvolvidas por 4 alunos, Anitta, Rihanna, Nelson e Celso, no primeiro, e Rihanna, Nelson, Celso e Maísa no segundo. Já no último encontro, todos os estudantes manifestaram essa habilidade.

Ao tratarmos as Habilidades Cognitivas de Alta Ordem, observamos um avanço gradual ao longo dos encontros. Mas para compreendermos as manifestações dessas habilidades, discutimos cada uma delas e descrevemos a seguir como foram avaliadas no instrumento acima.

A primeira habilidade é “Selecionar informações relevantes”. No primeiro encontro, os alunos Anitta, Rihanna, Nelson e Celso manifestaram essa habilidade, já a educanda Maísa Silva emitiu uma hipótese ao invés de identificar o problema, por isso ela não foi incluída entre os estudantes que manifestaram essa habilidade. No segundo encontro, os alunos Rihanna, Nelson, Celso e Maísa aludiram corretamente a identificação do problema, enquanto a aluna Anitta não compreendeu os elementos do problema, compartilhando que aquela pergunta não fazia sentido a ela. Após discussões em grupo, ela passou a compreender os elementos do problema e foi possível dar continuidade a atividade, emitindo uma hipótese coerente ao problema.

Sobre a “capacidade de elaboração de hipótese em relação aos elementos do problema”, nos três encontros, todos os alunos desenvolveram. Vale ressaltar que consideramos, para este instrumento, como manifestação de habilidade, se o aluno gerou evidências de manifestação em suas respostas.

Nunes e Motokane (2017) discutem que nas Atividades Investigativas, a emissão de hipóteses pelos educandos contribuem para o processo de aprendizagem de ciências da natureza, pois estimulam o pensamento para a construção do conhecimento científico.

A respeito das hipóteses dos alunos, vale ressaltar que elas precisavam estar coerentes ao problema, pois é isso que esperávamos dos educandos. Dessa forma, não era necessário estarem alinhadas ao conhecimento científico, pois os estudantes ainda não haviam realizado seus estudos, consultas bibliográficas e discussões sobre o assunto. Portanto as hipóteses geraram uma base de dados a respeito dos conhecimentos prévios destes estudantes.

A última habilidade identificada pelo instrumento foi “Estabelecer relações entre hipóteses, evidências e o conhecimento científico”, em que 3 alunos alcançaram êxito no primeiro encontro e 5 no segundo e terceiro. No encontro 1 os discentes Anitta, Rihanna e Nelson Mandela desenvolveram a habilidade em questão. O aluno Celso Portioli e a aluna Maísa Silva não realizaram o confronto com suas hipóteses, apenas sintetizaram sua conclusão por meio do quadro. Dessa forma, eles realizaram uma síntese do conteúdo estudado, mas não estabeleceram um relação entre hipóteses, evidências e conhecimento científico. No encontro 2 e 3, todos os educandos manifestaram essa habilidade.

Ao compararmos as hipóteses e conclusões de alguns estudantes, obtivemos essa relação de forma mais clara, como nas resposta de Nelson Mandela e Anitta, no segundo encontro:

Hipótese Nelson Mandela: *“Lavar as mãos, usar máscara, etc.”*

Conclusão Nelson Mandela: *“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: Não deixar água parada e vacina. Vírus transmitidos por meio oral: Máscara, álcool em gel, etc. Vírus transmitidos por relação sexual: uso de preservativos.”*

Hipótese Anitta: *“Lavar a mão e passar álcool.”*

Conclusão Anitta: *“Vírus transmitidos por picada de inseto: Manter bem tampado toneis, caixas e barris de água. Vírus transmitidos por meio oral: Lavar bem as mãos e álcool em gel. Vírus transmitidos por relação sexual: 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.”*

No terceiro encontro, ocorreu um fenômeno curioso, visto que os estudantes emitiram conclusões que já estavam adequadas ao conhecimento científico esperado para essa etapa formativa. Portanto, os alunos apenas elaboraram conclusões mais detalhadas, com mais evidências, como nas respostas abaixo:

Hipótese Nelson Mandela: “[...] colocar a medida de uso obrigatório de máscara”

Conclusão Nelson Mandela: “Uso de máscara, álcool em gel, vacina, distanciamento social e higienizar as compras”

Hipótese Celso Portioli “[...] 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.”

Conclusão Celso Portioli: “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.”

Hipótese Anitta: “[...] lavar bem as mãos, passar álcool em gel, usar máscaras e distanciamento social.”

Conclusão Anitta: “Lavar as mãos, usar máscaras, distanciamento social e se vacinar.”

Percebemos que principalmente com relação a identificação da questão problema, estabelecimento de relações entre hipótese e conclusão, bem como no desenvolvimento do conhecimento científico, ocorreu um avanço gradual, visto que no terceiro encontro a manifestação dessas habilidades ocorreu em maior número de alunos, ao compararmos ao segundo encontro, bem como no segundo encontro, educandos conseguiram avançar em comparação ao primeiro.

Isso se torna bem claro ao avaliarmos que na segunda atividade do encontro 3, todos os alunos identificaram o problema corretamente, identificaram e selecionaram informações relevantes, elaboraram hipóteses coerentes ao problema, bem como estabeleceram relações entre hipóteses, evidências e o conhecimento científico.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, que foi caracterizada como qualitativa, descritiva e exploratória, procuramos responder quais Habilidades Cognitivas Investigativas podem ser manifestadas por estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental em uma Sequência Didática Investigativa relativa à saúde.

Selecionamos três Habilidades Investigativas discutidas por diversos autores e apresentadas em documentos curriculares nacionais e internacionais. São elas: identificação do problema, emissão de hipóteses e elaboração de conclusão.

As três habilidades selecionadas são destacadas em documentos nacionais e internacionais como a BNCC, o *National Research Council* e o *Inquiry and the National Science Education Standards*, e avaliados em exames internacionais como o Programme for International Student Assessment (PISA).

Na literatura verificamos que essas três habilidades selecionadas são classificadas tanto como Habilidades Cognitivas Investigativas, quanto como Habilidades Cognitivas de Alta Ordem (HOCS). Com isso, utilizamos dois referenciais analíticos para melhor compreensão dos resultados.

Ao buscarmos resposta para nossa pergunta norteadora procuramos reconhecer, por meio da literatura, a importância das AIs no desenvolvimento de Habilidades Cognitivas Investigativas e das HOCS. Contudo, encontramos que estas habilidades são relevantes não apenas para a aprendizagem de determinados conteúdos, como para a vida do educando, nos desafios associados a nossa atual sociedade.

Vieira (2012) aponta que devemos auxiliar no desenvolvimento de habilidades discentes, para que eles entendam e relacionem o conteúdo estudado com seu cotidiano, e dessa forma sua aprendizagem possa tornar-se de fato significativa e crítica.

As habilidades que podem ser desenvolvidas em Atividades Investigativas, também são verificadas na Educação em Saúde, inclusive quando tratamos dos vírus, temática abordada nos encontros.

Uma aprendizagem, com relação à Educação em Saúde, que possibilite a reflexão, pode proporcionar aos estudantes uma formação crítica, relevante para que tomem decisões saudáveis e tenham consciência da responsabilidade que carregam consigo no que tange à saúde individual e coletiva. Essa formação é necessária para que os sujeitos possam interpretar corretamente informações e agir diante de situações problemas que se deparam no

dia a dia, portanto, ela é de suma importância para contribuir com desenvolvimento de uma população verdadeiramente esclarecida em assuntos referentes à saúde.

A Educação em Saúde comporta diversas temáticas que estão associadas aos conteúdos conceituais e procedimentais, e que podem levar os educandos ao pensamento crítico para manutenção da saúde. Uma das temáticas relevantes são os vírus.

Apesar de não serem considerados seres vivos por parte da comunidade científica, os vírus são estudados nas Ciências Naturais, pois possuem potencialidade para transformar nossa sociedade, causando grandes epidemias e pandemias mundiais, bem como alterando a relação homem-natureza. É o caso do Coronavírus, que mesmo não sendo visto a olho nu, foi terrível, deteriorando a saúde das pessoas e levando muitas outras a óbito. Desse modo, não temos dúvida da sua importância biológica e para a Educação em Saúde.

Os vírus são tratados tanto na disciplina de Biologia, no Ensino Médio, como na de Ciências, no Ensino Fundamental. Diante da importância dos vírus para o Ensino de Ciências, selecionamos essa temática para a Sequência Didática Investigativa desenvolvida na escola.

Para desenvolvimento da SDI, consideramos que é preciso ir além da memorização de conteúdo e incorporar atividades com potencial significativo para que as pessoas se conscientizem diante da importância dos vírus e saibam de fato como se protegerem.

Admitimos que a escola tem um papel primordial para tratar de assuntos relativos à saúde, e quando isso é realizado por meio de metodologias ativas como o Ensino por Investigação, o educando é oportunizado diante de processos que levam a autonomia e protagonismo discente no processo de aprendizagem.

