



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA
(PROFBIO)**

Nislaine Lima da S. Tamanini

**ENSINO INVESTIGATIVO A PARTIR DAS MÍDIAS DIGITAIS: UMA
PROPOSTA VOLTADA AOS MULTILETRAMENTOS NO CONTEXTO
DA BIOQUÍMICA**

FLORIANÓPOLIS

2022

NISLÂINE LIMA DA S. TAMANINI

**ENSINO INVESTIGATIVO A PARTIR DAS MÍDIAS DIGITAIS: UMA
PROPOSTA VOLTADA AOS MULTILETRAMENTOS NO CONTEXTO
DA BIOQUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientadora: Prof^a Dr^a Maria Risoleta Freire Marques

FLORIANÓPOLIS

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Lima da Silva Tamanini, Nislaine
ENSINO INVESTIGATIVO A PARTIR DAS MÍDIAS DIGITAIS: UMA
PROPOSTA VOLTADA AOS MULTILETRAMENTOS NO CONTEXTO DA
BIOQUÍMICA / Nislaine Lima da Silva Tamanini ; orientador,
Maria Risoleta Freire Marques, 2022.
129 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós
Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia,
Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. 2.
Proposta de Sequência de Ensino Investigativo (SEI). 3.
Contexto da Bioquímica no ensino Médio . 4. Letramento
Científico e Literacia Midiática. I. Marques, Maria
Risoleta Freire. II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia. III. Título.

Nislaine Lima da Silva Tamanini

**ENSINO INVESTIGATIVO A PARTIR DAS MÍDIAS DIGITAIS: UMA PROPOSTA
VOLTADA AOS MULTILETRAMENTOS NO CONTEXTO DA BIOQUÍMICA**

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof.(a) Nilda Maria Diniz-Rojas, Dr(a)
Universidade de Brasília - UnB

Prof(a) Áurea Elizabeth Linder, Dr(a)
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Prof(a) Evelise Nazari, Dr(a)
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Ensino de Biologia.

Coordenação do Programa de Pós Graduação

Prof.(a) Maria Risoleta Freire Marques, Dra.
Orientadora

Florianópolis, 2022.



Relato da Mestranda- Turma 2020

Instituição: Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Mestranda: Nislaine Lima da Silva Tamanini

Título: Ensino Investigativo a partir das Mídias Digitais: Uma proposta voltada aos multiletramentos no contexto da Bioquímica.

Data da defesa: 25/08/2022

O encantamento pela Biologia sempre me acompanhou. Estudar, assim como ensinar Biologia me despertam curiosidade e motivação.

A partir das inúmeras vivências e experiências em sala de aula, das muitas dificuldades enfrentadas e diante dos desafios da educação atualmente, me deparei com um período de descontentamento ante minha prática docente.

Cursar este Mestrado Profissional marcou um recomeço em um caminho de mudanças e busca por inovações e alternativas metodológicas. O PROFBIO me proporcionou novamente o contato com a academia e a oportunidade de aprofundamento e atualização nos temas da Biologia. Possibilitou também explorar, conhecer e aplicar metodologias diferenciadas e ampliar a perspectiva de ensino a partir destas vivências e das preciosas trocas de experiências entre colegas e professores. Posso afirmar que esse período foi intenso em aprendizado e reflexões, e permitiu ressignificar minha docência, ao revisitar cada etapa do fazer pedagógico: planejar, problematizar, mediar, avaliar e assim, participar do processo de formação de tantos estudantes, agora têm ainda mais importância e significado. Essa mudança de perspectiva auxiliou na compreensão do meu papel enquanto professora no contexto atual, e propôs um olhar mais crítico e reflexivo na busca contínua pelo aprender e pelo aprimoramento de ações e estratégias que promovam aprendizagens mais significativas. Esse processo exige esforço redobrado de compromisso, motivação e reflexão. As mudanças no aspecto profissional acarretam também em mudanças em âmbito pessoal quando me coloco em contínuo processo de aprendizagem, e desse modo, muito tem contribuído para o desenvolvimento da minha identidade profissional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a *Deus* por tantas bênçãos, por me conduzir e amparar.

À minha estimada orientadora *Prof. Dr^a Maria Risoleta Freire Marques*, que me acompanhou e auxiliou com paciência, delicadeza e imensa sabedoria. Meu carinho e gratidão.

Ao coordenador do curso *Prof. Dr. Carlos José de Carvalho Pinto* pela acolhida e pelas valiosas contribuições e aos professores do PROFBIO por tantos ensinamentos.

Aos *meus Pais*, por terem sempre me oferecido o melhor de si.

Aos *meus irmãos, cunhados e sobrinhos*, que mesmo em meio as distâncias físicas, posso sentir sempre comigo com apoio e incentivo.

Ao meu esposo *Clei* por cada gesto amoroso, por acreditar em mim, por me incentivar, me acolher e estar sempre ao meu lado e aos meus filhos *Isabella e Miguel*, com todo o amor que posso oferecer. Agradeço pela paciência, por compreender minhas ausências, meus momentos difíceis e por serem o sentido da minha vida.

A todos os “*Tamanini*”, em especial, *Bruno, Dilma, Cleide, Rodrigo, Théo, Dhom, e a todos os primos, obrigada* por todo incentivo, encorajamento e companheirismo.

Aos meus verdadeiros amigos, aqueles que se tornaram essenciais no meu caminho, em especial *a Elisa, Elisete, Juliana, Jarbas, Jean, Tania, Cassiê, Luciana, Nádia, Fabiani e Eliane* pelo encorajamento, compreensão e apoio incondicional.

As amigas que o mestrado me trouxe, *Tatiana e Fernanda*, pela oportunidade de compartilhar angústias, vivências e experiências. Pela parceria no caminho trilhado juntas, meu afeto e gratidão.

Aos meus colegas da turma 2020 por todo o aprendizado.

As “*famílias*” da *EEB Leopoldo Jacobsen e EEB Arno Siewerdt*, diretoras, colegas e estudantes, em especial, aos que colaboraram e participaram desta pesquisa. Agradeço a amizade, parceria e as contribuições.

À *Bruna*, a quem tive a grata satisfação de ensinar e com quem ainda hoje continuo a aprender, aqui também representando todos os meus alunos, ex alunos e em especial aqueles que se tornaram amigos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES), pelo apoio na realização deste trabalho – Código de Financiamento 001.

A todos vocês, meu carinho e gratidão!

*Dedico este trabalho àqueles que amo,
especialmente meus pais, meu esposa, meus filhos e amigos.
Aos professores de Ciências e Biologia e a todos os estudantes
que se dedicam para mudar sua realidade pela educação.*

*“Eu quero desaprender para aprender de novo. Raspar as tintas com que me pintaram.
Desencaixotar emoções, recuperar sentidos”.*
Rubem Alves

RESUMO

A abordagem da Bioquímica no Ensino Médio (EM), muitas vezes é superficial e desconectada da vivência dos estudantes, bem como do crescente avanço científico e tecnológico. Sendo assim, é necessário repensar as abordagens de ensino na perspectiva do Letramento Científico, o que também nos remete à sua interface com a Literacia Midiática. Logo, compreender o contexto da cultura digital como parte da vida do estudante reforça o potencial das Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDCI) na Educação, favorecendo os diversos letramentos. Assim sendo, uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) foi elaborada e aplicada para estudantes da 2ª Série do EM, visando explorar conceitos de Bioquímica, já abordados durante o seu percurso formativo nas séries anteriores, por meio da revisão desses conceitos, suas conexões e suas aplicações nos mais diversos aspectos do cotidiano dos estudantes. As etapas da aplicação da SEI, compreenderam a busca de textos circulantes nas mídias digitais, envolvendo temas relacionados e/ou de interface com Bioquímica; a integração dos estudantes em grupos para análise, problematização e levantamento de hipóteses acerca do conteúdo da notícia, da veracidade e confiabilidade das informações veiculadas; checagem dessas hipóteses a partir de estratégias selecionadas pelos próprios estudantes. Os resultados levantados a partir dos conceitos-chave elencados em cada texto analisado, apontou defasagens dos estudantes relacionadas aos conceitos de Bioquímica já estudados anteriormente, dificuldades na leitura e interpretação e, ainda, dificuldades de transposição conceitual, ou seja, de vincular esses conceitos a situações cotidianas, bem como dificuldades em identificar indicadores de veracidade e confiabilidade, ou não, de uma informação. Esses resultados nos permitiram diagnosticar a repercussão e as contribuições da aplicação da SEI e do Ensino por Investigação como estratégia didática na promoção do protagonismo dos estudantes e do pensamento crítico. Revelaram, ainda, a contribuição positiva da implementação de práticas pedagógicas com a utilização das mídias digitais, enquanto recurso didático. Apontam também as possibilidades para a melhoria no ensino, para a construção de conhecimentos científicos com ênfase no uso seguro e crítico das tecnologias digitais para promover a prática da leitura cuidadosa, reflexiva e crítica, na direção dos diversos Letramentos, os quais se constituem em elementos fundamentais para a atuação cidadã.

Palavras-chave: Sequência Didática; Literacia Midiática; TDIC; Bioquímica no Ensino Médio

ABSTRACT

The approach of Biochemistry in high school is often superficial and disconnected from the student's everyday life, as well as from the growing advances in Science and Technology. Therefore, it is necessary to rethink teaching under the perspective of scientific literacy and the interface with media literacy. To understand the context of the digital culture as part of the student's life reinforces the potential of Digital Information and Communication Technologies (DICT) in Education and favors both scientific and media literacy. We developed an Investigative Didactic Sequence (IDS), focused on second year high school students, aimed to explore biochemical concepts that had already been taught along their previous school path and to assess the different connections and application of these concepts in their everyday life. The stages of the IDS included search of texts related to Biochemistry currently found in the digital media; analysis of the texts in group; questioning the contents; elaboration of hypothesis concerning the degree of veracity and reliability of the information; and checking the hypothesis according to strategies defined by the students themselves. Based on key concepts present in the texts, we observed a lag concerning biochemical concepts that had previously been studied, difficulties in reading and interpreting the text, difficulties in concept transposition towards everyday situations, as well as difficulties to point out indicators of information reliability. The results of the application of the IDS pointed to a positive evaluation of its contribution as a didactic strategy for teaching by investigation and to promote student's protagonism and critical thinking. Further, the results also revealed the positive contribution of including digital media as didactic resources in a safer and more critical way, aiming to promote careful and reflexive reading and to achieve different literacies, fundamental elements to the full exercise of citizenship.

Key-words: Didactic Sequence; Media literacy; DICT; Biochemistry in high school

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema das Etapas fundamentais da Sequência de Ensino Investigativo proposta.	35
Figura 2: Síntese das etapas da SEI e principais ações e objetivos.....	36
Figura 3: Nuvem de palavras montada a partir das respostas dos estudantes quando perguntado sobre quais indicativos na informação de que são apresentadas informações corretas.....	71

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Respostas dos estudantes sobre a definição do conceito de Mídia digital	42
Gráfico 2: Sobre o uso das tecnologias e mídias digitais para busca de informações sobre assuntos de interesse dos estudantes.....	43
Gráfico 3: Frequência com que os estudantes utilizam as mídias digitais na busca de informação sobre assuntos de seu interesse.....	44
Gráfico 4: Respostas dos estudantes em relação a insegurança no uso das mídias digitais....	44
Gráfico 5: Respostas dos estudantes em relação à verificação ou checagem de uma informação obtida na internet em mais de uma fonte disponível.	45
Gráfico 6: Avaliação dos estudantes sobre o uso das mídias digitais no ambiente escolar. ...	46
Gráfico 7: Opinião dos estudantes sobre a integração e a apropriação do uso das mídias digitais no ambiente escolar	47
Gráfico 8: Opinião do estudante quanto ao impacto da conectividade na forma de pensar, agir e aprender	48
Gráfico 9: Opinião e avaliação dos estudantes quanto a interferência das tecnologias digitais no comportamento, na forma de comunicação e relacionamento social	49
Gráfico 10: Forma de obtenção da notícia trazida por cada integrante do grupo: notícia recebida de alguém.....	58
Gráfico 11: Forma de obtenção da notícia: por meio de uma busca sobre o assunto.....	58
Gráfico 12: Respostas dos estudantes a questão aberta sobre o tipo de mídia ou (meio digital) de acesso a essa informação/notícia	59
Gráfico 13: Resposta dos estudantes quando ao acesso anterior a notícia trazida.	60
Gráfico 14: Respostas sobre a via ou meio utilizado, no caso da informação/notícia ter sido acessada anteriormente.	61
Gráfico 15: Opinião dos estudantes quando indagados se consideravam a notícia em foco interessante.	66
Gráfico 16: Respostas dos estudantes quando questionados sobre quão interessante consideravam o tema veiculado na notícia em foco.	67
Gráfico 17: Resposta dos estudantes se a informação já era de seu conhecimento	68
Gráfico 18: Resposta dos estudantes sobre o acesso anterior à informação.....	68
Gráfico 20: Opinião dos estudantes sobre a clareza e facilidade de compreensão da informação	68
Gráfico 19: Opinião dos estudante sobre a qualidade do texto	68

Gráfico 21: Resposta dos estudantes sobre dúvidas ou questionamentos decorrentes das informações contidas no texto em foco	69
Gráfico 22: Resposta dos estudantes quando perguntado, se concordavam com as informações apresentadas no texto analisado.....	70
Gráfico 23: Respostas dos estudantes quando perguntados se consideram haver indicativos de que as informações apresentadas no texto são corretas.....	71
Gráfico 24: Respostas dos estudantes quando questionados se consideravam haver indicativos de que as informações apresentadas são incorretas	72

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Questionário: Perfil Socioeconômico e cultural dos participantes e as percepções iniciais sobre o uso das mídias	38
Quadro 2: Imagens de algumas das notícias com temas relacionados com Bioquímica trazidas pelos estudantes quando solicitado pela pesquisadora	52
Quadro 3: Questionário respondido pelos estudantes sobre as notícias trazidas por eles mesmos	62
Quadro 4: Questionário aplicado aos estudantes para a análise da notícia sorteada na “Caixa de notícias”	64
Quadro 5: Questionário complementar (respondido em grupo) para checagem da informação trazida na notícia retirada da caixa de notícias.	73
Quadro 6: Material produzido por alguns estudantes dessas turmas para divulgação na escola e nas mídias digitais. As imagens A e B são post produzidos a partir da informação analisada pelos grupos. As imagens C e D s referem a posts com a lista de características indicativas de veiculação de conteúdo sem credibilidade, ou com informações potencialmente incorretas, em um texto, ou notícia, e possíveis dicas que possibilitem o leitor analisar melhor e avaliar uma dada informação.	90

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Painel das Notícias e textos trazidos pelos estudantes a partir de pesquisa livre nos meios digitais, tendo como foco assuntos relacionados à Bioquímica.....	52
Tabela 2: Compilação das respostas dos estudantes a pergunta: “Por que essa informação/notícia despertou seu interesse, ou curiosidade?”	61
Tabela 3: Compilação das respostas dos estudantes sobre o impacto na sociedade de uma notícia como essa, ou relacionada a esse tema, sendo replicada nas mídias, ou meios digitais	76
Tabela 4: Opinião dos estudantes sobre características, ou indícios, de que a notícia em análise apresentava teor verdadeiro	77
Tabela 5: Opinião dos estudantes sobre características, ou indícios de que a notícia em análise fosse Falsa	78

LISTA DE SIGAS E ABREVIATURAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CN	Ciências da Natureza e suas Tecnologias
CEPSH – UFSC	Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina
COVID-19	Doença causada pelo; Do inglês “Coronavirus disease 2019”
EF	Ensino Fundamental
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EM	Ensino Médio
INCT-CPCT	Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia
PCS	Parâmetros Curriculares de Santa Catarina
REB	Revista de Ensino de Bioquímica
SEI	Sequência de Ensino Investigativo
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre Esclarecido
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	BIOQUÍMICA NO ENSINO MÉDIO	17
1.2	METODOLOGIAS ATIVAS E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	21
1.3	MÍDIAS DIGITAIS: O POTENCIAL DAS TECNOLOGIA DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO	25
1.4	LETRAMENTO CIENTÍFICO E LITERACIA MIDIÁTICA	27
1.5	DELINEAMENTO DO ESTUDO: Fundamentos metodológicos	30
2	OBJETIVOS	32
2.1	OBJETIVO GERAL	32
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	32
3	MATERIAL E MÉTODOS	33
3.1	LOCAL E SUJEITOS DA PESQUISA	33
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
4.1	ETAPA PRÉVIA	38
4.1.1	RESULTADOS DA ETAPA PRÉVIA	39
4.2	ETAPA 1: CONTEXTUALIZAÇÃO	49
4.2.1	Resultados da Aplicação da Etapa 1 – Contextualização	50
4.3	ETAPA2: PROBLEMATIZAÇÃO	62
4.3.1	Resultados da Aplicação da Etapa 2 –Problematização	64
4.4	ETAPA 3: RESOLUÇÃO DO PROBLEMA	73
4.4.1	Resultados da Etapa 3 – Resolução do Problema	74
4.5	ETAPA 4: SISTEMATIZAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO SOCIAL DO CONHECIMENTO	80
4.5.1	Resultados da Etapa 4 – Sistematização e Contextualização Social do Conhecimento .	80
4.6	ETAPA 5: AVALIAÇÃO, PRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO DE MATERIAL	87
4.6.1	Resultados da Etapa 5 – Avaliação, Produção e Divulgação de Material	87
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92

1 INTRODUÇÃO

1.1 BIOQUÍMICA NO ENSINO MÉDIO

No Ensino Fundamental e no Ensino Médio, a Bioquímica já mostra sua grande relevância para a compreensão de inúmeros fenômenos biológicos, com destaque também pela sua conexão com temas do cotidiano (FIGUEIRA, 2014). A forte presença da bioquímica na realidade sociocultural contemporânea reforça essa importância.

Um olhar sobre a educação em Bioquímica no Brasil, por meio dos mapeamentos realizados por Loguercio e colaboradores (2007; 2017), Ferreira et al (2017) e Solner (2019), nos mostram que a área surge como campo de conhecimento a partir da década de 70 do século passado e ganha presença mais relevante a partir de 1999. A década de 90 foi marcada pelo registro de trabalhos que aproximaram a Bioquímica do campo da educação, com o aumento, inclusive, de artigos voltados à educação básica.

Na educação básica, os fenômenos bioquímicos são trazidos aos estudantes a partir das aulas de Ciências do Ensino Fundamental (EF), de modo que, em geral, os estudantes tomam conhecimento de ao menos algum tema envolvendo Bioquímica, mesmo que superficialmente (LEAL, 2013). Por questão curricular, no Ensino Médio (EM), temas envolvendo a Bioquímica estão distribuídos ao longo das suas três séries, associados às disciplinas que constituem a área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, sendo elas a Biologia, a Química e a Física (BRASIL, 2018).

A Bioquímica é uma ciência que integra duas áreas importantes do conhecimento, a Biologia e a Química, sendo tratada em grande parte na disciplina de Biologia (LEAL, 2012). Assuntos referentes à água, biomoléculas e metabolismo são tratados em geral na primeira série do EM, sendo que a compreensão desses assuntos pressupõe uma base de conhecimentos da Química Orgânica, envolvendo conceitos que, em geral, ainda não foram trabalhados ou são desvinculados nas referidas disciplinas (GOMES e MESSEDER, 2013). A abordagem de temas da Bioquímica requerem conceitos prévios trabalhados no Ensino Fundamental e à medida em que os fenômenos estudados se tornam mais complexos exige-se mais interrelações e conexões entre conhecimentos biológicos e químicos (GOMES e MESSEDER, 2013).

Na disciplina de Biologia o enfoque maior está voltado para composição química da célula, processos metabólicos e respiração celular, mas abrange um campo diverso, envolvendo diversos aspectos da vida. Destaca-se entre eles a aplicação em pesquisas na área da saúde, prevenção e cura de doenças, aperfeiçoamento de materiais para indústria, degradação

ambiental e diversas questões envolvendo a biodiversidade, meio ambiente e ainda outras áreas em que os conceitos da Bioquímica marcam presença importante (LEAL, 2013). Sendo assim, é fundamental compreender que há um meio cercado de situações explicáveis por meio da Bioquímica, já que se caracteriza em uma área importante e complexa que estuda os processos químicos que ocorrem nos seres vivos (FIGUEIRA, 2014).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a área das Ciências da Natureza tem como objetivo geral, oportunizar aos estudantes construir uma base de conhecimentos que permita questionar fenômenos naturais, processos tecnológicos, examinar pensamentos e falas da cultura científica, propor explicações, aplicações práticas na vida, que possibilite aprofundar o exercício do pensamento crítico e que permita novas leituras de mundo para o exercício da cidadania frente aos desafios contemporâneos (BRASIL, 2018).

Conforme o Currículo Base do Ensino Médio do Território Catarinense, os componentes desta área (Biologia, Física e Química) têm como objetivo formativo comum o Letramento Científico, e dessa forma, objetiva desenvolver habilidades de compreensão do conteúdo científico que possam favorecer a compreensão da função social da Ciência (SANTA CATARINA, 2020). Sendo assim, a Bioquímica e os seus temas vêm sendo construídos historicamente a partir da pesquisa, e podem ser um bom recurso para praticar habilidades relacionadas ao método científico (FIGUEIRA, 2014).

Em muitos artigos acadêmicos é possível reconhecer que os alunos do Ensino Médio apresentam dificuldades em relação a conceitos da Bioquímica (FIGUEIRA, 2014; HENRIQUES et al., 2016; SCATIGNO E TORRES, 2016; SOLNER et al., 2019; PERSON, 2020).

Quando os estudantes são questionados sobre quais temas estudados em Biologia julgam mais interessante e/ou se relacionam com o seu cotidiano, mostram uma maior aceitação e citam temas da área da Saúde e da Zoologia. Ao mesmo tempo, demonstram maior rejeição aos temas relacionados com Bioquímica, o que indica a importância da conexão entre os interesses dos estudantes, a aprendizagem dos conteúdos a partir da sua capacidade de contextualizá-los com o cotidiano (DURÉ et al., 2018). Para definir esta disciplina os estudantes se referem a Bioquímica como um conjunto de estruturas abstratas e reações químicas de difícil assimilação (SCATIGNOL e TORRES, 2016).

A partir da prática pedagógica deduzimos que as dificuldades aparentemente inerentes ao aprendizado da Bioquímica relatadas por muitos estudantes no ensino médio, podem estar relacionada ao caráter abstrato dos temas, ou com o fato da mesma ser apresentada de forma desconectada de outras áreas da Biologia, ou ainda com o uso de metodologias tradicionais e

da ausência de relação com o contexto social, ou seja, pouco inserida em questões que os estudantes compreendam como significativas.

Nesse sentido, a BNCC propõe inovações curriculares e metodológicas, em que o trabalho por área favorece a integração de conteúdos, o que torna os assuntos mais interessantes para contextualizar as aulas. Respeitando as especificidades de cada disciplina, mas buscando a integração e interdisciplinaridade a BNCC sugere também a investigação científica, como ferramenta metodológica (BRASIL, 2018).

Trabalhos que investigaram como a Bioquímica é abordada nos livros didáticos, da disciplina de Biologia (PIRES, 2011) e de Química (FRANCISCO, 2010), mostram que os conceitos são apresentados de forma vaga, e sem conexão com o cotidiano do estudante. Ademais, essa abordagem apresenta poucas novidades que possam incentivar os professores na sua prática pedagógica, traz excesso de conceitos e classificações, priorizando uma abordagem essencialmente química, o que a torna abstrata e não inclui a interdisciplinaridade contida na palavra Bioquímica.

Para Freitas (2006), o ensino de Bioquímica no Ensino Médio é discreto e muito fragmentado em tópicos dentro das disciplinas de Biologia e Química. O autor, concordando com os pressupostos dos Parâmetros Curriculares Nacionais, afirma que a contextualização e aproximação do conteúdo teórico de Bioquímica ao cotidiano do estudante pode levar para a sala de aula importantes debates sobre tecnologias que estão atualmente disponíveis na sociedade, de acordo com a descrição os resultados de oficinas e atividades já desenvolvidas que apresentaram retorno positivo.

Person (2020) em sua pesquisa buscou verificar quais são as metodologias didáticas utilizadas atualmente para ensinar Bioquímica no Brasil. Foram selecionados para análise artigos da Revista de Ensino de Bioquímica (REB) publicados entre os anos de 2015 a 2019. Nesse período foram publicados 49 artigos, e buscou-se entre eles analisar quais estratégias didáticas estão sendo utilizadas e quais seriam consideradas motivadoras para a aprendizagem. Assim, buscou-se artigos que continham em algum momento as palavras “motivo”, “motivação”, “motivador” e/ou “motivados” relacionados à aprendizagem da Bioquímica. Como resultado, o autor concluiu que a busca por metodologias diferenciadas se dá pelas dificuldades de aprendizagem apresentadas. Aponta também que são múltiplas as causas para a dificuldade de aprendizagem em Bioquímica, e entre elas, destaca-se a deficiência na educação básica. Evidencia-se assim, a necessidade de os professores buscarem elevar o nível de aprendizagem dos estudantes, sendo que, apesar de haver diversos trabalhos voltados para

metodologias didáticas, poucos são voltados para analisar a efetividade do aprendizado propriamente dito.

Entre as opções de metodologias encontradas, destacam-se o uso de *softwares*, estratégias lúdicas, atividades experimentais, fóruns de discussão, seminários e sequências didáticas, sendo esta última a menos citada. Por mais que as sequências didáticas sejam ainda pouco utilizadas, elas aparecem como um recurso que diferentemente das aulas tradicionais, colocam os alunos numa condição ativa de aprendizagem (PERSON, 2020).

Nesse sentido, os professores necessitam estar atentos à escolha de estratégias de ensino que contribuam para desenvolver a capacidade de refletir criticamente, e assim, dar sentido aos conhecimentos que estão sendo abordados. Tais estratégias de ensino vão refletir positivamente ou negativamente no aprendizado do estudante.

Em seu estudo, Andrade et al. (2017) investigaram o grau de dificuldade dos estudantes ingressantes na graduação em cursos na área da saúde, quando se trata de disciplinas de Bioquímica. Constataram que 86,5% dos estudantes participantes da pesquisa apresentaram um grau de dificuldade de aprendizado em Bioquímica médio a alto. Considerando que os estudantes citaram como um dos motivos para as suas dificuldades o Ensino Médio deficiente (24,6%), conseqüentemente, os autores concluíram que as dificuldades de aprendizado em Bioquímica possuem múltiplas causas, e provavelmente a mais importante seja a má formação prévia dos alunos, ou seja, a deficiência na formação dos alunos vindos dos ensinos fundamental e médio.

O mesmo estudo identifica que, entre matérias específicas do ensino médio, o maior nível de dificuldade apontado no estudo diz respeito a Matemática e Química, sendo esta última uma das bases da Bioquímica. Identificou-se também uma avaliação positiva das estratégias didáticas utilizadas pelos professores que lecionam a Bioquímica no ensino superior, porém mais atenção deve ser dada aos professores que lecionam nas disciplinas específicas da educação básica, e as estratégias de ensino por eles utilizadas, pois avanços na educação superior só serão possíveis com mudanças no nosso ensino fundamental e médio (ANDRADE et al., 2017).

Em outro estudo realizado com alunos de graduação em Ciências Biológicas, por meio de entrevistas, foi perguntado aos estudantes qual o primeiro contato que haviam tido com a Bioquímica no ambiente escolar, sendo 60% das respostas indicaram o Ensino Médio, 25% o Ensino fundamental, e apenas 15 % o Ensino Superior. Em outro questionamento, buscou-se investigar se os alunos acreditavam que os conteúdos de Bioquímica foram trabalhados de forma adequada na sua educação básica, e 55% dos entrevistados responderam que os assuntos

foram trabalhados com certa dificuldade, enquanto 35% responderam que os assunto foi tratado de forma superficial, e apenas 10% responderam ter tido uma ótima formação na educação básica (SILVA et al., 2020).

Diante das dificuldades apresentadas em relação ao ensino de Bioquímica, constata-se que muitos estudantes que optaram por áreas da saúde, biológicas, agrônômicas e afins, provavelmente chegam ao ensino superior com déficit nos conteúdos de Bioquímica, o que pode interferir no aprendizado de disciplinas dessa área no ensino superior em vários cursos, como da área da saúde, por exemplo.

Além das dificuldades encontradas no ensino superior, de um modo geral, as dificuldades e limitações podem ser também vislumbradas na formação cidadã dos nossos estudantes na educação básica, uma vez que a Bioquímica poderia e teria muito a contribuir se contextualizada no cotidiano do estudante, a fim de que possa ser proporcionada de fato uma aprendizagem significativa que possa ser conectada e aplicada à sua vivência.

1.2 METODOLOGIAS ATIVAS E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

As diversas transformações da sociedade contemporânea, têm impactado de forma significativa a vida das pessoas. Nesse cenário se inclui a escola como palco dos processos de aprendizagem, onde se reconhece a necessidade de mudanças em várias áreas do ensino, incluindo, as estratégias metodológicas, e o emprego de ferramentas alternativas que possam contribuir para formação crítica do estudante, de forma a alimentar o interesse pelas questões científicas e tecnológicas tão presentes na nossa sociedade (DIESEL et e al., 2017).

Nesse âmbito, se torna mais evidente também, a necessária valorização do protagonismo dos estudantes no seu processo de aprendizagem. Alguns teóricos como Dewey (1950), Freire (2009) entre outros, já há muito tempo, argumentam sobre a necessidade de focar a aprendizagem no estudante.

Propostas voltadas para a autonomia considerando a participação do aluno de forma dinâmica constituem o que chamamos de Metodologia Ativas. Diesel (2016) destaca algumas estratégias de ensino pautadas pelo método ativo e algumas de suas características marcantes, entre elas, a ênfase no protagonismo do estudante, como centro do processo de aprendizagem, o professor atuando como mediador, a problematização da realidade, o trabalho em equipe, e a constante reflexão docente sobre esses processos.

Para Berbel (2011), o uso de Metodologias Ativas favorece o protagonismo do estudante valorizando suas opiniões, respondendo suas indagações, encorajando-os a serem

participativos, e criando um ambiente propício à aprendizagem: *“As metodologias ativas têm o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor”* (BERBEL, 2011 p.28). Ao escolher uma metodologia é necessário observar se a mesma está de acordo com os objetivos definidos. *“Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes”* (MORAN, 2015 p.17).

Nesse processo é importante que o professor mobilize uma variedade de conhecimentos e de fontes diversificadas sobre assuntos ou temas, científicos e sociais, que favoreça o crescimento pessoal e social, uma vez que o ensino, incluindo o Ensino da Biologia não pode restringir o seu enfoque aos conceitos, ou teorias científicas, mas relacioná-los com o mundo (TRIVELLATO e TONIDANDEL 2015) para que assim, por meio de um processo crítico e reflexivo os estudantes, e a sociedade em geral, possam reconhecer a importância dessa Ciência (ZÔMPERO e LABURU, 2011).

Na busca por repensar as estratégias de ensino, faz-se necessário considerar um diálogo entre a educação e a Neurociência, pois a partir de novas descobertas científicas, e com o avanço nessa área, é possível reconhecer estratégias de ensino mais eficazes que respeitam a forma de funcionamento do cérebro. A neurociência estuda o Sistema Nervoso e o cérebro com suas complexas estruturas mentais. Dessa forma, as metodologias ativas podem ser o meio para facilitar o desenvolvimento cognitivo, pois essas metodologias se baseiam nos princípios de protagonismo e autonomia, o que, de acordo com a Neurociência, é a estratégia mais favorável para estimular a aprendizagem (BRASIL, 2021).

Consenza e Guerra afirmam que:

Ao conhecer o funcionamento do sistema nervoso, os profissionais da educação podem desenvolver melhor seu trabalho, fundamentar e melhorar sua prática diária, com reflexos no desempenho e na evolução dos alunos. Podem intervir de maneira mais efetiva nos processos de ensinar e aprender, sabendo que esse conhecimento precisa ser criticamente avaliado antes de ser aplicado de forma eficiente no cotidiano escolar. Os conhecimentos agregados pelas neurociências podem contribuir para um avanço na educação, em busca de melhor qualidade e resultados mais eficientes para a qualidade de vida do indivíduo e da sociedade (COSENZA, e GUERRA 2011, p. 145).

