

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ

CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

**UTILIZAÇÃO DE ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA O
ENSINO INVESTIGATIVO DA DIGESTÃO HUMANA.**

ALAN BRUNO DA SILVA FERREIRA

ORIENTADOR(A): PROF. DR. WELLINGTON DOS SANTOS ALVES

TERESINA – PI

2022

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ

CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

UTILIZAÇÃO DE ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA O ENSINO INVESTIGATIVO DA DIGESTÃO HUMANA.

ALAN BRUNO DA SILVA FERREIRA

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO da Universidade Estadual do Piauí, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Prof. Dr. Wellington dos Santos Alves

TERESINA – PI

2022

UTILIZAÇÃO DE ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA O ENSINO INVESTIGATIVO DA DIGESTÃO HUMANA

ALAN BRUNO DA SILVA FERREIRA

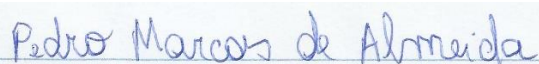
Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO da Universidade Estadual do Piauí, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia. Área de concentração: Ensino de Biologia

Aprovado em 26 de Agosto de 2022

Membros da Banca:



PROF (A). DR (A). WELLINGTON DOS SANTOS ALVES
(PRESIDENTE DA BANCA – UESPI)



PROF (A). DR (A). PEDRO MARCOS DE ALMEIDA
(MEMBRO TITULAR – UESPI)



PROF (A). DR (A). FRANCISCO ADALBERTO DO NASCIMENTO PAZ
(MEMBRO TITULAR – UNIFSA)

Ofereço este trabalho primeiramente ao maior mestre que é o nosso senhor Deus, a minha esposa, minhas filhas, meus familiares, professores e amigos por conseguir alcançar mais um objetivo em minha vida profissional.

RELATO DO MESTRANDO

O Mestrado profissional em ensino de Biologia - PROFBIO tem contribuído com grande excelência na qualificação de professores neste currículo da BNCC que me promoveu um grande conhecimento durante todo o mestrado apresentando um novo olhar para o ensino das Ciências Biológicas. No primeiro dia de aula, a sensação foi alegria pelo fato de estar presente nessa nova etapa em minha vida acadêmica e ao mesmo tempo reflexivo sobre os desafios que viriam ao longo das atividades realizadas. No entanto, a potencialização de excelentes hábitos como a busca e análises de artigos científicos, leituras, novas metodologias de ensino, uso de ferramentas tecnológicas, apresentações de atividades de formas on-line, tanto atividades referentes a cada tópico quanto as AASA. As desenvolvidas em cada tema proposto pelo curso foram bastante exitosos em nossa jornada acadêmica. O maior desafio foi enfrentar a distância que afetou o contato mais próximo com os colegas mestrandos e professores devido à pandemia da Covid-19 causada pelo novo coronavírus (Sars Cov-2) que distanciou todos e dificultou a princípio a comunicação para discutirmos de forma mais calorosa as nossas atividades acadêmicas. No entanto, devido ao protagonismo de professores e alunos fomos nos reinventando procurando aprimorar-se das novas tecnologias de comunicação e aprendizagem e utilizando os novos conhecimentos com os nossos alunos de forma remota e assim dando continuidade a nossos projetos. Apesar de todas as barreiras em conseguir estudar de forma remota em ambiente às vezes inapropriada para concentração e foco conseguir chegar ao final do mestrado me permite externar um sentimento de fortaleza e gratidão a todos os envolvidos nessa minha formação. Durante o mestrado fui percebendo aos poucos o que poderia mudar durante as minhas ações com os estudantes em minhas aulas de Biologia, trazendo para os alunos uma postura bem mais argumentativa, criativa e que eu pudesse estimulá-los a ser protagonistas do seu saber, permitindo a ter novas experiências que internalizam a sua aprendizagem de forma bem mais significativa para o seu cotidiano. O PROFBIO me tornou professor com uma percepção bem mais investigativa e estimulador aos alunos proporcionando uma nova fase em minha profissão, percebendo que em todas as dificuldades que o ensino público possa apresentar podemos ministrar uma aula diferenciada para os nossos alunos em situação de vulnerabilidade e social. Por fim, fazer justiça ao investimento público feito em minha vida profissional é executar o aprendizado com

os estudantes com muita responsabilidade e carinho assim vai contribuir com uma educação de qualidade.

AGRADECIMENTOS

O sentimento de gratidão se deve, especialmente, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – código de financiamento 001; à Universidade Estadual do Piauí, pela qual tenho um carinho enorme, devido ao simples fato de ter minha formação superior em Biologia e especialização em gestão e coordenação escolar conquistada nesta instituição de ensino; e, com certeza, a gratidão também reflete na coordenação do PROFBIO/UESPI, representada pela Profa. Dra. Francielle Aline Martins; há também muita satisfação e admiração ao meu orientador, o Prof. Dr. Wellington dos Santos Alves, pela serenidade em suas orientações pelas dúvidas que tive e que, às vezes, até são simples, mas bem pertinentes ao meu aprendizado.

Dando continuidade aos agradecimentos aqui relatados, não posso deixar de prestigiar a instituição de ensino público em que leciono, o Centro Educa Mais Jacira de Oliveira e Silva, da cidade de Timon (MA); e aos nossos estudantes protagonistas que contribuíram bastante na produção deste trabalho.

Aos colegas de mestrado, pela convivência muito mais remota do que física, porém bastante significativa para o nosso aprendizado, além do respeito profissional estabelecido e da amizade construída. Dentre todos, destaco os mestrandos e amigos Tupinambá Coutinho, Alberto Salviano, Daniel Gomes, Jesus Vênis e Daniel Silva. E, por fim, agradeço à minha base: a família, especialmente à minha esposa, Alyne da Grécia, que é meu grande alicerce, e às minhas filhas, que estavam sempre olhando para mim enquanto eu estava em frente ao computador durante várias noites de estudo.

“Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino”. (Paulo Freire)

RESUMO

FERREIRA, A.B. S. **A utilização de espaços não formais para o ensino investigativo da digestão humana.** 2022. Trabalho de Conclusão de Mestrado (Mestrado em Ensino de Biologia) – Universidade Estadual do Piauí. Teresina.