Uma característica que consideramos relevante em nossa SDI foram os avanços na modificação de diversos conhecimentos prévios dos educandos durante a realização dos encontros, isto foi observado na comparação entre as hipóteses e as conclusões realizadas após as consultas bibliográficas e discussões coletivas. Verificamos nas análises que os discentes então avançaram na construção do conhecimento.

Observamos na literatura e na aplicação de nossa Sequência Didática Investigativa, que a aprendizagem para a manifestação de habilidades desenvolvidas na investigação científica, ocorre de forma contínua e gradual.

No início os alunos tiveram maior dificuldade para identificar o problema, elaborar suas hipóteses e conclusões, mas no decorrer dos encontros as dificuldades foram superadas. Também observamos que nos primeiros encontros, Atividades Investigativas menos abertas, com maior interferência docente, facilita o processo de adaptação dos alunos aos processos

investigativos, mas aos poucos, as intervenções podem ir diminuindo, aumentando o grau de liberdade das investigações.

Muitos estudantes declararam que ficaram motivados e se sentiram bem ao participarem desses encontros investigativos. Maísa Silva comentou que gostou de errar e depois aprender o conceito cientificamente aceito, pois com isso, ela não iria esquecer do conteúdo, porque dessa maneira ele ficava marcado em suas lembranças. Nelson Mandela comentou que gostaria que diversas aulas fossem dessa forma. Celso Portioli compartilhou que gostou muito das aulas investigativas, pois foi possível se divertir e aprender ao mesmo tempo. Anitta fez uma crítica ao número de encontros, dizendo que gostaria que tivessem muitos outros.

Em todos os encontros percebemos que os educandos se sentiram motivados, e por meio desses relatos observamos que o Ensino por Investigação pode despertar a curiosidade dos estudantes. Barbedo (2014) apontam que aulas investigativas podem aguçar a curiosidade dos alunos pelo conteúdo, por meio da busca de respostas para determinado problema, além do desenvolvimento de habilidades associadas a resolução de problemas.

Ao analisarmos a manifestação das Habilidades Cognitivas Investigativas, podemos afirmar que no primeiro encontro, a habilidade de identificação do problema foi manifestada pela maior parte dos docentes, bem como a emissão de hipóteses. Entretanto, a elaboração de conclusões não ocorreu de forma satisfatória, alinhada ao conhecimento científico, visto que os alunos confundiram vírus com bactéria. Verificamos também que os educandos não conseguiram relacionar corretamente as hipótese com suas conclusões. Já segundo e terceiro encontro, os alunos manifestaram as três habilidades selecionadas, parcialmente ou completamente.

A identificação do problema por parte dos estudantes foi satisfatória em ambos encontros e percebemos uma evolução na identificação dos elementos que constitui o problema. No encontro 1 apenas dois alunos apresentaram completamente a habilidade, já nos demais encontros esse número subiu.

Em relação a habilidade investigativa de emissão de hipóteses, os estudantes tiveram desempenho constante, pois nos três encontros os resultados demonstraram que essa habilidade já era manifestada antes das Atividades Investigativas. Esse mesmo resultado foi demonstrado Holpert (2020). Em seu trabalho, Holpert desenvolveu um projeto de Iniciação Científica Junior por seis meses e em todas as atividades desenvolvidas, os alunos manifestaram de forma satisfatória a emissão de hipóteses.

A elaboração da conclusão avançou significativamente do encontro 1 para o 2, pois no primeiro encontro apenas 3 alunos realizaram corretamente a conclusão, pois obtiveram dificuldade em relacionar os elementos da investigação. Já no segundo encontro, os docentes compartilharam algumas relações entre hipótese e conclusão, não cometendo erros conceituais nas respostas finais. No terceiro encontro verificamos uma estrita relação entre as hipóteses e conclusões, com o conhecimento alinhado ao científico, com utilização de termos adequados ao que se espera para o Ensino Fundamental.

Dessa forma, concluímos que por meio de uma Sequência Didática Investigativa relativa à saúde, os alunos manifestaram ao longo dos encontros, as habilidades de identificação do problema, emissão de hipóteses e elaboração de conclusões.

Com isso, atingimos tanto o objetivo geral, associado a análise da manifestação das habilidades selecionadas, como os objetivos específicos, pois confeccionamos uma SDI adequada as habilidades que buscávamos que fossem desenvolvidas nos educandos e conectamos os termos relacionados a Literacia em Saúde na literatura.

Novas pesquisas podem ser desenvolvidas para analisar a manifestação de outras habilidades que não abordamos metodologicamente neste estudo, mas verificamos por meio da literatura, como por exemplo o desenvolvimento da investigação, a experimentação, a argumentação, o desenvolvimento do pensamento crítico, bem como aspectos mais profundos da resolução de problema.

De fato, estudos como esse contribuem positivamente para a construção de conhecimento no Ensino de Ciências, sobretudo na Educação em Saúde. Consideramos que outras pesquisas precisam ser realizadas com ênfase na Educação em Saúde, não apenas para compreensão das responsabilidades atribuídas à escola e aos professores nesse quesito, mas para que cada vez mais seja possível compreender a importância da Educação em Saúde para nossa sociedade e a responsabilidade da escola nesses aspectos.

Consideramos que a Educação em Saúde na escola, contextualizadas em temáticas associadas ao cotidiano dos estudantes, pode auxiliar para o desenvolvimento de habilidades essenciais não apenas para compreensão do conteúdo no momento da aula, mas sobretudo habilidades relevantes para a vida em sociedade.

Este assunto não se dissocia da formação docente, pois é preciso preparar nossos professores para atuarem na mediação dos conhecimentos associados a Educação em Saúde, com os preceitos fundamentais da autonomia e reflexão crítica. Pois apenas com uma formação cidadã, comportaremos sujeitos conscientes de seu papel e de sua responsabilidade para com a saúde coletiva e individual.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO, José-Antonio *et al.* Mitos da didática das ciências acerca dos motivos para incluir a natureza da ciência no ensino das ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2005. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/YNQhgvxn7VfRS3dNd5xMvzc/?lang=pt>. Acesso: 15 dez. 2020.

ALEIXANDRE, María Pilar Jiménez. Argumentación y uso de las pruebas: construcción, evaluación y comunicación de explicaciones en Biología y Geología. *In: LEÓN, Pedro Cañal de. Didáctica de la biología y la geología.* [Madri]: Secretaría General Técnica, 2011. p. 129-150.

ALMEIDA, Daniel Manzoni; TRIVELATO, Silvia Luzia Frateschi. Elaboração de uma atividade de ensino por investigação sobre o desenvolvimento de linfócitos B. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 10, 2015, Águas de Lindóia. **Anais [...]**. Águas de Lindóia: Abrapec, 2015. p. 1-8. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1502-1.PDF>. Acesso em: 10 dez. 2020.

ALMEIDA, Paulo; FIGUEIREDO, Orlando; GALVÃO, Cecília. A argumentação em tarefas de manuais escolares portugueses de biologia e de geologia. **Investigações em ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 571-591, 2016. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/172>. Acesso em: 8 nov. 2021.

AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE. **Science for All Americans**. Washington: American Association for the Advancement of Science, 1989.

ANDRADE, Guilherme Trópia Barreto. Percursos históricos de ensinar ciências através de atividades investigativas. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.13, n. 1, p.121-138, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epc/a/3fLRqjTGpX7TVDNfXvVMnrq/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 12 nov. 2020.

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.

BARBÊDO, Gizele Tiago. Microbiologia no ensino fundamental: como os livros didáticos abordam essa temática. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 1-12, 2014.

Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/21157>. Acesso em: 23 out. 2021.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011. Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/10999>. Acesso em: 19 nov. 2020.

BORBA, Andreilcy Alvino; MATA-LIMA, Abel; MATA-LIMA, Herlander. Desafios ambientais e estratégias para condução da investigação e programas de intervenção social. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 15, p. 146-155, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/MLfVmQc7J3RKYwzMtnJZ3Ns/?lang=pt>. Acesso em: 13 maio 2021.

BRAIT, Lílian Ferreira Rodrigues *et al.* A relação professor/aluno no processo de ensino e aprendizagem. **Itinerarius Reflectionis**, Goiás, v. 6, n. 1, p. 1-15, 2010. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/rir/article/view/40868/pdf>. Acesso em: 25 nov. 2020.

BRASIL. **Lei 5.692 de 11 de agosto de 1971**. Fixa as Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 1971. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L5692.htm Acesso em: 2 abr. 2021.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: Presidência da República, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 13 abr. 2020.

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.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): Ciências Naturais**. Brasília: MEC, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Plano Nacional de Educação: Lei n. 13.005/2014**. Brasília: MEC, 2014. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>. Acesso em: 14 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política Nacional de Promoção da Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Projeto Promoção da Saúde. **As Cartas da Promoção da Saúde**. Brasília: Ministério da Saúde, 2002. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/cartas_promocao.pdf. Acesso em: 23 mar. 2021.