Os princípios da Neurociência em relação ao ensino e aprendizagem, de modo geral, mostram que a cognição e a emoção levam à aprendizagem. A BNCC considera vários princípios da neurociência ao trazer as competências, as habilidades e as aprendizagens

essenciais que todos os alunos devem desenvolver durante cada etapa da Educação Básica. A partir do que se define por competências e habilidades, o documento aponta uma nova forma de entender o ensino e a aprendizagem, possibilitando repensar o processo educativo e construir uma nova educação pautada neste cérebro que aprende e precisa desenvolver-se integralmente.

Sendo assim, um dos princípios básicos do profissional da educação é a compreensão das respostas cerebrais aos estímulos externos e assim, o desenvolvimento das potencialidades dos estudantes (NAVEGANTE, 2016). Entretanto, de acordo com Camilo (2021), de modo geral, o professor desconhece o funcionamento do cérebro e como se consolida a aprendizagem. Nessa perspectiva não basta ao professor possuir uma base sólida de conhecimentos, mas também assumir uma postura de aprendiz, e estar disposto a aprender. A Neurociência explica o desenvolvimento cognitivo e também dialoga com a aprendizagem ativa. Dessa forma, compreender como funcionam os processos cognitivos a partir do funcionamento biológico do cérebro e analisar os métodos de ensino mais adequados para promover uma aprendizagem significativa é tarefa essencial para os educadores.

Em seu estudo Camilo (2021) destaca as contribuições de vários autores em relação às ações pedagógicas que ativam o cérebro a aprender, dentre elas destacam-se as atividades lúdicas, o uso de vídeos, imagens, sons, movimentos corporais, desafios e outras ações que promovem estímulos neurocognitivos, e assim estimulam o cérebro a pensar e aprender de forma significativa. Para Bacich et al. (2018) *“Pesquisas recentes em neurociência comprovam que o processo de aprendizagem é único e diferente para cada ser humano e que cada pessoa aprende o que é mais relevante e o que faz sentido para si, o que gera conexões cognitivas e emocionais”*.

Nessa concepção, o Ensino por Investigação é considerado uma forma de metodologia ativa e pressupõe o protagonismo do estudante ao assumir a autoria do seu processo cognitivo por meio de uma aprendizagem ativa. Consideramos que *“a formação biológica do cérebro, suas transformações e as inteligências dependem de uma construção ativa que só é possível à medida que acontecem as interações”* (BRASIL, 2021).

O Ensino por Investigação se destaca dentre as abordagens de ensino que têm surgido nos últimos tempos. Voltamos nosso olhar para os trabalhos de pesquisadores como LOCATELI 2006; SASSERON, 2008; SASSERON e CARVALHO, 2011, CARVALHO, 2012; CARVALHO, 2013; TRIVELATO e TONIDAEL 2015; CARVALHO, 2018, entre outros, os quais destacam o Ensino por Investigação como um facilitador para o desenvolvimento de habilidades cognitivas nos alunos. Para Azevedo (2004), as aulas investigativas são uma forma de instigar a participação do estudante no processo de

aprendizagem. O estudante precisa perceber que os conteúdos trabalhados em sala de aula estão conectados e são de suma importância para a sua vivência no mundo. “*Entendemos que o ensino por investigação pode providenciar aos alunos o acesso às práticas da Ciência, de forma a aproximá-los da natureza da Ciência e promover sua alfabetização científica*” (TRIVELLATO e TONIDANDEL 2015, p.111).

Ao transitar pelas informações por meio da investigação, construindo novos entendimentos sobre as informações que já possuem, e, por meio de análises críticas e constantes das ações, os estudantes estarão desenvolvendo práticas científicas e epistêmicas em estreita relação com o desenvolvimento do raciocínio científico (SASSERON, 2018).

O Currículo Base do Ensino Médio do Território Catarinense, assim como a BNCC, sugerem uma aproximação maior com os processos e práticas de investigação que propicie aos estudantes identificar e formular problemas, propor e testar hipóteses, escolher formas e instrumentos para coletar dados e informações acerca dos objetos de estudo, planejar e realizar atividades experimentais e de campo, avaliar, tirar conclusões e comunicar suas pesquisas (SED-SANTA CATARINA, 2020).

Em oposição ao método tradicional, o método ativo propõe que sejam os estudantes a assumir um papel central na aprendizagem, valorizando suas experiências, saberes e opiniões, como ponto de partida para novos conhecimentos. Para Carvalho (2018), a investigação propicia liberdade intelectual ao estudante, de modo a passar da ação manipulativa para a intelectual, e possibilita tempo para pensar, errar, acertar, explorar a curiosidade e realizar a autoaprendizagem. A investigação como uma abordagem de ensino tem como pressuposto um questionamento inicial, em geral, uma questão problematizadora, e desencadeia uma série de ações pedagógicas que permitirão que o estudante consiga respondê-la satisfatoriamente, enquanto, possibilita situações para que o aluno desenvolva o pensamento crítico e reflexivo (ZÔMPERO e LABURU, 2011).

Com o intuito de promover estratégias de ensino voltadas para o ensino de Bioquímica no Ensino Médio, buscou-se o embasamento teórico sobre os principais aspectos e características que envolvem o Ensino por investigação por meio da utilização de Sequências de Ensino Investigativo (SEI).

A literatura dispõe de estudos de diversos autores sobre sequências didáticas, no entanto, os fundamentos do nosso trabalho apoiam-se nas ideias de Carvalho (2013) e Sasseron e Carvalho (2008; 2011) para tratarmos de aspectos relacionados à SEI.

Assim, de acordo com Carvalho, 2013:

“(...)sequências de atividades (aulas) abrangendo um tópico do programa escolar em que cada uma das atividades é planejada, sob o ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciarem os novos, terem ideias próprias e poder discutilas com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e tendo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores”

Desse modo, desenvolver uma SEI requer atenção a algumas etapas chaves: Problema; Resolução do problema; Sistematização dos conhecimentos; Contextualização social do conhecimento. Sendo estas as etapas que caracterizam esta abordagem de ensino, há, conseqüentemente, pontos fundamentais a destacar, conforme Carvalho (2018), ou seja, as diretrizes principais de uma atividade investigativa são cuidado com “o problema” e “o grau de liberdade intelectual dado ao estudante”.

Uma SEI permite desenvolver diversas atividades interligadas, substituindo aulas expositivas por abordagens e recursos que instiguem o envolvimento dinâmico do estudante, podendo incluir o uso de mídias digitais diversas, além de textos, discussão de temas, exibição de vídeos, análise de imagens e de textos jornalísticos, trabalho em grupo, pesquisas diversas, entre outras estratégias, que permitam interligar os temas em foco ao contexto social do estudante. Assim, aplicar uma sequência didática pode ter como objetivo fazer com que os conhecimentos adquiridos sejam inseridos na vida dos alunos, de forma conectada com o seu cotidiano (LEAL, 2013).

O Ensino por Investigação tem como perspectiva o Letramento Científico. Ao considerarmos a cultura digital como o contexto atual do estudante, é preciso reconhecer não somente o papel das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na Educação, como também fomentar o urgente entendimento e apropriação do uso das mídias na direção do Letramento Científico e sua interface com a Literacia Midiática (REGINALDO, 2020).

1.3 MÍDIAS DIGITAIS: O POTENCIAL DAS TECNOLOGIA DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO

As novas mídias da cultura digital estão integradas à rotina das pessoas ao redor do mundo, demonstrando um descompasso entre o crescente aumento dos conhecimentos produzidos e a realidade das salas de aula com as metodologias tradicionalmente utilizadas.

Sendo, atualmente, as mídias sociais a principal fonte de informação para muitos indivíduos, estes precisam saber usá-las efetivamente e de forma crítica.

Uma pesquisa realizada pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública de Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT), realizada com mais de 2 mil jovens entre 15 a 24 anos de idade, em 21 Estados e no Distrito Federal, e divulgada em 2019, revela um pouco do que os jovens pensam e sabem, ou não sabem, sobre a Ciência e Tecnologia no Brasil.

Os resultados apontam que os jovens reclamam da dificuldade em identificar a veracidade das informações que circulam tanto na grande mídia, como na internet. O método de checagem mais usado pelos jovens, segundo a pesquisa, é conversar com amigos e familiares. A percepção sobre possíveis notícias falsas em Ciência e Tecnologia é maior entre jovens de maior escolaridade, que possuem hábitos culturais e que consomem mais frequentemente informação científica. As perguntas envolveram ainda perguntas básicas sobre conhecimentos científicos em geral, tendo sido observado que os jovens apresentaram muitas dúvidas em geral (CGEE, 2021).

As facilidades crescentes de acesso à internet e a muitas informações podem gerar dificuldades para o discernimento sobre o que é verdadeiro ou falso nas notícias veiculadas. O consumo passivo de informações torna os jovens mais suscetíveis e mais expostos a um ambiente onde se disseminam tanto informação verídica, quanto *fake news* e desinformação.

Identificar conteúdo falso é apenas uma parte do desafio, já que precisamos desenvolver a competência de leitura dos nossos estudantes. Situações de aprendizagem que possibilite pensar criticamente, agir e disseminar esse comportamento ético e responsável aos seus familiares e amigos, para que assim, prezem pela qualidade do que se veicula nas redes sociais e nos espaços contemporâneos de comunicação (BUCKINGHAM, 2020).

Assim, emerge a importância cada vez maior do uso das tecnologias digitais nas práticas educacionais, não para serem usadas de maneira redutora e instrumental, mas para apoiar a aprendizagem criativa centrada no aluno e para o letramento informacional.

O recente cenário da pandemia da COVID-19 revelou problemas trazidos pelo excesso de informação e desinformação. À medida que as notícias circulam pelo mundo e pela facilidade de acesso aos diversos tipos de conteúdo, os indivíduos fazem suas buscas em poucos segundos, ou recebem as notícias passivamente, embora, não haja qualquer garantia de credibilidade, o que torna o cenário propício para a disseminação de conteúdo falso (GAUDÊNCIO, 2020).

Em pesquisa realizada por Neto et al. (2020), em abril de 2020, para avaliar fake *news* circulantes no país sobre a pandemia de COVID-19, foram encontradas 70 notícias falsas relacionadas ao tema, o que permitiu concluir possíveis interferências e consequências nos comportamentos e na saúde da população nesse período. Muitas notícias sendo postadas e compartilhadas nas mídias sociais de forma rápida acabam por compor uma rede com conteúdo diverso de ‘pseudoinformação’.

Gaudêncio (2020), cita a importância de reconhecer uma notícia falsa por meio da compreensão científica do conteúdo que esta apresenta, e destaca o papel fundamental do Letramento Científico diante deste cenário.

1.4 LETRAMENTO CIENTÍFICO E LITERACIA MIDIÁTICA

Teorias e conceitos emergem na tentativa de se criar familiaridade com os novos arranjos virtuais. Aqui, daremos destaque aos diferentes conceitos que empoderam o estudante, como o Letramento Científico, as Literacias da Informação, Digital e da Mídia.

De acordo com Fantin (2011), diante da utilização de alguns conceitos que têm surgido no campo da mídia educação, e as discussões geradas sobre os novos letramentos, vem ocorrendo uma redefinição de termos que envolvem vários campos do saber. O termo Literacia Midiática e outros se fazem presentes, como “alfabetização midiática”, “letramento midiático” e “letramento digital e informacional”.

Para Scatigno (2016) a literacia é vista como um conjunto de habilidades que capacitam os indivíduos a alcançar seus objetivos no trabalho e na vida. A palavra literacia muitas vezes é substituída por letramento, com a mesma origem e a mesma acepção, porém o termo foi expandido para a habilidade de dominar, além da linguagem, números, imagens, e outros meios de entender e usar os sistemas principais de símbolos de uma cultura.

Em diferentes linhas de estudo, essencialmente nos campos da comunicação e da educação, muitos pesquisadores têm explorado a literacia midiática em diferentes dimensões. Rosa (2016), realizou um mapeamento sobre os conceitos de Literacia de Mídia e Informação a fim de explorar as modificações dos últimos 34 anos, com destaque para o papel preponderante da Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura – UNESCO - no processo de cunhar o conceito.

O termo Literacia tem sido abordado no Brasil para “*designar novas habilidades desenvolvidas pelo sujeito exposto às novas mídias, informações e tecnologias*” (ROSA, 2016,

p. 26). Em suma, atualmente, “*Literacy*”, se afasta do sentido tradicional de alfabetização e letramento, e se torna mais abrangente, relacionado com a cultura, a informação, a mídia e o advento das tecnologias digitais. Dessa forma, o conceito “*Literacy*” que é traduzida como letramento ou alfabetização, foi reelaborado e ampliado, passando a incluir a compreensão crítica, associada com características particulares da mídia e da informação, bem como o processo cognitivo, com atitudes e habilidades necessárias na sociedade contemporânea (ROSA, 2016).

Não se propõe nesse momento a discussão dos termos utilizados, mas a compreensão em torno dos processos que o atravessam. Assim, o conceito de Literacia Midiática que aqui se adota, sugere que todas as pessoas devem ter acesso à mídia, entender como a mídia atua na sociedade, serem capazes de analisar e refletir criticamente sobre os conteúdos presentes na mídia, participar ou comunicar-se numa série de contextos distintos.

A BNCC propõe trabalhar pedagogicamente com as mídias e tecnologias, o que não quer dizer usá-la apenas de forma instrumental, mas como uma condição de cidadania, no que diz respeito à capacidade de acessar as mídias, de analisar e avaliar os conteúdos veiculados nesse meio, bem como a capacidade de produzir conteúdos (BRASIL, 2018).

Para Fantin (2015), “*é preciso entender as mídias e tecnologias como um ambiente da cultura digital que constitui o tecido conectivo em que crianças, jovens e adultos interagem(...)*”. A mídia e seus dispositivos tecnológicos se espalham numa diversidade de formas, como textos, imagens, vídeos e mensagens que as pessoas recebem, produzem e compartilham.

As TDIC têm protagonizado cada vez mais as relações entre as pessoas com desdobramentos na educação, comunicação, cultura e sociedade. Diversas instituições e organizações ao redor do mundo discutem a relevância do tema. Documentos da Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), como também da União Europeia, trazem competências digitais básicas como condição para o exercício da cidadania, elencando-as como um conjunto combinado de habilidades necessárias na formação de estudantes mais autônomos, capazes de utilizar as novas tecnologias, contribuindo para a formação de opiniões e pensamentos críticos, possibilitando lidar com as diversas questões contemporâneas (Unesco, 2013).

As competências adquiridas pela alfabetização midiática e informacional podem equipar os cidadãos com habilidades de raciocínio crítico, permitindo que eles demandem serviços de alta qualidade das mídias e de outros provedores de informação. Conjuntamente os cidadãos fomentam um ambiente propício em que as

mídias e outros provedores de informação possam prestar serviços de qualidade. (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, 2013. p.16).

Para Ferres e Piscitelli, (2015), “A competência é geralmente entendida como uma combinação de conhecimentos, habilidades e atitudes consideradas necessárias para um contexto determinado”. Na visão do autor, as competências digitais podem contribuir para o desenvolvimento da autonomia pessoal de cidadãos e para o seu compromisso social e cultural. Essa visão está em concordância com aquela de Gusmão (2016, p. 1280) “a alfabetização midiática e informacional deve permitir que os indivíduos sejam capazes de ter acesso ao conteúdo produzido pelas mídias, mas também que os tornem competentes para avaliar a qualidade da informação oferecida pelas mídias”.

A BNCC considera entre as competências gerais, o desenvolvimento destas habilidades relacionadas ao uso das TDIC como ferramenta para promover a aprendizagem de outros objetos de conhecimento, bem como para o seu uso crítico e responsável em diversas práticas sociais.

Entre essas competências, citamos a Competência Geral 5:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BNCC, p.9).

Isso implica considerar as aprendizagens a partir do uso das mídias, promovendo apropriação de informação e conteúdo, além do desenvolvimento de habilidades e competências diversas. Competências que envolvem formas de uso, linguagens, saber acessar, selecionar, certificar informações, ou seja, aponta para as múltiplas linguagens, “multiletramentos” com análise do contexto. (BUCHINGHAM, 2020).

De acordo com Mora (2020), para o desenvolvimento das competências midiáticas e para implementar a literacia midiática, faz-se necessário repensar o processo educativo a partir de uma abordagem sistêmica em que escola e família compartilhem a responsabilidade, apontando, ainda, a Literacia Midiática como um caminho para a educação cidadã das novas gerações frente ao advindo das TDIC.

Sendo assim, nossa proposição procurou analisar as potencialidades do Ensino por Investigação voltado para conteúdos relacionados à Bioquímica. Nesse contexto, se buscou avaliar a apropriação dos conceitos básicos associados com conteúdos de Bioquímica, bem como suas relações com aspectos envolvendo nutrição, saúde, doenças, epidemias, vacinas,

impacto ambiental, entre outros temas. Diante dessa premissa, a proposta procurou fomentar uma postura investigativa diante de uma informação, e assim contribuir para uma visão mais ampla dos desafios atuais envolvendo a veiculação de informações e os impactos das mídias no aprendizado, na construção do conhecimento, e na atuação cidadã.

1.5 DELINEAMENTO DO ESTUDO: FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa com característica bibliográfica e exploratória que “*possibilita uma busca por resultados mais aprofundados, inseridos no contexto educacional estudado*” (CRESWELL, 2014). De acordo com a premissa do autor citado, ao se realizar uma pesquisa qualitativa, partimos de pressupostos buscando estratégias de interpretação dos significados que os participantes da pesquisa atribuem ao problema social ou humano em foco.

(...) os pesquisadores qualitativos usam uma abordagem qualitativa, da investigação, a coleta de dados em um contexto natural sensível às pessoas e aos lugares em estudo e análise dos dados que é tanto indutiva quanto dedutiva e estabelece padrões ou temas. O relatório final ou a apresentação incluem as vozes dos participantes, a reflexão do pesquisador, uma descrição complexa e interpretação do problema e a sua contribuição para a literatura ou um chamado à mudança. (CRESWELL, p.50, 2014)

O mesmo autor descreve ainda algumas características da pesquisa qualitativa, as quais são citadas por ordem de relevância e devem ser assim consideradas. A saber: Habitat Natural; O pesquisador como um instrumento chave; Múltiplos métodos de análise; Raciocínio complexo por meio da lógica indutiva e dedutiva; Significados dados pelos participantes; Projeto emergente; Reflexão; Relatório holístico.

Assim, a justificativa pela pesquisa qualitativa, bibliográfica e exploratória se sustenta na ideia de que os seus pressupostos se encontram em sintonia com a temática em estudo, com nossos objetivos, e com o referencial teórico adotado. O enfoque principalmente qualitativo desta pesquisa, nos permite explorar um problema em *que necessitamos da compreensão detalhada de seus diferentes aspectos no ambiente e na visão dos participantes, ouvindo-os e falando diretamente com eles*. Uma outra característica desse método é o seu interesse maior pelo processo do que simplesmente pelos resultados, o que dá subsídios ao pesquisador para analisar as relações presentes em atividades pedagógicas e situações cotidianas, juntamente com o Letramento Científico e o Ensino por Investigação.

Para a coleta e análise dos dados, foram previstas estratégias em diferentes momentos das atividades propostas ao longo da SEI, através de observações qualitativas, dos relatos dos participantes e da análise das entrevistas semiestruturadas aplicadas. Para interpretar o que foi dito nas entrevistas, nos relatos dos estudantes, ou, ainda, observado pelo pesquisador, utilizou-se o método de análise de conteúdo, técnica de análise das comunicações, que de acordo com Bardin (2011), se aplica quando se quer estudar valores, opiniões, atitudes e crenças, através de dados qualitativos. De acordo com esse procedimento, deve ser realizado o desmembramento do material, agrupando-o em categorias, que auxiliam na compreensão do que está por trás dos discursos. Na definição do autor citado:

Desse modo, com base nos trabalhos de Gil-Pérez et al. (2005) e de Sasseron e Carvalho (2008; 2011), entre os aspectos essenciais considerados como Eixos Estruturantes para o Letramento Científico, e que contribuíram para definir categorias de análise e como subsídio ao nosso trabalho, estão:

- i) *Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais*, (nesse contexto buscou-se analisar a capacidade de compreensão pelos estudantes dos conceitos da Bioquímica presentes nos textos trabalhados);
- ii) *Compreensão da natureza das Ciências* (de forma a possibilitar os alunos o uso de habilidades próprias do fazer científico, na investigação, na construção de hipóteses, coleta e análise de dados, de modo a possibilitar a construção de relações entre questões éticas, políticas, econômica e tecnológicas);
- iii) *Entendimento das relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente* (no nosso caso, a capacidade de contextualização de temas da Bioquímica a situações do cotidiano, bem como a capacidade de leitura crítica e investigativa frente a uma informação circulante nas mídias digitais, suas possíveis consequências e implicações no contexto social).

Assim, estas categoria de análise foram definidas como meio de apontar algumas características fundamentais que pudessem ser identificadas no decorrer da aplicação da SEI, tendo como princípio favorecer o Letramento Científico e a Literacia Midiática.

A motivação para esse trabalho foi alicerçada no questionamento: Como utilizar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) para o ensino de temas relacionados a conteúdos de Bioquímica, entendendo a cultura digital como parte integrante do contexto cotidiano atual dos estudantes?

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) para explorar conceitos de Bioquímica integrantes do Ensino Médio, através do uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, visando contribuir para o Letramento Científico e para a Literacia Midiática dos estudantes.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1- Incorporar estratégias para promover a aprendizagem significativa de conceitos de Bioquímica integrantes do Ensino Médio, suas conexões e suas aplicações nos mais diversos aspectos do cotidiano dos estudantes.

2- Diagnosticar a repercussão da aplicação da Sequência de Ensino Investigativo (SEI) proposta e sua contribuição para o processo de Letramento Científico e para o desenvolvimento de competências digitais dos estudantes.

3- Implementar práticas que propiciem vivências com as ferramentas tecnológicas, e promovam a prática habitual da leitura cuidadosa, reflexiva e crítica, considerando a Literacia Midiática como um caminho para a educação cidadã.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O início do desenvolvimento da proposta se deu com uma revisão bibliográfica, focada em Educação em Bioquímica no Ensino Médio, bem como o uso de tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no âmbito da educação e o Ensino por Investigação. Como principais palavras-chave foram utilizadas: Ensino de Bioquímica, Ensino Médio; Ensino por Investigação; Mídias digitais; Literacia midiática, e outros, sendo consideradas publicações entre 2014 a 2021. Em seguida, foi realizado um levantamento preliminar de material disponível nas mídias digitais, tendo sido, nesse caso, o foco em textos, notícias e informações com ênfase em temas diretamente relacionados com Bioquímica, normalmente utilizando como primeira opção para buscas no ambiente virtual da Internet o buscador convencional Google, e posterior análise e seleção dos materiais a serem utilizados com enfoque pedagógico. Como critério geral de seleção do material para uso posterior com enfoque pedagógico elencou-se os temas em foco e assuntos relacionados, os quais os estudantes já tiveram contato prévio nas séries anteriores com base no previsto de acordo a distribuição dos objetos de conhecimento nos componentes curriculares de Ciências no Ensino Fundamental e de Biologia ou Química no Ensino Médio

A partir dessas etapas iniciais, a SEI foi elaborada, visando sua aplicação, de forma a trabalhar os temas relacionados com a Bioquímica numa abordagem investigativa. Cada etapa da intervenção foi planejada com base na elaboração e na adaptação dos materiais selecionados previamente, observando minuciosamente as fases preconizadas no Ensino por Investigação.

A seguir, apresentamos a escolha e a descrição dos procedimentos metodológicos, o contexto do desenvolvimento da pesquisa, seguidos dos instrumentos utilizados para coleta e análise dos dados.

3.1 LOCAL E SUJEITOS DA PESQUISA

A SEI foi desenvolvido na Escola de Educação Básica Leopoldo Jacobsen, localizada no município de Taió, SC, mediante a autorização da Secretaria de Educação do Estado de Santa Catarina (SED-SC), por meio do Termo de Anuência da Instituição (Anexo A), emitido pela Coordenadoria Regional de Taió. O projeto foi previamente apresentado à escola para o seu desenvolvimento.

A escola apresenta um total de 820 alunos matriculados e atende desde as séries iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Médio (EM), distribuídas nos três turnos. Em 2020 e 2021, a escola atuou como escola piloto no projeto de implementação do Novo Ensino Médio no Estado de Santa Catarina. Em 2022, o número total de matrículas foi de 214, considerando as três séries do EM.

Em relação ao número de ingressantes na 1ª série do EM, em geral, matriculam-se em torno de 80 estudantes, compondo um total de três turmas. Devido a transferências de escola e evasão escolar, há uma redução em aproximadamente 10% desse número para os que ingressam na 2ª série. Progressivamente no decorrer da 2ª série, um número significativo de estudantes migra para o período noturno. Os próprios jovens apontam que a necessidade de trabalhar, e de contribuir com a renda familiar é o principal motivo para buscarem o ensino noturno ao atingirem a idade mínima para o ingresso no mercado de trabalho.

O público atendido pela escola, em boa parte reside na zona rural das localidades próximas, englobando estudantes moradores do bairro do Seminário e parte do Centro. Na sua maioria, os estudantes são filhos de pequenos agricultores rurais e há também trabalhadores operários das empresas de fabricação de celulose, papel e produtos dele derivados, fabricação de produtos alimentícios, além de comerciantes ou trabalhadores do comércio, entre outros serviços.

As atividades do projeto foram desenvolvidas com 73 estudantes em três turmas da 2ª série do EM, sendo 41 estudantes que frequentam duas turmas do período matutino, e uma turma com 32 estudantes do período noturno. A faixa etária dos participantes da pesquisa se encontra entre 16 e 18 anos.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH – UFSC) em 11 de maio de 2021, com o parecer 4.704.146 (Anexo B).

Uma apresentação inicial do projeto foi feita aos estudantes no mês de setembro de 2021, com uma explanação sobre a temática envolvida, e os procedimentos necessários para a eventual participação. Na ocasião foi esclarecido que a adesão para participação na pesquisa seria de livre escolha do participante, e enfatizado a não obrigatoriedade da participação. Todos os estudantes que se motivaram a participar levaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TALE) (Anexo C) para conhecimento, pedido de autorização e coleta das assinaturas dos pais ou responsáveis, bem como o Termo de Assentimento Livre Esclarecido (TCLE) para leitura e conhecimento do próprio estudante participante (Anexo D).

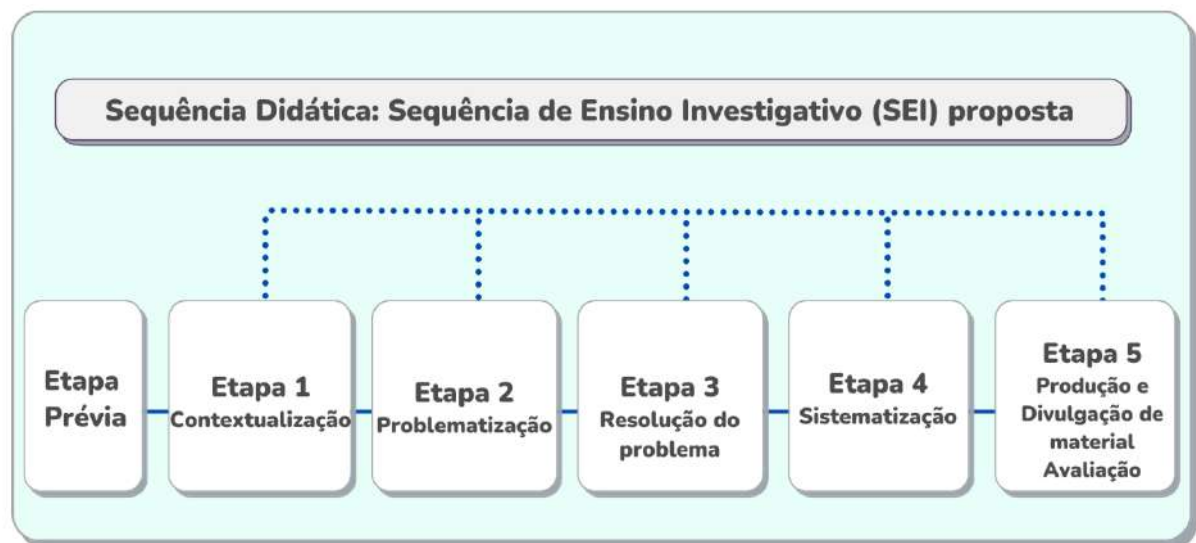
Sendo assim, todos os participantes da pesquisa entregaram os termos devidamente assinados, e posteriormente à entrega, foi realizada uma apresentação mais detalhada do projeto

com espaço para eventuais novos esclarecimentos, de modo que ainda poderiam desistir de participar. Nesse caso, houve uma situação de desistência.

As atividades de aplicação da SEI foram desenvolvidas entre os meses de setembro a novembro de 2021, durante as aulas de Biologia.

Em suma, o delineamento e as fases da SEI aplicada estão representadas em síntese no diagrama apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Esquema das Etapas fundamentais da Sequência de Ensino Investigativo proposta.

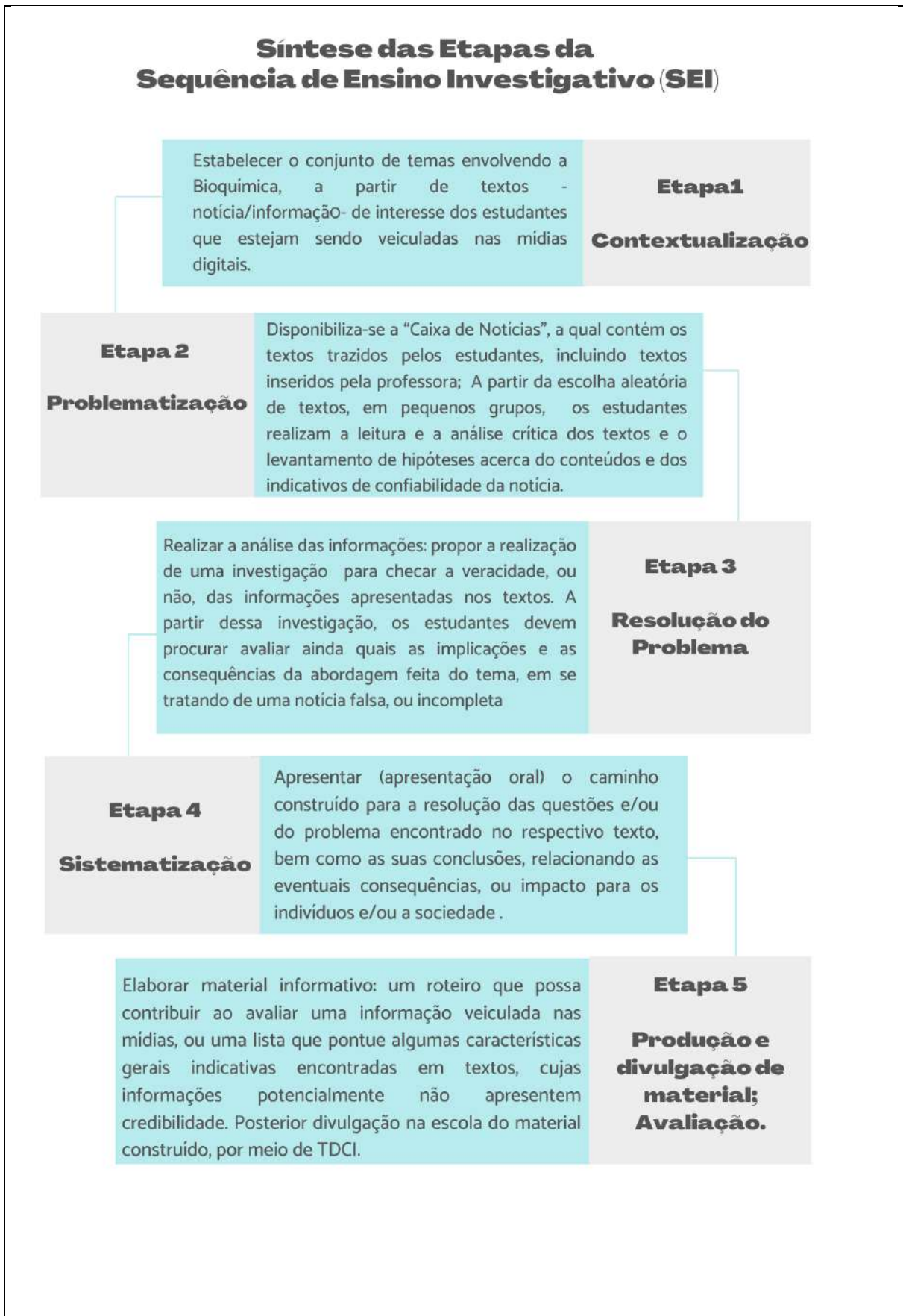


Fonte: A autora (2022).