O trabalho de conclusão de mestrado que ora se apresenta surgiu com a problemática de que maneira o ensino de Fisiologia Humana tem formado estudantes com capacidade reflexiva, crítica, argumentativa e motivacional para dar continuidade à sua aprendizagem investigativa em ambientes não formais de ensino e que possam ser significativos para seu cotidiano. Essa pesquisa foi aplicada em estudantes do ensino médio da rede pública integral do estado do Maranhão, tendo como objetivo principal desenvolver e analisar ações práticas investigativas em fisiologia humana digestória em ambientes não formais de ensino, e com o intuito de repensar as estratégias significativas para uma aprendizagem satisfatória, não apenas para avaliações em sala de aula, mas para que o aluno perceba o ambiente em sua volta e que as contribuições do ensino- aprendizagem, de forma investigativa, possam contribuir para sua vida social, aliando teoria à prática. A pesquisa realizada foi qualitativa. Os conteúdos foram ministrados de forma interativa possibilitando percepções e despertando curiosidade aos estudantes em relação às descobertas científicas por meio da aplicação de uma sequência didática investigativa. A metodologia utilizada teve a seguinte base de indicadores focando na alfabetização científica: organização de informações, explicação, justificativa, previsão, levantamento de hipótese, teste de hipótese, raciocínio lógico e raciocínio proporcional por ser capaz de fornecer mais informações sobre os melhores percursos do processo de ensino-aprendizagem para os profissionais da educação no ensino de fisiologia da digestão humana em ambientes não formais de ensino. Para além dessas ações, os dados serão analisados por meio da aplicação de questionários e, posteriormente, da aplicação das sequências de ensino investigativos. Ao final da pesquisa, pode-se constatar que a Sequência de Ensino por Investigação (SEI) contribuiu na aprendizagem do estudante à medida que o seu conhecimento foi sendo assimilado por intermédio do seu protagonismo em busca da construção de sua educação científica e social. Ainda, como objeto de pesquisa, a escola contará com um manual de guia prático de aplicação da sequência de ensino por investigação que será fornecido aos docentes no processo de ensino-aprendizagem, a respeito da fisiologia da digestão humana em ambientes não formais da escola.

Palavras-chave: Modalidades de Ensino. Sequências de Ensino Investigativo. Fisiologia Humana Digestória.

ABSTRACT

FERREIRA, A.B.S. **The use of non-formal spaces for the investigative teaching of human digestion.** 2022. Master's Completion Work (Master's in Biology Teaching) – State University of Piauí. Teresina.

The Master's thesis presented here arose from the problem of how the teaching of Human Physiology has formed students with reflective, critical, argumentative capacity and motivation to continue their investigative learning in non-formal environments of teaching and that can be significant for your daily life. This research significantos para seu cotidiano. This research was applied to high school students from the integral public network of the state of Maranhão, with the main objective of developing and analyzing practical investigative actions in human digestive physiology in non-formal teaching environments at school for students, and with the aim of rethinking significant strategies for a satisfactory learning, not only for evaluations in the classroom, but for the student to perceive the environment around him and that the contributions of teaching and learning in an investigative way can contribute to his social life, combining theory with practice. The research carried out was qualitative and quantitative. The methodology used was based on scientific literacy indicators such as: information organization, explanation, justification, forecast, hypothesis survey, hypothesis test, logical reasoning and proportional reasoning for providing and being able to provide more information about the best paths of the teaching and learning process for education professionals in teaching physiology of human digestion in non-formal school environments. In addition to these actions, the data will be analyzed through the application of questionnaires and application of investigative teaching sequences. At the end of the research, it can be seen that SEI contributed to student learning as their knowledge was being assimilated through their protagonism in search of the construction of their scientific and social education. Also, as a research product, the school will have a practical guide manual for the application of the teaching sequence by investigation to teachers in the teaching and learning process, on the physiology of human digestion in non-formal school environments.

Key words: Teaching Modalities. Teaching Sequences. Investigative. Human Digestive Physiology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Quadro representativo da rotina alimentar de um estudante A.....	40
Figura 02 - Quadro representativo da rotina alimentar de um estudante B.....	41
Figura 03 - Quadro representativo da rotina alimentar de um estudante C.....	41
Figura 04 - Ambiente não formal de laboratório (refeitório escolar)	42
Figura 05 - Momento de discussão entre os estudantes.....	42
Figura 06 - Coleta de alimentos pelos estudantes para a atividade investigativa.....	43
Figura 07 - Quadro representativo da rotina alimentar de um estudante.....	43
Figura 08 - Atividade de momento assíncrono – tipos de alimentos consumidos pelos estudantes.....	44
Figura 09 - Amostra de um pedaço de carne com suco de abacaxi dentro de um copo de vidro do refeitório escolar.....	49
Figura 10 - Amostra de carne antes e após a imersão no suco de abacaxi.....	49
Figura 11 – Momento de análise entre os líquidos imiscíveis (óleo e água)	52

LISTA DE TABELAS

Gráfico 5.1 Avaliação das práticas experimentais utilizadas no ensino investigativo em laboratórios não formais de ensino da digestão humana_____	55
Gráfico 5.2 Avaliação do nível de dificuldade em compreender e executar as atividades propostas investigativas dos estudantes_____	56
Gráfico 5.3 Avaliação da sequência de ensino investigativo em laboratórios não formais de ensino para melhoria de sua aprendizagem_____	57
Tabela 1 Categorização dos indicadores de alfabetização científica sobre apresentação lúdica relacionada a pirâmide alimentar_____	35
Tabela 2 Categorização dos indicadores de alfabetização científica práticas experimentais sobre a digestão das proteínas no organismo humano_____	38
Tabela 3 investigação, reflexão e conscientização sobre a quantidade e a qualidade de sua alimentação em sua rotina alimentar_____	45
Tabela 4 Categorização dos indicadores de alfabetização científica sobre os órgãos envolvidos (boca) na digestão de nutrientes (amido) presentes nos alimentos _____	46
Tabela 5 Categorização dos indicadores de alfabetização científica práticas experimentais sobre a digestão das proteínas no organismo humano _____	50
Tabela 6 Categorização dos indicadores de alfabetização científica sobre a importância da bÍlis na digestão humana _____	52
Tabela 7 Opiniões dos estudantes sobre a sequência do ensino investigativo_____	59
Tabela 8 Sugestões dos estudantes para melhoria do ensino investigativo _____	60

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC – Alfabetização Científica

AASA- Atividades de Aplicação em Sala de Aula.

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

DCNEM - Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

ECI - Ensino de Ciências por Investigação

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PE – Práticas Experimentais

PNE - Plano Nacional de Educação

PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais

PROFBIO - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia

SD - Sequência Didática

SEDUC- MA - Secretaria Estadual de Educação do Piauí

SEI - Sequência de Ensino por Investigação

UESPI - Universidade Estadual do Piauí

TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 Ensino de fisiologia humana.....	19
2.2 Espaços não formais de ensino	22
2.3 Sequências de ensino investigativo e protagonismo juvenil	25
3 OBJETIVOS	31
3.1 Objetivo geral	31
3.2 Objetivos específicos.....	31
4 METODOLOGIA	32
4.1 Local de realização da pesquisa	32
4.2 População pesquisada	32
4.3 As seguridades éticas da pesquisa	33
4.4 Metodologias da pesquisa.....	33
4.5 Análises de dados da pesquisa	38
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5.1 Construção da sei.....	40
5.2 Categorização dos indicadores de alfabetização científica (ac)	45
5.2.1 Categorização dos Indicadores de Alfabetização Científica (AC) - sobre apresentação lúdica relacionada à pirâmide.	45
5.2.2 Categorização dos Indicadores de Alfabetização Científica (AC) – Sobre os órgãos envolvidos (boca) na digestão de nutrientes (amido) presentes nos alimentos.	47
5.2.3 Categorização dos Indicadores de Alfabetização Científica (AC) práticas experimentais (situações-problema) – A digestão das proteínas no organismo humano.	49