BRIONES, Telmo Alberto Viteri; CEDEÑO, Silvia Vázquez. Formación de habilidades de investigación formativa en los estudiantes de la carrera de ingeniería comercial de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad de Guayaquil. **Revista Universidad y Sociedad**, Cienfuegos, v. 8, n. 1, p. 36-44, 2016. Disponível em: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202016000100006&script=sci_arttext&tlng=en. Acesso em: 12 jan. 2021.

BRITO, Liliane Oliveira; FIREMAN, Elton Casado. Ensino de ciências por investigação: uma proposta didática “para além” de conteúdos conceituais. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 13, n. 5, p. 462 - 479, 2018. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/116>. Acesso em 08 nov. 2021.

BUSS, Paulo Marchiori. Promoção e educação em saúde no âmbito da Escola de Governo em Saúde da Escola Nacional de Saúde Pública. **Caderno Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 177-185, 1999. Disponível em: <https://www.scielosp.org/pdf/csp/1999.v15suppl2/S177-S185/pt>. Acesso em: 15 fev. 2021.

BYBEE, Rodger. **The BSCS 5E instructional model and 21st century skills**. 2009. Disponível em: https://sites.nationalacademies.org/cs/groups/dbassesite/documents/webpage/dbasse_073327.pdf. Acesso em: 9 nov. 2021.

BYBEE, Rodger. The BSCS 5E instructional model: personal reflections and contemporary. **Science and Children**, Arlington, v. 51, n. 8, p. 10-13, 2014. Disponível em: https://newscenter.sdsu.edu/education/projectcore/files/053295E_instructional_Model_R_Bybee.pdf. Acesso em: 9 Nov. 2021.

CANDEIAS, João Manuel Grisi; HIROKI, Kátia Aparecida Nunes; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. **A utilização do jogo didático no ensino de microbiologia no ensino fundamental e médio**. [São Paulo: UNESP, 2007]. Disponível em: <https://www.unesp.br/prograd/PDFNE2005/artigos/capitulo%2010/autizacaojogo.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2021.

CARDOSO, Vanessa; REIS, Ana Paula; IERVOLINO, Solange Abrocesi. Escolas promotoras de saúde. **Journal of Human Growth and Development**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 107-115, 2008. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/jhgd/article/view/19872>. Acesso em 17 maio 2021.

CARNEIRO, Maria Regina Pires *et al.* Percepção dos alunos do ensino fundamental da rede pública de Aracaju sobre a relação da Microbiologia no cotidiano. **Scientia Plena**, Sergipe, v. 8, n. 4, 2012. Disponível em: <https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/view/496>. Acesso em: 15 fev. 2021.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, Minas Gerais, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018. Disponível em: <https://www.periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/download/4852/3040/15317>. Acesso em: 6 out. 2020.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Laspracticesexperimentalesenelproceso 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.

CASTRO, Rafael Gil de; MOTOKANE, Marcelo Tadeu. A alfabetização científica e o ensino por investigação como pressupostos teórico-metodológicos para a elaboração de uma sequência didática investigativa sobre biodiversidade. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 11, 2017, Florianópolis. **Anais [...]**.

Florianópolis: Afabet, 2017. v. 11, p. 1-10. Disponível em:

<http://www.fernandosantiago.com.br/afabet.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2020.

CECCON, Roger Flores, SCHNEIDER, Ione Jayce Ceola. Tecnologias leves e educação em saúde no enfrentamento à pandemia da COVID-19. **Scientific Electronic Library Online**, São Paulo, p. 1 – 19. 2020. Disponível em:

<https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/136/160>. Acesso em: 27 mar. 2021.

CHAPANI, Daisi T.; CAVASSAN, Osmar. O estudo do meio como estratégia para o ensino de Ciências e educação ambiental. **Mimesis**, Bauru, v. 18, n. 1, p. 19-39, 1997. Disponível em:

https://secure.unisagrado.edu.br/static/biblioteca/mimesis/mimesis_v18_n1_1997_art_02.pdf. Acesso em: 23 jul. 2020.

CHINN, Deborah. Critical health literacy: A review and critical analysis. **Social Science & medicine**, Oxford, v. 73, n. 1, p. 60-67, 2011. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0277953611002401>. Acesso em: 30 jul. 2021.

CLEMENT, Luiz; CUSTÓDIO, José Francisco; ALVES FILHO, José Pinho. Potencialidades do ensino por investigação para promoção da motivação autônoma na educação científica.

Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 8, n. 1, p. 101-129, 2015. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6170620>. Acesso em: 22 nov. 2020.

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.

COELHO, Antonia Ediele de Freitas; MALHEIRO, João Manoel da Silva. Habilidades Cognitivas em processos formativos de professores da educação básica na aprendizagem baseada em problemas. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 24, n. 2, p. 163–180, 2019. Disponível em:

<https://pdfs.semanticscholar.org/fc99/adb47f6cc8cf2a36d181abdc0d38674621ce.pdf>. Acesso em: 19 maio 2021.

COSTA, André; LEITE, Lara; KULL, Keila. O efeito da luminescência em feira de ciências: uma estratégia para aumentar a curiosidade do aluno sobre fenômenos químicos do cotidiano. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA*, 16; *ENCONTRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA DA BAHIA*, 10, 2012, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: UFBA, 2012.p. 1. Disponível em:

<https://periodicos.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/7510>. Acesso em: 20 ago. 2021.

COSTA, Gabriela Maria Cavalcanti *et al.* Promoção de saúde nas escolas na perspectiva de professores do ensino fundamental. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, Fortaleza, v. 15, n. 2, p. 506 -515, 2013. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/7862>. Acesso em: 4 abr. 2021.

COUTO, Analie Nunes *et al.* O ambiente escolar e as ações de promoção da saúde. **Cinergis**, Santa Cruz do Sul, v. 17, n. 4, p. 378 – 383, 2016. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/cinergis/article/view/8150>. Acesso em: 24 abr. 2021.

CRIVELARO, Bruna Lauana; ZOMPERO, Andreia de Freitas. Aproximações entre habilidades cognitivas de alta ordem e habilidades investigativas para educação científica. **Coloquio Internacional Educação e Contemporaneidade**, [s. l.], v. 14, n. 20, p. 1–5, 2020. Disponível em: <http://resumo.educonse.com.br/2020/resumosEducon.asp?tid=182&url=http://educonse.com.br/xivcoloquio/submissao/cdResumos.asp?id=182>. Acesso em: 15 mar. 2021.

CRUZ, Kercia Pinheiro *et al.* Microbiologia no cotidiano: proposta de ensino por investigação de baixo custo. **Atas de Ciências da Saúde**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 82, 2019. Disponível em: <http://35.199.90.105/index.php/ACIS/article/view/1921>. Acesso em: 30 nov. 2021.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Lajeado, v. 14, n. 1, p. 268 - 288, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404/295>. Acesso em: 30 jul. 2020.

DINIZ, Maria Cecília Pinto; OLIVEIRA, Tatiana Carolina de; SCHALL, Virgínia Torres. Saúde como compreensão de vida: avaliação para inovação na educação em saúde para o Ensino Fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 119-144, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/GMCptYt4JfnQGpckbDYjbcB/?lang=pt>. Acesso em: 13 de jan. 2021.

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.

FARIAS, Pablo Antonio Maia de; MARTIN, Ana Luiza de Aguiar Rocha; CRISTO, Cinthia Sampaio. Aprendizagem ativa na educação em saúde: percurso histórico e aplicações. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Rio de Janeiro, v. 39, p. 143-150, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/MkJ5fd68dYhJYJdBRRHjfrp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 nov. 2020.

FERNANDES, Ana Gabriela de Souza; FONSECA, Alexandre Brasil Carvalho da; SILVA, Adilson Aderitoda. Alimentação escolar como espaço para educação em saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 19, p. 39-48, 2014. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/630/63029655005.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2021.

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.

FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney; OLIVEIRA, Ricardo Castro. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Química nova na Escola**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010. Disponível em: http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc32_2/08-PE-5207.pdf. Acesso em 6 out. 2020.

FIGUEIREDO, Túlio Alberto Martins de; MACHADO, Vera Lúcia Taqueti; ABREU, Margaret Mirian Scherrer de. A saúde na escola: um breve resgate histórico. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2 p. 397-402, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/XK3j9btfm6xTzQsRYCBgWgr/?lang=pt>. Acesso em: 27 mar. 2021.

FONSECA, Islana dos Reis; LISBOA, Daiana Kelly Moraes; MARISCO, Gabriele. Estratégias didáticas alternativas sobre educação em saúde destinadas a estudantes da educação básica. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais, v. 6, n. 6, p. 39360-39370, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/11960>. Acesso em: 22 mar. 2021.