De acordo com Carvalho (2013), a sequência de ensino deve contemplar: 1) *Problemáticação*: Questionamento e apresentação de um Problema; 2) *Resolução do Problema, ou Investigação*, onde os estudantes interagem em grupos, buscam a compreensão do problema, a elaboração de hipóteses, formas de investigar e coletar dados; 3) *Sistematização*: coletivamente; onde os grupos apresentam suas ideias, hipóteses, dados, argumentos e conclusões, possibilitando troca de ideias e socialização dos saberes entre os grupos, com destaque ao papel do professor que deve atuar como mediador do processo, além da realização de uma sistematização individual, momento em que cada estudante registra suas conclusões individualmente; 4) *Atividade de contextualização*: relacionando o problema abordado a questões sociais; 5) *Avaliação*.

Sendo assim, com base nessas etapas essenciais, a SEI foi elaborada, as etapas fundamentais, ações e objetivos de cada etapa estão ilustrados brevemente na Figura 2.

Figura 2: Síntese das etapas da SEI e principais ações e objetivos.



Fonte: A autora (2022).

Importante ressaltar que Carvalho (2013) não propõe um modelo de ensino com etapas fixas, e sim etapas essenciais que podem e devem ser adaptadas de acordo com a temática em estudo e as especificidades de contexto escolar.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As etapas da aplicação da proposta da Sequência de Ensino Investigativo são apresentadas a seguir, juntamente com os resultados da sua aplicação, seguidos da sua discussão.

4.1 ETAPA PRÉVIA

A abordagem em sala de aula teve início com a aplicação de um questionário semiestruturado como instrumento para coleta de informações sobre o perfil socioeconômico dos estudantes, incluindo alguns aspectos da sua vida escolar e cultural de modo a possibilitar traçar um delineamento de suas percepções sobre o uso das mídias. Assim, no quadro a seguir (Quadro 1) apresentamos o questionário semiestruturado aplicado.

Quadro 1- Questionário: Perfil Socioeconômico e cultural dos participantes e as percepções iniciais sobre o uso das mídias

Questionário –Perfil Socioeconômico e cultural dos participantes

- 1- Qual sua idade: _____ 2- Sexo: () Masculino () Feminino
- 3- Sua residência é: () Própria () Alugada () Cedida () Outros
- 4- Sua residência se localiza na área: () urbana () rural
- 5- Você utiliza meios de transporte para chegar a sua escola?
() Sim () Não Qual? _____
- 6- Qual é a renda mensal de seu grupo familiar?
() Um salário mínimo () Dois a três salários mínimos
() Quatro a cinco salários mínimos () Seis a sete salários mínimos
() Oito a dez salários mínimos () Acima de dez salários mínimos
- 7- Qual é a sua participação na vida econômica do seu grupo familiar?
() Não trabalho, somente estudo () Trabalho (apenas) para o meu gasto pessoal
() Trabalho, e contribuo parcialmente para o sustento da família
- 8 - Qual o nível de escolaridade de sua mãe ou seu responsável?
() Nenhuma instrução () Ensino Fundamental incompleto
() Ensino Fundamental completo () Ensino Médio incompleto
() Ensino Médio completo () Ensino Superior incompleto
() Ensino Superior completo () Pós-graduação () Outros
- 9- Sobre recursos tecnológicos, assinale aquele(s) que você tem acesso em casa
() computador (ou notebook) () smartphone(celeular) () tablet () acesso à internet
- 10- Você sabe o que são mídias digitais?

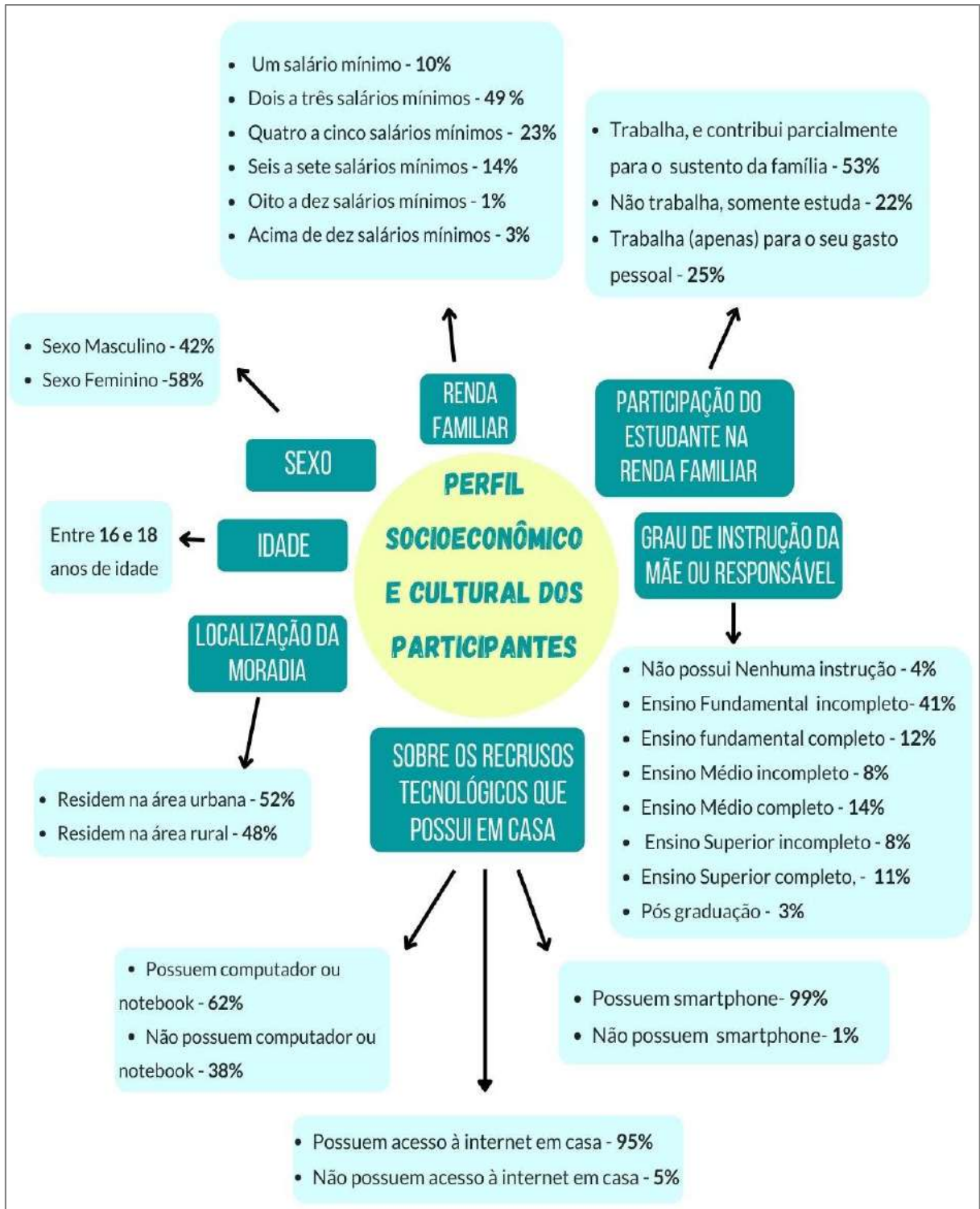
- Sim Não Não opinou
- 11- Você utiliza as tecnologias e mídias digitais para busca de informações sobre assuntos de seu interesse?
 Sim Não Não opinou
- 12- Se sim, com qual frequência?
 Pouco Raramente Frequentemente Nunca
- 13- Quando realiza uma busca por informação na internet, verifica em mais de uma fonte disponível?
 Sim Não Não opinou
- 14- Você sente medo ou insegurança em utilizar as mídias digitais?
 Sim Não Não opinou
- 15- Para o seu aprendizado você considera que as mídias digitais
 Contribuem Atrapalham Podem contribuir ou atrapalhar Indiferente
- 16- Na sua opinião, no ambiente escolar como você vê o uso das mídias?
 Muito Pouco Suficiente
- 17 – Agora dê sua opinião sobre a integração e apropriação do uso das tecnologias e mídias digitais no ambiente escolar.
 Deveria haver mais integração e apropriação do uso das tecnologias e mídias digitais
 Deveria haver menos integração e apropriação do uso das tecnologias e mídias digitais
 Não opinou
- 18- Na sua opinião, a expansão do mundo virtual afeta o modo de pensar, agir e adquirir conhecimentos?
 Sim Não Não opinou
- 19- As mudanças sociais e o avanço das tecnologias interferem no comportamento e na forma de relacionamento dos grupos sociais?
 Sim Não Não opinou

Fonte: A autora (2022).

4.1.1 RESULTADOS DA ETAPA PRÉVIA

A análise das respostas do questionário semiestruturado aplicado ao grupo de estudantes, foi considerado um importante instrumento para o diagnóstico pretendido, pois as informações relatadas nos permitiram traçar o perfil socioeconômico e cultural geral dos participantes. O grupo foi formado por um total de 73 estudantes da 2ª série do Ensino Médio (EM), sendo, 42 deles do período matutino e 32 do período noturno. Uma síntese do perfil socioeconômico e cultural desses estudantes é apresentada a seguir no diagrama na Figura 3:

Figura 3: Perfil socioeconômico e cultural dos estudantes da escola de Educação Básica Leopoldo Jacobsen de Taió- SC, participantes da aplicação da Sequência de Ensino Investigativo(SEI)



Fonte: A autora (2022).

Os estudantes participantes têm idades na faixa entre 16 e 18 anos, sendo mais da metade do sexo feminino. Pela análise das respostas relacionadas com as condições socioeconômicas, percebe-se que aproximadamente metade dos alunos afirmou ter uma renda familiar em torno

de 2 salários mínimos. Verificamos que o percentual de estudantes que trabalham e contribuem com a renda familiar (53%), e os que trabalham para o seu gasto pessoal (25%) é bem superior aos estudantes que não trabalham e somente estudam(22%), ou seja, podemos inferir que a grande maioria dos estudantes destas turmas dispõe de menos tempo para se dedicarem aos estudos. Por outro lado, observa-se também que quase a metade dos estudantes residem na área rural do município, portanto, de algum modo auxiliam a família nas atividades cotidianas da rotina na propriedade, ou seja, contribuem com a renda familiar.

Em relação às repostas sobre o grau de instrução da mãe do pai ou do responsável, verificamos que mais de 40% possuem apenas o Ensino Fundamental incompleto. De acordo com a Pesquisa “TIC Kids Online Brasil 2019” do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI), as desigualdades de renda familiar e nível de estudo dos pais ou responsáveis podem influenciar no acompanhamento pelos pais do uso da internet dos filhos. O menor grau de instrução dos pais ou responsáveis, que pode acarretar em menor entendimento sobre mídias e tecnologias, aliado à ausência ou menor acompanhamento das atividades dos adolescentes na rede digital, podem contribuir para torná-lo mais vulnerável no ambiente das tecnologias e mídias digitais.

Em relação aos recursos que os estudantes possuem em casa, os dados mostram também que quase a totalidade (99%) dos estudantes possuem *smartphone*, boa parte das famílias possui computador ou *notebook* (62%) e de forma similar, quase todos possuem acesso à internet em casa (95%). A partir das respostas apresentadas para estes questionamentos, concluímos que o acesso destes estudantes à internet em casa é ligeiramente superior em comparação com dados da Pesquisa “TIC Kids Online Brasil 2020” do Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI), que aponta que em 2020, 92% das crianças e adolescentes de 10 a 17 anos viviam em domicílios com acesso à internet, e concluímos que os alunos das turmas possuem certa facilidade de acesso às TDIC.

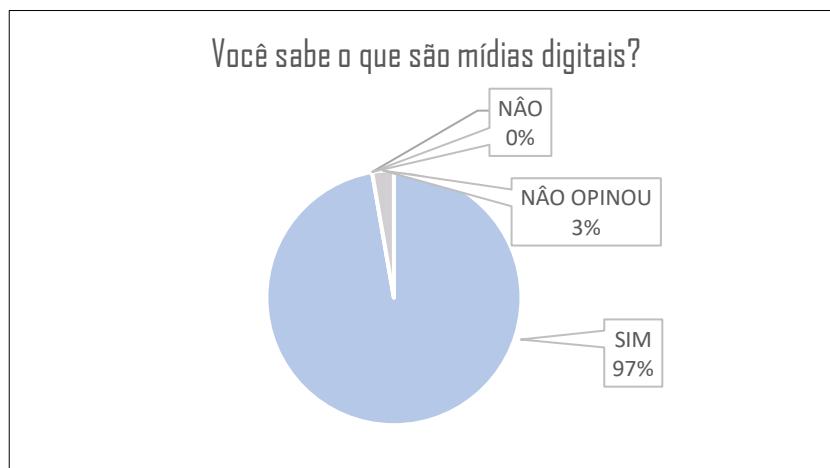
Vale destacar que ter acesso aos dispositivos digitais e conseguir usá-los não seja necessariamente, sinônimo de habilidades para desfrutar das oportunidades assim disponíveis para a obtenção de boas informações e de aprendizado, e, tampouco se traduz como sinal de maturidade crítica para fazer boas escolhas nesses novos ambientes públicos (COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL, 2020).

Em relação às mídias digitais propriamente ditas, e de acordo com a Gráfico 1, a grande maioria dos estudantes (97%) respondeu afirmativamente quanto a ter conhecimento sobre mídias digitais e o seu conceito. Por outro lado, alguns autores, como Martino, 2014, afirmam que, no que diz respeito à definição do conceito mídias digitais “há uma quantidade considerável de respostas disponíveis, nem sempre dialogando entre si”.

Desse modo, para esta pesquisa e nas discussões com os estudantes utilizou-se como mídias digitais as principais tecnologias, a saber, computadores, *tablets*, *smartphones* e todo conteúdo ou veículo de comunicação que se baseia na internet e a utiliza como meio de distribuição, incluindo a mídia *offline*, bem como a mídia como instituição, como por exemplo, rádio, televisão, jornais, bibliotecas, acervos, museus, dispositivos móveis, entre outros (Unesco, 2013).

As repostas dos estudantes relativas ao seu conhecimento sobre o conceito de mídia digital estão mostradas no gráfico abaixo (Gráfico1):

Gráfico 1- Respostas dos estudantes sobre a definição do conceito de Mídia digital

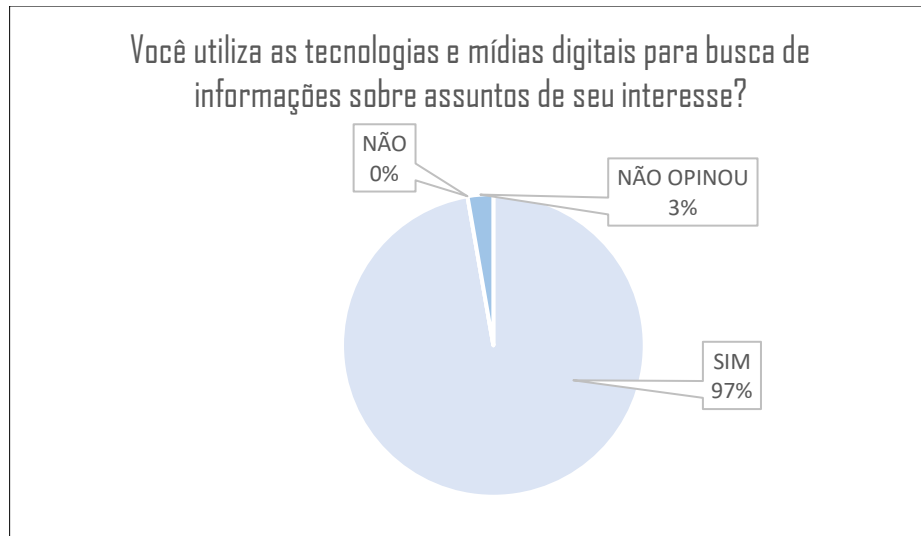


Fonte: A autora, (2022).

Os estudantes afirmam ter conhecimento sobre o conceito de mídias digitais, e logo fazem a associação com internet, *smartphones* e computadores.

Indagamos ainda sobre o uso das tecnologias e mídias digitais para busca de informações sobre assuntos de interesse dos estudantes, conforme os dados apresentados no Gráfico 2:

Gráfico 2: Sobre o uso das tecnologias e mídias digitais para busca de informações sobre assuntos de interesse dos estudantes



Fonte: A autora, (2022).

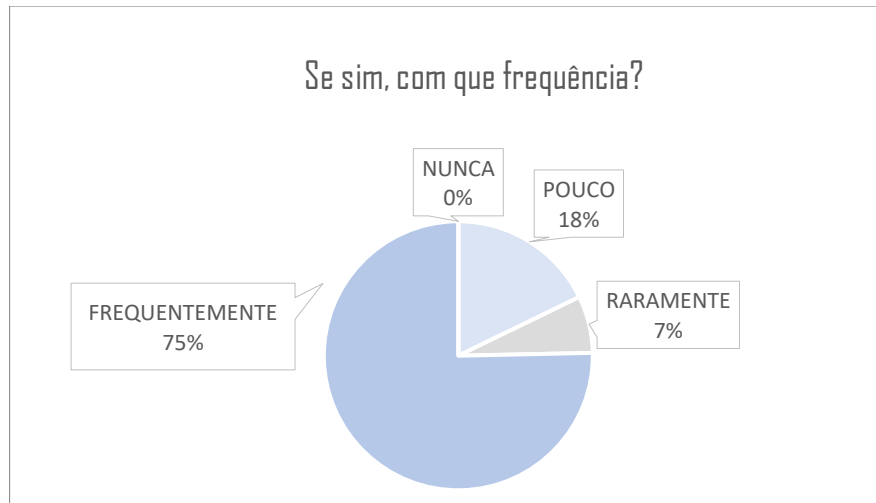
Quando questionados sobre o uso das tecnologias e mídias digitais para a busca de informação, quase a totalidade dos estudantes (97%) respondeu afirmativamente, ou seja, que utilizam esse recurso para buscas sobre assuntos de seu interesse tanto assuntos escolares quanto não escolares.

No entanto, ainda há um distanciamento relativo na utilização dessas mídias nas nossas práticas pedagógicas para que os alunos construam conhecimentos a partir do uso das TDIC com propriedade. Ressalta-se a necessidade do desenvolvimento de habilidades quanto ao acesso e ao uso construtivo e crítico, frente ao excesso de informações disponíveis na internet (MORA, 2019)

Sendo assim, o desafio que surge é: Como utilizar as tecnologias digitais e suas plataformas de forma que contribuam de forma efetiva para o aprender, levando-nos a transformar informação em conhecimento? De acordo com Cruz, (2008), “*Informação, sem uma mente que a analise, que a reflita, que a compreenda e que a use adequadamente, é inútil para o crescimento intelectual do sujeito*”. Outro desafio ainda seria saber como selecionar conteúdos fundamentados entre milhões de informações disponíveis, no caminho de ampliar a apropriação crítica de conhecimentos em construção.

Ainda em relação ao uso das mídias digitais, o questionário englobou uma questão relacionada com a frequência com que os estudantes utilizam as mídias digitais para busca de informação sobre assuntos de seu interesse (Gráfico 3):

Gráfico 3: Frequência com que os estudantes utilizam as mídias digitais na busca de informação sobre assuntos de seu interesse

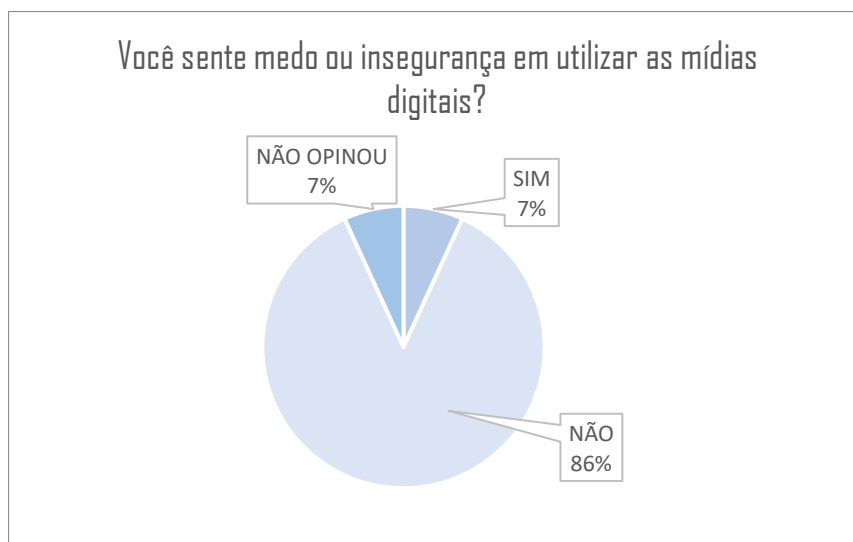


Fonte: A autora, (2022).

Um percentual consideravelmente grande de estudantes informou utilizar as mídias digitais com frequência para busca de assuntos de seu interesse. Esse percentual de fato pode ser interpretado como um reflexo de termos à disposição recursos tecnológicos e fontes de informação sobre diversos assuntos de interesse, enquanto continua sendo um desafio instigar a utilização desses recursos para a construção criativa de aprendizados, usando as múltiplas modalidades de informação disponíveis (CRUZ, 2008).

Nessa linha, quando questionados em relação a uma potencial relação de insegurança no uso das mídias digitais, essa sensação se mostrou ausente para a maior parte dos estudantes (86%) (Gráfico 4).

Gráfico 4: Respostas dos estudantes em relação a insegurança no uso das mídias digitais



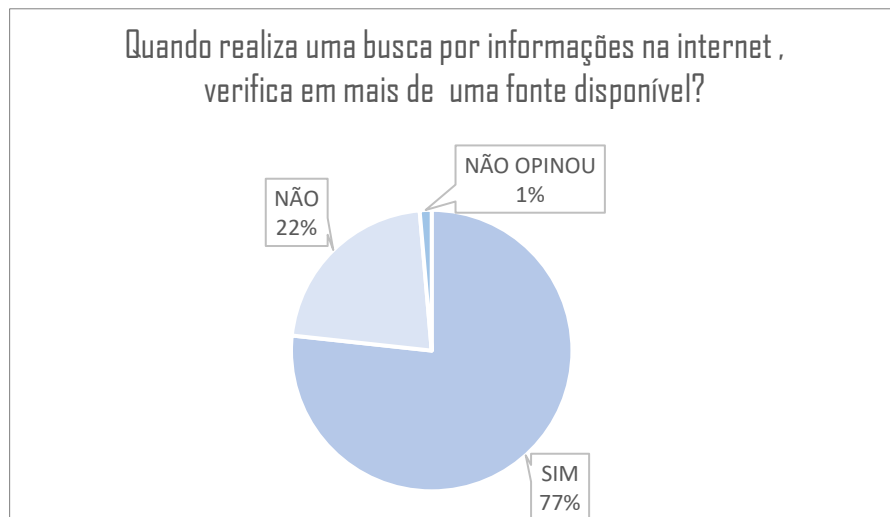
Fonte: A autora, (2022).

A análise das respostas a essa questão aponta para a potencial falta de percepção de riscos por parte dos estudantes em relação a segurança no uso das mídias digitais e o grau de confiabilidade das informações nelas vinculadas, em alguns casos.

Além das oportunidades e impactos positivos do uso das tecnologias e mídias, o exposto destaca a problemática sobre a diversidade de riscos a que os adolescentes estão expostos, e que possivelmente não foram percebidos ou evidenciados por eles, como, por exemplo, notícias falsas e as eventuais consequências delas decorrentes, situações relacionadas com conteúdo inadequados, como aqueles de caráter discriminatório e de ódio, ou mesmo pornográfico, auto dano, ou, ainda, outros conteúdos de publicidade não apropriada a sua idade; situações que podem constituir em armadilhas ou mesmo podem expô-los ao *cyberbullying*, ao *phishing* (golpes) e outros tipos de constrangimento ou ameaça (MORA, 2019).

É de conhecimento comum que nem toda informação publicada na internet é confiável, mas quando se faz uma busca no intuito de se informar, os estudantes se preocupam com a confiabilidade da informação disponibilizada, buscando formas de verificação?

Gráfico 5: Respostas dos estudantes em relação à verificação ou checagem de uma informação obtida na internet em mais de uma fonte disponível.



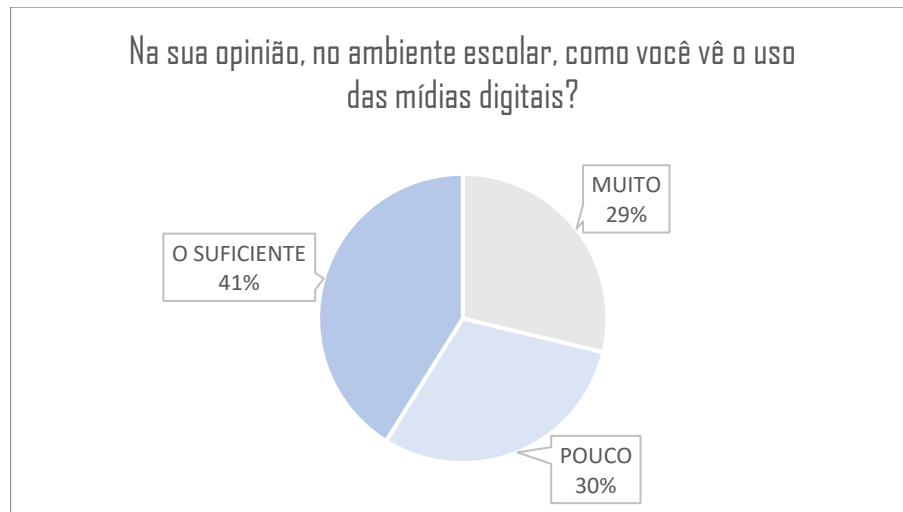
Fonte: A autora, (2022).

A maioria dos estudantes (77%) respondeu que procura checar em mais de uma fonte a informação sobre o assunto de interesse, o que quer dizer que não consideram suficiente ficarem restritos com a informação obtida ao primeiro resultado da busca. Isso nos dá indícios de que buscam uma forma de checar se uma dada informação é válida ou não. Porém, o olhar crítico e o uso de estratégias mais apuradas devem ser empregadas com esse objetivo, como por

exemplo, comparar, revisar e fazer uma busca avançada, entre diversas outras formas de verificar a confiabilidade da informação.

Questionamos ainda os estudantes sobre o uso das mídias digitais no ambiente escolar. As respostas dos estudantes sobre essa questão estão apresentadas no Gráfico 6.

Gráfico 6: Avaliação dos estudantes sobre o uso das mídias digitais no ambiente escolar.

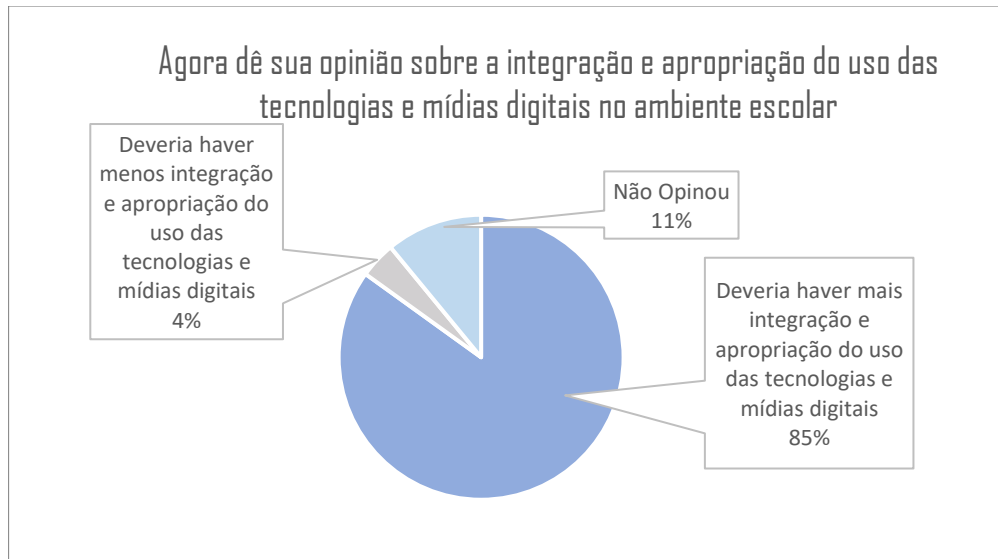


Fonte: A autora, (2022).

Os dados nos mostram que para maioria dos estudantes o uso que se faz das mídias digitais no ambiente escolar se mostra como sendo “o suficiente” (41%), outros 29% consideram “muito”, e chama a atenção, o fato de que um percentual praticamente idêntico, (30%) considera o uso no ambiente escolar como sendo pouco.

Ainda em relação ao uso das mídias e das tecnologias no ambiente escolar, da integração e da apropriação do seu uso, a visão dos estudantes está mostrada no Gráfico 7:

Gráfico 7: Opinião dos estudantes sobre a integração e a apropriação do uso das mídias digitais no ambiente escolar

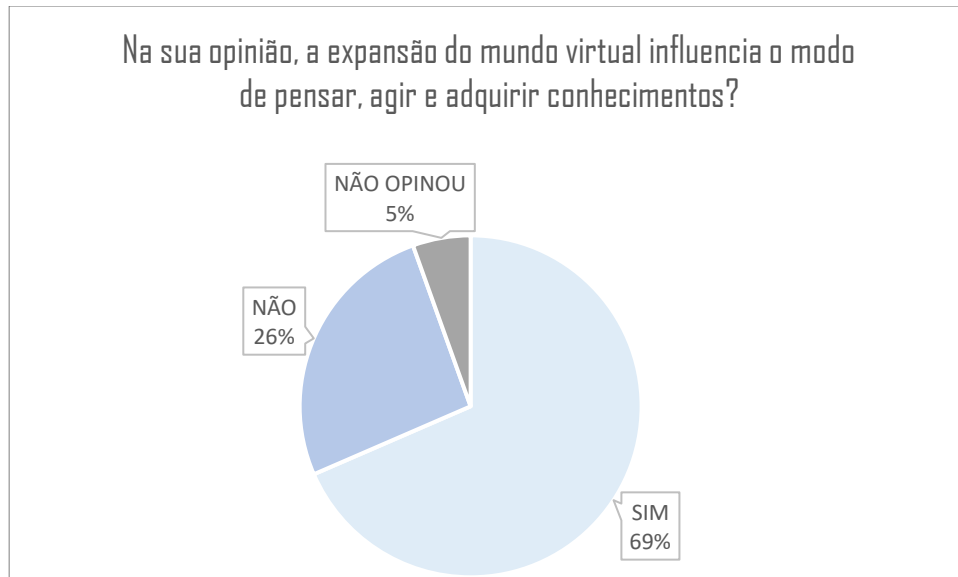


Fonte: A autora, (2022).

Mesmo tendo apresentado na resposta anterior a visão de que no ambiente escolar as mídias digitais e as tecnologias são “muito utilizadas”, ou “utilizadas o suficiente”, aqui prevalece a opinião dos estudantes que deveria haver ainda mais integração e apropriação nesse uso. O exposto é compreensível diante da grande incidência das mídias e das tecnologias no cotidiano dos jovens e a diversidade de possibilidade de seu uso, além de seus múltiplos espaços virtuais, muito mais atrativos do que o ambiente estático da sala de aula tradicional.

Também perguntamos aos estudantes se, na sua opinião, a “conectividade” influencia a forma de pensar e agir (Gráfico 8):

Gráfico 8: Opinião do estudante quanto ao impacto da conectividade na forma de pensar, agir e aprender

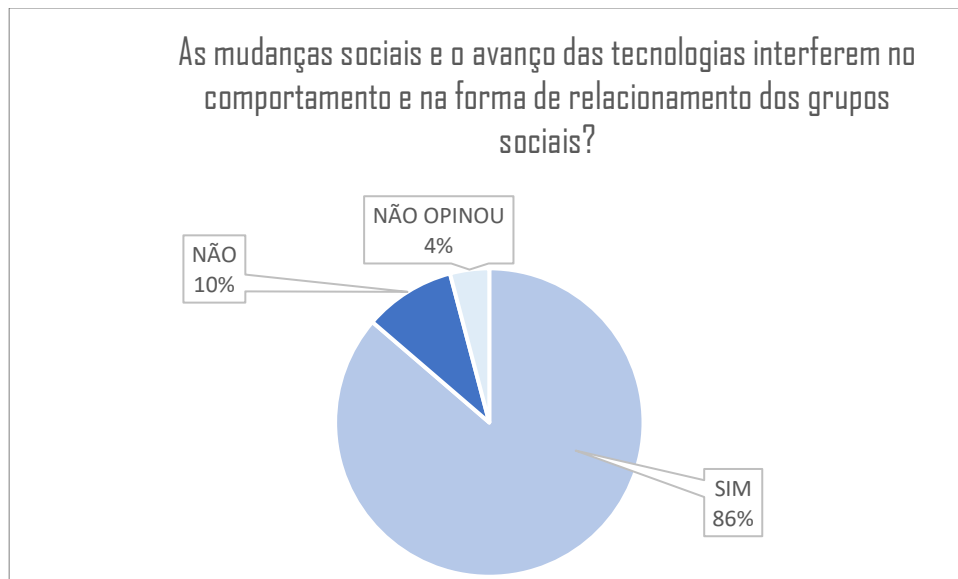


Fonte: A autora, (2022).