5.2.4 Categorização dos Indicadores de Alfabetização Científica (AC) sobre a segunda prática experimental (situação-problema) - A importância da bÍlis na digestão humana.....	53
5.3 Caracterização dos estudantes pesquisados	56
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
REFERÊNCIAS.....	64
APÊNDICE A - PRODUTO	68
APÊNDICE B - GUIA DE INVESTIGAÇÃO SOBRE A DIGESTÃO DAS PROTEINAS NO ORGANISMO HUMANO.....	85
APÊNDICE C - GUIA DE INVESTIGAÇÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA BÍLIS NA DIGESTÃO HUMANA.....	87
APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO SOBRE AS METODOLOGIAS DESENVOLVIDAS DE FORMA PRESENCIAL.	89
APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO SOBRE AS METODOLOGIAS DESENVOLVIDAS DE FORMA PRESENCIAL.	91
ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	93

1. INTRODUÇÃO

A educação se propõe a preparar o ser humano para o desenvolvimento de suas atividades no percurso de sua vida. Nesse sentido, faz-se necessário uma educação que proporcione suporte nos vários contextos situacionais, sejam eles econômicos, sociais, científicos ou tecnológicos, os quais são impostos por um mundo globalizado. Sendo assim, não basta que as pessoas acumulem uma quantidade de conhecimentos no começo da vida, mas, também, devem aproveitar todas as oportunidades para “atualizar, aprofundar e enriquecer estes primeiros conhecimentos” (Cascais e Terán, 2014, p.2), procurando compreender o mundo em mudança.

Conforme definido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), a Base deve nortear os currículos dos sistemas e redes de ensino das Unidades Federativas do Brasil, bem como as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas de educação infantil, ensino fundamental e ensino médio, em todo o Brasil.

A Base estabelece, ainda, conhecimentos, competências e habilidades que que todos os estudantes devem desenvolver ao longo da escolaridade básica. Orientada pelos princípios éticos, políticos e estéticos traçados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, a Base soma-se aos propósitos que direcionam a educação brasileira para a formação humana integral e para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

A LDB foi a primeira lei, no que tange à educação, a determinar um conceito de educação que reúne o processo de educação formal, não formal e informal. Isso está estabelecido no seu art. 1º, segundo o qual “[...] A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais” (BRASIL, 1996).

A educação no Brasil é fundamentada na Constituição Federal de 1988, sendo um direito de todos os indivíduos. É de responsabilidade do governo federal (por meio do Ministério da Educação), dos estados, municípios e do Distrito Federal. O artigo 205 da Constituição Federal aponta que:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional explicita também que o ensino médio é a “etapa final da educação básica” (Art.36), o que concorre para a construção de sua identidade. Passa a ter a característica da terminalidade, o que significa assegurar a todos os cidadãos a oportunidade de consolidar e aprofundar os conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental; aprimorar o educando como pessoa humana; possibilitar o prosseguimento de estudos; garantir a preparação básica para o trabalho e a cidadania; dotar o educando dos instrumentos que o permitam “continuar aprendendo”, tendo em vista o desenvolvimento da compreensão dos “fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos” (Art.35, incisos I a IV).

Além da LDB, tem-se ainda a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que, de acordo com o Plano Nacional de Educação (PNE), é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo que tenham assegurados os seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (Brasil, 2000), o tratamento contextualizado do conhecimento é posto como um recurso didático-pedagógico que facilita a elevação do aluno de espectador passivo para sujeito ativo do conhecimento, facilitando a promoção de aprendizagens significativas e uma compreensão mais concreta do conteúdo. “A contextualização evoca por isso áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural, e mobiliza competências cognitivas já adquiridas” (Brasil, 2000, p. 78), conferindo maior significado ao conhecimento escolar.

Ao recomendar a contextualização como princípio de organização curricular, os –(PCNEM) pretendem estimular “a aplicação da experiência escolar para a compreensão da experiência pessoal em níveis mais sistemáticos e abstratos e o aproveitamento da experiência escolar para facilitar o processo de concreção dos conhecimentos abstratos que a escola trabalha” (Brasil, 2000, p. 82). Desenvolvendo

aulas que apresentem uma maior relevância para a compreensão do universo social no qual o estudante vive, facilitando, assim, a compreensão de temas mais abstratos por aproximar o conteúdo curricular de conceitos e entendimentos que o aluno já compreende.

Diante dessa conjuntura, surge a problemática da biologia dentro do ensino de fisiologia da digestão humana na educação básica das escolas brasileiras. Intensificando a indagação sobre de que maneira o ensino desse tema tem formado alunos com capacidade crítica e com motivação para dar continuidade ao processo de ensino aprendizagem em ambientes não formais na escola.

Para Krasilchik et. al (2008), admite-se na disciplina de Biologia a possibilidade de contribuição para cada indivíduo, como a capacidade de compreender e aprofundar as explicações atualizadas de processos e conceitos biológicos, a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna, em outras palavras, o interesse pelo mundo dos seres vivos. Tratando-se dos conhecimentos na área de Fisiologia Humana, faz-se necessário entender os processos fisiológicos que influenciam o funcionamento dos sistemas e conseqüentemente do corpo humano. A literatura aponta contribuições significativas dos trabalhos construídos em relação aos espaços não formais dentro da fisiologia humana, como os produzidos por Castro (2019), que faz um trabalho relacionado com a digestão a partir de uma proposta lúdica baseada nos princípios da alfabetização científica; Caldeira (2019), que trabalha o jogo como estratégia para facilitar o ensino do sistema digestório no ensino médio; Pinheiro (2020), que trabalha diretamente com estratégias ativas para o ensino do sistema digestório; Aragão (2019), que trabalha com uma proposta pedagógica para o ensino de biologia utilizando a inserção de atividades práticas nas aulas de fisiologia humana do ensino médio; Nascimento (2019), que trata diretamente sobre a educação não formal – com ênfase na comunicação e nos espaços não formais – aplicada ao ensino de biologia, dentre outros.

Nesse contexto, pretende-se com essa proposta de ensino para a Fisiologia Humana colaborar significativamente com a aprendizagem aplicada ao cotidiano dos alunos. Para isso, procura-se estimulá-los a elaborarem atividades práticas de ensino investigativo relacionadas à digestão, e que envolva o seu dia a dia em ambientes não formais de ensino, pelo despertar do interesse aos discentes em criar ambientes de aprendizagem fora do espaço físico da sala de aula facilitando o ensino-aprendizagem dos conteúdos de fisiologia humana.