FRACALANZA, Hilário. **O ensino de Ciências no 1º grau**. São Paulo: Atual, 1986.

FRAIHA, Simone *et al.* Atividades investigativas e o desenvolvimento de habilidades e competências: um relato de experiência no curso de Física da Universidade Federal do Pará. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. e4403, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/T5BPPX3dhdXsQVkmqXzJxRQ/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 29 abr. 2020.

GALVÃO, Cecília *et al.* Inquiry in higher education for sustainable development: crossing disciplinary knowledge boundaries. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, Bingley, v. 22, n. 2, p. 291 – 307, 2020. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/46869/1/Galv%c3%a3oetal_AcceptedManuscript_2020.pdf. Acesso em: 9 Nov. 2021.

GALVÃO, Idmaura Calderaro Martins; ASSIS, Alice. Atividade experimental investigativa no ensino de física e o desenvolvimento de habilidades cognitivas. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, Cruzeiro do Sul, v. 10, n. 1, p. 14-26, 2019. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1570>. Acesso em: 27 ago. 2020.

GANDRA, Lucas Pereira; SILVA, Geilson Rodrigues; VINHOLI JÚNIOR, Airton José. Desenvolvimento de habilidades investigativas utilizando o lúdico na educação pela pesquisa. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, Porto Belo, v. 2, n. 1, 2018. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/994>. Acesso em: 8 dez. 2020.

GATTI, Bernadete. **Habilidades cognitivas e competências sociais**. Santiago: Laboratório Latinoamericano de Avaliação da Qualidade da Avaliação, 1997.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009. *E-book*. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt->

BR&lr=&id=dRuzRyEIzmkC&oi=fnd&pg=PA9&dq=Gerhardt+e+Silveira+(2009)+ensino&ots=93R9Z1jrKA&sig=B5QGorx71LMhdHIQzFM3sFLpwKk#v=onepage&q&f=false.
Acesso em: 15 set 2021.

GIL PÉREZ, Daniel. Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. **Revista Electronica Enseñanza de las Ciencias**, [s. l.], v. 11, n. 2, p. 197-212, 1993. Disponível em: <https://ddd.uab.cat/record/23403>. Acesso em: 31 jul. 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.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.

GOMES, Carlos. Atividades de natureza investigativa no ensino das ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico e na formação de professores. In: MEDEIROS, Emanuel Oliveira (org.). **Educação científica no 1º ciclo do ensino básico**. Ponta Delgada: Amigos dos Açores, 2003. p. 37-49. Disponível em: <https://repositorio.uac.pt/handle/10400.3/1888>. Acesso em: 15 ago. 2020.

GOMES, José Precioso. As escolas promotoras de saúde: uma via para promover a saúde e a educação para a saúde da comunidade escolar. **Educação**, Porto Alegre, v. 32, n. 1, p. 84-91, 2009. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/848/84812709012.pdf>. Acesso em: 21 maio 2021.

GONÇALVES, Fernanda Denardin *et al.* Health promotion in primary school. **Interface Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu, v.12, n. 24, p.181-92, jan./mar. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/icse/a/mrv3zN4qwNhn3mjJDFDR8Sd/?lang=pt>. Acesso em: 17 mar. 2021.

GRYNSZPAN, Danielle; BRITO, Bruno Siqueira de Lemos; ANGELO, Toyoko Maria N. F. O Processo investigativo no ensino de ciências naturais: uma sequência didático-pedagógica sobre o conceito de energia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10, 2015, Águas de Lindóia. **Anais [...]**. Águas de Lindóia: Abrapec, 2015. p. 1-7. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1957-1.PDF>. Acesso em: 22 ago. 2020.

HARLEN, Wynne. La enseñanza de las ciencias basada en la indagación. In: MARYSSAEL, Catalina Everaert *et al.* **Antología sobre indagación: teorías y fundamentos de la enseñanza de la ciencia basada en la indagación**. Ciudad de México, Innovec, 2016. p.21-35.

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 et al. 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 LasCiencias**, 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

LEITE, Joici de Carvalho; RODRIGUES, Maria Aparecida; MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de Oliveira. Ensino por investigação na visão de professores de Ciências em um contexto de formação continuada. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 8, n. 2, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Magalhaes-Junior/publication/282420019_Ensino_por_investigacao_na_visao_de_professores_de_Ciencias_em_um_contexto_de_formacao_continuada/links/5a19c744aca272df080d8029/Ensino-por-investigacao-na-visao-de-professores-de-Ciencias-em-um-contexto-de-formacao-continuada.pdf. Acesso em: 14 fev. 2021.

LEONOR, Patrícia Bastos; LEITE, Sidnei Quezada Meireles; AMADO, Manuella Villar. Ensino por investigação no primeiro ano do Ensino Fundamental: análise pedagógica dos três momentos pedagógicos de Ciências para alfabetização científica de crianças. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, 2013, Águas de Lindóia. **Atas [...]**. Águas de Lindóia: Abrapec, 2013. p. 1-8. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1562-1.pdf. Acesso em: 5 dez. 2020.

LETTA, Lucélia Aparecida. **As ações do (a) professor (a) no ensino fundamental i ao aplicar uma sequência de ensino investigativa (SEI)**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-04052015-161450/publico/Lucelia_Aparecida_Letta.pdf. Acesso em: 13 ago. 2021.

LOCATELLI, Rogério José; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Uma análise do raciocínio utilizado pelos alunos ao resolverem os problemas propostos nas atividades de conhecimento físico **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 7, n. 3, p. 1 -18, 2007. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1926714/mod_resource/content/1/Locatelli%20e%20Carvalho_2007_Analise%20do%20raciocinio%20utilizado%20pelos%20alunos.pdf. Acesso em: 13 ago. 2020.

LOUREIRO, Isabel. A literacia em saúde, as políticas e a participação do cidadão. **Revista portuguesa de saúde pública**, Portugal, v. 33, n. 1, p. 1-1, 2015. Disponível em: <https://run.unl.pt/bitstream/10362/20409/1/v33n1a00%20-%20Editorial%20-%20A%20literacia%20em%20saude.pdf>. Acesso em 3 jun. 2021.

MALUTA, Jaqueline R. Alterações em medicamentos mal acondicionados: uma estratégia para desenvolver habilidades investigativas, comunicação científica e interdisciplinaridade nas aulas de química. **Química Nova**, São Paulo, v. 37, n. 7 p. 1244-1248, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/8rf93Rj8mS6MWFNYNmW6Xbd/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 27 nov. 2020.

MARCONDES, Ruth Sandoval. Educação em saúde na escola. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 89 - 96, 1972. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/Q64RwsMjMj6YhTyhLf6yWPt/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 16 set. 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.

MARTIN-HANSEN, Lisa. Defining inquiry. **The Science Teacher**, Normal, v. 69, n. 2, p. 34-37, 2002. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/287494829_Defining_inquiry. Acesso em: 10 maio 2021.

MARTINS, Guilherme d'Oliveira *et al.* **Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória**. Portugal: República Portuguesa, 2017. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/22377/1/perfil_dos_alunos.pdf. Acesso em: 11 nov. 2021.

MAYER, John; SALOVEY, Peter. What is emotional intelligence. *In: SALOVEY, Peter; SLUYTER, David (ed.). Emotional development and emotional intelligence: educational implications*. Michigan: Basic Books, 1997. p. 3-34.

MEIRA, Míriam dos Santos *et al.* Intervenção com modelos didáticos no processo de ensino-aprendizagem do desenvolvimento embrionário humano: uma contribuição para a formação de licenciados em ciências biológicas. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 37, n. 2, p. 301-311, 2015. Acesso em: <https://www.redalyc.org/pdf/4675/467546186014.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2021.

MELLENDEZ, Thiago Troina. Desenvolvimento de uma propriedade agropecuária: uma proposta de ensino através da modelagem matemática. *In: SALÃO DE ENSINO*, 8, 2012, Porto Alegre. **Resumo [...]**. Porto Alegre: UFRGS, 2012. p. 1. Disponível em: https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/63127/Ensino2012_Resumo_26538.pdf?sequence=1. Acesso em: 12 jul. 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 19. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MIRANDA, Mayara de Souza; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro; SUART, Rita de Cássia. Promovendo a alfabetização científica por meio de ensino investigativo no ensino médio de química: contribuições para a formação inicial docente. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. 3, p. 555-583, 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1295/129543768003.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2020.

MONTEIRO, Fábio Ferreira *et al.* Modelo 5E e aprendizagem por descoberta. **Plurais Revista Multidisciplinar**, Salvador, v. 6, n. 2, p. 138-159, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/plurais/article/view/12212>. Acesso em: 9 nov. 2021.

MORAN, José. Ensino e aprendizagem inovadores com a tecnologia. **Informática na Educação: teoria & prática**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 137-144, 2000. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/6474/3862>. Acesso em: 18 fev. 2021.