A resposta afirmativa da maioria dos estudantes, vai ao encontro com diversos autores de que as mídias e tecnologias podem afetar a forma de pensar e agir, assim como influenciar o processo de ensino e aprendizagem, “*novas formas de pensar e agir são construídas e disponibilizadas publicamente, e as subjetividades vão sendo remodeladas*”. (EL KHOURI 2015. Como afirmam Peixoto e Oliveira, (2020), sobre o uso das ferramentas tecnológicas, os avanços em grande escala e como tem atingindo muitos setores da vida social, de modo que esta grande influência das mídias digitais vivenciada pelos atores sociais direciona suas atividades e suas relações interpessoais.

Assim, buscamos ainda averiguar a visão dos participantes quanto ao impacto do advento da internet nas formas de se relacionar e se comunicar, através da pergunta: “As mídias interferem no comportamento, na forma de comunicação e relacionamento social?”

Gráfico 9: Opinião e avaliação dos estudantes quanto a interferência das tecnologias digitais no comportamento, na forma de comunicação e relacionamento social



Fonte: A autora, (2022).

Conforme os dados mostrados no Gráfico 9, a percepção da maioria dos estudantes é afirmativa, ou seja, há uma interferência das tecnologias digitais sobre os aspectos sociais mencionados.

De fato, esse modo de vida orientado pelo uso das TDIC em rede tem dominando as relações sociais, tanto concretas quanto virtuais, presentes no cotidiano dos jovens, tanto no espaço escolar, quanto fora dele. Esses dados refletem a consideração de EL KHOURI (2015), segundo o qual “a cibercultura como modo de vida próprio da contemporaneidade vem transformando as formas de pensar e se relacionar na sociedade, afetando com isso a formação dos sujeitos e a sociabilidade”.

A respeito da ideia de alguns pesquisadores de que as mídias digitais estejam produzindo transformações nas crianças e adolescentes, Fantin, apoiada nas ideias de Buckingham (2008) e Rivoltella (2013) sobre o tema afirma que “não é possível isolar a tecnologia e sua capacidade de ‘produzir efeitos sobre as pessoas’ de outros elementos do contexto sociocultural, que também interferem nessa relação”, a autora cita fatores econômicos, políticos e culturais (FANTIN, p.7, 2016).

4.2 ETAPA 1: CONTEXTUALIZAÇÃO

Considerando o contato prévio com a Bioquímica que os estudantes da 2ª série do EM já possuem a partir de assuntos tratados no Ensino Fundamental, e na 1ª série, buscou-se a articulação do uso das mídias e a proximidade que esses temas relacionados à Bioquímica podem ter com base em seu cotidiano e curiosidade.

Assim, buscou-se reconhecer as temáticas relacionadas à Bioquímica e suas interfaces e aplicações em diversas áreas, como nutrição, desenvolvimento e uso de fármacos, desenvolvimento e uso de vacinas, doenças metabólicas, doenças infecciosas, epidemias, diagnóstico clínico, impacto e monitoramento ambiental, entre outras áreas, a pesquisadora encaminhou uma estratégia dialogada, introduzindo perguntas, fazendo uso de imagens, provocando discussões e interações entre os próprios estudantes, e entre professor-estudantes sobre o que já sabiam e sobre o que pretendiam ou gostariam de saber mais, como por exemplo: Você já estudou Bioquímica? O que se entende a partir da composição do termo Bioquímica? Quais assuntos da área das Ciências ou das Ciências da Natureza devem fazer parte dessa temática? Os temas têm relação com questões do seu cotidiano?

Já tendo sido estabelecido o conjunto de temas envolvendo a Bioquímica, os estudantes foram orientados a trazer um texto relacionado a um desses temas - notícia/informação –, veiculadas nas mídias digitais, que lhes fosse de interesse para a próxima aula. Os estudantes foram ainda orientados que o material a ser trazido poderia ser uma informação recebida diretamente nas redes sociais, as quais já tivessem contato prévio, ou que já tivessem visto em um meio digital por eles usado de forma corriqueira, ou, ainda, que obtivessem por meio de uma busca ativa nas mídias digitais.

4.2.1 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA ETAPA 1 – CONTEXTUALIZAÇÃO

Visando contextualizar a realização da SEI foi proposto aos estudantes elencar assuntos a serem pesquisados nas mídias digitais que já fossem de seu conhecimento (conhecimento prévio), ou que já tivessem sido estudados por eles ao longo do percurso escolar realizado até o momento. Essa proposição, de acordo com CARVALHO (2021), encontra respaldo no princípio das teorias construtivistas, segundo o qual “*qualquer novo conhecimento tem origem em um conhecimento anterior*”.

A partir dessa estratégia inicial foi proposto ainda que os assuntos alvos para a realização da pesquisa nas mídias digitais atendessem um segundo critério, ou seja, fossem focados no universo da Bioquímica, ou fossem relacionados a essa área. Isso posto, em seguida, quando solicitado aos estudantes que trouxessem uma notícia/informação relacionada à Bioquímica, de

imediatamente surgiram dúvidas em relação aos assuntos/temas que poderiam ser explorados e, mais, surgiram dúvidas quanto a própria definição do termo Bioquímica.

A maior parte dos estudantes afirmou não conhecer o termo e, portanto, não ter ideia de quais assuntos estariam relacionados com Bioquímica, ou mesmo se seriam de fato Bioquímica, ou, ainda, não saberiam dizer se já haviam estudado Bioquímica, ou não.

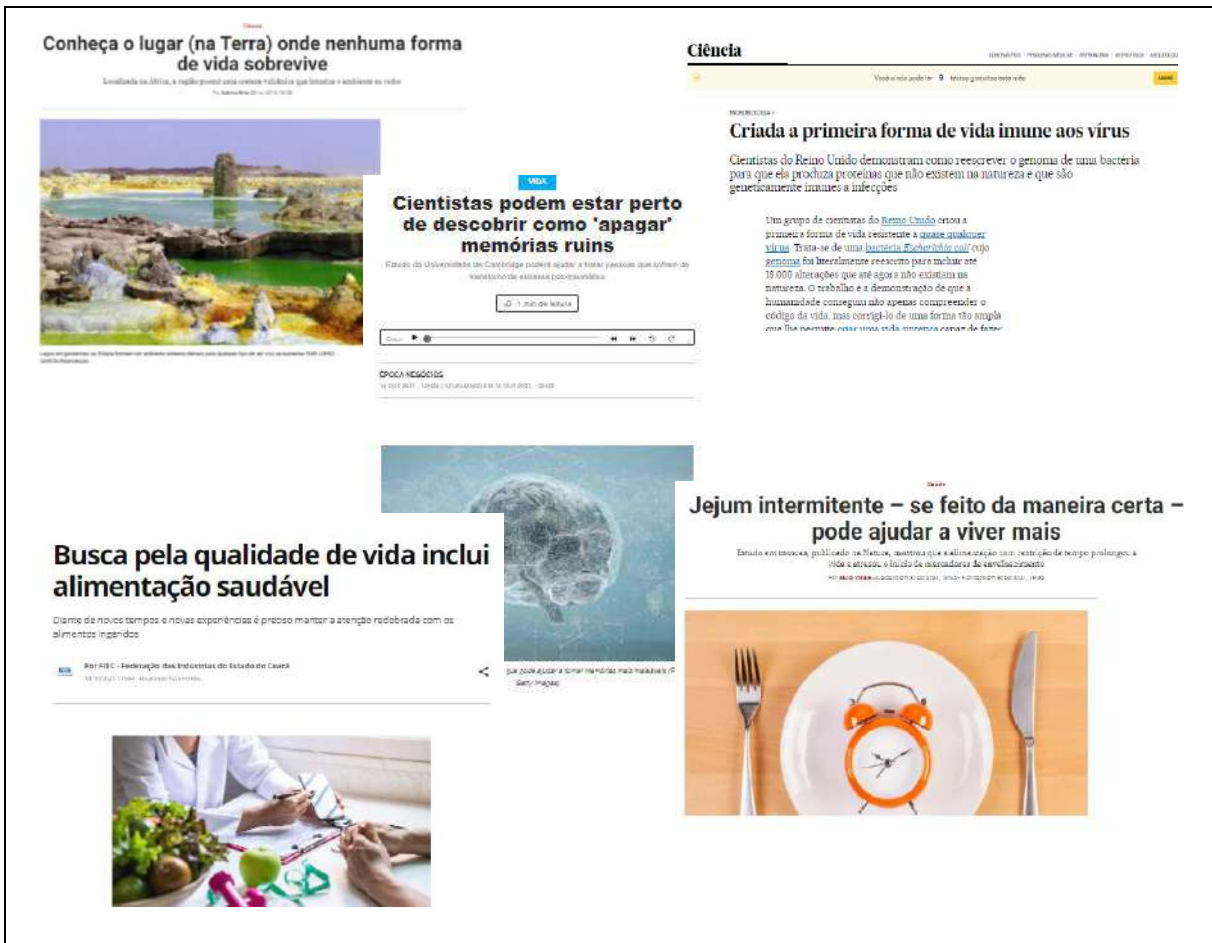
O exposto levanta a questão de que a Bioquímica não é apresentada como tal aos estudantes, e não pode ser assim reconhecida como inclusa na Biologia, ou como uma área de estudo interdisciplinar que congrega assuntos da Química e da Biologia. Ademais, mesmo temas já estudados anteriormente, relacionados direta ou indiretamente à Bioquímica e ao cotidiano dos estudantes, não conseguiram ser evocados por eles.

Em conjunto, foi elaborada então uma lista de assuntos já abordados e estudados por eles dentro da Química e da Biologia, assim como temas que poderiam conectar ambas as áreas, dentro de uma perspectiva interdisciplinar. Os estudantes foram estimulados a incluir na lista exemplos concretos de temas e conceitos de Bioquímica, suas conexões com outros temas relacionados ou interdisciplinares, com destaque especial para a proximidade e a aplicabilidade desses temas a questões do cotidiano dos estudantes.

Assim, frente à primeira forma de proposição do foco da pesquisa, a dinâmica dessa contextualização frente aos questionamentos dos estudantes mostrou que apresentar a área de abrangência da Bioquímica constituiu-se como um pré-requisito fundamental para a compreensão das suas diferentes conexões e interfaces, bem como sua contribuição para avanços em diferentes áreas como a Biotecnologia, a Agricultura, a Saúde, a Medicina, Nutrição, Meio ambiente, entre outros. A partir dessa discussão, os estudantes se manifestaram como estando mais confiantes para buscar e selecionar uma notícia/informação relacionada à Bioquímica nas mídias digitais.

Do total de 73 estudantes participantes, 11 deles (ou seja, 15% dos participantes) não realizaram a atividade proposta e não trouxeram uma notícia, enquanto outros 7 estudantes trouxeram textos que explicavam um conceito integrante da Bioquímica (como, por exemplo, a composição do DNA), ou, ainda, a própria definição de Bioquímica, e não uma notícia, como solicitado. Ficou assim explícito, nesses casos, a dificuldade encontrada no entendimento da atividade proposta.

Quadro 2: Imagens de algumas das notícias com temas relacionados com Bioquímica trazidas pelos estudantes quando solicitado pela pesquisadora



Fonte: A autora, (2022).

O painel geral das notícias e textos trazidos pelos estudantes está mostrado na Tabela 1, a partir dos títulos e das fontes (quando disponíveis) dessas notícias e textos. Os conceitos relacionados a Bioquímica presentes nesse material também foram elencados, alguns dos quais puderam ser explorados posteriormente.

Tabela 1: Painel das Notícias e textos trazidos pelos estudantes a partir de pesquisa livre nos meios digitais, tendo como foco assuntos relacionados à Bioquímica

TÍTULO DA NOTÍCIA E FONTE (Quando houver)	CONCEITOS DE BIOQUÍMICA PRESENTE NO TEXTO
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cientistas analisam como a morte se espalha em nossas células; Redação Galileu, 16 ago 2018; 	<ul style="list-style-type: none"> - Ciclo celular; - Apoptose;

<p>https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Saude/noticia/2018/08/cientistas-analisam-como-morte-se-espalha-por-nossas-celulas.html</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicação celular; - Regulação biológica;
<p>▪ O oceano está cada vez mais ácido; O que isso realmente significa? Eric Niiler, publicado 20 de jun. de 2021; https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2018/06/o-oceano-esta-cada-vez-mais-acido-o-que-isso-realmente-significa</p>	<ul style="list-style-type: none"> - pH; - Nível de pH dos mares; - Mudanças climáticas; - Consequências do aumento da acidez do oceano para espécies marinhas. - Emissões de dióxido de carbono.
<p>▪ Cientistas mostram efeitos positivos de alucinógenos no cérebro; Veja Saúde - Redação Atualizado em 9 out 2017; https://veja.abril.com.br/saude/cientistas-mostram-efeitos-positivos-de-alucinogenos-no-cerebro/</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Circuitos moleculares; - Psicodélicos; - “Minicérebros” - Neuroplasticidade; - Proteômica; - Sinapse;
<p>▪ Fumaça de cigarro piora a qualidade do tecido ósseo, mostra estudo da faculdade de Medicina 13/04/2021 - Beatriz Azevedo https://jornal.usp.br/ciencias/fumaca-de-cigarro-piora-a-qualidade-do-tecido-osseo-mostra-estudo-da-faculdade-de-medicina/</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Matriz extracelular; -Mineralização óssea; -Colágeno; -Componentes inorgânicos;
<p>▪ Febre misteriosa mata dezenas de crianças na Índia; Veja - Simone Blanes 3 set 2021; https://veja.abril.com.br/saude/febre-misteriosa-mata-dezenas-de-criancas-na-india/</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vírus; - Dengue; - Encefalite Japonesa; - Surto; - Plaquetas
<p>▪ Composto antiviral bloqueia a entrada do vírus da Covid-19 nas células; Olhar digital, Gabriela Bulhões 12/10/2021 https://olhardigital.com.br/2021/10/12/coronavirus/composto-antiviral-bloqueia-a-entrada-do-virus-da-covid-19-nas-celulas/</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vírus - Epitélios - Membrana celular - Proteína transmembrana - Enzimas
<p>▪ Anticorpos de lhama podem gerar terapia mais acessível contra a COVID-19;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Anticorpos; - Nanocorpos;

<p>Pesquisa mostra que proteínas produzidas pelos animais neutralizam o vírus SARS-CoV-2 e poderiam ser aplicadas diretamente nas vias aéreas. Simone Blanes 23 set 2021; https://veja.abril.com.br/saude/anticorpos-de-lhama-podem-gerar-terapia-mais-acessivel-contra-a-covid-19/</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Proteína spike do SARS-CoV-2 - Cepas originais de SARS-CoV-2 - Variante Beta - Sistema imunológico
<p>▪ Busca pela qualidade de vida inclui alimentação saudável; Carol Kossling; Por FIEC - Federação das Indústrias do Estado do Ceará - 14/10/2021 https://g1.globo.com/ce/ceara/especial-publicitario/fiec-federacao-das-industrias-do-estado-do-ceara/a-industria-em-foco/noticia/2021/10/14/busca-pela-qualidade-de-vida-inclui-alimentacao-saudavel.ghtml</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nutrição; - Aditivos químicos alimentares; - Diabetes - Colesterol - Imunidade
<p>▪ Criada a primeira forma de vida imune aos vírus; Cientistas do Reino Unido demonstram como reescrever o genoma de uma bactéria para que ela produza proteínas que não existem na natureza e que são geneticamente imunes a infecções El Pais – Ciência Nuño Domínguez 03 JUN 2021 https://brasil.elpais.com/ciencia/2021-06-03/criada-a-primeira-forma-de-vida-imune-aos-virus.html</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Genoma; - Código genético; - Aminoácidos e Proteínas; - Síntese proteica; - Códon; - Imune a infecções. - CRISPR-Cas9
<p>▪ Cientistas podem estar perto de descobrir como ‘apagar’ memórias ruins; Estudo da Universidade de Cambridge poderá ajudar a tratar pessoas que sofrem de transtorno de estresse pós-traumático Época Negócios, 14 OUT 2021 https://epocanegocios.globo.com/Inspiracao/Vida/noticia/2021/10/cientistas-podem-estar-perto-de-descobrir-como-apagar-memorias-ruins.html</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bioquímica da Memórias; - Proteínas; - Biomarcador
<p>▪ Conheça o lugar (na Terra) onde nenhuma forma de vida sobrevive. Localizada na África, a região possui uma cratera vulcânica que intoxica o ambiente ao redor. VEJA , Sabrina Brito 25 nov 2019; https://veja.abril.com.br/ciencia/conheca-o-lugar-na-terra-onde-nenhuma-forma-de-vida-sobrevive/</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Adaptação dos seres vivos (Salinidade,pH, temperatura) - Ambientes inóspitos.
<p>▪ Jejum intermitente -se feito da maneira certa- pode ajudar a viver mais; Sem informação de fonte</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dietas alimentares; - Autofagia;

	<ul style="list-style-type: none"> - Proteínas; - Função muscular e neuronal.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cortar completamente carne e laticínios faz bem à saúde? O que diz a Ciência. <p>Por BBC, 23/02/2020 11</p> <p>https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2020/02/23/cortar-completamente-carne-e-laticinios-faz-bem-a-saude-o-que-diz-a-ciencia.ghtml</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vitamina B12; - Dieta vegana vegetariana; - Níveis de Colesterol; - Proteína; - Ferro; - Doenças cardiovasculares; - Índice glicêmico;
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pitovírus: o maior vírus encontrado <p>Sem informação de fonte</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vírus; - Micrômetro; - Genes; - Genoma;
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dieta do ovo cozido: É eficaz para a perda de peso? <p>POR NOTÍCIAS AO MINUTO BRASIL, 18/03/21</p> <p>https://www.noticiasao minuto.com.br/lifestyle/1781407/dieta-do-ovo-cozido-e-eficaz-para-a-perda-de-peso</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Amido; - Carboidrato; - Alimentos processados;
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vídeo mostra planta aquática conhecida como ‘alface d’água’ cobrir rio em SC; Polícia ambiental analisa o caso. <p>Por Carolina Fernandes, Maria Eduarda Dalponte e Diane Bikel, g1 SC e NSC, 09/10/2021 12h1</p> <p>https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2021/10/09/policia-militar-ambiental-analisa-fenomeno-alface-dagua-em-rio-de-sc-veja-video.ghtml</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Qualidade da água dos rios; - Fósforo; - Atividade metabólica;

Fonte: A autora, (2022).

A partir da análise das notícias trazidas pelos estudantes, pôde ser observado o cuidado que os estudantes demonstraram na escolha delas, inclusive buscando fontes como, revistas digitais de grandes editoras, e portal de notícias e de divulgação científica de Instituições de Ensino Superior. Em alguns casos, os alunos relataram ter mostrado previamente o título das notícias que haviam selecionado para algum de seus professores, buscando se certificar de que estavam no caminho certo. Esses relatos sugerem uma preocupação dos estudantes em relação

a uma possível avaliação baseada na notícia selecionada por eles, seja relativa ao conteúdo propriamente dito, ou a fonte utilizada. No entanto, a persistência de eventuais dúvidas da relação da notícia com Bioquímica não pode ser descartada.

Por outro lado, deve ser destacada a importância de oportunizar que os próprios estudantes trouxessem uma notícia sobre a temática Bioquímica sem impor maiores restrições, o que possibilitou uma escolha mais espontânea e de acordo com os seus interesses.

Como apresentado na Tabela 2, muitos dos termos presentes nos textos escolhidos pelos estudantes constituem conceitos, ou estão relacionados a conceitos que provavelmente já tenham sido tratados em um ou mais momentos ao longo do seu percurso escolar, conforme os objetos de conhecimento distribuídos nos componentes curriculares de Ciências no Ensino Fundamental e de Biologia ou Química no Ensino Médio. De acordo com a Proposta Curricular de Santa Catarina (PCSC), e a distribuição dos conteúdos conforme traz o documento, nas três séries do Ensino Médio, e de acordo ainda com o planejamento anual do professor de Biologia dessas turmas, assuntos relacionados a Unidades Morfo-funcionais da Célula e biomoléculas foram estudados na 1ª série do EM. Assim, como pH foi estudado na mesma série na disciplina de Química.

De fato, observa-se que alguns termos estão relacionados diretamente com a Bioquímica, enquanto outros aparecem de forma interdisciplinar, conectados a outros assuntos interdisciplinares. De acordo com Leal, 2012, a Bioquímica aparece associada a áreas fundamentais da Biologia, com destaque para a origem da vida e a evolução, a diferenciação de células e organismos, as bases moleculares do comportamento animal e da memória, além de fundamentar a abordagem da taxonomia molecular, das ômicas, como a genômica, a proteômica e a metabolômica, entre diversas outras.

Para ilustração tomamos como exemplo conceitos presentes nos textos trazidos pelos estudantes relacionados a biomoléculas, tais como: amido, carboidratos, aminoácidos, proteínas, enzimas, colesterol; relacionados a nutrição, como dietas alimentares, alimentação saudável, aditivos químicos alimentares, alimentos processados e doenças associadas com a má alimentação, além daqueles relacionados diretamente ao metabolismo celular propriamente dito (atividade metabólica).

Podemos citar ainda conceitos presentes nos textos relacionados a célula, tipos celulares e seus constituintes, membrana celular, proteína transmembrana, além de autofagia, apoptose e ciclo celular, conectados com a Biologia Celular. Tais assuntos são, em geral, tratados tanto no Ensino Fundamental, como também na 1ª série do ensino médio (EM). Da mesma forma aparecem nos textos selecionados pelos estudantes termos interdisciplinares entre Bioquímica

e Biologia Molecular, como genoma, gene, código genético, códon e síntese proteica. Outros termos refletem conceitos que entrelaçam a Bioquímica e a Imunologia, como sistema imunológico, anticorpos, vírus, vacinas, entre outros, igualmente contemplados na matriz curricular e já estudados anteriormente no Ensino Fundamental, na 1ª série do EM ou no decorrer da 2ª série, série esta sendo cursada pelos estudantes durante a aplicação da SEI.

A conexão e a aplicação de conceitos ao Meio Ambiente também estão contempladas e englobam fatores ambientais físicos e químicos que podem afetar os seres vivos, como, por exemplo, o pH e a qualidade da água.

Por fim, observam-se ainda nos textos conceitos relacionados à Saúde, e envolvendo também a Bioquímica, pois de acordo com Leal, 2012 as bases moleculares do funcionamento saudável e das doenças associadas às pesquisas Bioquímicas, propiciam o conhecimento sobre a origem de doenças, do seu diagnóstico, bem como de seus tratamentos.

Ponderamos algumas considerações sobre a escolha das informações trazidas pelos estudantes, que em alguns casos optaram por apresentar um texto com uma linguagem mais científica e em outros casos textos que utilizam uma linguagem mais objetiva, simples e didática.

Aparentemente, percebeu-se no geral, uma preocupação dos estudantes no cumprimento “correto” da tarefa, seja pelo receio de cometer um erro, ou um equívoco, seja pela preocupação com a forma de avaliação, e conseqüentemente com possíveis prejuízos na nota.

Outra observação importante foi perceber a visão dos estudantes em relação ao errar. O erro, geralmente, é tido por eles como algo indesejável e tem uma conotação negativa, estando associado à ideia de falha ou fracasso, sendo, portanto, algo a ser evitado sempre que possível. Porém, no processo de aprendizagem o errar pode ser considerado parte do processo de apropriação do conteúdo escolar, e pode ser entendido como parte do processo de aprender ao construir conhecimentos e reconstruí-los a partir de outros já conhecidos, revisando concepções e refazendo práticas. (NÚÑEZ e RAMALHO, 2021)

Diante da ideia geral que se tem do erro, diversas interpretações filosóficas e de diferentes modelos de aprendizagem, tem trazido uma nova cultura do erro, assumindo-o como necessário e importante para a aprendizagem (NÚÑEZ e RAMALHO, 2021). O erro quando bem trabalhado ensina mais que aulas expositivas, pois o aluno segue o seu próprio raciocínio. (CARVALHO, 2021). Assim, o erro pode ser relacionado a diferentes causas, não sendo necessariamente consequência de uma falta de conhecimento. O professor precisa tomar consciência da importância do erro, e, dentro de um contexto pedagogicamente adequado, deve

o mesmo ser explorado, para que a partir da sua expressão possa ser compreendido (NÚÑEZ e RAMALHO, 2021).

Um processo didático investigativo pode explorar o erro frente a incerteza, ou insegurança, gerada no desenvolvimento da atividade, para uma ruptura da visão deformada da ciência perfeita, entendida como um conhecimento provado verdadeiro, concebendo-o como um processo dinâmico e inacabado. Possibilita um melhor entendimento do conteúdo científico e favorece o letramento científico, ao testar uma hipótese, revisar ou corrigir uma concepção que pode apontar novas direções e assim a construção de novos conhecimentos.

Diante da diversidade de temas presentes nos textos trazidos propomos estratégias para investigar as percepções iniciais dos estudantes frente à leitura das notícias. O total de 73 estudantes foi dividido em 26 grupos.

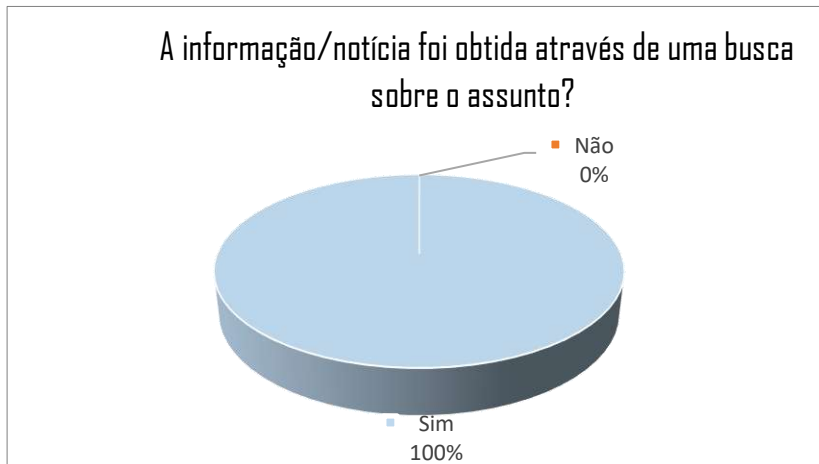
A compilação das repostas às perguntas abertas está mostrada a seguir, do Gráfico 10 ao Gráfico 14.

Gráfico 10: Forma de obtenção da notícia trazida por cada integrante do grupo: notícia recebida de alguém.



Fonte: A autora, (2022).

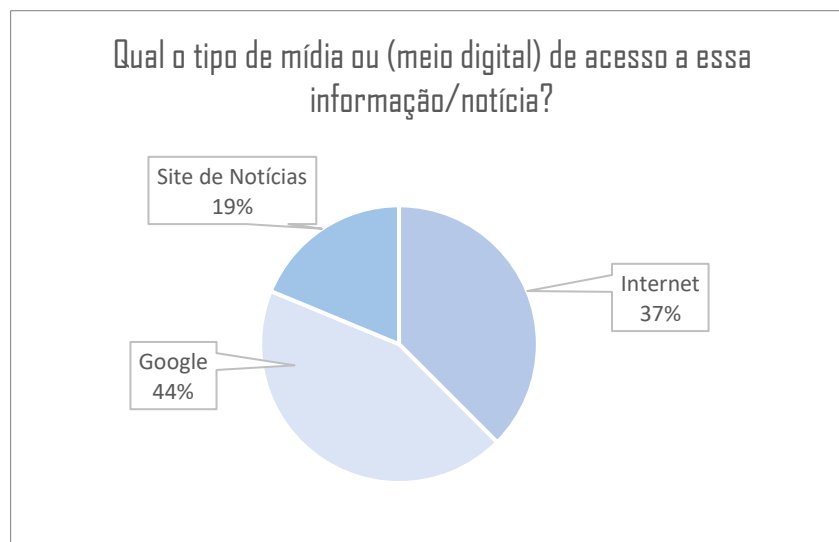
Gráfico 11: Forma de obtenção da notícia: por meio de uma busca sobre o assunto.



Fonte: A autora, (2022).

Não foram trazidas notícias recebidas por eles, nem notícias recebidas ou visualizadas em redes sociais. Em todos os casos, o estudante foi em busca de uma notícia. A maioria dos estudantes esteve atento se a ideia estava adequada à temática proposta, e a maioria também, atentos quanto a procedência da informação.

Gráfico 12: Respostas dos estudantes a questão aberta sobre o tipo de mídia ou (meio digital) de acesso a essa informação/notícia



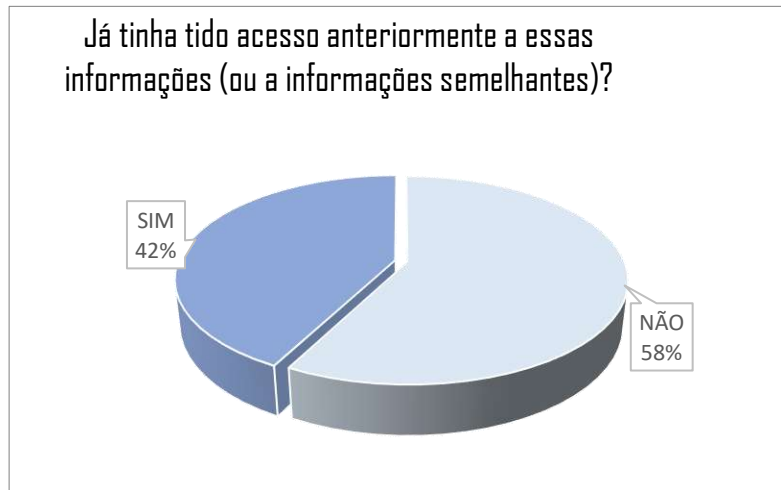
Fonte: A autora, (2022).

Como se verifica na figura, as respostas foram bem genéricas citando apenas *Internet* ou *Google*, enquanto uma parcela menor dos estudantes usou uma forma um pouco mais específica ao citar site de notícias.

É comum as pessoas usarem os termos *Internet* e *World Wide Web* (www) como sinônimos, apesar de não o ser (ÉVORA, 2004). Assim como o termo Google se tornou sinônimo para site de buscas.

Referente ao contato anterior do estudante com essa informação, perguntamos:

Gráfico 13: Resposta dos estudantes quando ao acesso anterior a notícia trazida.

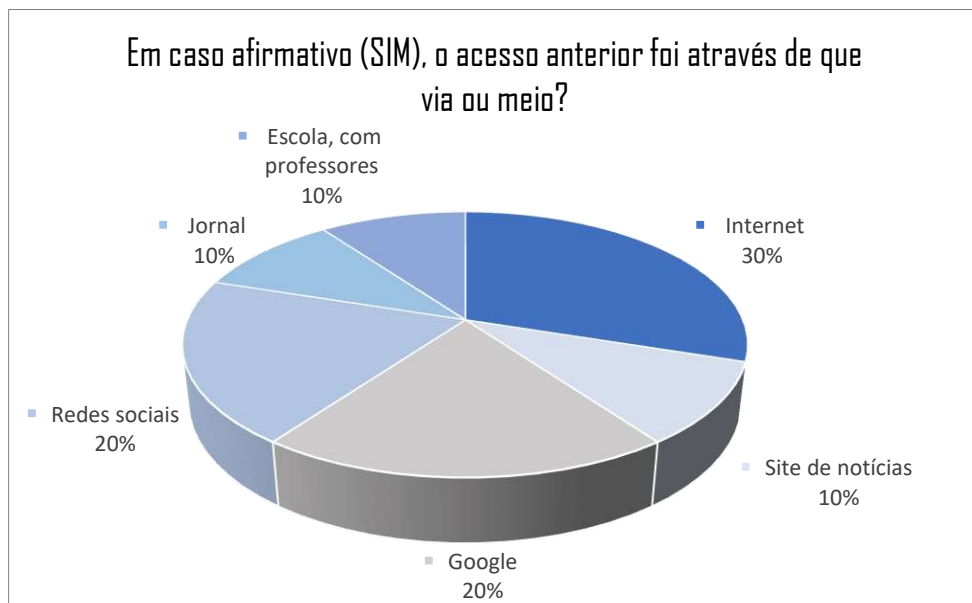


Fonte: A autora, (2022).