Conforme destaca Santos (2009), a aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio. Pensar na importância da contextualização que estimule o papel de protagonista é uma forma de atribuir sentido ao conhecimento do estudante.

Assim, a relevância social dessa pesquisa está no desenvolvimento e análise de atividades práticas investigativas em fisiologia da digestão humana em ambientes não formais da escola aos discentes do ensino médio a fim de contribuir para que o ensino de Biologia se transforme em práticas que despertem o interesse dos alunos em aprender a disciplina, e que esse aprendizado seja construído de forma significativa e que os estudantes assumam o protagonismo da sua aprendizagem.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ensino de fisiologia humana

O ensino de Biologia tem papel fundamental na formação dos indivíduos, pois busca aproximar os alunos dos fenômenos biológicos que ocorrem em seu próprio corpo e no ambiente ao apresentar as relações que ocorrem na natureza e a importância delas para a manutenção da vida.

O processo de ensino-aprendizagem da Biologia nas escolas públicas enfrenta diversos desafios, dentre eles o número de aulas reduzido e a falta de infraestrutura, como a escassez de espaços próprios para a realização de aulas com materiais e metodologias diferenciados. Aliado a isso, a grande quantidade de conteúdo para ser ensinado, cujo processo acontece, na maioria das vezes, de forma descontextualizada, fragmentada e com excesso de vocabulário, fatores que contribuem para a descaracterização da Biologia no que se refere à sua atuação nos diversos aspectos da vida com a formação e atuação do ser humano (ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO, 2008)

No ensino médio, a Biologia apresenta-se como uma das disciplinas constituintes da área das Ciências Naturais e Exatas. As propostas promovidas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 2000) estabeleceram que essa

área deve promover ao educando base suficiente para que ele seja capaz de compreender e utilizar os conhecimentos científicos para explicar a dinâmica da economia, da sociedade e da política mundial, bem como planejar, executar e avaliar as ações de intervenção nesses setores, dentro de sua realidade.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), os PCNs e a LDB (BRASIL, 1996), o aprendizado de Biologia deve preparar o educando não pelo acúmulo de informações, mas pela estimulação da capacidade de aprender e compreender o mundo (BRASIL, 1996; 1998; 2000). Ressaltando essa ideia, os PCNs+ afirmam que o conhecimento interdisciplinar e contextualizado, as estratégias diversificadas que mobilizem menos a memória e mais o raciocínio, o foco nas interações estudante-professor e estudante-estudante na construção do conhecimento coletivo são as ferramentas primordiais para o ensino de Biologia e das outras Ciências Naturais e Exatas (BRASIL, 2002).

Segundo Bizzo (2009), o ensino de Ciências compreende uma disciplina escolar que pertence a uma área de muita importância para o aperfeiçoamento dos saberes e articulações com as experiências que envolvem a natureza, o desenvolvimento humano, as transformações tecnológicas etc. Além do mais, é uma das vias que permitem o entendimento do mundo, sendo de grande relevância para a formação de futuros cientistas. O ponto crucial da ação docente “[...] é reconhecer a real possibilidade de entender o conhecimento científico e a sua importância na formação dos nossos alunos uma vez que ele pode contribuir efetivamente para a ampliação de sua capacidade [...]” (Bizzo, 2009, p.15-16).

A disciplina Biologia tem papel fundamental na capacidade do educando de percepção do ambiente e de compreensão das relações existentes entre os seres vivos e entre eles e os fatores abióticos. A Biologia também fornece subsídios para fomentar discussões que permitem compreender, de maneira mais ampla, o ambiente em que vivemos. Pensando nesses pontos, Castro (2019) reflete a respeito de como o modelo tradicional de ensino ainda está muito presente na prática pedagógica das escolas brasileiras, e tem se apresentado como um obstáculo ao dificultar a aprendizagem do conteúdo de fisiologia. Geralmente, a abordagem do tema acontece de forma exclusivamente expositiva, sem levar em consideração os saberes preexistentes do aluno e seu contexto. Desta forma, o conhecimento do próprio corpo e os processos que acontecem a partir da interação entre os vários sistemas presentes no organismo permanecem despercebidos pelo estudante.

Para Moyes e Schulte (2010), o assunto fisiologia humana incluso no currículo das escolas de ensino fundamental e médio é extremamente importante para a compreensão sobre o funcionamento do corpo humano, da importância de se manter a homeostase e as relações entre partes do corpo e sua interação com o meio ambiente. Porém, os autores concluíram que, entre as várias dificuldades encontradas no ensino-aprendizagem de fisiologia, na grande amplitude e diversidade de assuntos que devem ser trabalhados, este assunto configura-se como um dos principais, isto porque, além das estruturas morfológicas, estuda-se a função de cada um dos órgãos e suas interações com os vários sistemas que constituem o corpo, sendo necessários conceitos químicos e físicos. Estas características fazem com que a fisiologia possa ser considerada uma das ciências da vida mais integrativas, desde as bases químicas até conceitos fundamentais.

A preferência por essa temática se justifica a partir da abordagem mais tradicional no ensino de Biologia, pois vem mostrando que os alunos estão apenas memorizando conteúdos de fisiologia humana para a realização das atividades avaliativas e que são rapidamente esquecidos, o que vem causando desmotivação durante as aulas e expressivas dificuldades de aprendizagem dos mesmos. Contudo, a construção de materiais representativos é um momento ímpar em que o aluno pode vivenciar o método científico em todas as etapas, desde a observação, o levantamento de hipóteses, o teste da hipótese e a validação da hipótese, ou seja, os estudantes passam a desenvolver sua autonomia intelectual, tornando-se agentes ativos do processo de aprendizagem, reconhecendo conhecimentos e características da atividade científica (CARVALHO, 2013).

Assim, para tentar deixar a compreensão dos conteúdos de fisiologia mais fácil, segundo Vanzela, Balbo e Della Justina (2007), os livros didáticos, em sua maioria, trazem a fisiologia humana fragmentada em sistemas fisiológicos; o que não ocorre com outros assuntos que são altamente integrados, como, por exemplo, o metabolismo, a citologia e a histologia. Para os autores, os livros didáticos pecam pela falta de integração entre os sistemas fisiológicos, o que prejudica o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, deixando a abordagem dos assuntos pouco significativa; logo, observa-se que nem sempre o ensino encontrado nas escolas faz com que os alunos se apropriem dos conhecimentos de maneira a entendê-los, questioná-los e levá-los para o seu cotidiano.

Linhares, Gewandsznajder e Pacca (2017) ressaltam que, ao estudar a digestão humana, o aluno deve compreender adaptações importantes, como as dobras e vilosidades intestinais, o funcionamento desse sistema para o equilíbrio do corpo e o controle hormonal e nervoso da secreção dos sucos digestivos que só acontecem com a presença do alimento no tubo digestório. Destacam, ainda, a importância de discutir problemas ligados à alimentação, à adoção de hábitos saudáveis e de escolhas alimentares que contribuam com a manutenção da saúde. Amabis e Martho (2013, p.34) orientam que “é preciso destacar aos estudantes a importância da alimentação e dos cuidados com o sistema digestório, uma vez que muitos problemas que afetam outros sistemas corporais são decorrentes da má alimentação”.