MOURÃO, Matheus Fernandes; SALES, Gilvandenys Leite. O uso do ensino por investigação como ferramenta didático-pedagógica no ensino de física. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v.13, n.5, p. 428–440, 2018. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/113/95>. Acesso em: 24 out. 2020.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 89 - 111, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/ZfTN4WwscpKqvwZdxcst84s/?lang=pt>. Acesso em: 15 out. 2020.

NASCIMENTO, Rafaela Dinali; GOMES, Alessandro Damásio Trani. A Relação entre o conhecimento conceitual e o desempenho de estudantes em atividades investigativas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 935-965, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4741>. Acesso em: 06 ago. 2021.

NEVES, José Luis. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996. Disponível em: <http://files.smscampestre.webnode.com/200002523-4d9854e95e/C03-art06.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2021.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **A framework for K-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas**. Washington: National Academies Press, 2012

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.

NUGENT, Neill; RHINARD, Mark. **The European commission**. Canada: Macmillan International Higher Education, 2015.

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.

NUTBEAM, Don. Defining and measuring health literacy: what can we learn from literacy studies? **International Journal of Public Health**, [s. l.], v. 54, n. 1, p. 303 – 305, 2009. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00038-009-0050-x>. Acesso em: 25 nov. 2020.

NUTBEAM, Don; BAUMAN, Adrian Ernest. **Evaluation in a nutshell**: a practical guide to the evaluation of health promotion programs. New York: McGraw-Hill, 2006.

OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **PISA 2015**: draft science framework. Paris: OECD, 2013. Disponível em <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft%20PISA%202015%20Science%20Framework%20.pdf>. Acesso em: 23 maio 2020.

OLIVEIRA, Alexsandra; FERNANDES, Cristiane Andrade. Educação em saúde e escola. SEMINÁRIO NACIONAL, 7; SEMINÁRIO INTERNACIONAL POLÍTICAS PÚBLICAS, GESTÃO E PRÁXIS EDUCACIONAL, 3, 2019, Vitória da Conquista. **Anais [...]**. Vitória da Conquista: UESB, 2019. v. 7, n. 7, p. 3345-3361. Disponível em: <http://anais.uesb.br/index.php/semgepraxis/article/viewFile/8389/8057>. Acesso em: 14 jan. 2021.

OLIVEIRA, Carla Marques Alvarenga de; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Escrevendo em aulas de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 11, n. 3, p. 347-366, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/N6NJx3jrYjm5XFsqpBhJT3C/?lang=pt>. Acesso em: 8 nov. 2020.

OLIVEIRA, Hadelândia Milon; GONÇALVES, Maria Jacirema Ferreira. Educação em saúde: uma experiência transformadora. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 57, p. 761-763, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/hSpf9RWGCJ8M35kqMk9nMWH/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 13 fev. 2021.

PACHECO, Mascco; GLADIS, Juana. **Estrategia de enseñanza de comunicación no verbal y estrategias visuales para desarrollarlas habilidades comunicativas enestudiantescondiscapacidad intelectual severa y multidiscapacidad del sexto grado de primaria del Centro de Educación Básica Especial “Divino Niño Jesús” -Ugellca-Región Ica**. 2018. Tese (Doutorado em Diversidad e Inclusión Educativa de Estudiantes com Discapacidad) - Instituto Pedagógico Nacional Monterrico, Lima, 2018. Disponível em: <http://repositorio.monterrico.edu.pe/bitstream/20.500.12905/1381/1/MASCCO%20PACHECO%20Juana%20Gladis.pdf>. Acesso em: 1 ago. 2021.

PASSMORE, J. **The philosophy of teaching**. London: Duckworth, 1980.

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.

PESSOA-PINTO, Humberto. **Uma crítica ao pragmatismo a partir de uma reflexão sobre o papel da ciência no projeto filosófico de John Dewey**. 2004. Dissertação (Mestrado em

Filosofia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/87057>. Acesso em: 24 set. 2020.

PIZZATO, Michelle Camara *et 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.

PIZZATO, Michelle Camara *et al.* O que são atitudes investigativa e científica, afinal?. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [s. l.], v. 18, n. 2, p. 342-360, 2019. Disponível em: <http://revistas.educacioneditora.net/index.php/REEC/article/view/351>. Acesso em: 17 maio 2020.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

POZO, Juan Ignacio; POSTIGO, Yolanda; GÓMEZ CRESPO, Miguel Ángel. Aprendizaje de estrategias para lasolución de problemas enciencias. **Alambique: didáctica de las ciencias experimentales**, Madris, v. 5, p. 16-26, 1995. Disponível em: <https://repositorio.uam.es/handle/10486/662153>. Acesso em 1 ago. 2021.

PRAIA, João Felix; CACHAPUZ, António Francisco Carrelhas; GIL-PÉREZ, Daniel. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 8, n. 1, p. 127-145, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/cDFsLGkxHzRKqYXqXg7C7LM/?lang=pt>. Acesso em: 22 jan. 2021.

PRIMI, Ricardo *et al.* Competências e habilidades cognitivas: diferentes definições dos mesmos construtos. **Psicologia: teoria e pesquisa**, Brasília v. 17, p. 151-159, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ptp/a/b5tz5SshXNLmnLjRRRKZknN/?lang=pt>. Acesso em: 14 maio 2020.

PRO BUENO, Antonio José de. ¿ Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de ciencias?. **Enseñanza de Las Ciencias**, Barcelona, v. 16, n. 1, p. 21-41, 1998. Disponível em: <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/167037>. Acesso em: 25 nov. 2020.

RAMOS, Ethiana Sarachin da Silva; SALVA, Sueli. Eu não me dava muito bem com a escola: um estudo com jovens do ensino médio. **Revista de Gestão e Avaliação Educacional**, Santa Maria, v. 3, n. 6, p. 17-26, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/index.php/regae/article/view/13539>. Acesso em: 15 set. 2021.

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.

RIBEIRO, Job Antonio Garcia; CAVASSAN, Osmar. A adoção da aprendizagem cooperativa (AC) como prática pedagógica na educação ambiental (EA): possibilidades para o ensino e a aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. **Pesquisa em Educação Ambiental**, Ribeirão Preto, v. 11, n. 1, p. 19-36, 2016. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/pea/article/view/128718>. Acesso em: 8 nov. 2021.

RODRÍGUEZ, Carlos Arteaga; KOLLING, Marcelo Garcia; MESQUITA, Peri. Educação e Saúde: um Binômio que Merece Ser Resgatado. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 1, p. 60- 66, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/4yPY5ZgFZKrPnDDYJtk9kvv/?lang=pt>. Acesso em: 14 out. 2020.

SÁ, Eliane Ferreira. **Discursos de professores sobre ensino de Ciências por Investigação**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/FAEC-84JQPM/1/2000000177.pdf>. Acesso em: 9 fev. 2021.

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.

SANTANA, Josiane de Fátima *et al.* Desafios e potencialidades da alfabetização em saúde no contexto do empoderamento: revisão sistemática da literatura. **Revista InterScientia**, João Pessoa, Paraíba, v. 5, n. 2, p. 211-224, 2017. Disponível em: <https://periodicos.unipe.edu.br/index.php/interscientia/article/view/488>. Acesso em: 2 ago. 2021.

SANTANA, Ronaldo Santos; CAPECCHI, Maria Cândida Verone de Moraes; FRANZOLIN, Fernanda. O ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: possibilidades na implementação de atividades investigativas. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, [s. l.], v. 17, n. 3, p. 686-710, 2018. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen17/REEC_17_3_9_ex1245.pdf. Acesso em: 14 jun. 2020.

SANTOS, Arthur Sander Barreiros. **Educação ambiental numa perspectiva de ensino por investigação**. 2016. Monografia (Especialista Ensino de Ciências por Investigação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016a. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-AMMN3P/1/arthursantos_projeto_finalizado.pdf. Acesso em: 14 nov. 2020.

SANTOS, Manuela Atalah Pinto. **O desenvolvimento de uma sequência didática, baseada no ensino por investigação, para a promoção da alimentação**. 2016. Dissertação (Mestrado

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 no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula**. 2008. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Lucia-Sasseron/publication/321529729_Alfabetizacao_Cientifica_no_Ensino_Fundamental_Estrutura_e_Indicadores_desto_processo_em_sala_de_aula/links/5a267fe4aca2727dd88134d2/Alfabetizacao-Cientifica-no-Ensino-Fundamental-Estrutura-e-Indicadores-desto-processo-em-sala-de-aula.pdf. Acesso em: 14 ago. 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.

SASSERON, Lúcia Helena. Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a base nacional comum curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4833>. Acesso em: 24 nov. 2020.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, p. 97-114, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/CyDQN97T7XBKkMtNfrXMwbC/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 13 nov. 2020.

SASSERON, Lúcia Helena; DUSCHL, Richard Allan. Ensino de Ciências e as práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 52-67, 2016. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/19>. Acesso em: 19 abr. 2021.