Como se observa no Gráfico 13, a maior parte dos estudantes trouxe notícias sobre temas desconhecidos por eles. Os critérios utilizados por cada estudante para a escolha da notícia parecem ter sido curiosidade, interesse sobre o assunto, ou a busca por uma notícia com uma linguagem menos científica, mais simples e didática, ou ainda como forma de simplesmente trazer uma notícia adequada a temática. Os dados compilados na Tabela 2, ou seja, as justificativas ou a explicação dos estudantes sobre o motivo da escolha do assunto ou notícia, fornecem subsídios para as razões ou critérios utilizados por eles.

Nos casos em que os estudantes já tinham contato anterior com a informação contida na notícia escolhida, eles foram questionados quanto a via, ou meio, de acesso à mesma, conforme mostrado no Gráfico 14;

Gráfico 14- Respostas sobre a via ou meio utilizado, no caso da informação/notícia ter sido acessada anteriormente.



Fonte: A autora, (2022).

No caso de acesso anterior à informação, segundo as respostas compiladas, esse acesso se deu de forma variada, sendo às vezes apenas com base em um comentário, ou uma manchete.

Tabela 2: Compilação das respostas dos estudantes a pergunta: “Por que essa informação/notícia despertou seu interesse, ou curiosidade?”

“Curiosidade sobre o tema”;
“Nunca tive acesso a esse tipo de informação”
“Porque era sobre meio ambiente”
“Por ser algo referente a saúde”
“Por ser uma inovação na área da saúde que poderá ajudar muitas pessoas”
“Porque é interessante, sobre o DNA”
“Pelo título convidativo, atrativo e interessante”
“Conteúdo peculiar e informativo”
“As notícias nos despertaram interesse por ser assuntos de que gostamos”;
“Porque era sobre a COVID-19”
“Por ser sobre perda de peso que é um processo diferente para cada pessoa”
“Porque achamos que em algum momento da nossa vida podemos colocar em prática”
“Porque é algo de nosso interesse pessoal”
“por ser uma notícia incomum para nós”
“porque falava do número de mortes”

“é bom saber o que estamos usando, se a vacina é confiável”

“sobre a pandemia que estamos vivendo”
--

Fonte: A autora, (2022).

Interessante ressaltar que, quando perguntados por que a notícia despertou interesse, em muitos casos, os estudantes responderam que por estar a mesma relacionada a questões de saúde, meio ambiente, ou a temas que despertam sua curiosidade em geral, ou mesmo por gostarem do assunto.

No decorrer da atividade de leitura e análise do texto, bem como das discussões desencadeadas, foram observadas interações entre os estudantes sobre os conhecimentos acerca dos temas escolhidos nas reportagens e conceitos científicos fundamentais envolvidos, dúvidas e questionamentos sendo que se pôde observar a potencialização da dimensão coletiva do trabalho nos grupos nas interações entre os estudantes.

4.3 ETAPA2: PROBLEMATIZAÇÃO

Com os textos trazidos pelos estudantes em mãos passamos à primeira atividade, a qual inseriu a problematização. Os estudantes foram organizados em grupos de três indivíduos, conforme suas próprias escolhas, e a partir de então, foram orientados a discutir entre eles nos grupos, e analisar as notícias trazidas pelos integrantes do grupo, ao mesmo tempo em que respondiam ao questionário. Os questionamentos envolveram as formas de acesso a essas informações, sobre o conhecimento prévio acerca da informação veiculada, os meio de veiculação, ou o tipo de mídia utilizado, no caso de busca ativa, entre outras questões(Quadro 2).

Quadro 3: Questionário respondido pelos estudantes sobre as notícias trazidas por eles mesmos

1) Sobre a notícia que foi trazida por cada integrante do grupo

a) A informação/notícia foi recebida (ou seja, foi enviada por alguém?)

() SIM () NÃO

b) A informação/notícia foi obtida através de uma busca sobre o assunto?

() SIM () NÃO

c) Qual o tipo de mídia (ou meio digital) de acesso à essa informação/notícia?

d) Já tinha tido acesso anteriormente a essas informações (ou a informações semelhantes)?

SIM NÃO

e) Em caso afirmativo (SIM), o acesso anterior foi através de que via ou meio?

f) Por que essa informação/notícia despertou seu interesse, ou curiosidade?

Fonte: A autora (2022).

Posteriormente, os textos trazidos pelos estudantes, juntamente com outros textos trazidos pela professora, constituíram o que chamamos de “Caixa de Notícias”. Na sequência fez-se a apresentação da caixa aos estudantes, e foram estabelecidas as orientações da dinâmica de trabalho nos grupos.

Para cada grupo foi disponibilizado um texto, retirado de forma aleatória da “Caixa de Notícias”, evitando que o grupo trabalhasse com o texto trazido por algum dos integrantes do grupo. Cada grupo, de posse de um texto, realizou a leitura do mesmo, e em seguida, alguns aspectos foram pontuados para reflexão, como por exemplo: Essas informações são interessantes? O texto apresenta as informações de forma clara e compreensível? Essas informações já eram de seu conhecimento? O texto desperta alguma dúvida, ou questionamento? Com o objetivo de levantar essas informações, um questionário, com estes e outros questionamentos, prevendo tanto respostas abertas, como a opção de resposta a partir da seleção de alternativas “ sim” ou “não” , foi o meio utilizado para avaliar a análise dos conteúdos realizada por eles.

É válido destacar que até esse momento os estudantes não tiveram acesso a material para consulta, estando impossibilitados de realizar buscas na internet, ou de recorrer a outra forma ou meio de verificação.

Buscou-se, dessa forma, instigar os estudantes para que realizassem por si mesmos uma leitura e análise mais críticas das informações contidas no texto, e uma reflexão acerca do seu conteúdo, da sua clareza e dos conhecimentos prévios sobre a informação veiculada, no sentido de se verificar a percepção geral dos estudantes frente a uma notícia divulgada através de mídias digitais.

Com base nesse questionário, e utilizando parâmetros quantitativos e qualitativos, pretendeu-se traçar um diagnóstico presuntivo de como os estudantes recebem e reagem a uma notícia veiculada nas TDIC (Quadro 3).

Quadro 4: Questionário aplicado aos estudantes para a análise da notícia sorteada na “Caixa de notícias”.

2) Sobre a notícia sorteada na “caixa de notícias”, analise e responda

Parte 1

- a) Sobre qual assunto/tema trata a informação/notícia?
- b) Essa informação/notícia é interessante?
 SIM NÃO
- c) Em caso afirmativo (SIM), avalie quão interessante:
 MUITO RAZOAVELMENTE POUCO
- d) Há registro de data na informação/notícia?
- e) Essa notícia, ou essas informações já eram de seu conhecimento?
- f) Você já teve acesso a essas informações em outro meio digital? Em caso afirmativo, qual?
- g) No geral, o texto pode ser considerado como de boa qualidade?
 SIM NÃO
- h) As informações no texto são claras e de fácil compreensão?
- i) As informações no texto deixam dúvidas, ou despertam questionamento?
- k) Concorda ou não com as informações apresentadas no texto? Por quê?
- l) Há indicativos de que são apresentadas informações corretas?
 SIM NÃO
- m) EM caso afirmativo (SIM), quais seriam esses indicativos?
- n) Há indicativos de que são apresentadas informações incorretas?
 SIM NÃO
- o) Em caso afirmativo (SIM), quais seriam esses indicativos?

Fonte: A autora (2022).

4.3.1 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA ETAPA 2 –PROBLEMATIZAÇÃO

A utilização de problemas em atividades investigativas é um elemento em destaque para a formação do pensamento científico dos estudantes. Para Solino e Sasseron (2019) os problemas significativos capazes de despertar interesse e curiosidade do estudante na busca de sua solução propiciam situações desafiadoras de fenômenos naturais ou científicos presentes no cotidiano.

“Entretanto, não deve ser uma questão ou um problema qualquer. Essa questão ou este problema, para ser uma questão para os alunos, deve estar dentro de sua cultura, sendo interessante para eles de tal modo que se envolvam na busca de uma solução e na busca desta solução deve-se permitir que exponham seus conhecimentos espontâneos sobre o assunto” (Carvalho, 2013, p. 6).

Para esta etapa da investigação a intenção era apresentar a problemática de forma a motivar e despertar o interesse dos estudantes para as situações propostas e criar oportunidades para que pudessem realizar o percurso descrito por SOLINO e SASSERON (2019) de confrontar suas ideias com as novas, questionar, duvidar e se engajar na busca de repostas por meio de elaboração de hipótese e desenvolvimento de estratégias.

A atenção esteve voltada para os conhecimentos prévios trazidos pelos estudantes, suas considerações, possíveis expectativas sobre o problema e levantamento de hipóteses. Sendo assim, por meio de uma conversa informal ocorreu o acompanhamento pela pesquisadora das interações entre os estudantes nos grupos.

Para a execução desta etapa foi organizada a nossa “caixa de notícias”, a partir dos textos trazidos pelos estudantes, e mais alguns textos que foram adicionados pela pesquisadora, tendo sido incluídos entre esses últimos alguns contendo *fake news*.

Essa etapa (etapa 2) envolveu a escolha aleatória de textos, dentre o universo contido na “caixa de notícias”. De posse do texto aleatoriamente distribuído, os estudantes, novamente em grupos, realizaram a leitura e a análise crítica dos respectivos textos, sendo que, no geral, os grupos não trabalharam com os textos trazidos por eles mesmos, o que trouxe inicialmente algum desconforto e comentários do tipo “*quem trouxe esse texto?*” ou “*isso não é interessante*”, se referindo ao tema da notícia para esta leitura e análise.

A escolha da “caixa de notícias” como estratégia foi selecionada por dois motivos: i) se cada grupo trabalhasse com o próprio texto poderia haver algum tipo de viés nas análises em função da busca realizada anteriormente para a escolha do texto a ser trazido; ii) diante do objetivo da atividade investigativa, e dado o conjunto de notícias trazido pelos estudantes, houve a necessidade de se incluir *fake news* e textos de veracidade duvidosa.

Inicialmente, os estudantes realizaram a leitura das respectivas notícias no âmbito do grupo. Em seguida, finda a leitura, ainda em grupo, os estudantes passaram a responder algumas questões abertas sobre as notícias trazidas pelos estudantes.

Importante destacar que nesta etapa os estudantes não tiveram acesso a qualquer fonte de consulta, nem foram autorizados a fazer nenhum tipo de busca na *web*. Desse modo, realizaram a leitura dos textos em grupos, tiveram tempo e espaço para discutir entre si, buscar compreender e interpretar a informação, bem como responder ao questionário.

Desse modo, no decorrer da atividade foram elencados como base dois níveis de verificação das atividades do grupo: 1) a capacidade de compreender os conceitos da Bioquímica presentes no texto, relacionadas a situações do cotidiano, e 2) a capacidade de leitura crítica e investigativa frente a uma informação circulante nas mídias.

Os resultados compilados a partir das perguntas respondidas pelos estudantes nessa etapa da SEI estão mostrados a seguir.

Na questão “Sobre qual assunto/tema trata a informação/notícia?” as respostas foram variadas e de acordo com o texto recebido de forma aleatória.

Perguntamos aos estudantes se julgavam a notícia recebida interessante e nos casos de resposta afirmativa, foi solicitado a gradação de quão interessante, como mostra o Gráfico 15:

Gráfico 15: Opinião dos estudantes quando indagados se consideravam a notícia em foco interessante.

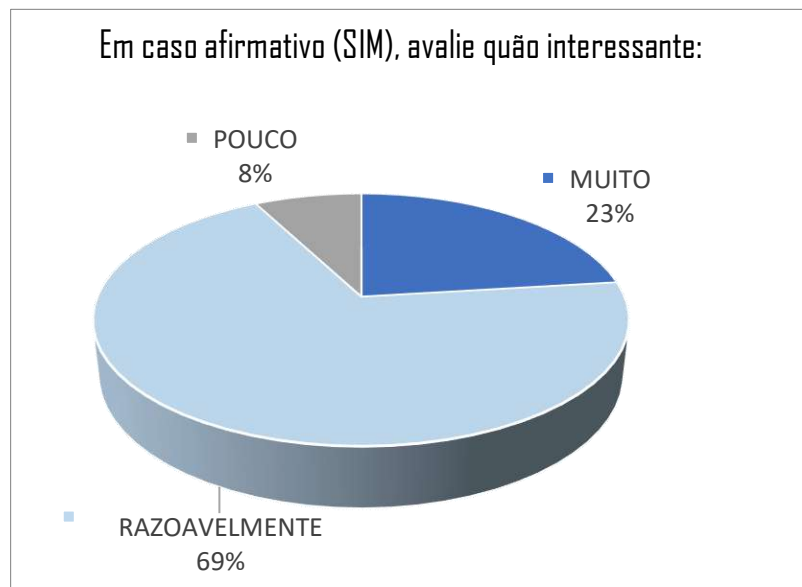


Fonte: A autora, (2022).

Por mais que 96% dos estudantes tenham afirmado que o tema da notícia era interessante, apenas 69% deles classificaram a notícia como razoavelmente interessante. A partir de registros e observações qualitativas das falas dos estudantes, verificou-se casos em que manifestavam não gostar do tema trazido pelo colega, demonstravam certa estranheza, ou não julgavam o tema interessante e informativo, enquanto em outros casos demonstravam curiosidade e interesse pelos temas escolhidos pelos colegas.

A estratégia utilizada nessa etapa da SEI levou parte dos estudantes a se depararem com um tema distinto daquele de sua escolha inicial. Assim sendo, em alguns casos, o novo tema não lhes pareceu interessante, o que acabou evidenciando uma certa desmotivação para leitura e análise nesses casos. Destacamos o fator motivação, quando demonstraram menor interesse e envolvimento tanto para a leitura, quanto para a análise nas etapas seguintes de investigação e checagem da informação.

Gráfico 16: Respostas dos estudantes quando questionados sobre quão interessante consideravam o tema veiculado na notícia em foco.



Fonte: A autora, (2022).

Em relação as percepções iniciais dos estudantes após a leitura, em muitos casos, relatavam dificuldades para compreensão, com falas como “o assunto é complexo”, “nunca estudamos isso”, “o que isso quer dizer?”, que em certa medida, eram amenizadas, após esse momento inicial, pelas discussões com os integrantes do próprio grupo.

Outra questão importante direcionada para a análise do texto/notícia se tratava da data da informação: “Há registro de data na informação/notícia?” Evidenciou-se nas respostas que metade das notícias/informações trazidas e analisadas pelos estudantes não continha registro de data.

Questionamos sobre o conhecimento anterior com a notícia ou informação que estavam analisando e em caso afirmativo qual o meio digital através do qual se deu esse contato prévio. As respostas estão mostradas a seguir nos Gráficos 17 a 20:

Gráfico 177: Resposta dos estudantes se a informação já era de seu conhecimento

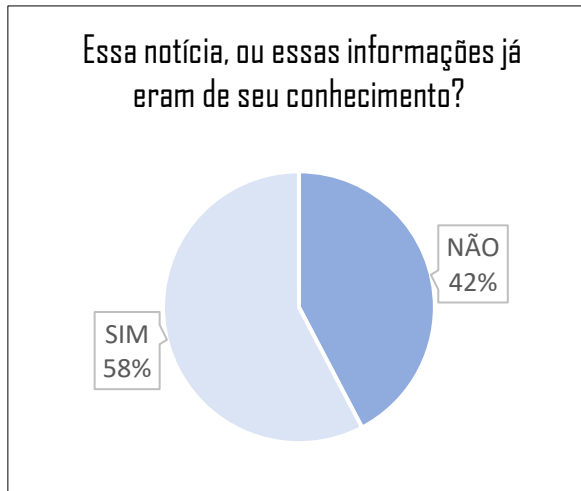


Gráfico 188: Resposta dos estudantes sobre o acesso anterior à informação



Gráfico 190: Opinião dos estudante sobre a qualidade do texto

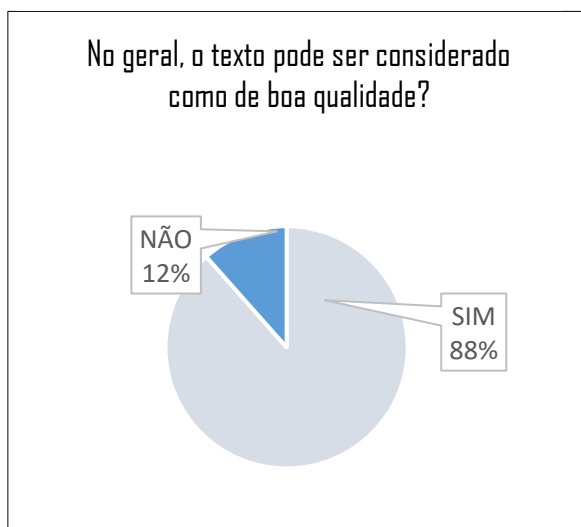
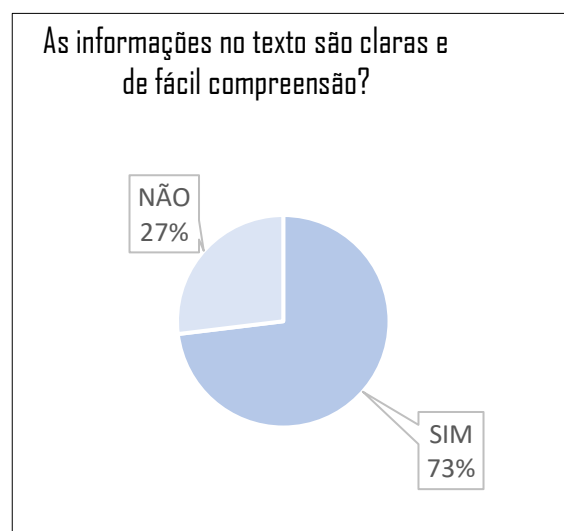


Gráfico 2019: Opinião dos estudantes sobre a clareza e facilidade de compreensão da informação



Fonte: A autora, (2022).

A maioria dos estudantes (88%) (Gráfico 19) considerou o texto analisado como sendo de boa qualidade. Cabe ressaltar que esses resultados refletem uma avaliação “livre” por parte dos estudantes, ou seja, uma percepção espontânea, uma vez que não foi apresentada qualquer lista de critérios ou observações que pudessem ser utilizados como referência para nortear ou direcionar essa avaliação.

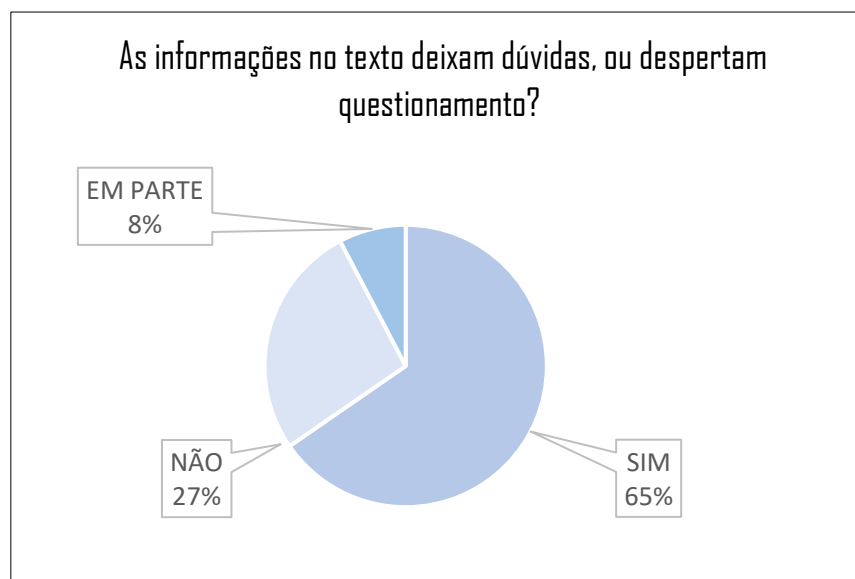
Em relação a compreensão do conteúdo da notícia, a maioria dos alunos considerou ser a linguagem clara e afirmou, ainda, ter facilidade de compreensão. Entretanto, algumas

respostas foram ao mesmo tempo complementadas com observações de caráter oposto: “*Em parte*”; “*Razoável*”; “*Não sabemos sobre o assunto*”; “*Algumas palavras são de difícil compreensão*”; “*Fala sobre coisas que não conhecemos*”, “*Muito complexo*”, “*Difícil de entender*”.

Nos questionamentos dirigidos oralmente pela pesquisadora aos grupos no decorrer da resolução da atividade, pôde ser observado que, por inúmeros motivos, os estudantes encontraram dificuldades em compreender e interpretar a notícia. Tanto por conceitos mal compreendidos, quanto pelo vocabulário científico utilizado, ou, ainda, por defasagem nos conhecimentos prévios.

A maior parte dos estudantes destacou ainda ter a leitura do texto/notícias ter gerado dúvidas ou questionamentos (Gráfico 21):

Gráfico 21: Resposta dos estudantes sobre dúvidas ou questionamentos decorrentes das informações contidas no texto em foco



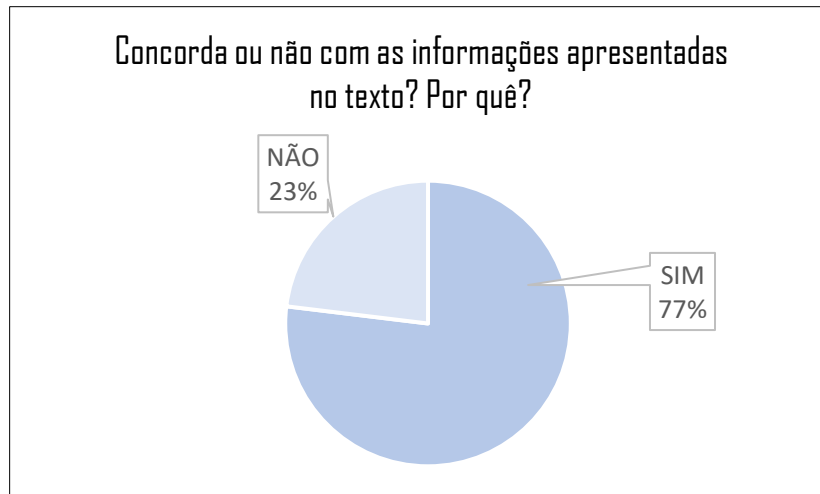
Fonte: A autora, (2022).

Nesse caso as respostas evidenciam incertezas a partir das ponderações complementares: “*Sim, deixa questionamentos pelos dados mostrados (...) parece que a vacinação não é eficaz*”; “*Sim, pelos nomes envolvidos e pelos dados mostrados que nos deixam com dúvidas*”.

Vale destacar que até esse momento do desenvolvimento da SEI, os alunos não haviam tido acesso a qualquer fonte nem material para consulta. Sendo assim, as respostas estavam realmente de acordo com as percepções iniciais da leitura.

Ainda nessa etapa da atividade, a maior parte dos estudantes afirmou concordar com o conteúdo do texto/notícia analisado (Gráfico 22):

Gráfico 22: Resposta dos estudantes quando perguntado, se concordavam com as informações apresentadas no texto analisado



Fonte: A autora, (2022).

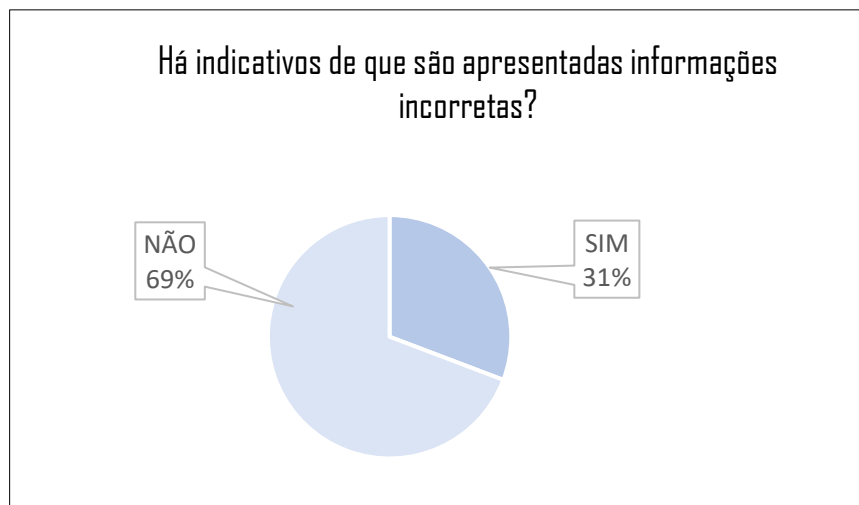
No entanto, apesar do percentual de 77% de concordância com as informações apresentadas no texto, alguns comentários adicionados espontaneamente a estas respostas traduzem certa dúvida e questionamentos: “*Concordo parcialmente*”; “*Tem dados duvidosos*”; “*Parece ser de um site confiável*”; “*Concordamos em parte*”; “*Parcialmente, pois foi testado em moscas*”; “*Informativo, mas não concordamos nem discordamos*”; “*Não sei opinar*”; “*Não sabemos*”.

Em seguida, propusemos que os estudantes realizassem uma nova análise do texto, de forma a procurar identificar possíveis indicativos de informações corretas e, nesse caso, se era possível ainda apontar ou identificar qual(is) seria(m) esse(s) indício(s) (Gráfico 23):

“É um estudo, tem nome da universidade e do pesquisador”; “O texto cita boas revistas científicas”; “Menciona um naturopata”; “O Site é conhecido; “Os estudos feitos”; “Sim, é uma pesquisa científica, mas ainda não concluída”; “Está bem clara a explicação sobre a doença”; “Baseada em dados e argumentos”; “Traz imagens e dados”; “Tem entrevista com autoridade em saúde”; “Tem entrevistas e depoimentos”; “A notícia diz que teve confirmação das mortes”; “A Universidade descreveu a descoberta”. Cabe mencionar que alguns dos estudantes não complementaram a sua resposta afirmativa.

De forma semelhante, independente da resposta à questão acima, foi solicitado que os estudantes voltassem a analisar o texto/notícia e respondessem se identificavam no texto indicativos ou indícios de informações incorretas ou imprecisas e, em sendo o caso, se poderiam indicar quais seriam eles. A compilação dessas repostas está mostrada no (Gráfico 24):

Gráfico 24: Respostas dos estudantes quando questionados se consideravam haver indicativos de que as informações apresentadas são incorretas



Fonte: A autora, (2022).

Da mesma forma, no caso das repostas afirmativas, os estudantes puderam complementar de forma livre a resposta relativa aos eventuais indicadores ou indícios de informações incorretas no texto. Alguns desses registros estão aqui elencados:

“Vai contra o que sabemos sobre a prevenção da doença”; “Não há fonte de pesquisa”; “A notícia pode estar encobertando, ajudando alguém ou distorcendo”; “Dados duvidosos sobre a vacina e não há uma fonte de pesquisa”. “Comparam moscas com humanos”; “A data é antiga; “Não acreditamos totalmente nas notícias”; “Não sabemos”.

No decorrer da atividade a pesquisadora atuou como mediadora, acompanhando, dialogando e incentivando os estudantes a expressar verbalmente o que haviam entendido do texto, bem como as interpretações e considerações discutidas pelo grupo. A intenção era mediar as discussões e tornar a participação mais ativa do estudante, além de exercitar a capacidade de interpretação. Durante essa mediação, alguns estudantes expressaram dúvidas, outros perguntavam se podiam consultar na *web*, ou ainda pediam diretamente auxílio na definição de alguns conceitos. Quando surgiam dificuldades de compreensão de termos técnicos usados na explicação de conceitos presentes no texto, os estudantes foram orientados pela pesquisadora para que anotassem as palavras não compreendidas.

Na maioria dos grupos a ideia de *fake news* surgiu no decorrer da leitura e da análise da informação, e assim os estudantes cogitaram a possibilidade de que alguma informação fosse falsa, distorcida, ou incompleta, mas nenhum grupo, de fato, apontou algum texto como *fake news*.

Para conclusão desta etapa, a pesquisadora encaminhou uma discussão aberta, a partir da indagação sobre quais as percepções iniciais dos estudantes e as respostas às questões analisadas. A partir dessa discussão além das dúvidas, foi observada insegurança nas respostas, bem como controvérsias e opiniões divergentes dentro dos grupos.

4.4 ETAPA 3: RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

Já tendo sido estabelecida a situação problema e após a análise prévia do texto realizada pelos grupos, ainda sem utilizar fonte de consulta, a trajetória da *investigação* prossegue, sendo que nesta etapa utilizam fontes de consulta para realizar a checagem das informações contidas no texto lido. Foram auxiliados por um questionário complementar com pontos importantes a serem analisados (Quadro 4).

Quadro 5: Questionário complementar (respondido em grupo) para checagem da informação trazida na notícia retirada da caixa de notícias.

Parte 2

- a) O que despertou seu interesse nessa notícia?
- b) Redija um comentário sobre o texto.

- c) Na sua opinião, haveria consequências dessas informações para a sociedade? Em caso afirmativo, quais?
- d) Qual o impacto na sociedade de uma notícia como essa, ou relacionada a esse tema sendo replicada nas mídias, ou meios digitais?
- e) Refletir sobre a leitura realizada, e listar suas conclusões sobre características, ou indícios de que a notícia seja verdadeira ou seja falsa.

Fonte: A autora (2022).

Organizados ainda em grupos, os estudantes passaram a trabalhar e discutir de forma mais ampla a sua percepção e as percepções dos demais colegas sobre o texto, com base na sua leitura individual prévia, na troca de ideias iniciais entre os membros do grupo, nas buscas realizadas, na decisão por quais estratégias de checagem seriam usadas e nas perguntas complementares que responderam.

A pesquisadora pôde mediar aqui as percepções dos grupos e indagá-los sobre as estratégias utilizadas para a checagem da informação, ou seja, quais meios e fontes de consulta poderiam ser utilizados, se seriam adequadas ou não para o fim proposto, e orientou, ainda, para que os grupos registrassem as estratégias de checagem, os questionamentos e/ou conclusões decorrentes dessa discussão para exposição e sistematização coletiva com os demais grupos na etapa seguinte.

4.4.1 RESULTADOS DA ETAPA 3 – RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

Após a leitura e análise prévia do texto realizada pelos grupos e em decorrência das reflexões dos estudantes sobre as fontes ou prováveis fontes dos textos trazidos, dos questionamentos apontados pelos próprios estudantes quanto à qualidade e às contradições do texto, bem como da possibilidade de se tratar de uma notícia duvidosa ou incompleta, foi proposta a realização de uma investigação para a resolução do problema com a checagem a veracidade, ou não, das informações.

Para Carvalho (2018) o domínio da abordagem do ensino por investigação pelo professor é muito importante, tanto na organização de problemas quanto no grau de liberdade intelectual propiciada aos estudantes na investigação.

A proposta ainda abriu possibilidades para que os estudantes avaliassem eventuais implicações e possíveis consequências da abordagem e da forma da apresentação do tema no texto analisado, em se tratando fosse de uma incompleta, ou de uma notícia falsa.

De modo a registrar essas discussões nos grupos, foi solicitado que os estudantes respondessem às questões, para as quais algumas das respostas estão elencadas, e elaborassem um breve comentário relativo ao texto analisado.

Após a leitura e análise prévia do texto realizada pelos grupos e em decorrência das reflexões dos estudantes sobre as fontes ou prováveis fontes dos textos trazidos, dos questionamentos apontados pelos próprios estudantes quanto à qualidade e às contradições do texto, bem como da possibilidade de se tratar de uma notícia duvidosa ou incompleta, foi proposta a realização de uma investigação para checar a veracidade, ou não, das informações.

A proposta ainda abriu possibilidades para que os estudantes avaliassem eventuais implicações e possíveis consequências da abordagem e da forma da apresentação do tema no texto analisado, em se tratando fosse de uma incompleta, ou de uma notícia falsa.

De modo a registrar essas discussões nos grupos, foi solicitado que os estudantes respondessem às questões abaixo, para as quais algumas das respostas estão elencadas, e elaborassem um breve comentário relativo ao texto analisado.