Corroborando com os autores supramencionados faz-se necessário adequar às práticas educativas na perspectiva de fazer com que o estudante compreenda o conteúdo de fisiologia de forma plena e seja capaz de interligar o conhecimento adquirido à sua prática.

2.2 Espaços não formais de ensino

A Biologia como disciplina é uma área de conhecimento cujo programa curricular de ensino possibilita o desenvolvimento de habilidades e competências que devem ser responsáveis por permitir não só a compreensão, mas, também, a contextualização sociocultural dos diferentes conteúdos por ela abordados. Portanto, entende-se que o uso da comunicação e dos espaços não formais de ensino da Biologia são instrumentos que podem contribuir de forma significativa no processo ensino-aprendizagem dos educandos (Nascimento, 2019).

Segundo Vasconcelos e Souto (2003), ao se ensinar Ciências, é importante não privilegiar apenas a memorização, mas promover situações que possibilitem a formação de uma bagagem cognitiva do aluno. Isso ocorre por meio da compreensão de fatos e conceitos fundamentais de forma gradual, em que os espaços não formais procuram transmitir, ao público estudantil, conteúdos de Ciências que favoreçam a aquisição de tal bagagem cognitiva.

A BNCC também prevê a necessidade de propor atividades práticas desafiadoras e investigativas que auxiliem a conexão entre os conteúdos e as realidades dos estudantes. Além disso, considera métodos que estimulem

associações e reflexões que agucem a curiosidade científica e a diversidade cultural de forma que “possibilitem definir problemas, levantar hipóteses, analisar e representar resultados; comunicar conclusões e propor intervenções” (BRASIL, 2017). Nesse contexto, observa-se que a educação não formal em Ciências está voltada para a utilização de vários espaços educativos onde se pode proporcionar uma aula mais dinâmica, isso pode levar o estudante à apreensão de conteúdos previstos no currículo do espaço formal de forma bem mais significativa. Atividades educativas em espaços não formais que estimulem a imaginação, bem como o raciocínio e a interconexão de novos conteúdos aos conhecimentos prévios do estudante, podem auxiliar a desenvolver as competências previstas na BNCC.

É possível, portanto, estimular o conhecimento por meio dos espaços não formais, que são ambientes extraescolares com a finalidade de desenvolver a aprendizagem para os alunos. Entretanto, a fim de complementar essa visão se aceita a concepção de Fernández (2006) et al quando afirma que o ensino de Ciências e/ou Biologia pode se processar em diferentes contextos educacionais e espaciais. O espaço não formal de educação torna viável e exequível o compartilhamento de experiências, principalmente de situações interativas construídas coletivamente. Para Ghon, a educação nesse ambiente não se organiza em níveis de escolaridade e os indivíduos não são obrigados a participar, e sim instigados e sensibilizados a socializar suas experiências pessoais e relacioná-las na construção da aquisição de conhecimento. (*apud* Nascimento, 2019, p. 1).

Acredita-se que, ao se utilizar o ensino de Ciências com ênfase em fisiologia humana digestória nos espaços não formais, a abordagem tende a ter uma relevância bem grande, pois atua de maneira significativa para a formação do caráter do sujeito que a coloca em prática, contribuindo para um conhecimento mais significativo pelo qual a escola oferece, pelo fato de que os saberes transmitidos pela escola são muitas vezes, esquecidos rapidamente.

Diante disso, é possível inferir que a educação não formal é aquela que acontece em espaços não formais, sendo estes definidos por Jacobucci (2008) como qualquer espaço diferente da escola onde pode ocorrer uma ação educativa, ou seja, que pode ser orientada por qualquer indivíduo capacitado no assunto que busca a eficiência em promover o ensino fora da escola ou quaisquer âmbitos educacionais.

Em pesquisa desenvolvida por Starcciarini (1999), constatou-se que o uso de estratégias de ensino não convencionais, como as vivências implementadas, propicia

uma melhor assimilação do conteúdo programático, pois os alunos se tornam mais motivados e praticam a socialização e a inter-relação de conhecimentos com os outros alunos.

De modo geral, os espaços não formais permitem aos estudantes um envolvimento mais amplo, viabilizando uma aprendizagem mais articulada dos conteúdos e propiciando, assim, o conhecimento científico. Portanto, as aulas de Ciências, com ênfase em fisiologia humana, realizadas em ambientes naturais se tornaram uma atividade educativa, pois constituem um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento capaz de promover mudanças de valores e de posturas em relação à natureza (ARAÚJO et al, 2011). Esse formato de ensino propicia uma maior consciência com o meio em que vivem e, conseqüentemente, proporciona um futuro mais harmônico. Trabalhando essa ideia, Brito (2010) afirma que:

Os espaços de educação não formal possuem aspectos que são elementos facilitadores nas práticas pedagógicas, tornando-os fundamentais para a promoção de uma prática educacional centrada em propostas problematizadoras. Possibilitando a sua utilização para práticas educativas, possuindo grande significado para os professores e alunos.

Portanto, as atividades escolares desenvolvidas nos espaços não formais conseguem abranger várias áreas do conhecimento a fim de proporcionar um leque de possibilidades educacionais despertando o interesse por temas científicos. A educação não formal não é estática, mas uma atividade aberta que ainda está em construção, por isso não tem uma identidade pronta e acabada (OLIVEIRA e GASTAL, 2009). Basta usar o próprio conhecimento para efetuar um bom aprendizado, independentemente da área a ser utilizada. São espaços muito recomendados, pois estimulam o desenvolvimento do raciocínio, a melhora da aprendizagem, além de auxiliar na melhora da visão dos estudantes em relação à realidade (SANTOS, 2016). Acredita-se que se obtenha tais resultados em virtude da abordagem menos abstrata e menos fragmentada que acontece por conta da observação dos fenômenos naturais na complexidade e integralidade com que se apresentam na natureza (SENICIATO; CAVASSAN, 2004).

Conforme explicita Nascimento (2019), a utilização de espaços não formais pode ser entendida como espaços físicos, simbólicos, mentais e afetivos diversificados e estimulantes que, quando bem aproveitados, possibilitam excelentes

cenários de aprendizagem. Valendo-se disso, o professor pode se utilizar de projetos e atividades que se pautem no uso de aspectos dinâmico e lúdico. A curiosidade, o lúdico, o cotidiano e o contexto socioambiental e histórico, que muitos desses ambientes fornecem, podem ser fios condutores para aprendizagens significativas. A utilização desses espaços é uma ferramenta de grande potencial para a alfabetização científica, sejam elas conteúdos escolares ou temas transversais. É importante ressaltar que “a alfabetização científica é uma atividade vitalícia, sendo sistematizada no espaço escolar, mas transcendendo suas dimensões para os espaços educativos não formais, permeados pelas diferentes mídias e linguagens” Lorenzetti & Delizoicov (2001, p. 1).