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/PKv8pPgwt9gsjJxWfCXfzzS/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/RKrKKvjmY7MX7Q5DChvtN5N/?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:

Abrapec, 2013.p. 1-8. Disponível em:

http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0231-1.pdf. Acesso em 16 ago. 2020.

SILVA, Paula Maria Dias; NUNES, Luís Ângelo Saboga; CARVALHO, Amâncio António de Souza. Literacia para a saúde em alunos do ensino secundário: relação com a participação na saúde escolar. **Revista Contexto & Educação**, Ijuí, v. 34, n. 108, p. 177-188, 2019.

Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/8545>. Acesso em: 13 jul. 2021.

SILVA, Renata Saldanha. **Avaliação do desenvolvimento das habilidades cognitivas e motoras em alunos de educação infantil**. 2010. Dissertação (Mestrado em Psicologia do Desenvolvimento Humano) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/VCSA-8CLQEY>. Acesso em: 15 fev. 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/Ana-Solino/publication/276295141_ENSINO_POR_INVESTIGACAO_COMO_ABORDAGEM_DIDATICA_DESENVOLVIMENTO_DE_PRATICAS_CIENTIFICAS_ESCOLARES/links/555695c708ae6fd2d8237313/ENSINO-POR-INVESTIGACAO-COMO-ABORDAGEM-DIDATICA-DESENVOLVIMENTO-DE-PRATICAS-CIENTIFICAS-ESCOLARES.pdf. Acesso em: 23 nov. 2020.

SOUZA JÚNIOR, Domingos Rodrigues; COELHO, Geide Rosa. Ensino por investigação: problematizando as aprendizagens em uma atividade sobre condutividade elétrica. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 9, 2013, Águas de Lindóia. **Atas [...]**. Águas de Lindóia: Abrapec, 2013.p. 1-8. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0600-1.pdf. Acesso em: 24 de 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.

SUN, Xinying *et al.* Determinants of health literacy and health behavior regarding infectious respiratory diseases: a pathway model. **BMC public health**, London, v. 13, n. 1, p. 1-8, 2013. Disponível em: <https://bmcpublikealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-13-261>. Acesso em: 13 mar. 2021.

TEIXEIRA, Francimar Martins; SOBRAL, Ana Carolina Moura Bezerra. Como novos conhecimentos podem ser construídos a partir dos conhecimentos prévios: um estudo de caso. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 16, p. 667-677, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/HGqTSFFXNpSSkg4vnDFw3mh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 13 nov. 2020.

TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi; TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, p. 97-114, 2015. Número especial, Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/VcyLdKDwhT4t6WdWJ8kV9Px/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 23 nov. 2020.

UNESCO. **A Declaração de Incheon: educação 2030**. Brasília: UNESCO Brasil, 2015. Disponível em: <https://pt.unesco.org/fieldoffice/brasil/expertise/education-2030-brazil>. Acesso em: 3 ago. 2021.

VENTURI, Tiago. **Educação em saúde na escola: investigando relações entre Professores e Profissionais de Saúde**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/122963>. Acesso em: 22 abr. 2021.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTO, Marcia. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, 2013. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4580125/mod_resource/content/1/Texto%20_Por%20que%20ensinar%20ci%C3%AAs.pdf. Acesso em: 19 mai 2021.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; CARLETTO, Marciah Regina. Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 18, n. 3, p. 525-543, 2016. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/112>. Acesso em: 19 mai. 2021.

VIEIRA, Fabiana Andrade da Costa. **Ensino por investigação e aprendizagem significativa crítica: análise fenomenológica do potencial de uma proposta de ensino**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2012. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102039/vieira_fac_dr_bauru.pdf?sequenc e=1. Acesso em: 26 ago. 2020.

VILAÇA, Teresa *et al.* She School Manual 2.0: A Methodological Guidebook to become a health promoting school. Schools for Health in Europe Network Foundation (SHE), Haderslev, Denmark, p. 78, 2019. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/71403>. Acesso em: 16 dez. 2021.

WARTHA, Edson José; LEMOS, Marcos Mendonça. Abordagens investigativas no ensino de Química: limites e possibilidades. **Amazônia**, Belém, v. 12, n. 24, p. 5-13, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/3172>. Acesso em: 27 nov. 2020.

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.

WHCA - WORLD HEALTH COMUNICATION ASSOCIATES. **Health literacy: “the basics”** revised edition. Somerset: WHCA, 2011.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The world health report 1998**: Life in the 21st century A vision for all. Geneva: World Health Organization, 1998. Disponível em: https://www.who.int/whr/1998/en/whr98_en.pdf. Acesso em: 25 nov. 2020.

WILSEK, Marilei Aparecida Gionedis; TOSIN, João Angelo Pucci. Ensinar e aprender ciências no ensino fundamental com atividades investigativas através da resolução de problemas. **Portal Educacional do Estado do Paraná**, Curitiba, p. 1-44, 2009. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1686-8.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2021.

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

ZETÓLES, Maíra Gaigher; TRAZZI, Patricia Silveira Silva. O ensino por investigação na escola do campo: uma relação entre as plantas medicinais e saúde. **Revista InsignareScientia-RIS**, Chapecó, v. 3, n. 4, p. 477-490, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11831/7562>. Acesso em: 19 nov. 2020.

ZOLLER, Uri. Interdisciplinary systemic HOCS development: the key for meaningful oriented chemical education. **Chemistry Education: Research and Practice in Europe**, Cambridge, v. 1, n. 2, p. 189-200, 2000.

ZOLLER, Uri. Lecture and learning: are they compatible? maybe for LOCS; unlikely for HOCS. **Journal of Chemical Education**, Tucson, v. 70, n. 3, p. 195-197, 1993.

ZOLLER, Uri. Science education for global sustainability: what is necessary for teaching, learning and assessment strategies? **Journal of Chemical Education**, Tucson, v. 89, p. 297-300, 2012.

ZOLLER, Uri. The challenge for environmental chemistry educators. **Environmental Science and Pollution Research**, Berlin, v. 8, n. 1, p. 1-4, 2001.

ZOMPERO, Andréia de Freitas; GONÇALVES, Carlos Eduardo de Souza; LABURU, Carlos Eduardo. Atividades de investigação na disciplina de Ciências e desenvolvimento de habilidades cognitivas relacionadas a funções executivas. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 23, n. 2, p. 419 - 436, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/NDvC9YL7bpKhhsHL3Fywtbc/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 20 mai. 2020.

ZOMPERO, Andréia de Freitas; LABURU, Carlos Eduardo. As atividades de investigação no Ensino de Ciências na perspectiva da teoria da Aprendizagem Significativa. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, Tandil, v. 5, n. 2, p. 12-19, 2010. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3672996>. Acesso em: 21 mai. 2020.

ZOMPERO, Andreia de Freitas; LABURU, Carlos Eduardo. Implementação de atividades investigativas na disciplina de ciências em escola pública: uma experiência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 3, p. 675-684, 2016. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/181>. Acesso em: 13 mai. 2020.

ZOMPERO, Andréia de Freitas; LABURU, Carlos Eduardo; VILAÇA, Teresa. Instrumento analítico para avaliar habilidades cognitivas dos estudantes da educação básica nas atividades de investigação. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 24, n. 2, p. 200-211, 2019. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/71401>. Acesso em: 13 mai. 2020.

ZOMPERO, Andréia de Freitas; SOUZA, Cíntia Hoch Batista; CRIVELARO, Bruna Lauana. A compreensão de situações-problema por alunos participantes de um projeto de Iniciação Científica Jr. **Revista Insignare Scientia**, Cerro Largo, v. 4, n. 5, p. 183-199, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12572>. Acesso em: 20 ago. 2021.

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.

MARÇO: mês de combate à dengue, zika e chikungunya. Unimed Londrina. Londrina, 24 mar. 2021. 1 vídeo (1:48m). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=48-CIQTWI8U>. Acesso em: 10 maio 2021.

HIV e AIDS: como é transmitido e formas de prevenção. It'sSeg: Seguros Inteligentes. [S. l.]: 11 mar. 2021. 1 vídeo (1:28m). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=k6C_dpbJ1zc. Acesso em: 10 maio 2021.

ANIMAÇÃO - 8 Medidas para se prevenir contra a Gripe. Ministério da Saúde. Brasília, 4 maio 2016. 1 vídeo (1:49m). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=L-OG2SFOZ8s>. Acesso em: 10 maio 2021.

APÊNDICES

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Solicito seu consentimento para incluir seu filho (a) _____ em meu estudo denominado “Habilidades Cognitivas Investigativas: uma análise de suas manifestações em uma sequência didática relativa à saúde” conduzido pela pesquisadora responsável ANDREIA DE FREITAS ZOMPERO e pela mestrandia BRUNA LAUANA CRIVELARO.