Respostas do questionário - Parte 2

O que despertou seu interesse nessa notícia?

“A informação de que é possível apagar memórias, se seria mesmo possível”; “Que fala que a vacina Pfizer não foi eficaz”; “Poder combater a depressão uma das maiores doenças”; “Novas descobertas sobre as células”; “Houve várias mortes de crianças”; “A forma de expressar os cuidados contra COVID-19”; “A importância de beber água”; “O título”; “Achamos interessante, pois mostra o avanço da Ciência relacionada à saúde”; “Menção das doenças consequentes da alimentação, que não conhecíamos”; “Água que estamos a beber”.

Redija um comentário sobre o texto.

“O texto fala da não eficácia da vacina e que não tem colaborado para o fim da pandemia”; “Um estudo na universidade de Stanford descobriu que é assim que as células do nosso corpo morrem, na chamada apoptose”; “Sobre uma doença no Norte da Índia, transmitida por mosquitos, onde profissionais da saúde, e 390 milhões de pessoas foram infectadas”; “A notícia questiona cuidados contra COVID-19”; “O texto é interessante e traz muitas informações sobre a melhor água para beber”; “Os dados apresentados sobre a vacinação causam preocupação”; “ O texto é bem explicativo”; “Mal resumido”; “Texto bom para manter informado sobre saúde”; “Embora seja interessante, o texto não aborda um assunto comum no nosso cotidiano”; “ Informações que agregam no conhecimento sobre saúde, diminuindo doenças”; “ É sobre a Covid-19”.

c) Na sua opinião, haveria consequências das informações contidas no texto para a sociedade? Em caso afirmativo, quais?

“A notícias não traz bons dados sobre a vacina e isso faz com que as pessoas não queiram se vacinar”; “Não haveriam consequências”; “As pessoas iriam se preocupar com a contaminação”; “Haveria, pois na notícia diz que a vacina matou muitas pessoas o que causa pânico nas pessoas que lerem”; “Sim, se for verdade pode causar medo, preocupação e alvoroço”; “ É importante para as pessoas se preocuparem com doenças sérias como essa”; “Traz medo para a sociedade”; “ Sim as pessoas poderiam duvidar da água da torneira”; “Sim, por conta de assuntos éticos e religiosos”; “Consequências positivas uma ferramenta para melhorar a saúde”; “Algo que iria acrescentar no tratamento”;

d) Qual o impacto na sociedade de uma notícia como essa, ou relacionada a esse tema sendo replicada nas mídias, ou meios digitais?

Tabela 3: Compilação das respostas dos estudantes sobre o impacto na sociedade de uma notícia como essa, ou relacionada a esse tema, sendo replicada nas mídias, ou meios digitais

Tema da Notícia/Informação	Respostas dos estudantes
Vacina/vacinação	<p>“É um grande impacto para a vacinação, pois esperavam que a vacina seria eficaz”;</p> <p>“Algumas pessoas se chocam”;</p>

	<p>“Se fosse publicado a maioria das pessoas acreditaria”;</p> <p>“ As pessoas vão achar que a vacina não funciona”</p>
pH da água usada para consumo humano	<p>“Não teria impacto, o importante é tomar água”;</p> <p>“Ajudaria as pessoas a entenderem melhor qual água deve beber”;</p>
Uso de substância alucinógena para tratamento	<p>“Curiosidade no uso”;</p> <p>“Pode causar um grande impacto ou não, depende se a pessoa acreditar”;</p>
Sobre Poluição da água	<p>“Medo do que pode estar poluindo a água”;</p> <p>“Não muito, as pessoas não se importam”;</p>
Textos relacionados a nutrição e dieta	<p>“Risco de comer determinado alimento em excesso”;</p> <p>“Parece mais uma opinião do que uma notícia”</p>

Fonte: A autora, (2022).

Nessa pergunta (pergunta d), com a finalização da análise e checagem do texto/notícia, esperava-se que os estudantes já tivessem construído uma resposta e/ou argumentos em relação a veracidade ou não da informação veiculada. Como se observa na tabela 3, as respostas demonstram a visão dos estudantes voltadas para as consequências da notícia, sem considerar o enfoque da pergunta que era sobre a verificação da veracidade

No entanto, registramos por parte de um grupo o seguinte comentário: *“Não sabemos se é sério porque é verdadeiro ou se é sério porque é falso”*. Frente a essa observação, foi proposto que os grupos refletissem sobre a leitura realizada, listando agora suas observações sobre características, ou indícios que pudessem possivelmente sinalizar o caráter de veracidade do conteúdo veiculado, ou seja, uma notícia verdadeira ou falsa.

As tabelas a seguir (Tabelas 4 e 5) apresentam as respostas dos estudantes ao direcionamento proposto:

Tabela 4: Opinião dos estudantes sobre características, ou indícios, de que a notícia em análise apresentava teor verdadeiro

Características, ou indícios de que a notícia seja verdadeira:
<i>“Citação de uma reportagem recente publicada. Um doutor, diretor de um hospital afirma que de 85% a 90% dos hospitalizados são pessoas vacinadas”;</i>

<i>“Observamos a porcentagem de mortes”;</i>
<i>“A notícia aponta revistas importantes, cita especialistas e institutos”</i>
<i>“Verdadeiro, sites conhecidos, alimentos benéficos, sugestão de receita para ajudar”;</i>
<i>“É escrito por um jornalista, não apresenta erros gráficos, tem citações de médicos e apresenta a opinião deles”;</i>
<i>“Verdadeira, pois tem imagens e dados, foram coletadas amostras para análise”;</i>
<i>“Notícia bem explicada e importante”;</i>
<i>“ É verdadeira, diz o naturopata que é boa para o organismo”;</i>
<i>Dá pra ver que é uma notícia verdadeira porque foi realizada na escola de medicina de Stanford”;</i>
<i>Parece verdadeiro, depois de pesquisar em outros sites”;</i>
<i>“Experiência realizada por dois cientistas”;</i>
<i>“Texto traz notícia verdadeira mas não foi bem escrito sobre os poluentes”;</i>

Fonte: A autora, (2022).

Tabela 5: Opinião dos estudantes sobre características, ou indícios de que a notícia em análise fosse Falsa

Características, ou indícios de que a notícia seja Falsa:
<i>“Não encontramos a fonte dessa notícia”;</i>
<i>“alguns dados que em outros sites vimos que não batem”;</i>
<i>“Algumas características do texto, alguns trechos duvidosos”;</i>
<i>Não encontramos nada sobre esse autor”;</i>
<i>“Após pesquisar em outros sites, chegamos a conclusão de que o site distorce o que está realmente acontecendo”;</i>
<i>“A conclusão que chegamos é de que é falsa e em outros sites tem dados diferentes”.</i>
<i>“A precisão do horário da receita parece falso”;</i>
<i>“ Parece verdadeira mas parece que faltam informações, então é falsa ”</i>

Fonte: A autora, (2022).

Vale destacar ainda outros comentários interessantes:

“Não vemos os ganhos que alguém teria por inventar uma notícia relacionada a esse tema”; “Embora cite institutos de pesquisa, universidade e cientistas, aparentemente renomados não tivemos como consultar se é verdadeira, mas, caso seja falso é preocupante”.

Alguns pontos relevantes a se destacar incluem a dificuldade encontradas pelos estudantes para estabelecer estratégias para checagem das notícias. Observou-se que em alguns casos apenas foi feita uma busca rápida e compararam dados com informações semelhantes em outros sites. Outros, consideraram a informação verdadeira apenas por realizar a checagem pelo título e encontrar a notícia em outros sites, ou seja, sem analisar criticamente. Alguns grupos responderam rapidamente, havendo pouco diálogo e discussão nesses grupos nessa etapa. Já em outros casos, alguns grupos questionaram as informações assim que concluíram a leitura, promovendo boas discussões. Houve situações também em que os estudantes dos grupos se surpreenderam com o tema e permaneceram acreditando no conteúdo até o final, sem encontrar possíveis estratégias para checagem.

Enfatizamos que se evidenciou nesta etapa, quando os estudantes buscavam formas de checar a informação para enquadrar a notícia como ‘verdadeira’ ou ‘falsa’, não terem sido considerados outros aspectos, como notícias incompletas, descontextualizadas, exageradas, ou apresentando distorções.

De acordo como Conde et e al. (2018), algumas agências brasileiras de checagem de fatos, elencam categorias que visam indicar os níveis de veracidade de uma informação, entre elas estão: Verdadeiro; Sem contexto; Contraditório; Discutível; Exagerado; Distorcido; Impossível provar e Falso. Destacamos ainda a afirmação do autor: *“Podemos notar que os extremos ‘verdadeiro’ e ‘falso’ não dão conta de todas as análises. Existem categorias intermediárias a serem consideradas”* (CONDE et e al, 2018);

Dessa forma, para a sistematização, essas categorias foram trazidas a fim de aprofundar as ideias e conclusões tiradas até o momento, e, ao mesmo, tempo, levantar a questão relevante dessa gradação.

Analisando comparativamente verificou-se modificações entre as percepções iniciais observadas no levantamento das hipóteses e as percepções após a checagem e discussão entre os integrantes do grupo (nesta etapa). Foi possível estabelecer uma comparação entre as hipóteses levantadas e as conclusões do grupo após a checagem.

4.5 ETAPA 4: SISTEMATIZAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO SOCIAL DO CONHECIMENTO

Após toda a trajetória de investigação e checagem das informações feita pelos alunos, o professor pode coordenar um painel sobre as percepções iniciais, dúvidas e questionamentos que surgiram da discussão em grupo e as formas propostas para a resolução dos questionamentos e/ou problema apontados. Assim, os grupos de discussão e trabalho conjunto passaram à exposição oral de como construíram a resolução do problema. Foram dadas algumas sugestões e os grupos puderam optar por uma forma para socializar com os demais grupos seu percurso, e assim expor seus argumentos e conclusões

Esse se constituiu como o momento quando foi possível realizar a socialização dos temas da Bioquímica com os quais cada grupo trabalhou, bem como as estratégias de checagem selecionadas, as justificativas das escolhas e suas conclusões. Este momento, portanto, constitui o momento crucial no qual cada grupo apresentou (seus registros e apresentação oral) o caminho construído e percorrido por eles para a resolução das questões e/ou do problema encontrado no respectivo texto, bem como as suas conclusões, relacionando-as a eventuais consequências, ou impacto para os indivíduos e/ou a sociedade

Concluindo essa etapa também houve um espaço para que cada aluno pudesse organizar e registrar individualmente o que experienciou e internalizou durante a execução das fases anteriores, sendo sugerido um breve registro, o qual se caracterizou como importante momento de sistematização individual.

4.5.1 RESULTADOS DA ETAPA 4 – SISTEMATIZAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO SOCIAL DO CONHECIMENTO

Nesta etapa, Etapa 4 – Sistematização e Contextualização Social do Conhecimento, a atenção esteve voltada à comunicação, como aspecto essencial da atividade científica.

Segundo CARVALHO (2013), na sistematização, o papel do professor ganha destaque, uma vez que, como mediador, o professor contribui com questionamentos, e com a condução pontual da discussão, estimulando a participação dos estudantes. Cabe salientar que essa etapa do processo investigativo propulsiona o desenvolvimento de atitudes científicas ao estimular a exposição de argumentos, o relato de hipóteses, e formas de testar as mesmas, permitindo ainda a ampliação do vocabulário dos estudantes.

Embora o intuito central da SEI fosse revisitar conceitos de Bioquímica, trabalhando conjuntamente o senso crítico na leitura de notícias disponíveis nas mídias digitais acerca de assuntos relacionados a ela, as discussões tornaram-se amplas, tangenciando os conteúdos de Bioquímica, envolvendo os princípios de funcionamento das vacinas e à sua produção, o impacto ambiental, pH, a qualidade alimentar, entre outros, tornando a estratégia proposta de fato integradora de vários saberes.

Para a sistematização coletiva, a qual ocorreu com a participação atenta de todos os grupos, foi reforçada a ideia de que os textos/notícias foram trazidos a partir da livre escolha, e originados de fontes diversas. Nesse contexto, foi destacado que o objetivo nesse momento seria expor as conclusões de cada um dos grupos de trabalho, após terem realizado a leitura, análise e checagem dos textos/notícias.

Nesse momento, foram levantadas formas possíveis de socializar as conclusões entre todos os grupos de trabalho.

Os grupos puderam optar livremente pela forma preferida para essa socialização. Alguns grupos optaram por fazer um breve relato oral, enquanto outros apresentaram também registros em tópicos pontuados por eles mediante a leitura e a análise, complementada pela exposição oral dos argumentos (já apresentados nas tabelas 3,4 e 5 nas seções anteriores).

Dessa forma, a socialização dos temas com os quais cada grupo trabalhou, e a relação, direta ou indireta, desses com a Bioquímica, permitiu ainda compartilhar as estratégias de checagem selecionadas, as justificativas das escolhas e as conclusões de cada grupo, relacionando-as a eventuais consequências, ou impacto para os indivíduos e/ou a sociedade.

Em se tratando da análise da apropriação dos conceitos de Bioquímica, durante a sistematização, a pesquisadora utilizou-se de alguns conceitos-chave presentes em cada texto para a coleta de dados. Puderam ser observadas dificuldades em conceitos que já haviam sido estudados anteriormente pelos estudantes.

Entre esses conceitos, destacamos, entre os principais e mais evidentes, o Potencial Hidrogeniônico ou pH, tanto no que diz respeito à definição propriamente dita, como em relação aos métodos de determinação, escala, relação com acidificação e suas consequências. Consequentemente, a importância do pH para os seres vivos, o significado do pH fisiológico e a importância do pH na atividade enzimática também podem ser incluídos. Dentre os textos trabalhados, mais de um apresentava conteúdo relacionado ao pH, e em mais de uma turma se constatou a dificuldade de transposição desse conceito para situações cotidianas, como o pH da

água que bebemos ou a acidificação dos oceanos e suas consequências para os seres vivos, ou ainda o grau de acidez do ambiente como fator limitante para a diversidade da vida.

Ressaltamos essa constatação como sendo um ponto relevante dos nossos resultados, uma vez que tratamos tanto de textos que continham informações verdadeiras, como de textos com informações incorretas relacionadas ao conceito de pH. As deficiências na compreensão desse conceito e de suas aplicações nos permitiram inferir que os conhecimentos prévios não instrumentalizaram os estudantes para a compreensão do texto/notícia em foco, assim como impossibilitou a análise crítica da informação para que pudessem concluir sobre sua veracidade ou não.

Cabe apontar a reflexão de que conceitos relacionados ao pH perpassam tanto a disciplina de Biologia quanto a disciplina de Química no EM. Assim sendo, o trabalho por Áreas de Conhecimento e a visão interdisciplinar podem conectar e contextualizar melhor temas como este e devem ser repensados como estratégia nas nossas práticas pedagógicas.

Outro tema em destaque envolveu conceitos sobre vacinas e vacinação; termos estes referidos no contexto da COVID-19. Nesses casos, o reflexo das polêmicas atuais sobre vacinas que passaram a ser inseridas no contexto cotidiano da sociedade, assim como as discussões do cotidiano dos cidadãos, aliados ao excesso de informação e desinformação que circula acerca do assunto nas mídias digitais, estiveram presentes.

Nesse sentido, os textos acerca do assunto traziam tanto informações verdadeiras quanto informações duvidosas e descontextualizadas. Entretanto, apesar das controvérsias apresentadas, foi possível contribuir para a discussão sobre o assunto, explicitando que o conhecimento científico sobre o tema, aliado ao acesso à divulgação científica, constituem o meio capaz de instrumentalizar a sociedade para análise das informações disponíveis.

Através dos relatos dos estudantes ao longo da sistematização percebeu-se também, dificuldades em relação aos conceitos direcionados a processos celulares, como apoptose ou autofagia.

Deduzimos que por não conhecer de fato os assuntos abordados até esse momento do percurso escolar dos estudantes, ou ainda se esses não constituiriam temas sobre os quais não teriam de fato conhecimento prévio. Outra possibilidade seria a dificuldade em relacionar os conhecimentos prévios sobre célula com esses processos celulares mais específicos. Por outro lado, a escolha de textos ou notícias com esses temas, nesse caso poderia ter sido embasada ou tenha chamado a atenção pelo fato de que tinham como referência célula no geral.

De qualquer modo induzimos que a dificuldade na compreensão destes conceitos desfavorece o entendimento de processos fisiológicos essenciais para a manutenção e desenvolvimento dos seres vivos, processos esses que envolvem uma série de eventos moleculares e bioquímicos.

Já em relação a termos associados aos componentes químicos das células, em particular às biomoléculas, foi possível observar que os estudantes mostraram maior intimidade com o tema, o que se refletiu na leitura e melhor compreensão do texto. Ainda assim, no entanto, foi necessário recorrer a busca por definições para melhor compreensão ao longo da leitura. Essa facilidade talvez tenha ocorrido por ser uma temática estudada de forma mais recorrente, tanto nas disciplinas de Ciências no Ensino fundamental quanto em Biologia e em outras disciplinas no EM. Sendo o assunto tratado muitas vezes relacionado a temas da Saúde, Alimentação Saudável ou Qualidade de Vida em projetos desenvolvidos mais frequentemente de forma interdisciplinar pois, constitui-se como um dos temas conhecidos como Temas Integradores.

Com base nas dificuldades observadas na leitura e na interpretação dos textos podemos sugerir que, em muitos casos, essas dificuldades apontaram que os conceitos da Bioquímica, e aqueles a ela relacionados, foram abordados e tratados desvinculados das vivências e do cotidiano dos estudantes.

Aliadas a essa dificuldade de transposição conceitual também pudemos observar dificuldades relacionadas ao processo e à dinâmica da leitura propriamente dita, em termos de concentração, atenção e interpretação. Essas observações corroboram parcialmente o estudo de De Lima Rodrigues e colaboradores (2020) que, ao ministrarem aulas para estudantes da 1ª série do Ensino Médio, da Educação de Jovens e Adultos (EJA) utilizando texto de divulgação científica relacionados ao colesterol, evidenciaram dificuldades de leitura pelos estudantes e inferiram que tais dificuldades estavam relacionadas a dificuldades de interpretação e leitura desatenta. No entanto, os autores não destacam dificuldades conceituais relacionadas com a Bioquímica no assunto abordado. Os autores destacaram ainda o uso de TDIC como ferramenta para estimular a leitura nas aulas de Biologia, aperfeiçoando o letramento dos estudantes.

Nossos resultados e o relato acima apontam para a importância e o desafio na formação de bons leitores, o que se constitui também em uma das condições fundamentais para o letramento científico.

Em se tratando das estratégias de checagem do conteúdo do texto/notícia utilizadas pelos grupos, a explanação por parte deles pode ser considerada tímida. Dentre as estratégias utilizadas foram citadas: buscando e pesquisando pelo título; confrontando trechos da notícia

ou dados em outros sites; discutindo entre os integrantes do grupo, a partir das concepções prévias acerca do assunto; realizando uma busca e encontrando a publicação, buscando pelo nome do autor da matéria; buscando pelo instituto de pesquisa ou pelo cientista/pesquisador citado na notícia; ou sem comparações ou outra estratégia. As vezes ainda mesclando algumas das estratégias citadas, ou buscando diferentes estratégias a fim de estabelecer comparações. No geral utilizaram pelo menos duas maneiras diferentes de checar e foram poucos os grupos que utilizaram uma estratégia única, uma vez que trabalham em grupos assim, a partir das discussões cada integrante do grupo estabelecia uma maneira de colaborar.

Em relação as conclusões apresentadas após a checagem do conteúdo do texto, os estudantes explicaram como se deu a tentativa de classificar a notícia, e, por fim, a partir da construção coletiva, propuseram as seguintes categorias: Verdadeira, Falsa, Incompleta, ou Distorcida, e destacaram os aspectos ou indícios que identificaram para propor tal classificação. Um aspecto muito positivo foi que chegaram a uma classificação construída a partir do percurso investigativo, porém apresentavam certa insegurança, mas faltaram subsídios para expressar verbalmente estas conclusões de forma mais fundamentada.

Nesse momento a pesquisadora e os estudantes passaram a debater sobre o processo de checagem realizado, as curiosidades, as dificuldades e as potencialidades desse processo. A partir das controvérsias apresentadas pelos estudantes na socialização, a pesquisadora inseriu o conceito de *fake news* e apresentou algumas outras categorias de classificação dentro do perfil de notícias que poderiam ser incluídas para indicar os níveis de veracidade de uma informação: Verdadeiro; Sem contexto; Contraditório; Discutível; Exagerado; Distorcido; Impossível provar e Falso.

A partir de então, muitas conclusões dos grupos foram reformuladas e a partir do retorno aos respectivos textos foram identificadas informações apontadas como falsas, exageradas, distorcidas, contraditórias, e, além de verdadeiras.

Uma situação específica que chamou a atenção foi em relação a um dos textos que foi inserido nas caixas de notícias em turmas e, apesar da distribuição aleatória, acabou sendo selecionado e, conseqüentemente trabalhado em ambas as turmas, tendo sido obtidos resultados diferentes. Em uma das turmas, o grupo identificou a notícia como sendo duvidosa já durante a primeira leitura. Discutiram a partir dos conhecimentos prévios do grupo, e, na etapa da checagem, identificaram com segurança informações que consideraram como exageradas e distorcidas, concluindo que se tratava de uma *fake news*. Na outra turma, o grupo ao lidar com o mesmo texto, já nas percepções na leitura inicial, manifestou surpresa e reagiu acreditando na

veracidade da informação. Discutiram pontualmente um, ou outro trecho do texto, mas não expressaram dúvidas e nem encontraram indícios que os levassem a questionar a veracidade dos fatos e dados apontados na informação. Apenas no momento da checagem final o grupo foi mudando o ponto de vista, e, ao final dessa etapa, classificou a notícia como duvidosa.

Em relação ao envolvimento dos estudantes com a atividade como um todo, percebeu-se que em cada grupo apenas um ou dois estudantes se dispuseram para apresentar os argumentos, havendo casos em que nenhum integrante se dispôs a fazer a socialização das ideias do grupo com os demais. Demonstraram certa resistência na implementação da abordagem investigativa, havendo por vezes pouca interação entre os pares durante as etapas de investigação e checagem, com discussões discretas e superficiais. Esse mesmo perfil se repetiu entre alguns membros do grupo em relação a apresentar um papel mais ativo e expor suas ideias para o levantamento de hipóteses, assim como dificuldades em verbalizar os resultados atingidos e as conclusões do grupo como um todo. Deduzimos que tais dificuldades se devem ao fato de que foi a primeira vez que os estudantes de ambas as turmas tiveram contato com uma atividade investigativa, dados que estão acostumados frequentemente com estratégias de ensino mais tradicionais.

Outra dificuldade a ser pontuada diz respeito ao grau de integração da pesquisadora com os estudantes, visto que esta interação entre professores e estudantes é particularmente fundamental no ensino por investigação, os estudantes se mostravam um pouco retraídos, um pouco tímidos na fala e na participação oral, que foi melhorando no decorrer das atividades, acredita-se que por não ser a pesquisadora uma professora regente de sala, essas turmas e portanto não atuando diretamente com os estudantes ao lecionar uma disciplina. A pesquisadora atua como Monitora do laboratório de Ciências da Natureza e tem contato com os estudantes para a realização de atividades experimentais, portanto de modo menos frequente.

Contudo, foi possível verificar resultados positivos com relação ao envolvimento e desenvolvimento geral da atividade investigativa, tais como: o envolvimento na problematização, o levantamento de hipóteses feito pelos estudantes, as interações nos grupos e a cooperação entre os estudantes dentro e entre os grupos, a coleta de dados, a capacidade de argumentar e ouvir as explicações dos colegas e de tirar conclusões. Outro ponto que merece destaque foi o desenvolvimento de outras habilidades, como o “ouvir” e o respeito pela opinião do outro, além da capacidade de validar, ou refutar um argumento.

Finalizando a SEI, no desfecho da investigação, em conjunto, professor e estudantes, buscaram avaliar a problemática investigada em termos do contexto social. Essa reflexão teve

início a partir da contribuição e das visões dos próprios estudantes. Em alguns casos compartilharam histórias que já eram de seu conhecimento sobre consequências negativas de fake News disseminadas, assim como citaram assuntos de notícias falsas circulantes nas redes sociais e também de familiares que recebem e compartilham informações duvidosas. Alguns estudantes também compartilharam fatos sobre a experiência anterior com atividades escolares desenvolvidas recentemente em outras disciplinas abordando fake News e o uso das mídias como fonte de informação.

Em seguida, essa reflexão foi ampliada a partir de novos conceitos que foram sendo aprimorados a partir das discussões no grande grupo. Destinou-se, ainda, como momento final, um espaço para que os estudantes pudessem expor, de forma livre, sua visão e/ou experiência, bem como relatar seu entendimento e/ou sua relação pessoal com a divulgação científica, e o fazer ciência, permitindo a estes, argumentar, de acordo com seu ponto de vista.

Ademais, esteve em destaque a importância de um momento de sistematização individual com elaboração de memórias científicas do trabalho realizado por meio de registros.

Finalmente, embasados na análise dos textos, na pesquisa realizada pelos estudantes, na análise de conflitos existentes entre os resultados obtidos no final da investigação e as concepções iniciais apresentadas pelos estudantes a sistematização do conhecimento favoreceu a compreensão de conceitos-chave da Bioquímica presentes nos textos, como forma de buscar entender e aplicar a situações diversas do cotidiano.

Realizou-se uma última discussão sobre a importância do caminho trilhado, de forma investigativa e crítica, em oposição aos perigos da desinformação e o impacto social das notícias falsas que se disseminam cada vez mais facilmente nas mídias digitais.

Finalmente, embasados na análise dos textos trazidos pelos estudantes, na pesquisa realizada a partir desses textos, na análise de conflitos existentes entre os resultados obtidos no final da investigação e as concepções iniciais apresentadas pelos estudantes, a sistematização do conhecimento favoreceu a compreensão de conceitos-chave da Bioquímica presentes nos textos, como forma de buscar entender e aplicar a situações diversas do cotidiano.

Realizou-se uma última discussão sobre a importância do caminho trilhado, de forma investigativa e crítica, em oposição aos perigos da desinformação, abordando ainda o impacto social das notícias falsas que têm se disseminado cada vez mais facilmente nas mídias digitais.

4.6 ETAPA 5: AVALIAÇÃO, PRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO DE MATERIAL

Esta fase final de avaliação consolidou-se como o momento em que a pesquisadora e o estudantes puderam conferir o processo de aprendizagem ativa e reflexiva. Optou-se por uma avaliação-formativa, adequada às características do ensino proposto, pois o ato de avaliar requer observação atenta do professor nos aspectos conceituais, processuais e atitudinais.

Sendo assim, a avaliação considerou as observações sistemáticas dos estudantes e as anotações realizadas pelo professor em cada passo da SEI, além da análise das respostas dos questionários, a participação e interação do estudante nos grupos durante a investigação, a exposição oral e argumentação, bem como o roteiro construído na produção final e a análise pelo professor dos registros dos educandos na sua sistematização individual.

Como forma de se realizar a divulgação de resultados, nesta etapa os estudantes retornam nos seus respectivos grupos e sugere-se trabalhar na elaboração de material informativo, a partir das próprias estratégias utilizadas e dos saberes construídos por eles na verificação de uma informação. No caso, pode ser elaborado por cada grupo um breve roteiro com algumas características indicativas do texto e ao final, essas dicas ou características indicativas podem ser reunidas compondo um roteiro único da turma a partir das contribuições de todos os grupos. Ao final, o conjunto dessas listas de dicas ou características indicativas sinalizadoras poderão ser reunidas de forma a compor um roteiro único e posteriormente divulgado de forma impressa nos painéis da escola e também divulgados utilizando as redes sociais da escola. O roteiro tem por objetivo apresentar uma lista com características indicativas de que um texto e a informações nele veiculadas potencialmente apresentem ou não credibilidade, e dicas que possibilite ao leitor analisar melhor e avaliar uma informação.

4.6.1 RESULTADOS DA ETAPA 5 – AVALIAÇÃO, PRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO DE MATERIAL

Pela prática pedagógica reconhecemos que as estratégias avaliativas no ambiente escolar ainda são predominantemente tradicionais, e a avaliação ainda é vista como um elemento classificatório, cujos objetivos estão baseados na verificação da aprendizagem baseada em notas que conduzem à aprovação ou reprovação dos estudantes.

Mudanças significativas no processo de ensino aprendizagem se fazem necessárias e devem estar intimamente ligadas a mudanças no entendimento do papel da avaliação, no seu sentido mais amplo, e na implementação de novas estratégias e metodologias avaliativas.

Para Gil Perez (2005) a avaliação deve ser realizada de forma conjunta entre professor e estudante, com base tanto nos aspectos conceituais, processuais e atitudinais, mas com ênfase na avaliação como uma forma de diagnosticar o que faltou para atingir os objetivos determinados, e, assim, reorientar a abordagem para promover avanços. A avaliação deve ser um facilitador da aprendizagem permitindo ao estudante construir o conhecimento científico de forma que lhe permita transferir esse aprendizado para outros problemas semelhantes.

Em sintonia com o Ensino Investigativo e considerando a necessidade de avaliar de forma coerente com este contexto de ensino, buscou-se implementar recursos na tentativa de adequar a avaliação praticada em sala de aula às características da abordagem do ensino proposto.

Assim sendo, foi considerada como uma estratégia mais adequada uma avaliação pensada como sendo formativa, de cunho contínuo, acompanhando e avaliando o desempenho dos estudantes em cada uma das etapas do processo de ensino e aprendizagem. Esse tipo de modelo avaliativo permitiu focar a evolução dos estudantes, desde os seus acertos, como a superação dos erros, além de permitir a interação com seus pares, deixando de lado o estigma de avaliação quantitativa.

Com base nas ideias de Carvalho (2012), as Sequências de Ensino Investigativo (SEI) devem estar pautadas na ideia de que se trata de uma abordagem de ensino, na qual os objetivos direcionam-se tanto ao aprendizado dos conceitos, termos e noções científicas, quanto ao aprendizado de ações, atitudes e valores próprios da cultura científica.

Sendo assim, a avaliação considerou observações sistemáticas dos estudantes e anotações realizadas pelo professor em cada etapa da SEI, análise das respostas dos questionários, a participação e a interação do estudante nos grupos durante a investigação, discussão, exposição oral e argumentação, bem como o roteiro construído na produção final. Essa estratégia foi complementada com a análise feita pelo professor dos registros dos educandos na sua sistematização individual.

Dessa forma, a partir dos conceitos-chave elencados em cada texto analisado foi possível identificar defasagens em conceitos de Bioquímica que devem ser retomados e melhor explorados.

Assim como o momento de avaliação criou oportunidade para a reflexão da pesquisadora e propiciou uma autoavaliação sobre o seu papel enquanto professora com base nos princípios que fundamentam a abordagem investigativa, foi possível verificar pontos positivos nessa conduta e pontos a ainda a avançar. Uma questão, por exemplo, foi constatar a necessidade de utilizar estratégias investigativas de forma mais frequente para maior apropriação da abordagem e estimular a autonomia dos estudantes na inserção de novas formas de aprendizagem.

Destaca-se também a preocupação dos estudantes com a forma de avaliação e com a eventual possibilidade de poder haver prejuízos na nota. Essa preocupação foi observada em vários momentos ao longo das atividades da SEI, desde a escolha do texto que deveriam trazer, como no momento de levantamento de hipóteses, na argumentação e por fim na etapa de conclusão. Assim, se deduz que parte da espontaneidade não foi expressa pelos estudantes, e desencadeia a pergunta: Em que medida a questão avaliativa influencia as atitudes e as escolhas dos estudantes?

Por fim, esse momento consolidou-se como uma tentativa de implementar uma avaliação de caráter mais formativo que, em certa medida, possibilitou que a pesquisadora/professora e os estudantes pudessem conferir o processo de aprendizagem de forma mais ativa e reflexiva.

A SEI visou também a elaboração de um produto final para a divulgação de resultados, com ênfase na relação entre ciências-tecnologia-sociedade. Nesta etapa os estudantes retomaram os seus respectivos grupos e trabalharam propostas para a elaboração de material informativo, tomando por base as próprias estratégias utilizadas ao longo das etapas da SEI e os saberes construídos a partir dela. No caso, utilizando aplicativos, computadores ou smartphones foi elaborado um breve roteiro, com vistas a posterior divulgação, tanto na forma impressa para os painéis distribuídos na escola, como ainda através das TDCI e das redes sociais da escola. Esse roteiro teve por objetivo apresentar uma lista com características indicativas da veiculação de conteúdo sem credibilidade, ou com informações potencialmente incorretas, em um texto, ou notícia, e possíveis dicas que possibilitem o leitor analisar melhor e avaliar uma dada informação.