Se a escola não pode proporcionar todas as informações científicas que os cidadãos necessitam, deverá, ao longo da escolarização, proporcionar para que os alunos saibam como e onde buscar os conhecimentos que necessitam para sua vida diária. Os Espaços Não Formais [...] constituem fontes que podem promover uma ampliação do conhecimento dos educandos (LORENZETTI & DELIZOICOV (2001, p. 7).

Outro ponto relevante desse ambiente de ensino é a contribuição para a promoção da alfabetização científica que acontece pela vivência nesses lugares, visto que “as atividades apresentadas nestes espaços aumentam a curiosidade, o senso de observação, a criatividade e o interesse pela Ciência” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 55). Dessa forma, entende-se que as aulas em espaços não formais podem contribuir para o aumento da capacidade de enfrentamento de problemas de ordem ecológica, o que possibilita a ampliação da visão, da sensibilização e da reflexão de mudanças do comportamento de cidadãos mais conscientes (QUEIROZ et al., 2011).

Partindo desse pressuposto, acredita-se que a sequência de ensino investigativo e o protagonismo juvenil tenham muito a contribuir ao evidenciar possibilidades e desenvolvimento de atividades experimentais nos ambientes fora da sala de aula.

2.3 Sequências de ensino investigativo e protagonismo juvenil

De acordo com Carvalho et al. (1998), o professor deve propor problemas a serem resolvidos, questões para investigação para permitir a ampliação dos conhecimentos prévios. É função do professor, ainda, promover oportunidades para a reflexão, indo além das atividades práticas e estabelecer métodos de trabalho

colaborativo construindo a passagem do saber cotidiano para o saber científico. Desse modo, o ensino por investigação exige que haja experiência e trabalho dos alunos. É preciso deixá-los errar na busca e suplantar por meio da investigação. Entretanto, a busca de perguntas e respostas apenas no livro didático não permite o pensar do aluno estimulando o protagonismo juvenil, e considerando o professor nesse processo, ele não deve ser um mero expositor do conhecimento.

A ideia do protagonismo juvenil é justamente colocar o estudante no centro do processo de ensino-aprendizagem, de forma que ele utilize seus conhecimentos para agir e participar na sociedade, ultrapassando inclusive os muros da escola.

O protagonismo juvenil é uma forma de reconhecer que a participação dos adolescentes pode gerar mudanças decisivas na realidade social, ambiental, cultural e política onde estão inseridos. Nesse sentido, participar para o adolescente é envolver-se em processos de discussão, decisão, desenho e execução de ações, visando, através do seu envolvimento na solução de problemas reais, desenvolver o seu potencial criativo e a sua força transformadora. (Costa, 1996, p. 126).

Aprender é uma experiência primordialmente coletiva. De acordo com o psicólogo Vygotsky (2000), é por meio das interações com os outros, com os pares e com os mais experientes que o conhecimento se constrói. Para nós, este conceito de interação revela um traço tipicamente humano, que é a capacidade de articular a linguagem para produzir tais interações. E a linguagem não é um ente solitário, mas um conjunto de representações e de formas de expressão que é construído e significado no seio da interação social.

Entende-se que as atividades práticas e experimentais em Ciências têm sua relevância principalmente por possibilitarem a construção do conhecimento a partir de sua relação com o dia a dia dos estudantes. Admite-se que estas atividades favorecem a participação do aluno à medida que o estimula, permitindo-lhe maior contato e interação com os materiais dispostos, bem como a exploração da sua curiosidade, exercendo seu protagonismo no processo de ampliação e consolidação de seus conhecimentos.

Ainda de acordo com Gouveia (2017), as atividades experimentais têm sua relevância tanto para a consolidação do aprendizado quanto para a socialização dos atores envolvidos, pois estimula o diálogo e a discussão de dados e evidências, facilitando a interação entre os alunos e o professor.

Para além das salas de aula, os laboratórios costumam estar vinculados às práticas das aulas de Ciências. Infelizmente, a realidade que hoje encontramos na grande maioria das escolas brasileiras deixa claro que esse espaço tem recebido cada vez menos atenção, implicando não apenas o escasso suporte para que seja utilizada, devido à falta de manutenção e de reposição de itens centrais, como também a falta de condições para planejamento e organização hábeis, acarretando casos frequentes de adaptação desse espaço para outras atividades (SASSERON, 2015).

Numa proposta com contexto do ensino por investigação, os professores devem atuar como mediadores do processo, essencialmente na condução das interações discursivas. Este espaço diferenciado da sala de aula possibilita ainda estimular a participação do estudante por permitir um maior contato dele com os materiais dispostos, explorando sua curiosidade, fazendo o aluno exercer seu protagonismo no processo de ampliação e apropriação de seus conhecimentos. Salienta-se que não se devem desprezar os conhecimentos prévios trazidos pelos alunos, assim como a valorização da problematização, mas ainda há entraves na rotina profissional de muitos professores no tocante a tal metodologia de ensino.

Entende-se, nesse contexto, que a escola tem o compromisso de promover a autonomia do aluno, fazendo com que este tenha significativa participação na consolidação de seu aprendizado, fundamentando e defendendo suas ideias, mas com devido apreço e deferência às ideias divergentes. No mesmo sentido, é possível dizer que o laboratório de informática, a biblioteca ou o pátio são igualmente espaços que podem ser aproveitados para a concretização de práticas relacionadas a temas das ciências da natureza. O que torna esses espaços adequados ou apropriados está mais vinculado aos objetivos do ensino do que exatamente à sua constituição enquanto espaço físico (SASSERON, 2015).

O ensino de Ciências exige uma abordagem pedagógica inovadora, capaz de atender à complexidade do processo de ensino-aprendizagem que vai além da memorização excessiva do conteúdo. A abordagem tradicional utilizada no ensino de Ciências não desenvolve no estudante o pensamento crítico e tampouco as habilidades para a resolução de problemas reais da sociedade. Portanto, existe a necessidade de se conhecer metodologias e estratégias pedagógicas capazes de estabelecer a ligação entre saberes escolares e saberes do cotidiano, para que exista o uso efetivo da ciência em prol do desenvolvimento social.

O ensino por investigação demanda que o professor coloque em prática habilidades que ajudem os estudantes a resolver problemas a eles apresentados, devendo interagir com seus colegas, com os materiais à disposição, com os conhecimentos já sistematizados e existentes. Ao mesmo tempo, o ensino por investigação exige que o professor valorize pequenas ações do trabalho e compreenda a importância de colocá-las em destaque como, por exemplo, os pequenos erros e/ou imprecisões manifestados pelos estudantes, as hipóteses originadas em conhecimentos anteriores e na experiência de sua turma, as relações em desenvolvimento (SASSERON, 2015).