Objetivo da Pesquisa: O objetivo deste estudo é analisar as Habilidades Cognitivas Investigativas que os alunos manifestam na participação de uma sequência didática em conteúdos relativos à saúde. Foi desenvolvido uma sequência didática investigativa, com o objetivo de verificar a manifestação das as Habilidades Cognitivas Investigativas de identificação de problemas, proposição de hipóteses, organização e/ou extrapolação de conclusões, em aulas que relacionam o conteúdo de Vírus com a investigação. O motivo de pesquisar sobre esse assunto, é que estas habilidades são consideradas importantes para o desenvolvimento do aluno, de acordo com diversos documentos normativos associados à educação, dessa forma, é importante verificar como ocorre essas manifestações no Ensino de Ciências. Além disso, as aulas irão abordar o conteúdo de Vírus, extremamente relevante e atual diante da pandemia mundial do novo Coronavírus e de toda a mobilização para prevenção e contenção do mesmo.

Procedimentos: Para isso, neste estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): acolhimento inicial para esclarecimentos sobre a importância da participação em atividades de investigação nas aulas de Ciências. Os alunos participarão de três encontros (em período contraturno) em que serão discutidos e estudados, através do Ensino por Investigação, conteúdos relacionados aos Vírus. Essa pesquisa ocorrerá na escola do seu filho (a) “COLÉGIO ESTADUAL UNIDADE POLO – ENSINO FUNDAMENTAL, MÉDIO E PROFISSIONAL” da cidade de Ibiporã – PR, em 3 (três) etapas, entre os meses de maio a julho de 2021, na qual eu, pesquisadora Bruna Lauana Crivelaro realizarei as atividades e coletas de dados. Todas as atividades para a realização da pesquisa serão desenvolvidas nas aulas de Ciências em acordo com a professora regente da turma. As atividades do estudo serão desenvolvidas com toda a turma, porém, tomaremos os dados para análise somente dos alunos que tiveram sua participação autorizada pelos pais. Serão utilizados como instrumentos de obtenção dos dados, os registros orais (gravação em áudio e vídeo) e as atividades escritas de todo o processo de execução das Atividades Investigativas. Todos os registros são sigilosos e as ações estão em conformidade com o artigo 18 Estatuto da criança e do adolescente –ECA: “É dever de todos velar pela dignidade da criança e do adolescente, pondo-os a salvo de qualquer tratamento desumano, violento, aterrorizante, vexatório ou constrangedor.

Riscos: O risco oferecido para o seu filho, ao participar da pesquisa, poderá ser algum constrangimento pessoal em realizar as Atividades Investigativas. Caso isso ocorra, seu filho (a) poderá desistir de participar, mesmo que já tenha iniciado o desenvolvimento das atividades, sem que haja nenhum prejuízo, pois o participante tem o direito de desistir da pesquisa a qualquer momento.

Benefícios: Como benefício da participação do seu filho (a), ele (a) conhecerá aspectos relevantes sobre aprendizagem dos Vírus de forma investigativa, suas causas e formas de prevenção de maneira interativa. O mesmo ainda poderá participar de propostas diferenciadas de ensino, incluindo metodologias que permitam ações ativas por parte dos alunos, incentivo a curiosidade e interesse pelo conteúdo.

Critérios de Participação: As atividades serão realizadas nas dependências da sua escola “COLÉGIO ESTADUAL UNIDADE POLO – ENSINO FUNDAMENTAL, MÉDIO E PROFISSIONAL” da cidade de Ibiporã – PR, e para participar deste estudo, o aluno (a) deverá estar devidamente matriculado no 7º ano do Ensino Fundamental – Anos finais do Ensino Fundamental desse colégio. E você responsável por seu filho (a) deverá autorizar assinando este termo de consentimento.

Informações: O aluno (a) não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Ele (a) será esclarecido(a) em todos os aspectos da pesquisa e estará livre para participar ou desistir a qualquer momento. Você tem o direito de buscar indenização por danos decorrentes diretamente da pesquisa. Você como responsável poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação do seu filho (a) a qualquer momento. A participação do seu filho (a) é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou qualquer prejuízo ao aluno (a). O pesquisador irá tratar a identidade do seu filho (a) com padrões profissionais e éticos de sigilo. Ele (a) não será identificado (a) em nenhuma publicação. Os resultados deste estudo estarão à sua disposição quando finalizado.

CONTATO COM OS PESQUISADORES E COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:

Caso tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá nos contatar. Prof. Dr^a ANDRÉIA DE FREITAS ZOMPERO, e-mail: andreiazomp@uel.br. Mestranda BRUNA LAUANA CRIVELARO, (43)32585670, e-mail:bruna.criavelaro@uel.br ou ainda com o CEP da Universidade Estadual de Londrina (43) 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br. Os comitês de Ética em Pesquisa – CEP são colegiados interdisciplinares independentes, criados para defender os interesses dos participantes de pesquisa em sua dignidade, direitos, segurança, bem-estar, e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa no Brasil, dentro de padrões éticos. O CEP é responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos das pesquisas envolvendo seres humanos). O CEP-UEL foi criado em 1997 para atender às resoluções do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde que normatiza as pesquisas envolvendo seres humanos seguindo uma tendência mundial de defesa aos participantes de pesquisa. Esse termo deverá ser assinado em duas vias. Uma ficará com você e outra com a mestranda.

Londrina - PR, ____ de _____ de 2021.

Assinatura do(a) Responsável pelo Menor e RG

Assinatura da pesquisadora Responsável

RG: 6.206.071-9

Assinatura da mestranda

RG: 10.605.219-0

APÊNDICE B

TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “Habilidades Cognitivas Investigativas: uma análise de suas manifestações em uma sequência didática relativa à saúde” conduzida pela pesquisadora responsável ANDREIA DE FREITAS ZOMPERO e pela mestrandia BRUNA LAUANA CRIVELARO.

Objetivo da Pesquisa: O objetivo deste estudo é analisar as Habilidades Cognitivas Investigativas que os alunos manifestam na participação de uma sequência didática em conteúdos relativos à saúde. Foi desenvolvido uma sequência didática investigativa, com o objetivo de verificar a manifestação das as Habilidades Cognitivas Investigativas de identificação de problemas, proposição de hipóteses, organização e/ou extrapolação de conclusões, em aulas que relacionam o conteúdo de Vírus com a investigação. O motivo de pesquisar sobre esse assunto, é que estas habilidades são consideradas importantes para o desenvolvimento do aluno, de acordo com diversos documentos normativos associados à educação, dessa forma, é importante verificar como ocorrem essas manifestações no Ensino de Ciências. Além disso, as aulas irão abordar o conteúdo de Vírus, extremamente relevante e atual diante da pandemia mundial do novo Coronavírus e de toda a mobilização para prevenção e contenção do mesmo.

Procedimentos: Para isso, neste estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): acolhimento inicial para esclarecimentos sobre a importância da participação em atividades de investigação nas aulas de Ciências. Vocês participarão de três encontros (em período contraturno) em que serão discutidos e estudados, através do Ensino por Investigação, conteúdos relacionados aos Vírus. Essa pesquisa ocorrerá na sua escola, “COLÉGIO ESTADUAL UNIDADE POLO – ENSINO FUNDAMENTAL, MÉDIO E PROFISSIONAL” da cidade de Iporã – PR, em 3 (três) etapas, entre os meses de maio a julho de 2021, na qual eu, pesquisadora Bruna Lauana Crivelaro realizarei as atividades e coletas de dados. Todas as atividades para a realização da pesquisa serão desenvolvidas nas aulas de Ciências em acordo com a professora regente da turma. As atividades do estudo serão desenvolvidas com toda a turma, porém, tomaremos os dados para análise somente caso seus pais autorizem. Serão utilizados como instrumentos de obtenção dos dados, seus registros orais (gravação em áudio e vídeo) e as atividades escritas de todo o processo de execução das Atividades Investigativas. Todos os registros são sigilosos e as ações estão em conformidade com o artigo 18 Estatuto da criança e do adolescente –ECA:

“É dever de todos velar pela dignidade da criança e do adolescente, pondo-os a salvo de qualquer tratamento desumano, violento, aterrorizante, vexatório ou constrangedor.”

Riscos: O risco oferecido para você, ao participar da pesquisa, poderá ser algum constrangimento pessoal em realizar as Atividades Investigativas. Caso isso ocorra, você poderá desistir de participar, mesmo que já tenha iniciado o desenvolvimento das atividades, sem que haja nenhum prejuízo, pois você tem o direito de desistir da pesquisa a qualquer momento.

Benefícios: Como benefício da sua participação, você conhecerá aspectos relevantes sobre aprendizagem dos Vírus de forma investigativa, suas causas e formas de prevenção de maneira interativa. Você ainda poderá participar de propostas diferenciadas de ensino, incluindo metodologias que permitam ações ativas por parte dos alunos, incentivando a curiosidade e interesse pelo conteúdo.