Ao final, o conjunto dessas listas de dicas ou características indicativas sinalizadoras foram reunidas de forma a compor um roteiro único, como resultado do trabalho construído por todos os grupos.

Quadro 6: Material produzido por alguns estudantes dessas turmas para divulgação na escola e nas mídias digitais. As imagens A e B são post produzidos a partir da informação analisada pelos grupos. As imagens C e D referem a posts com a lista de características indicativas de veiculação de conteúdo sem credibilidade, ou com informações potencialmente incorretas, em um texto, ou notícia, e possíveis dicas que possibilitem o leitor analisar melhor e avaliar uma dada informação.

<p style="text-align: center;">A</p>  <p style="text-align: center;">As fake news crescem conforme o número de compartilhamentos</p> <p style="text-align: center;">Repasse somente informações verídicas e sempre se questione caso veja uma manchete duvidosa</p> <p style="text-align: center;">EEB LEOPOLDO JACOBSEN</p>	<p style="text-align: center;">B</p>  <p style="text-align: center;">FAKE NEWS</p> <p style="text-align: center;">A RESTRIÇÃO DE NUTRIENTES PELA DESINFORMAÇÃO, POR SEGUIR DIETAS E RECEITAS CASEIRAS, COLOCA EM RISCO A IMAGEM E A VIDA DAS PESSOAS.</p> <p style="text-align: right;">alunos: Ana Paula Naydelli Klumpp, Erick Longen Schmidt e Sarah Belli Dallagnol</p>
<p style="text-align: center;">C</p>  <p style="text-align: center;">1</p> <p>Sempre identificar a fonte: a procedência da informação diz muito sobre sua natureza. Textos e imagens recebidos via aplicativos de troca de mensagens podem não possuir uma autoria identificada. Desconfie nesses casos. Se alguma informação for verdadeira, ela terá respaldo em veículos de imprensa profissionais e na mídia.</p>	<p style="text-align: center;">D</p>  <p style="text-align: center;">2</p> <p>Confira as datas das notícias: ao receber e enviar informações para amigos e familiares é importante conferir qual a data de publicação e/ou atualização das matérias. Mesmo sendo verdadeira, uma notícia publicada há alguns anos pode ser inválida para discussões atuais. Lembre-se que, na internet, muitas vezes as notícias antigas têm a mesma cara das novas.</p>

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desse trabalho, através do desenvolvimento e da aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI), possibilitou analisar dois pontos fundamentais relacionados ao processo de construção do conhecimento: 1) as potencialidades do ensino por investigação visando a apropriação de conceitos de Bioquímica de forma significativa e mais conectada com as vivências dos estudantes e, 2) a utilização das mídias digitais como recurso pedagógico a fim de explorar a capacidade de leitura crítica frente a uma informação com ênfase no Letramento Científico e na Literacia Midiática.

A revisitação de assuntos da Bioquímica apontou defasagens dos estudantes na apropriação de diversos conceitos já estudados anteriormente, dificuldades na leitura e interpretação e, ainda, dificuldades de vincular esses conceitos a situações cotidianas. Como consequência, essa proposição despertou reflexões sobre como o conhecimento científico pode instrumentalizar a leitura frente ao que circula nas mídias digitais, e possibilitar aos estudantes buscar identificar indícios de veracidade ou não da informação, assim como descontextualizações e distorções.

Os resultados da aplicação desta SEI apontam contribuições ao implementar práticas pedagógicas que colocam os estudantes de fato em situações de utilização das mídias, não apenas como recurso, mas para aprender com elas e sobre elas. Revelaram ainda possibilidades de contribuir para a melhoria no ensino, na construção de conhecimentos científicos com ênfase no uso seguro e crítico das tecnologias.

O Ensino por Investigação por meio de sequências didáticas constitui-se em uma excelente abordagem que coadjuva para o Letramento Científico, ao estimular o senso crítico dos estudantes.

Ressalta-se que a experiência vivenciada proporcionou reflexões significativas sobre a inserção do Ensino por investigação como estratégia pedagógica, sua implementação na prática, e seus desdobramentos, como por exemplo, sobre o nível de interação e apropriação da metodologia por parte do professor, assim como o processo de inserção dos estudantes como atores principais na construção da sua própria aprendizagem.

Ademais a importância de oportunizar a aprendizagem de conceitos científicos, e também interpretar o “fazer ciência”, ao conceber atividades voltadas tanto para o Letramento Científico quanto para a Literacia Midiática, se mostra ainda ao favorecer o desenvolvimento de habilidades e competências digitais exigidas na sociedade contemporânea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, Raíssa Silva Bacelar et al. **Avaliação das dificuldades de aprendizado em Bioquímica dos discentes da Universidade Federal do Piauí**. Revista de Ensino de Bioquímica, v. 15, n. 1, p. 24-39, 2017.
- AUSUBEL, D.P. (1968) **Educational Psychology: Cognitive View**. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- AZEVEDO, M. C. P. S. **Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula**. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33
- BARDIN L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edição 70; 1977.
- BERBEL, Neusi. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes**. Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.
- BERTOLDI, A. **Alfabetização científica versus letramento científico: um problema de denominação ou uma diferença conceitual?** Revista Brasileira de Educação, vol. 25, e250036, p. 1 – 17, 2020.
- Brasil, M. S. . (2021). **Neurociência cognitiva e metodologias ativas**. *Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação*, 7(7), 1017–1032. <https://doi.org/10.51891/rease.v7i7.1742>
- BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.
- BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. [s.l.] Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.
- BUCKINGHAM D.; **Epilogue: Rethinking digital literacy: Media education in the age of digital capitalismo**. Digital Education Review - Number 37, June 2020-<http://greav.ub.edu/der/>
- CACHAPUZ, António et al. **A necessária renovação do ensino das ciências**. 2005.
- CAMILLO, Cíntia Moralles. **Neurociência e aprendizagem no ensino Ciências**. Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento , v. 10, n. 6, pág. e20510615721-e20510615721, 2021.
- CARVALHO, A. M. P. **ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: As Pesquisas que desenvolvemos no LaPEF. Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 3, p. 1-19, 2021.
- CARVALHO, A. M. P. **Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, p. 765-794, 2018.
- CARVALHO, A. M. P. et al. **O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, v. 1, p. 1-19, 2013.

CARVALHO, A. M. P. **ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: As Pesquisas que desenvolvemos no LaPEF.** Experiências em Ensino de Ciências, v. 16, n. 3, p. 1-19, 2021.

CGEE. **O que os jovens brasileiros pensam da ciência e da tecnologia : pesquisa realizada pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT) /** coordenação de Luisa Massarani, Yuriy Castelfranchi, Vanessa Fagundes e Ildeu Moreira. – Rio de Janeiro : Fiocruz/COC; INCT-CPCT, 2021.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social.** Revista brasileira de educação, p. 89-100, 2003.

CRESWELL, John W. **Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa-: Escolhendo entre Cinco Abordagens.** Penso Editora, 2014.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL (CGI.br). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC domicílios 2018.** São Paulo: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, 2019. E-book (392 p.). Disponível em: https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/12225320191028-tic_dom_2018_livro_eletronico.pdf. Acesso em: 25 jan. 2022

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL - CGI.br (2020a). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: TIC domicílios 2019.** São Paulo: Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, 2019.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL – CGI.br. (2020d). **Painel TIC COVID-19: Pesquisa sobre o uso da Internet no Brasil durante a pandemia do novo coronavírus - 3ª edição: Ensino remoto e teletrabalho.** São Paulo

Consenza, R. M. & Guerra, L. B. (2011). **Neurociência e Educação: Como o Cérebro Aprende.** Artmed.

CRUZ, José Marcos de Oliveira. **Processo de ensino-aprendizagem na sociedade da informação.** Educação & Sociedade, v. 29, n. 105, p. 1023-1042, 2008.

CONDE, César Augusto Galvão Fernandes; ALCARÁ, Adriana Rosecler. **Desinformação: qualidade da informação compartilhada em mídias sociais.** XIX Encontro Nacional de pesquisa em ciência da informação (XIX ENANCIB), v. 24, n. 2, 2018.

DE LIMA RODRIGUES, Pabline; DA COSTA FERNANDES, Silvia Dias; DELGADO, Marina Neves. **Uso de texto de divulgação científica no ensino de Bioquímica para a Educação de Jovens e Adultos.** Revista Eixo, v. 9, n. 1, p. 23-35, 2020.

DEWEY, J. **Vida e Educação.** São Paulo: Nacional, 1959 a.

DIESEL, Aline; MARCHESAN, Michele Roos; MARTINS, Silvana Neumann. **Metodologias ativas de ensino na sala de aula: um olhar de docentes da educação profissional técnica de nível médio.** Revista Signos, v. 37, n. 1, 2016.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica.** Revista Thema, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

DURÉ, R. C.; ANDRADE, M.J G. DE; ABÍLIO. F.J.P. **Ensino de Biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de Ensino Médio relaciona com o seu cotidiano?** Experiencias em Ensino de Ciências , v.13, n.1, p.259-272,2018.

ÉVORA, Yolanda Dora Martinez. **As possibilidades de uso da internet na pesquisa em enfermagem.** Revista Eletrônica de Enfermagem, v. 6, n. 3, 2004.

FANTIN, M. **Múltiplas faces da infância na contemporaneidade: consumos, práticas e pertencimentos na cultura digital.** Revista de Educação Pública, [S. l.], v. 25, n. 59/2, p. 596-617, 2016. DOI: 10.29286/rep.v25i59/2.3836.

FANTIN, Mônica. **Além de Babel: multiletramentos na cultura digital.** Revista Internacional de Alfabetização Digital e Competência Digital (IJDLDC) , v. 2, n. 1, pág. 1-6, 2011.

FERREIRA, C.R. C. et e al. **Mapeando tendências da pesquisa na área de Educação em Bioquímica da SBBq de 2006 a 2016.** Revista de Ensino de Bioquímica, v. 15, n. 1, p. 14-23, 2017.

FERRÉS, J.; PISCITELLI, A. **Competência midiática: proposta articulada de dimensões e indicadores.** Lumina, [S. l.], v. 9, n. 1, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/lumina/article/view/21183>. Acesso em: 1 maio. 2021.

FIGUEIRA, A. C. M. **Atividades experimentais em bioquímica básica: um estudo baseado na resolução de problemas em diferentes níveis de ensino.** 2014. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria.

FRANCISCO, J., W.E. **Analogias e situações problematizadoras em aulas de ciências.** São Carlos, SP: Pedro e João Editores, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia.** 36. ed, São Paulo: Paz e Terra, 2009.

FREITAS, A. L. P. **Bioquímica: do cotidiano para as salas de aula** – Entrevista. CBME Informação, 2006, São Carlos-SP.

GAUDÊNCIO, Jéssica. **A alfabetização científica e o letramento científico frente às fake news do novo coronavírus.** Educação, Cultura e Comunicação, v. 12, n. 24, 2021.

GASQUE, Kelley Cristine Gonçalves Dias. **Internet, mídias sociais e as unidades de informação: foco no ensino-aprendizagem.** Brazilian Journal of Information Science: research trends, v. 10, n. 2, 2016.

GIL PÉREZ, Daniel et al. **¿ Cómo promover el interés por la cultura científica?. Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años.** 2005

GOMES, L. M. J. B.; MESSEDER, Jorge Cardoso. **A presença das TIC no ensino de Bioquímica: uma investigação para uma análise crítica da realidade.** Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–IX ENPEC Águas de Lindóia, SP–10 a, v. 14, 2013.

GRAVINA, Michele das Graças Pacheco; MUNK, Michele. **Dinâmicas de oficinas de textos em Biologia: ferramentas para alfabetização científica em tempos de notícias falsas.** Experiências em Ensino de Ciências , v. 14, n. 3, pág. 612-620, 2019.

GUSMÃO, FAF (2016). **Da alfabetização tradicional para a alfabetização midiática e informacional.** Revista Liberato,17(28). Retrieved from.

HENRIQUES, Lethícia Ribeiro et al. **Bioquímica nas escolas: uma estratégia educacional para o estudo de Ciência no Ensino Médio.** Revista ELO–Diálogos em Extensão, v. 5, n. 3, 2016.

HUNG, Elías Said et al. **Fatores associados ao nível de uso das TIC como ferramentas de ensino e aprendizagem nas escolas públicas do Brasil e da Colômbia.** Baranquilla: Editorial Universidad del Norte, 2015.

JÚNIOR, W. E. F. **Bioquímica no ensino médio?! (de)limitações a partir da análise de alguns livros didáticos de química.** Ciência e Ensino, v.1, n.2, 2007.

LEAL, C. A. **Sequência Didática. Brincando em Sala de Aula: Uso de Jogos Cooperativos no Ensino de Ciências.** IFRJ. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências. Nilópolis.2013.

LEAL, Murilo Cruz. **Porco + feijão + couve = feijoada? A Bioquímica e seu Ensino na Educação Básica.** Belo Horizonte: Dimensão, 2012. 88p.

LOCATELLI, R.J., **Uma Análise do Raciocínio Utilizado pelos Alunos ao Resolverem os Problemas Propostos nas Atividades de Conhecimento Físico,** Dissertação apresentada ao Instituto de Física e à Faculdade de Educação da USP, 2006.

MARTINO, Luís. **Teoria das Mídias Digitais: linguagens, ambientes.** Redes. Petrópolis: Vozes, 2014. Acesso em 01/2022

Ministério da Saúde (BR). **Saúde sem Fake News.** [Internet]. 2018. [acesso em 20 mar 2021]. Disponível em: <https://www.saude.gov.br/fakenews>.

MORA, Gabriela Goulart; DA SILVA, Natália Oliveira Teles. **As novas gerações e a literacia midiática: possibilidades de educar para a cidadania.** Brazilian Journal of Development, v. 5, n. 6, p. 7053-7071, 2019.

MORAN, J.; **Mudando a Educação com Metodologias Ativas**. In: Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II] Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

NAVEGANTE, Polyana Milena Barros et al. **Neurociência e os processos cognitivos: práticas pedagógica e perspectivas da aprendizagem no ensino de ciências nos anos iniciais**. 2016.

NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. 5ª ed. ed. Arned/Savier. Porto Alegre, RS: [s.n.].

Neto M, et e al. **Fake news no cenário da pandemia de Covid-19**. Cogitare enferm. [Internet]. 2020. acesso em 05 de fev. de 2022"; Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v25i0.72627>.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán; RAMALHO, Betânia Leite. **Os erros e dificuldades de aprendizagem das ciências naturais. Reflexões teóricas**. Conhecimento Disciplinar das Ciências Naturais de Futuros Professores do Ensino Fundamental, 2021.

OLIVEIRA, T. **O que move as fake news?** Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/11824/o-que-move-as-fake-news>>. Acesso em: 6 abr. 202.

OLIVEIRA, Gabriel A. et al. **Equívoco dos alunos sobre o metabolismo gerador de energia: a glicose como único combustível metabólico**. Avanços na Educação Fisiológica , v. 27, n. 3, pág. 97-101, 2003.

PEIXOTO, Reginaldo; OLIVEIRA, Eloisa Elena de Moura Santos. **As mídias digitais no contexto da sociedade contemporânea: influências na educação escolar**. Revista Docência e Cibercultura, v. 5, n. 1, p. 80-96, 2021.

PERSON, Vanessa Aina; DA ROCHA, João Batista Teixeira. **Inter-relação entre metodologias didáticas, motivos e aprendizagem em Bioquímica**. Revista Insignare Scientia-RIS, v. 3, n. 2, p. 101-118, 2020.

PIRES, André Simões. **Bioquímica no livro didático de ensino médio: um distanciamento da realidade do aluno?**. 2011.

REGINALDO, Thiago. **Alfabetizações, letramentos e literacias na educação e comunicação: um lume para a educomunicação**. Revista Brasileira de Alfabetização, n. 13, p. 107-120, 2020.

RONCA, A. C.C. **Teorias de ensino: a contribuição de David Ausubel**. Temas psicol. Ribeirão Preto , v. 2, n. 3, p. 91-95, dez. 1994.

ROSA, B. B. **A transdisciplinariedade das literacias emergentes no contemporâneo conectado: um mapeamento do universo documental das literacias de mídia e informação (MIL)**. Tese (Doutorado em Ciências da Comunicação). Universidade de São Paulo, 2016.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo Base do Ensino Médio do Território Catarinense**. Caderno 2 – Formação Geral - Florianópolis, 2020.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação. **Proposta Curricular de Santa Catarina: formação integral na educação básica**. Florianópolis: IOSC, 2014.

SANTOS, F. M., **Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin. Resenha de: [BARDIN, L. Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229p.] Revista Eletrônica de Educação. São Carlos, SP: UFSCar, v.6, no. 1, p.383-387, mai. 2021. Disponível em <http://www.reveduc.ufscar.br>.

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

_____ e CARVALHO, A.M.P., “**Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica**”, Investigações em Ensino de Ciências, v.16 n.1 pp. 59-77, 2011

_____ **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, MG, 17(esp), 49–67. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>

_____, 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, p. 1061-1085, 2018.

SCATIGNO, Andreza Costa; TORRES, Bayardo Baptista. **Diagnósticos e intervenções no Ensino de Bioquímica**. Revista de Ensino de Bioquímica, v. 14, n. 1, p. 29-51, 2016

SILVA, J. S. H. G. et al. **Percepções de licenciandos em ciências biológicas relacionadas à disciplina bioquímica e sua tratativa na educação básica e superior**. International journal education and teaching (pdvl) issn 2595-2498, v. 3, n. 3, p. 87-101, 2020.

SILVA, K. K., et e al. **Competências digitais na educação: uma discussão acerca do conceito**. Educação em Revista, v. 35, 2019.

SOLNER, T. B. B. (2019). **A bioquímica no ensino médio: uma proposta de ensino a partir de uma sequência didática**;2019 (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Franciscana,

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. **Ensino Por Investigação: Eixos Organizadores Para Sequências De Ensino De Biologia**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), v. 17, n. spe, p. 97–114, 2015.

ANEXOS



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: A Bioquímica na mídia digital: uma proposta investigativa explorando as Fake News			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 80			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 2. Ciências Biológicas			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: NISLAINE LIMA DA SILVA TAMANINI			
6. CPF: 031.909.179-14		7. Endereço (Rua, n.º): Rua Padre Eduardo Padre Eduardo 693 TAO SANTA CATARINA 89190000	
8. Nacionalidade: BRASILEIRO		9. Telefone: 47996287343	10. Outro Telefone: 47-3562-2138
		11. Email: nislaine.tamanini@gmail.com	
<p>Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.</p>			
Data: 25 / 01 / 2021		 Assinatura	
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome: Universidade Federal de Santa Catarina		13. CNPJ: 83.899.526/0001-82	14. Unidade/Órgão:
15. Telefone: (48) 3721-9206		16. Outro Telefone:	
<p>Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.</p>			
Responsável: Carlos José de Carvalho Pinto		CPF: 564856209-82	
Cargo/Função: Coordenador do PROFBIO/UFSC		 Assinatura	
Data: 22 / 01 / 2021		 Assinatura	
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.			

ESTADO DE SANTA CATARINA
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
COORDENADORIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO DE TAIÓ

TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO

A Coordenadoria Regional de Taió juntamente com a Escola de Educação Básica Leopoldo Jacobsen estão de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado: *A bioquímica na mídia digital: uma proposta investigativa explorando as Fake News*, da pesquisadora Nislaine Lima da Silva Tarnanini, do programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO, da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

A Coordenadoria Regional de Educação e a Escola de Educação Básica Leopoldo Jacobsen assumem o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa pela autorização da coleta de dados durante os meses de maio de 2021 até setembro de 2021. Com a autorização da realização da pesquisa, ficam a pesquisadora e sua orientadora responsáveis pelos procedimentos de autorização e sua aprovação, conforme prevê esta portaria, pelo Comitê de Ética em Pesquisa de acordo com os Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução CN nº 466/12 e/ou da Resolução CN nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde.

Declaramos ciência de que nossa instituição é coparticipante do presente projeto de pesquisa, e requeremos o compromisso do (a) pesquisador (a) responsável com o resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa nela recrutados, a citação do nome da instituição nos títulos e textos das futuras publicações dos resultados do estudo.

Taió, 01 de março de 2021



Assinatura/Carimbo do responsável

Patricia Anderle Schreiber
SUPERVISORA REGIONAL DE EDUCAÇÃO
Ato 1810/2019
Matrícula 287.343-5-03

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A Bioquímica na mídia digital: uma proposta investigativa explorando as fake news

Pesquisador: NISLAINE LIMA DA SILVA TAMANINI

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 44152621.9.0000.0121

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Catarina

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.704.146

Apresentação do Projeto:

Segundo a pesquisadora: Diante do atual cenário tornou-se imprescindível a inclusão dos recursos associados às Tecnologias digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na educação, favorecendo o letramento científico e o letramento midiático pressuposto para a cidadania. Dessa forma, o ensino por investigação propicia intervenções que promovam a prática habitual da leitura cuidadosa, reflexiva e crítica, assim como o estímulo ao protagonismo dos estudantes no seu processo de aprendizagem. No Ensino Médio, temas relacionados a Bioquímica aparecem por vezes de forma desconectada de outras áreas da Biologia, e pouco inserida em questões que os estudantes compreendam como significativas. Entendendo a cultura digital como o contexto atual do aluno, o uso de TDIC para o ensino de temáticas relacionadas aos conteúdos da Bioquímica, possibilita explorar conteúdos, suas conexões e aplicações nos mais diversos aspectos do cotidiano. Desse modo, pretende-se desenvolver, aplicar e analisar uma Sequência Didática Investigativa (SDI) em turmas de primeiros anos do Ensino Médio, buscando compreender a percepção dos estudantes sobre o que circula nas mídias digitais contribuir para uma visão crítica dos desafios atuais, buscando interpretar o "fazer ciência" através da revisitação dos conceitos da Bioquímica, da pesquisa e análise de conteúdos sobre o tema nas TDCI e da sua relação com a divulgação científica, e dos impactos das mídias no aprendizado e na atuação cidadã.

Endereço: Universidade Federal de Santa Catarina, Prédio Reitoria II, R. Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401
Bairro: Trindade **CEP:** 88.040-400
UF: SC **Município:** FLORIANOPOLIS
Telefone: (48)3721-6094 **E-mail:** cep.propesq@contato.ufsc.br

Anexo II

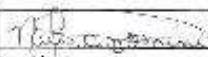
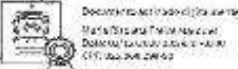
TERMO DE COMPROMISSO

Declaro que cumprirei os requisitos da *Resolução CNS n.º 466/12* e/ou da *Resolução CNS n.º 510/16*, bem como suas complementares, e conforme esta portaria, como pesquisador (a) responsável do projeto intitulado: *A bioquímica na mídia digital: uma proposta investigativa explorando as Fake News*.

Comprometo-me a:

- I. Preservar a privacidade dos sujeitos cujos dados serão coletados.
- II. Assegurar que as informações serão utilizadas única e exclusivamente para a execução do projeto em questão.
- III. Assegurar que as informações somente serão divulgadas de forma anônima, não sendo usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificar o sujeito da pesquisa.

Data: 04/12/2020

Nome do(a) Pesquisador(a)	Função na Pesquisa	Assinatura Manuscrita
Nislaine Lima da Silva Tumanini	Pesquisadora	
Prof.ª Dr.ª Maria Risoleta Freire Marques	Orientadora	

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: Proposta de Ensino Investigativo: explorando a bioquímica na mídia digital

Pesquisadora: Nislaine Lima da Silva Tamanini

Orientadora: Prof^a Dr^a Maria Risoleta Freire Marques

Olá estudante, tudo bem?

Você está sendo convidado(a) a participar de um estudo científico, sendo que as informações sobre o mesmo estão descritas nos itens que se seguem. É importante que você leia, esse documento com atenção e, em caso de qualquer dúvida ou informação que não entenda, peça ao pesquisador responsável pelo estudo ou a seus pais que expliquem a você.

Você poderá participar desse estudo se seus pais concordarem e também se você de fato quiser. Se eles não deixarem ou se você não quiser participar não tem problema algum. Se você aceitar, irá assinar este documento, que é um Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, sendo que um dos seus pais (ou responsável) irá assinar outro documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que é onde ele vai confirmar que deixa você participar.

Agora vamos explicar para você o que estamos propondo, o que você terá de fazer se quiser participar deste projeto de pesquisa.

Esta pesquisa pretende trabalhar com Tecnologias digitais de comunicação e informação (TDCI) para o ensino de bioquímica no Ensino Médio. bem como disponibilizar este material pedagógico para que possa ser utilizados por professores de Biologia. A pesquisa tem por objetivos, refletir sobre o uso de TDCI para o ensino de temáticas relacionadas aos conteúdos da Bioquímica, e consiste em desenvolver e aplicar uma sequência didática com os alunos de 1^o e 2^o no do Ensino Médio da E.E.B. Leopoldo Jacobsen e analisar os resultados dessa aplicação.

As atividades que serão desenvolvidas neste projeto, após a sua finalização, serão disponibilizadas aos professores de Biologia, em forma de *ebook*, gratuitamente. Esta pesquisa está associada ao projeto de mestrado de autoria de Nislaine Lima da Silva Tamanini do programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia – PROFBIO, da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

Durante a pesquisa, você responderá a dois questionários. O primeiro questionário, será sobre os conhecimentos prévios sobre temas relacionados a Bioquímica e sobre a utilização de TDCI, e o segundo, será realizado ao final das atividades que serão desenvolvidas, com a finalidade de coletar dados sobre os conhecimentos adquiridos. Durante a aplicação da sequência de aulas serão solicitados, relatos escritos, ou nas opções em áudio e vídeo, é importante o seu conhecimento e consentimento, pois os registros só serão realizados mediante a sua permissão. Os riscos com essa pesquisa são mínimos, sendo que você estudante, pode se sentir constrangido e desconfortável ao responder alguma pergunta do questionário. Há a possibilidade, ainda que remota e não intencional, de quebra de sigilo, mesmo que involuntária, que pode gerar potenciais consequências na vida pessoal, mas será feito o possível para minimizar os riscos e você tem a liberdade de não responder ou interromper a participação em qualquer momento, sem nenhum prejuízo para seu atendimento.

Você participante da pesquisa, tem a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação, sem penalização e sem prejuízo à sua saúde ou bem-estar físico.

Você não receberá remuneração e nenhum tipo de recompensa nesta pesquisa, sendo sua participação voluntária, mas, se necessário, você será ressarcido por despesas previstas ou

imprevistas comprovadamente decorrentes da pesquisa, seja ele material ou imaterial, você têm o direito de indenização devendo ser pago de acordo com a legislação vigente pelos pesquisadores.

Você, como participante da pesquisa, poderá refletir sobre o uso de TDCI no processo de aprendizagem, aprimorar a prática da leitura cuidadosa reflexiva e crítica, a partir de conteúdos relacionados a Bioquímica que circulam nas mídias digitais. Poderá contribuir também para acrescentar à literatura dados referentes ao Ensino de Bioquímica no Ensino Médio, o que ajudará a professores de Biologia e alunos a melhorar seu conhecimento nesta área.

Os dados obtidos durante a pesquisa serão mantidos em sigilo pelos pesquisadores, assegurando ao participante a privacidade quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa. Os prazo de guarda dos dados é de no mínimo cinco anos. Os resultados poderão ser divulgados em publicações científicas, mantendo sigilo dos dados pessoais. Durante a realização da pesquisa, serão obtidas as assinaturas dos participantes da pesquisa e da pesquisadora, quando necessário.

Caso você desejar, poderá pessoalmente, ou por meio de telefone, entrar em contato com a pesquisadora responsável para tomar conhecimento dos resultados parciais e finais desta pesquisa.

Caso tenha alguma dúvida sobre a pesquisa você poderá entrar em contato com o coordenador responsável pelo estudo: Carlos Jose De Carvalho Pinto, que pode ser localizado no Campus Universitário, s/n, Sala 208, Bloco E, Prédio Administrativo - Córrego Grande. 88040-900 Florianópolis – SC (telefone 11- (48) 3721-2713) 08:00h às 12h e 13:00h às 16:00h ou pelo e-mail mp.profbio@contato.ufsc.br. Você também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC, pelo telefone (48) 3721-6094, e-mail cep.propesq@contato.ufsc.br.

Sua participação é importante e voluntária e vai gerar informações que serão úteis para o Ensino de Bioquímica nas escolas, principalmente para o Ensino Médio.

Este termo será assinado em duas vias, por você e pelo responsável pela pesquisa, ficando uma via em seu poder.

Assentimento livre e esclarecido

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito do que li sobre a pesquisa: Proposta de Ensino Investigativo: explorando a bioquímica na mídia digital. . Tendo em vista os itens acima apresentados ficaram claros para mim os propósitos do estudo, os procedimentos, garantias de sigilo, de esclarecimentos permanentes e isenção de despesas. Declaro que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo a realização da pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

TERMO DE ACEITE

Eu, _____,
declaro que quero participar deste projeto de pesquisa.

- () Aceito participar de forma voluntária da pesquisa
() Não aceito participar de forma voluntária da pesquisa

Assinatura do menor de idade participante

Data

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido deste aluno, para a participação neste estudo.

Assinatura do pesquisador que aplicou o
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Data

Telefone para Contato com a pesquisadora: (47) 99628 7343
E-mail: nislaine.tamanini@gmail.com

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: Proposta de Ensino Investigativo: explorando a bioquímica na mídia digital.

Pesquisadora: Nislaine Lima da Silva Tamanini

Orientadora: Prof^a Dr^a Maria Risoleta Freire Marques

Vínculo Institucional: Universidade Federal de Santa Catarina- UFSC

Caros pais/responsáveis

Seu filho está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa acima citado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos desenvolvendo. A participação e colaboração do seu filho neste estudo será de muita importância para nós, mas, se o mesmo desistir a qualquer momento, isso não lhe causará nenhum prejuízo.

Agora vamos explicar o que estamos propondo, o que o estudante terá de fazer se no caso de decidir participar deste projeto de pesquisa.

A pesquisa tem por objetivos, refletir sobre o uso de TDCI para o ensino de temáticas relacionadas aos conteúdos da Bioquímica, e consiste em desenvolver e aplicar uma sequência didática com os alunos de 1^o e 2^o ano do Ensino Médio da E.E.B. Leopoldo Jacobsen e analisar os resultados dessa aplicação. Esta pesquisa está associada ao projeto de mestrado de autoria de Nislaine Lima da Silva Tamanini do programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia – PROFBIO, da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC.

Durante a pesquisa, seu filho(a) responderá a dois questionários. O primeiro questionário, será sobre os conhecimentos prévios sobre temas relacionados a Bioquímica e sobre a utilização de TDCI, e o segundo, será realizado ao final das atividades que serão desenvolvidas, com a finalidade de coletar dados sobre os conhecimentos adquiridos. Durante a aplicação da sequência de aulas serão solicitados, relatos escritos, ou nas opções em áudio e vídeo, é importante o seu conhecimento e consentimento e a permissão para estes registros. Seu filho(a) será convidado também a participar de um grupo focal, onde serão aprofundadas as discussões de acordo com a temática abordada, tendo a liberdade de optar por participar ou não como também de interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar. As atividades que serão desenvolvidas neste projeto, após a sua finalização, serão disponibilizadas aos professores de Biologia, em forma de *ebook*, gratuitamente.

A pesquisa será desenvolvida durante o horário de escolar. Os riscos com essa pesquisa são mínimos, sendo que seu filho, pode se sentir constrangido ou desconfortável ao responder alguma pergunta do questionário, há a possibilidade, ainda que remota e não intencional, de quebra de sigilo, mesmo que involuntária, que pode gerar potenciais consequências na vida pessoal e profissional do participante, mas tem a liberdade de não responder ou interromper a participação em qualquer momento, sem nenhum prejuízo para seu atendimento.

Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos-CEPSH- conforme Resolução CN n° 466/12 e/ou da Resolução CN n° 510/16 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade. O CEPSH é um órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

A legislação brasileira não permite que se tenha qualquer compensação financeira pela participação em pesquisa, mas, se necessário, seu filho(a) será ressarcido por despesas previstas ou imprevistas comprovadamente decorrentes da pesquisa, caso para participar da mesma tenha despesas de transporte ou alimentação, serão integralmente ressarcidas pelos pesquisadores. Caso ocorram danos devidamente comprovados decorrentes da pesquisa, seja ele material ou imaterial, seu filho(a) têm o direito de indenização devendo ser pago de acordo com a legislação vigente. Ao participar da pesquisa, seu filho(a) poderá refletir sobre o uso de TDCI no processo de ensino aprendizagem, aprimorar a prática da leitura cuidadosa reflexiva e crítica, a partir de conteúdos relacionados a Bioquímica que circulam nas mídias digitais. A participação na pesquisa, contribuirá para acrescentar à literatura dados referentes ao tema do Ensino de Bioquímica no Ensino Médio, o que ajudará a professores de Biologia e alunos a melhorar seu conhecimento nesta área.

Os dados obtidos durante a pesquisa serão mantidos em sigilo pelos pesquisadores, assegurando ao participante a privacidade quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa. Os pesquisadores serão os únicos a ter acesso aos dados, serão tomadas todas as providências necessárias para manter o sigilo. Os dados serão armazenados em sigilo pelo tempo determinado em lei. Os resultados poderão ser divulgados em publicações científicas, mantendo sigilo dos dados pessoais.

Durante a realização da pesquisa, serão obtidas as assinaturas dos participantes e da pesquisadora, quando necessário. Durante os procedimentos de coleta de dados o estudante estará sempre acompanhado por um dos pesquisadores, que lhe prestará toda a assistência necessária ou acionará pessoal competente para isso. Caso o pai/responsável ou o estudante participante da pesquisa desejar, poderá pessoalmente, ou por meio de telefone, entrar em contato com a pesquisadora responsável para tomar conhecimento dos resultados parciais e finais desta pesquisa.

Caso tenha alguma dúvida sobre a pesquisa você poderá entrar em contato com o coordenador responsável pelo estudo: Carlos Jose De Carvalho Pinto, que pode ser localizado no Campus Universitário, s/n, Sala 208, Bloco E, Prédio Administrativo - Córrego Grande. 88040-900 Florianópolis – SC (telefone 11- (48) 3721-2713) 08:00h às 12h e 13:00h às 16:00h ou pelo e-mail mp.profbio@contato.ufsc.br. Você também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFSC, pelo telefone (48) 3721-6094, e-mail cep.propesq@contato.ufsc.br.

A participação de seu filho(a) é importante e voluntária, e vai gerar informações que serão úteis para o Ensino de Bioquímica nas escolas, principalmente para professores e estudantes do Ensino Médio, colaborando também com a sua aprendizagem de temas da

Este termo será assinado em duas vias, por você pai/responsável e pelo responsável pela pesquisa, ficando uma via em seu poder, guarde cuidadosamente a sua via, pois é um documento que traz importantes informações de contato e garante os seus direitos como participante da pesquisa.

Consentimento livre e esclarecido

Tendo em vista os itens acima apresentados ficaram claros para mim os propósitos do estudo, os procedimentos, garantias de sigilo, de esclarecimentos permanentes e isenção de despesas.

Declaro que recebi cópia deste termo de consentimento, e autorizo que meu filho participe voluntariamente deste estudo.

Você autoriza a participação do seu filho(a) de forma voluntária na pesquisa?

() Sim () Não

Assinatura do pai ou responsável

Data

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido deste pai ou responsável pelo, para a participação de seu filho(a) neste estudo.

*Assinatura do pesquisador que aplicou o
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido*

Data

Telefone para Contato com a pesquisadora: (47) 99628 7343

E-mail: nislaine.tamanini@gmail.com



Sequência de Ensino Investigativo (SEI)

**ENSINO INVESTIGATIVO A PARTIR DAS MÍDIAS DIGITAIS:
UMA PROPOSTA VOLTADA AOS MULTILETRAMENTOS NO
CONTEXTO DA BIOQUÍMICA**



O Presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de
Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES)
Código de financiamento 001

Florianópolis, SC
2022

PRODUTO EDUCACIONAL

SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO (SEI)

Nota ao Professor

Este Produto Educacional aqui representado é uma Sequência Didática com abordagem investigativa envolvendo temas relacionados à Bioquímica. Está direcionada para estudantes do Ensino Médio e visa mobilizar os conhecimentos prévios e a proximidade que os temas relacionados à Bioquímica podem ter com o cotidiano e a curiosidade dos estudantes. Com esse objetivo a proposta dessa SEI está articulada ao uso das mídias digitais como recurso pedagógico a fim de explorar a capacidade de leitura reflexiva e crítica na direção do letramento científico.

Mestranda

Nislaine Lima da Silva Tamanini

Orientação

Pr^a Dr^a Maria Risoleta Freire Marques

SUMÁRIO

- 1- Apresentação da SEI
- 2- Caracterização da SEI
- 3- Introdução
- 4- Síntese das Etapas da SEI
- 5- Detalhamento das etapas
- 6- Orientações adicionais
- 7- Considerações finais
- 8- Referências Bibliográficas

Apresentação

O Produto Educacional aqui apresentado é uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) desenvolvida no percurso de uma pesquisa no decorrer do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em rede Nacional com polo na Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. A SEI apresenta atividades direcionadas para estudantes do Ensino Médio tendo em vista o contato prévio com a Bioquímica que os estudantes já possuem no intuito de articular o uso das mídias e a proximidade que esses temas relacionados a Bioquímica podem ter com seu cotidiano e curiosidade.

Considerando a construção de uma aprendizagem significativa que, de acordo com as ideias de Ausubel(1976), se torna possível ao inserir novas informações que podem ser relacionadas a outras já existentes na estrutura cognitiva do estudante, propomos o fortalecimento da aprendizagem pela revisitação de conceitos de Bioquímica de forma significativa e contextualizada a situações cotidianas do estudante.

A abordagem de temáticas relacionadas à Bioquímica torna-se muito abrangente ao considerarmos suas interfaces e aplicações em diversas áreas, como nutrição, desenvolvimento e uso de fármacos, desenvolvimento e uso de vacinas, doenças metabólicas, doenças infecciosas, epidemias, diagnóstico clínico, impacto e monitoramento ambiental, entre outras áreas. Dessa forma busca-se explorar os temas relacionados aos conceitos já visitados previamente pelos estudantes e explorar suas conexões e suas aplicações nos mais diversos aspectos.

Ao mesmo tempo pretende-se implementar o Ensino por investigação como abordagem de ensino tendo como perspectiva o Letramento Científico. Considerando a cultura digital como o contexto atual do estudante, é preciso reconhecer o papel das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na educação, fomentar a apropriação do uso das mídias a fim de explorar a capacidade de leitura crítica na direção do Letramento Científico e sua interface com a Literacia midiática.

Prezado colega professor, é com carinho e alegria que disponibilizo este material, que sirva de motivação e possa auxiliá-lo para aprimorar o ensino de Bioquímica no Ensino Médio.

Cordialmente,

NISLÂINE LIMA DA SILVA TAMANINI

Proposta didática sobre Conceitos de Bioquímica

Público alvo: 2º série de Biologia do Ensino Médio

Número de aulas: 8 aulas

Importância da temática: O desenvolvimento desta SEI possibilita analisar dois pontos fundamentais relacionados ao processo de construção do conhecimento:

1) as potencialidades do ensino por investigação visando a apropriação de conceitos de Bioquímica de forma significativa e mais conectada com as vivências dos estudantes e, 2) a utilização das mídias digitais como recurso pedagógico a fim de explorar a capacidade de leitura crítica frente a uma informação.

Orientação Didática: A proposta de SEI foi organizada em etapas, de acordo com a proposta elencadas por Carvalho (2013) para o desenvolvimento de Sequências de Ensino Investigativo.

Importante ressaltar que Carvalho (2013) não propõe um modelo de ensino com etapas fixas, e sim etapas essenciais que podem e devem ser adaptadas de acordo com a temática em estudo e as especificidades de contexto escolar.

Este produto educacional tem como intuito subsidiar outros professores a trabalharem a temática, deve ser compartilhado não para ser replicado na sua íntegra, mas adaptado, repensado e recriado a partir da realidade de cada ambiente escolar.



Introdução

A Bioquímica compõe um conjunto de temas dentro da Biologia que apresenta grande relevância para a compreensão de inúmeros fenômenos biológicos, e se destaca também pela sua conexão com temas do cotidiano (FIGUEIRA, 2014).

Na disciplina de Biologia o enfoque maior está voltado para composição química da célula, processos metabólicos e respiração celular, mas abrange um campo diverso, envolvendo diversos aspectos da vida, como a aplicação em pesquisas na área da saúde, prevenção e cura de doenças, aperfeiçoamento de materiais para indústria, degradação ambiental e diversas questões envolvendo a biodiversidade e meio ambiente. Sendo assim, é fundamental compreender que há um meio cercado de situações explicáveis por meio da Bioquímica, já que se caracteriza em uma área importante e complexa que estuda os processos químicos que ocorrem nos seres vivos. No entanto, pela prática pedagógica evidenciamos que esses temas são considerados complexos e abstratos pelos estudantes e que a abordagem da Bioquímica no Ensino Médio (EM), muitas vezes é superficial e desconectada da vivência dos estudantes, bem como do crescente avanço científico e tecnológico. Desse modo, é necessário repensar as abordagens de ensino na perspectiva do Letramento Científico.

Nesse sentido o Ensino por investigação se destaca dentre as abordagens de ensino que tem surgido, com foco no Letramento científico, e na proposta de que sejam os estudante a assumir um papel mais central na aprendizagem.



A investigação como uma abordagem de ensino tem como pressuposto um questionamento inicial, em geral, uma questão problematizadora, desencadeia uma série de ações pedagógicas que permitirão que o estudante consiga respondê-la satisfatoriamente, enquanto, possibilita situações para que o aluno desenvolva o pensamento crítico e reflexivo.

As facilidades crescentes de acesso à internet e a muitas informações podem gerar dificuldades para o discernimento sobre o que é verdadeiro ou falso nas notícias veiculadas. A mídia e seus dispositivos tecnológicos se espalham numa diversidade de formas, como textos, imagens, vídeos e mensagens que as pessoas recebem, produzem e compartilham. FANTIN (2016), afirma que “é preciso entender as mídias e tecnologias como um ambiente da cultura digital que constitui o tecido conectivo em que crianças, jovens e adultos interagem(...)”. Isso implica considerar as aprendizagens a partir do uso das mídias, promovendo apropriação de informação e conteúdo, além do desenvolvimento de habilidades e competências diversas. Competências que envolvem formas de uso, linguagens, saber acessar, selecionar, certificar informações, ou seja, aponta para as múltiplas linguagens, “multiletramentos” com análise do contexto. (BUCHINGHAM, 2020).

Sendo assim, nossa proposição procura explorar as potencialidades do Ensino por Investigação voltado para conteúdos relacionados à Bioquímica. Nesse contexto, bem como suas relações com aspectos envolvendo nutrição, saúde, doenças, epidemias, vacinas, impacto ambiental, entre outros temas. Diante dessa premissa, a proposta procura fomentar uma postura investigativa diante de uma informação, e assim contribuir para uma visão mais ampla dos desafios atuais envolvendo a veiculação de informações e os impactos das mídias no aprendizado, na construção do conhecimento, e na atuação cidadã.

Objetivos

Objetivo Geral

Explorar conceitos da Bioquímica integrantes do Ensino Médio, a partir da revisitação desses conceitos, utilizando como ferramenta pedagógicas as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação visando contribuir para o Letramento Científico e para a Literacia Midiática.

Objetivo Específicos

- 1- Incorporar o uso das mídias digitais como estratégia para promover o aprendizado significativo de conceitos de Bioquímica integrantes do Ensino Médio, aliado à reflexão crítica dos estudantes.
- 2- Implementar práticas pedagógicas que propiciem vivências dos estudantes com as ferramentas tecnológicas, e promovam a prática habitual da leitura cuidadosa, reflexiva e crítica.
- 3- Oportunizar a interpretação do “fazer ciência” através da revisitação de conceitos da Bioquímica da sua relação com a divulgação científica visando sua contribuição para o processo de Letramento Científico e para o desenvolvimento de competências digitais.

A Sequência de Ensino Investigativo - SEI

A proposta da Sequência de Ensino Investigativo foi organizada em etapas, de acordo com a proposta elencadas por Carvalho (2013) para o desenvolvimento de uma SEI. Sendo assim, com base nessas etapas essenciais, a SEI foi elaborada. A sequência de ensino deve contemplar:

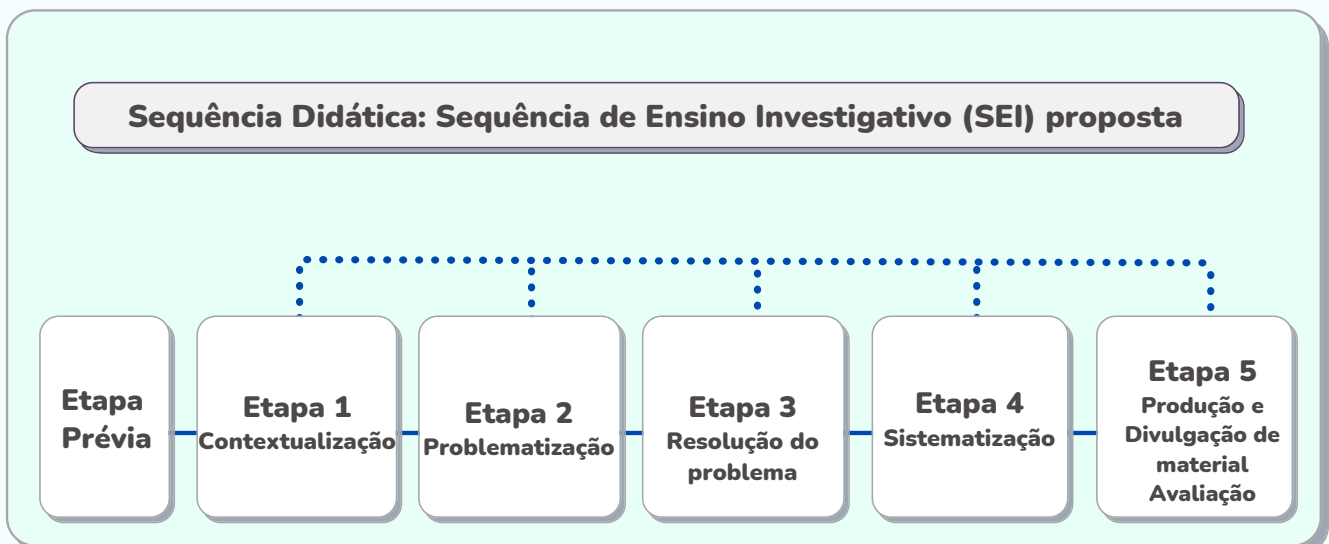
a) **Problematização:** Questionamento e apresentação de um Problema, sendo que este, deve favorecer a criação de hipóteses, ideias, debates, reflexões e argumentações entre os alunos

b) **Resolução do Problema:** Depois das observações sobre o problema/fenômeno/situação feitas pelos alunos, há o processo de experimentação e avaliação dos dados, em busca de um resultado; Que consiste em uma investigação a fim de confrontar expectativas iniciais do problema para obtenção de uma resposta

c) **Sistematização:** coletivamente onde os grupos apresentam suas ideias, hipóteses, dados, argumentos e conclusões possibilitando troca de ideias e socialização dos saberes entre os grupos, com destaque a função do professor que deve atuar como mediador do processo, bem como uma. Esta Sistematização pode ainda ser complementada com um Momento de Sistematização Individual, momento em que cada estudante registra suas próprias conclusões, análises e reflexões individualmente; relacionando o problema a questões sociais;

d) **Avaliação.**

O diagrama abaixo apresenta um esquema de acordo com a organização das etapas



Síntese das Etapas da Sequência de Ensino Investigativo (SEI)

Estabelecer o conjunto de temas envolvendo a Bioquímica, a partir de textos - notícia/informação- de interesse dos estudantes que estejam sendo veiculadas nas mídias digitais.

Etapa 1

Contextualização

Etapa 2

Problematização

Disponibiliza-se a “Caixa de Notícias”, a qual contém os textos trazidos pelos estudantes, incluindo textos inseridos pela professora; A partir da escolha aleatória de textos, em pequenos grupos, os estudantes realizam a leitura e a análise crítica dos textos e o levantamento de hipóteses acerca do conteúdos e dos indicativos de confiabilidade da notícia.

Realizar a análise das informações: propor a realização de uma investigação para checar a veracidade, ou não, das informações apresentadas nos textos. A partir dessa investigação, os estudantes devem procurar avaliar ainda quais as implicações e as consequências da abordagem feita do tema, em se tratando de uma notícia falsa, ou incompleta

Etapa 3

Resolução do Problema

Etapa 4


Sistematização

Apresentar (apresentação oral) o caminho construído para a resolução das questões e/ou do problema encontrado no respectivo texto, bem como as suas conclusões, relacionando as eventuais consequências, ou impacto para os indivíduos e/ou a sociedade .

Elaborar material informativo: um roteiro que possa contribuir ao avaliar uma informação veiculada nas mídias, ou uma lista que pontue algumas características gerais indicativas encontradas em textos, cujas informações potencialmente não apresentem credibilidade. Posterior divulgação na escola do material construído, por meio de TDCI.

Etapa 5

Produção e divulgação de material; Avaliação.



A critério do professor a abordagem pode iniciar com aplicação de um questionário semiestruturado como instrumento para coleta de informações sobre alguns aspectos da vida escolar e cultural dos estudantes que permitirá traçar um delineamento de suas percepções sobre o uso das mídias.

No quadro a seguir apresentaremos uma sugestão de questionário semiestruturado que pode ser aplicado.

01- Você sabe o que são mídias digitais?

Sim Não Não opinou

02- Você utiliza as tecnologias e mídias digitais para busca de informações sobre assuntos de seu interesse?

Sim Não Não opinou

03- Se sim, com qual frequência?

Pouco Raramente Frequentemente Nunca

04- Quando realiza uma busca por informação na internet, verifica em mais de uma fonte disponível?

Sim Não Não opinou

05- Você sente medo ou insegurança em utilizar as mídias digitais?

Sim Não Não opinou

06- Para o seu aprendizado você considera que as mídias digitais

Contribuem Atrapalham Podem contribuir ou atrapalhar Indiferente

07- Na sua opinião, no ambiente escolar como você vê o uso das mídias?

Muito Pouco Suficiente

08 – Agora dê sua opinião sobre a integração e apropriação do uso das tecnologias e mídias digitais no ambiente escolar.

Deveria haver mais integração e apropriação do uso das tecnologias e mídias digitais

Deveria haver menos integração e apropriação do uso das tecnologias e mídias digitais

Não opinou

09- Na sua opinião, a expansão do mundo virtual afeta o modo de pensar, agir e adquirir conhecimentos? Sim Não Não opinou

10- As mudanças sociais e o avanço das tecnologias interferem no comportamento e na forma de relacionamento dos grupos sociais?

Sim Não Não opinou

ETAPA 1*Contextualização*

Considerando o contato prévio com temas da Bioquímica que os estudantes da 2ª série do EM já possuem a partir de assuntos tratados no Ensino Fundamental, e na 1ª série, busca-se a articulação do uso das mídias e a proximidade que esses temas relacionados a Bioquímica podem ter com seu cotidiano e curiosidade.

Assim, torna-se necessário levantar os conhecimentos prévios dos estudantes e promover um diálogo para melhor contextualizar a temática que possibilite ao estudante reconhecer assuntos relacionados à Bioquímica e compreender melhor suas interfaces e aplicações. Dessa forma é preciso destacar a presença da Bioquímica em diversas áreas, como nutrição, desenvolvimento e uso de fármacos, desenvolvimento e uso de vacinas, doenças metabólicas, doenças infecciosas, epidemias, diagnóstico clínico, impacto e monitoramento ambiental, entre outras áreas. A fim de explorar os temas relacionados aos conceitos já visitados previamente e nominados conjuntamente pelo professor e estudante.

O professor pode encaminhar o diálogo, introduzindo perguntas, fazendo uso de imagens, provocando discussões e interações entre os estudantes e entre professor-estudante sobre o que já sabem e sobre o que pretendem ou gostariam de saber mais.

Já tendo sido estabelecido o conjunto de temas envolvendo a Bioquímica, os estudantes devem ser orientados a trazer um texto relacionado a um desses temas - notícia/informação - veiculadas nas mídias digitais, que seja de seu interesse para a próxima aula. Os estudantes devem ainda ser orientados que o material a ser trazido pode ser uma informação recebida diretamente nas redes sociais, as quais já tenham contato, ou utilizem de forma corriqueira, ou ainda obtida por meio de uma busca ativa nas mídias digitais.

ETAPA 2:*Problematização*

Com os textos trazidos pelos estudantes em mãos passamos a primeira atividade que insere a problematização. Os estudantes devem ser organizados em grupos, e a partir de então, devem discutir entre eles nos grupos, analisar e responder o questionário sobre as notícias trazidas por eles. O questionário indaga acerca das formas de acesso a essas informações, do conhecimento prévio sobre a informação e o tipo de mídia utilizado.

1) Sobre a notícia que foi trazida por cada integrante do grupo

a) A informação/notícia foi recebida (ou seja, foi enviada por alguém?)

() SIM () NÃO

b) A informação/notícia foi obtida através de uma busca sobre o assunto?

() SIM () NÃO


c) Qual o tipo de mídia (ou meio digital) de acesso à essa informação/notícia?

d) Já tinha tido acesso anteriormente a essas informações (ou a informações semelhantes)?

() SIM () NÃO

e) Em caso afirmativo (SIM), o acesso anterior foi através de que via ou meio?

f) Por que essa informação/notícia despertou seu interesse, ou curiosidade?




Posteriormente, os textos trazidos pelos estudantes, juntamente com outros textos trazidos pela professora, podem constituir o que chamamos de “Caixa de Notícias”. Na sequência faz-se a apresentação da caixa aos estudantes, e assim são estabelecidas as orientações da dinâmica de trabalho nos grupos.

Para cada grupo deve ser disponibilizado um texto, retirado de forma aleatória da “Caixa de Notícias”. Cada grupo estando em posse de um texto, deve realizar a leitura do mesmo e em seguida alguns aspectos podem ser pontuados para reflexão, como por exemplo: Essas informações são interessantes? O texto apresenta as informações de forma clara e compreensível? Essas informações já eram de seu conhecimento? O texto desperta alguma dúvida, ou questionamento? Desse modo, como forma de sugestão, um questionário com estes e outros questionamentos, com respostas abertas, opções de marcar resposta “sim” ou “não” foi acrescentado e pode ser utilizado a critério do professor. .

É válido destacar que até esse momento sugere-se que os estudantes não tenham acesso a material para consulta, pois impossibilitados de realizar buscas na internet ou de recorrer a outra forma de verificação serão mais estimulados as interações entre eles e o levantamento de hipóteses.

Propunha-se dessa forma que os estudantes sejam instigados a realizar uma leitura e análise mais crítica das informações, e uma reflexão acerca do conteúdo do texto, da sua clareza e dos conhecimentos prévios sobre a informação, no sentido de se verificar a percepção geral dos estudantes frente a uma notícia divulgada através de mídias digitais.

Com base nesse questionário pretende-se traçar um diagnóstico presuntivo de como os estudantes recebem e reagem a uma notícia veiculada nas TDIC.



2) Sobre a notícia sorteada na “caixa de notícias”, analise e responda

Parte 1

a) Sobre qual assunto/tema trata a informação/notícia?

b) Essa informação/notícia é interessante?

() SIM () NÃO

c) Em caso afirmativo (SIM), avalie quão interessante:

() MUITO () RAZOAVELMENTE () POUCO

d) Há registro de data na informação/notícia?

e) Essa notícia, ou essas informações já eram de seu conhecimento?

f) Você já teve acesso a essas informações em outro meio digital? Em caso afirmativo, qual?

g) No geral, o texto pode ser considerado como de boa qualidade?

() SIM () NÃO

h) As informações no texto são claras e de fácil compreensão?

i) As informações no texto deixam dúvidas, ou despertam questionamento?

k) Concorda ou não com as informações apresentadas no texto? Por quê?

l) Há indicativos de que são apresentadas informações corretas?

() SIM () NÃO

m) EM caso afirmativo (SIM), quais seriam esses indicativos?

n) Há indicativos de que são apresentadas informações incorretas?

() SIM () NÃO

o) Em caso afirmativo (SIM), quais seriam esses indicativos?

ETAPA 3*Investigação*

Já tendo sido estabelecida a situação problema e após a análise prévia do texto realizada pelos grupos, ainda sem fonte de consulta na etapa anterior, a trajetória da investigação prossegue com a checagem das informações contidas no texto lido, auxiliados por um questionário complementar com pontos importantes a serem analisados.

Parte 2

- a) O que despertou seu interesse nessa notícia?
- b) Redija um comentário sobre o texto.
- c) Na sua opinião, haveria consequências dessas informações para a sociedade? Em caso afirmativo, quais?
- d) Qual o impacto na sociedade de uma notícia como essa, ou relacionada a esse tema sendo replicada nas mídias, ou meios digitais?
- e) Refletir sobre a leitura realizada, e listar suas conclusões sobre características, ou indícios de que a notícia seja verdadeira ou seja falsa.

Agora tendo acesso a fontes de consulta os estudantes deverão trabalhar e discutir de forma mais ampla a sua percepção e as percepções dos demais colegas sobre o texto, com base na sua leitura individual, na troca de ideias iniciais em grupos e nas perguntas complementares que devem responder.

O professor pode mediar aqui as percepções dos grupos e indagá-los sobre as estratégias utilizadas para a checagem da informação, ou seja, quais meios e fontes de consulta nas mídias digitais podem ser utilizados, se são adequadas ou não para o fim proposto e orientar para que os grupos registrem as estratégias de checagem, os questionamentos e/ou conclusões decorrentes dessa discussão para exposição e sistematização coletiva com os demais grupos na etapa seguinte.


ETAPA 4*Sistematização*

Para esta etapa a atenção deve estar voltada à comunicação como aspecto essencial da atividade científica. Essa etapa da investigação científica propulsiona o desenvolvimento de atitudes científicas ao expor argumentos, relatar hipóteses, formas de testar as mesmas, permitindo ainda a ampliação do vocabulário (CARVALHO, 2013).

Nesse momento os grupos de discussão e trabalho conjunto passam à exposição oral de como construíram a resolução do problema. Podem ser sugeridas algumas formas para socializar com os demais grupos, e assim expor seus argumentos e conclusões. Pode ser um breve relato oral, registros em tópicos, mapa conceitual, infográfico ou outra forma e que deve ser complementada pela exposição oral dos argumentos.


Assim, embasados na análise dos textos, na pesquisa realizada pelos estudantes, na análise de conflitos existentes entre os resultados obtidos no final da investigação e as concepções iniciais apresentadas pelos estudantes a sistematização do conhecimento favorece a compreensão de conceitos chave da Bioquímica presentes nos textos, como forma de buscar entender e aplicar a situações diversas do cotidiano. Além de apresentar as estratégias de checagem utilizadas pelo grupo e suas conclusões em relação a veracidade ou não da informação, podendo elencar ainda outras categorias, para a informação, como: Sem contexto; Contraditório; Discutível; Exagerado; Distorcido; Impossível provar .

Destaca-se que nesse momento deve-se realizar uma última discussão sobre a importância do caminho trilhado, de forma investigativa e crítica, em oposição aos perigos da desinformação e o impacto social das notícias falsas que se disseminam cada vez mais facilmente nas mídias digitais.



Encaminhando-se para o desfecho da investigação, em conjunto, professor e estudantes podem tentar trazer a problemática investigada no contexto social. A partir da contribuição e das visões dos próprios estudantes, e ampliada a partir de novos conceitos aprimorado pelas discussões no grande grupo de modo a ampliar os conhecimentos no contexto mais amplo.

Pode-se destinar ainda, um espaço para que os estudantes possam expor, de forma livre, sua visão e/ou experiência, bem como relatar seu entendimento e/ou sua relação pessoal com a divulgação científica, e o fazer ciência.



ETAPA 5:*Avaliação**Produção e divulgação de Material*

Em sintonia com o Ensino Investigativo e considerando a necessidade de avaliar de forma coerente com esta perspectiva de ensino sugere-se implementar recursos na tentativa de adequar a avaliação praticada em sala de aula às características do ensino proposto.

Com base em Carvalho (2013), as SEI devem estar pautadas na ideia de que se trata de uma abordagem de ensino, na qual os objetivos direcionam-se tanto no aprendizado dos conceitos, termos e noções científicas, quanto no aprendizado de ações, atitudes e valores próprios da cultura científica.

Sendo assim, a avaliação pode considerar observações sistemáticas dos estudantes e anotações realizadas pelo professor em cada passo da SEI, análise das respostas dos questionários, a participação e interação do estudante nos grupos durante a investigação, exposição oral e argumentação, bem como o roteiro construído na produção final e análise pelo professor dos registros dos educandos na sua sistematização individual.

Como forma de se realizar a divulgação de resultados, propomos que nesta etapa final os estudantes possam trabalhar na elaboração de material informativo, um produto final a partir das próprias estratégias utilizadas e dos saberes construídos por eles na verificação de uma informação. A ideia de que elaborem um breve roteiro, que posteriormente possa ser divulgado para a comunidade escolar. Podendo ser tanto de forma impressa nos painéis da escola, como também na forma de posts divulgados utilizando as TDCI e as redes sociais da escola.

A elaboração do roteiro objetiva apresentar uma lista com características indicativas de que um texto e a informações nele veiculadas potencialmente apresentem ou não credibilidade, e dicas que possibilite ao leitor analisar melhor e avaliar uma informação.

Orientações adicionais

Prezado professor

Pressupõe-se que não seja possível direcionar quais temáticas dentro da Bioquímica serão exploradas pelos estudantes na busca pela notícia/informação diante da grande categoria de assuntos que a envolvem. Dessa forma, é válido propor inicialmente aos estudantes para elencar assuntos a serem pesquisados nas mídias digitais que já sejam de seu conhecimento (conhecimento prévio), ou que já tenham sido estudados por eles ao longo do percurso escolar realizado. Também pode ser feita uma seleção dentre os textos trazidos pelos estudantes na etapa 1.

A Caixa de notícias surge como uma possibilidade de adicionar textos de veracidade duvidosa, incluindo, fake news e informações de cunho exagerado, distorcido ou sem contextualização.

Para facilitar a análise feita pelo professor acerca da aprendizagem e da apropriação dos conceitos da Bioquímica pelos estudantes, sugere-se que sejam elencados conceitos-chave da Bioquímica presentes em cada texto.

A revisitação desses assuntos pode evidenciar defasagens dos estudantes na apropriação de diversos conceitos já estudados por eles, e que poderão servir de redirecionamento do plano de ensino do professor.

Chamamos a atenção para para a importância da elaboração de um produto final e forma de se realizar a divulgação de resultados por parte dos estudantes. como síntese dos indícios ou características que potencialmente poderiam contribuir como “ferramenta” ou “guia preliminar” indicativa de que uma notícia/texto possa ter problemas de veracidade ou confiabilidade.

Importante propor reflexões sobre, as implicações ou consequências de notícias como estas sendo replicadas nas mídias digitais, assim, destacar também o conhecimento científico, como capaz de instrumentalizar a leitura frente ao que circula nas mídias digitais, que possibilite identificar indícios de veracidade ou não da informação, assim como descontextualizações e distorções.

Referências

AUSUBEL, D.P. (1968) Educational Psychology: Cognitive View. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.

BUCKINGHAM D.; Epilogue: Rethinking digital literacy: Media education in the age of digital capitalismo. Digital Education Review - Number 37, June 2020- <http://greav.ub.edu/der/>

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, p. 765-794, 2018.

CARVALHO, A. M. P. et al. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, v. 1, p. 1-19, 2013.

FANTIN, M. Múltiplas faces da infância na contemporaneidade: consumos, práticas e pertencimentos na cultura digital. Revista de Educação Pública, [S. l.], v. 25, n. 59/2, p. 596-617, 2016. DOI: 10.29286/rep.v25i59/2.3836

FANTIN, Mônica. Além de Babel: multiletramentos na cultura digital. Revista Internacional de Alfabetização Digital e Competência Digital (IJDLC) , v. 2, n. 1, pág. 1-6, 2011.

FIGUEIRA, A. C. M. Atividades experimentais em bioquímica básica: um estudo baseado na resolução de problemas em diferentes níveis de ensino . 2014. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria.

GOMES, L. M. J. B.; MESSEDER, Jorge Cardoso. A presença das TIC no ensino de Bioquímica: uma investigação para uma análise crítica da realidade. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências-IX ENPEC Águas de Lindóia, SP-10 a, v. 14, 2013.