Seguindo esse viés, conforme Morán (2015), a melhor forma de aprender é combinando as atividades, os desafios e as informações contextualizadas de maneira equilibrada. Esse conjunto de características aliadas a uma metodologia ativa, como uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) com enfoque investigativo irá contribuir de forma significativa no processo ensino-aprendizagem.

De acordo com Guimarães *et al.* (2015), SD é um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos. Isto possibilitará que, com sua aprendizagem, se construa observações investigativas e críticas que possam influenciar nas diversas percepções relacionadas à fisiologia humana a partir dos livros didáticos adotados, das metodologias ora usualmente empregadas para este ensino e das observações ocorridas com os alunos no transcorrer deste processo de ensino-aprendizagem dentro e fora da sala de aula. Isso colabora para que seja alcançada uma aprendizagem significativa, com mudanças de atitudes dos estudantes diante da realidade no qual estão inseridos e garantia da apropriação do conhecimento crítico da realidade.

Uma sequência de ensino investigativa é o encadeamento de atividades e aulas em que um tema é colocado em investigação e as relações entre esse tema, conceitos, práticas e relações com outras esferas sociais e de conhecimento possam ser trabalhados (SASSERON, 2015). Nesse contexto, conforme Carvalho (2013), é que propomos as sequências de ensino investigativas didáticas visando proporcionar aos alunos condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas, de modo que o professor passe do conhecimento espontâneo para o científico e adquira condições de entenderem conhecimentos já produzidos por gerações anteriores.

Carvalho (2018) define investigação como o ensino dos conteúdos programáticos em que o professor cria condições em sua sala de aula para os alunos: pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento; falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido; e escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas. É importante que o processo investigativo esteja associado a uma alfabetização científica, pois, de acordo com Sasseron e Duschl (2016), a alfabetização científica no processo investigativo deve possibilitar que os indivíduos conheçam e reconheçam as Ciências como área de conhecimento da humanidade.

A realização de sequência didática investigativa no ensino de Biologia, com a elaboração de modelos produzidos pelos estudantes em parceria com o professor, busca promover uma aprendizagem significativa que proporcione momentos de trabalho em equipe, uma maior curiosidade da parte dos alunos, bem como interação e interesse pelo conteúdo ministrado, tornando a sequência didática aplicada mais estimuladora na busca de novas informações durante o processo de ensino-aprendizagem, além de outros recursos como a experimentação e utilização da tecnologia. Por esse motivo, caracteriza-se por ser uma forma de trabalho que o professor utiliza na intenção de fazer com que a turma se engaje com as discussões e, ao mesmo tempo em que travam contato com fenômenos naturais na busca de resolução de um problema, exercitam práticas e raciocínios de comparação, análise e avaliação bastante utilizadas na prática científica (SASSERON, 2015).

Uma aula investigativa tem características específicas que diferenciam essa metodologia da tradicional, descrita por Maués e Lima (2006) como uma estratégia “que o professor pode utilizar para diversificar sua prática no cotidiano escolar”. Apresenta-se aos alunos uma situação-problema, que serve como impulso para a investigação. Espera-se que o professor não apenas transmita conhecimentos e conceitos, mas instigue seus alunos a construir por si próprios os conceitos necessários para compreensão dos fenômenos do mundo.

Desse modo, assim como a própria construção de conhecimento em Ciências, a investigação em sala de aula deve oferecer condições para que os estudantes resolvam problemas e busquem relações causais entre variáveis para explicar o fenômeno em observação, por meio do uso de raciocínios do tipo hipotético-dedutivo. Ainda deve ir além: deve possibilitar a mudança conceitual, o desenvolvimento de

ideias que possam culminar em leis e teorias, bem como a construção de modelos (SASSERON, 2015).

Para, além disso, a SEI pode e deve promover a alfabetização científica na construção do processo de conhecimento na relação do ensino-aprendizagem. Com isso, irá proporcionar aos discentes elementos na formulação de um vocabulário mais técnico científico além de poder contribuir melhor na formulação de suas ideias e, conseqüentemente, intensificar seu poder de argumentação. Assim,, pode-se afirmar que a Alfabetização Científica tem se configurado no objetivo principal do ensino das Ciências na perspectiva de contato do discente com os saberes provenientes de estudos da área e as relações e os condicionantes que afetam a construção de conhecimento científico em uma larga visão histórica e cultural (SASSERON, 2015).

A importância do discurso dos alunos nas aulas de Ciências como fator contribuinte para uma compreensão mais geral dos processos de aprendizagem dessa área deposita em seu ensino a capacidade de levar os alunos a “fazerem ciência”, ou seja, capaz de permitir-lhes propor e discutir ideias, avaliarem alternativas, escolhendo entre diferentes explicações.

É inserido dentro desse contexto que o Ensino de Ciências por Investigação pode ser bem trabalhado por meio de uma SEI. Na qual, em seus momentos, várias etapas são evidenciadas desde a apresentação de uma situação problema, com perguntas norteadoras, pesquisas, investigações, observações, registro de dados, formulação de hipóteses e a finalização com a criação e exposição de um determinado produto.

Dessa forma, o protagonismo juvenil pode: reforçar o compromisso das escolas com a formação integral dos estudantes; promover o engajamento dos estudantes com o conteúdo e a prática pedagógica; desenvolver a autonomia, a capacidade de tomar decisões e a responsabilidade dos jovens alunos; contribuir para o desenho do projeto de vida e na preparação do estudante para o futuro e estimular a participação dos jovens na esfera política, social, econômica e cultural.

Para que tudo isso aconteça, o discente deve ser visto como fonte de iniciativa, fonte de liberdade e de compromisso. Por isso, o mais importante em um projeto de protagonismo juvenil é estimular que os estudantes tomem a frente dos processos e, ao mesmo tempo, vivenciem possibilidades de escolha e de responsabilidades. Paralelo a isso, o professor deve propor discussões e debates a respeito de alguma questão da escola e da comunidade. Além disso, direcionar os alunos a chegarem a

uma solução. Lembrando sempre que o papel do educador não é o de propor soluções, mas o de fazer em conjunto, o de pensar formas de atuação e de possibilidades de atingir bons resultados com o projeto educativo.

Por tudo isso, acredita-se que o protagonismo juvenil pode ser a solução de muitas questões dentro e fora do ambiente escolar. Assim, o aluno que participa dessas ações desenvolve um papel importante de liderança, mobilizando outros alunos a reconhecerem os problemas enfrentados e as soluções de melhoria não só referente ao ensino de Ciências com ênfase na fisiologia digestória humana, temática estudada em questão, mas como em todos os espaços em que eles pertencem na sociedade.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Desenvolver e analisar atividades práticas investigativas em fisiologia da digestão humana em ambientes não formais da escola aos discentes do ensino médio.