Crêterios de Participação: As atividades serão realizadas nas dependências da sua escola “COLÉGIO ESTADUAL UNIDADE POLO – ENSINO FUNDAMENTAL, MÉDIO E PROFISSIONAL” da cidade de Ibiopor  – PR, e para participar deste estudo, você deverá estar devidamente matriculado no 7o ano do Ensino Fundamental – Anos finais do Ensino Fundamental desse colégio. E ter o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelo seu responsável.

Informações: Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em todos os aspectos da pesquisa e estará livre para participar ou desistir a qualquer momento. Você tem o direito de buscar indenização por danos decorrentes diretamente da pesquisa. O seu responsável poderá retirar o consentimento e interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação   voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou qualquer prejuízo. O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais e  ticos de sigilo. Você não será identificado (a) em nenhuma publicação. Os resultados deste estudo estarão à sua disposição quando finalizado.

CONTATO COM OS PESQUISADORES E COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:

Caso tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá nos contatar. Prof. Dra. ANDRÉIA DE FREITAS ZOMPERO, e-mail: andreiazomp@uel.br. Mestranda BRUNA LAUANA CRIVELARO, (43)32585670, e-mail: bruna.crivelaro@uel.br ou ainda com o CEP da Universidade Estadual de Londrina (43) 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br. Os comitês de  tica em Pesquisa – CEP são colegiados interdisciplinares independentes, criados para defender os interesses dos participantes de pesquisa em sua dignidade, direitos, segurança, bem-estar, e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa no Brasil, dentro de padrões  ticos. O CEP   responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos  ticos das pesquisas envolvendo seres humanos. O CEP-UEL foi criado em 1997 para atender às resoluções do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde que normatizam as pesquisas envolvendo seres humanos seguindo uma tendência mundial de defesa aos participantes de pesquisa.

Esse termo deverá ser assinado em duas vias. Uma ficará com você e outra com a mestranda

Londrina - PR, ____ de _____ de 2021.

Assinatura do Menor e RG Assinatura da pesquisadora Responsável

Assinatura da pesquisadora Responsável

RG: 6.206.071-9

Assinatura da mestranda

RG: 10.605.219-0

APÊNDICE C

TEXTO POLIOMIELITE

Em um país da América Latina as epidemias de poliomielite eram constantes, muitas crianças ficaram paráliticas por adquirem a doença porque o vírus afeta o sistema nervoso causando paralisia nas pernas.

Para tentar erradicar a doença o ministério da saúde desse país implantou algumas medidas de segurança, como por exemplo, 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 para evitar a proliferação de mosquitos, uso do fumacê nas cidades para matar os mosquitos, consumir sempre água filtrada, lavar bem frutas e verduras e principalmente o país tomou por medida principal a vacinação de toda a população contra poliomielite.

A doença foi erradicada, mas cientistas contestam algumas dessas medidas, alegando que muitas delas não são específicas para o combate ao vírus da poliomielite. 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 sua opinião?

APÊNDICE D

TEXTO AUSTRÁLIA

A Austrália é um país localizado na Oceania, é uma ilha, cercada pelos oceanos Índico e Pacífico. Desde quando o COVID19 começou a assolar o mundo, a Austrália adotou algumas medidas para conter a pandemia no país.

As fronteiras foram fechadas em 20 de março de 2020 e as viagens internacionais foram proibidas. Internamente, foi realizado um lockdown, em que apenas serviços essenciais ficaram abertos (farmácia, supermercado, hospitais, etc.).

Para que os cidadãos voltassem pro país, precisavam realizar de um a três testes antes da viagem e assim que chegava na Austrália, fazia outro teste. Independentemente do resultado, o cidadão era obrigado a realizar uma quarentena de 14 dias em hotéis especializados e só podia sair do quarto após esse período.

Na maior parte dos estados não foi acionado o uso de máscaras, então após o lockdown, a população começou a circular livremente pela rua, sem uso de qualquer material de inibição física do vírus.

A Austrália adotou um sistema de vacinação um pouco mais lento que a maior parte dos outros países. A vacinação está sendo feita por grupos prioritários específicos, estando na primeira etapa.

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, o que preocupa as autoridades. 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 seus conhecimentos sobre o assunto, quais estratégias você sugere para que o governo adote neste contexto? O que a Austrália pode fazer a longo prazo para evitar uma terceira onda da doença? Escreva uma breve carta para o governo respondendo essas perguntas e apontando as evidências que te levaram a essa resposta.

ANEXOS

ANEXO A

Vídeos disponibilizados aos estudantes no encontro 1

Vídeo 1: disponibilizado pelo Youtube, por meio do canal “UNIMED Londrina”



Fonte: MARÇO..., 2021

Vídeo 2: disponibilizado pelo Youtube, por meio do canal “It’sSeg - Seguros Inteligentesna”



Fonte: HIV..., 2021

Vídeo 3: disponibilizado pelo Youtube, por meio do canal “Ministério da Saúde”



Fonte: ANIMAÇÃO..., 2016.

ANEXO B

Estudo sobre a vacinação contra o Coronavírus realizada em Serrana/SP

O estudo clínico de efetividade teve início em fevereiro e se estendeu até abril. A redução dos indicadores da pandemia foi constatada com a comparação dos dados registrados antes e depois que cerca de 27 mil moradores com mais de 18 anos completaram o ciclo de imunização com duas doses da vacina do Butantã, com intervalo de 28 dias entre a primeira e a segunda aplicação.

A pesquisa mostrou que a vacinação protege tanto os adultos imunizados quanto crianças e adolescentes que não receberam a vacina. A população total de Serrana é estimada em torno de 45 mil pessoas. A imunização gerou uma espécie de cinturão imunológico em Serrana, reduzindo drasticamente a transmissão do Coronavírus no município.

Os primeiros resultados preliminares, divulgados oficialmente mostram que a vacinação diminuiu em 95% o número de mortes por covid-19 enquanto a crise sanitária se intensificava em cidades vizinhas que não tiveram vacinação em massa. O número de casos sintomáticos da doença caiu em 80%, e as internações em 86%.

Essa cidade vacinou a maior parte da população adulta, o que fez com que o número de mortes diminuísse. Em outras cidades também está acontecendo a vacinação, porém a média nacional de vacinação está em **49,61%** em relação à primeira dose e **20,91%** em relação à segunda dose. Por que a taxa de morte cai quando uma porcentagem significativa da população se vacina?

ANEXO C

Quadro do Instrumento de análise de dados de Zompero, Laburu e Vilaça (2019) adaptado as habilidades selecionadas neste estudo

	Etapa Investigativa		Níveis		Resposta/ avaliação dos alunos de acordo com as iniciais de seus apelidos				
	Características	Descrição	Nível	Descrição					
Conceitualização	Problema 1	Identificação dos elementos constituintes do problema	N1	Não identifica					
			N2	Identificação parcial					
			N3	Identificação completa					
	Hipótese	Emissão de hipóteses com base no problema	N1	Não emitiu hipótese					
			N2	Hipótese não direcionada ao problema					
			N3	Hipótese coerente ao problema					
Conclusão	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					
	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					
			N3	Coordena coerentemente os elementos da investigação					

ANEXO D

Quadro do Instrumento de análise de dados Surat Marcondes (2008) adaptado as habilidades selecionadas neste estudo

Encontro 1	Categorias LOCS	
	Descrição	Alunos (Número e iniciais)
	Reconhece a situação problema e identifica o que deve ser buscado	
	Identifica e seleciona informações	
	Categorias HOCS	
	Descrição	Alunos (Número e iniciais)
	Seleciona informações relevantes	
	Exibe capacidade de elaboração de hipótese em relação aos elementos do problema	
Encontro 2	Categorias LOCS	
	Descrição	Alunos (Número e iniciais)
	Reconhece a situação problema e identifica o que deve ser buscado	
	Identifica e seleciona informações	
	Categorias HOCS	
	Descrição	Alunos (Número e iniciais)
	Seleciona informações relevantes	
	Exibe capacidade de elaboração de hipótese em relação aos elementos do problema	
Encontro 3 (Atividade 1)	Categorias LOCS	
	Descrição	Alunos (Número e iniciais)
	Reconhece a situação problema e identifica o que deve ser buscado	
	Identifica e seleciona informações	
	Categorias HOCS	
	Descrição	Alunos (Número e iniciais)
	Seleciona informações relevantes	
	Exibe capacidade de elaboração de hipótese em relação aos elementos do problema	
Encontro 3 (Atividade 2)	Categorias LOCS	
	Descrição	Alunos (Número e iniciais)
	Reconhece a situação problema e identifica o que deve ser buscado	
	Identifica e seleciona informações	
	Categorias HOCS	
	Descrição	Alunos (Número e iniciais)
	Seleciona informações relevantes	
	Exibe capacidade de elaboração de hipótese em relação aos elementos do problema	
Estabelece relações entre hipóteses, evidências e o conhecimento científico		