3.2 Objetivos específicos

- Produzir uma sequência de ensino investigativo sobre alimentação saudável e sobre a importância da digestão dos alimentos, que deve ser desenvolvida pelos estudantes em ambientes não formais de ensino;
- Estimular os alunos a realizarem atividades práticas investigativas relacionadas à digestão que envolvem o seu dia a dia em ambientes não formais de ensino;
- Propor estratégias para que o ensino de fisiologia da digestão humana promova o senso crítico e investigativo do estudante;
- Promover o desenvolvimento de uma alfabetização científica utilizando uma sequência de ensino investigativo;
- Produzir um manual de guia prático de aplicação da sequência de ensino por investigação aos docentes no processo de ensino-aprendizagem sobre a fisiologia da digestão humana em ambientes não formais de ensino.

4. METODOLOGIA

4.1 Local de realização da pesquisa

A pesquisa foi realizada no Centro Educa Mais de Educação em Tempo Integral, uma escola da rede pública do estado do Maranhão, localizada no Bairro Santo Antônio na cidade de Timon (MA). O centro de ensino tem como meta o desenvolvimento do estudante em todas as suas dimensões: intelectual, social, cultural, física e emocional, por meio de ações integradas e em tempo integral. Para este processo, envolve atores que influenciam diretamente na formação plena dos estudantes: famílias, educadores, gestores e comunidades locais. Mantendo um diálogo permanente entre os estudantes e educadores a fim de desenvolverem, juntos, as competências que a vida e o mercado de trabalho exigem. Os estudantes são oriundos de escolas públicas e/ou escolas particulares que escolheram estudar nesta instituição, que se denomina Escola da Escolha, onde o estudante tem a liberdade de optar pelo estudo em tempo integral.

A terceira série do ensino médio desse centro de ensino tem um total de 05 turmas, com 40 alunos em média por sala de aula, sendo a maioria deles vindo de séries anteriores da própria escola e a minoria de outros centros da rede integral de ensino, com faixa etária de 16 e 17 anos de idade, que vivem nos bairros centrais e periféricos da cidade de Timon (MA). O centro de ensino tem laboratórios para os seguintes currículos da BNCC: Biologia, Física, Química e Matemática, tendo também, laboratórios específicos para Robótica e Informática. No caso específico do laboratório de Biologia deste centro, tem capacidade para 30 alunos sentados, com seis bancadas, vários tipos de vidrarias (pipeta, balão, béquer, erlenmeyer, proveta), alguns microscópios ópticos, modelos didáticos anatômicos, amostras biológicas, televisão e projetor multimídia.

4.2 População pesquisada

Em uma turma da 3ª série do ensino médio do Centro Educa Mais, na qual o pesquisador ministra suas aulas, tem-se apenas a participação de uma turma como amostra devido à infrequência dos estudantes no ano letivo de 2022. A turma apresentava em média um quantitativo de 40 alunos. Assim, o total de participantes

na pesquisa foi de 40 estudantes, isto é, aqueles que os responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e os alunos assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), quando eram maiores de idade. Os responsáveis e os alunos que participaram da pesquisa também assinaram o Termo de Autorização de Imagem.

4.3 As seguridades éticas da pesquisa

O projeto de pesquisa, por envolver seres humanos, atendeu todos os aspectos éticos e normas regulamentadoras previstos na Resolução CNS 466/2012 e da Resolução CNS 510/2016. A versão final do protocolo de pesquisa foi enviada ao Comitê de Ética em Pesquisa no dia 10 de outubro de 2021 e somente após a decisão de aprovação ética, no dia 16 de novembro de 2021, a pesquisa foi iniciada. O número do Certificado de Apresentação para Apreciação Ética da Pesquisa (CAAE) é 50359621.0.0000.5209.

4.4 Metodologias da pesquisa

A metodologia é o percurso, no qual o pesquisador utiliza-se de meios para alcançar seus objetivos, iniciando a partir de um problema a ser solucionado (GIL, 2010). Este trabalho se caracteriza como um modelo de pesquisa quantitativa e qualitativa a partir da sequência investigativa do tema proposto. Pois, segundo Eiterer (2010), uma pesquisa científica pode apresentar uma abordagem quantitativa e/ou qualitativa, de acordo com a natureza dos dados com que se trabalha, pois ambas seguem parâmetros que atendem à produção do conhecimento científico no campo da educação.

Segundo Lüdke e André (2018), o fenômeno educacional é complexo, com inúmeras variáveis agindo e interagindo ao mesmo tempo, o que torna difícil isolar as possibilidades envolvidas no processo e indicar, de forma clara, quais são os responsáveis por determinado efeito, o que leva a poucos fenômenos dessa área serem submetidos a uma proposta analítica.

Pensando nessa proposta e com o objetivo de fazer com que os alunos possam desenvolver sua capacidade crítica e argumentativa a respeito da qualidade de sua alimentação e do entendimento da digestão do alimento no corpo humano, foi realizado no primeiro momento com os estudantes a sensibilização, o levantamento inicial e a problematização de forma síncrona, a partir das quais a primeira aula se iniciou com as discussões em sala (ambiente formal de ensino), com a visualização

de um vídeo com o título: “Os hábitos alimentares - O perigo tem aparência e sabor” disponível na plataforma de vídeo *YouTube* apresentando situações-problema sobre a qualidade de sua alimentação e a importância da digestão dos alimentos. Em seguida, o professor pesquisador lançou a seguinte pergunta norteadora: “Você realmente se alimenta de forma saudável? Todos vocês sabem onde os nutrientes presentes nos alimentos são digeridos em seu corpo?” Após essas indagações foram feitas as orientações sobre o desenvolvimento da SEI.

No segundo momento, os estudantes promoveram pesquisas de forma assíncrona, utilizando livros, artigos, revistas e sites científicos devido às indagações do professor sobre sua rotina alimentar. Durante o momento síncrono, o professor passou a estimular os estudantes a levantar hipóteses para promoção da Montagem do “Quadro de Rotina Alimentar” solicitado pelo pesquisador. Tudo isso, em busca do conhecimento sobre alimentação saudável e sobre situações-problema destacadas em um prazo estipulado de cinco dias, promovendo registros fotográficos e vídeos de todas as atividades realizadas. Ainda nesse momento, os estudantes apresentaram os seus trabalhos, qual seja “O Quadro de Rotina Alimentar”, de forma síncrona.

No terceiro momento, foram utilizadas três horas aulas nas quais, nas duas primeiras horas, os alunos foram conduzidos ao refeitório escolar (ambiente não formal de ensino) e divididos em seis grupos. Cada grupo foi constituído por cinco estudantes que desenvolveram a SEI de forma interativa, a partir do que seguiram uma sequência participativa indagada pelo professor para levantar hipóteses e estimular os estudantes a utilizarem utensílios do próprio refeitório e os alimentos expostos durante a atividade para serem classificados de acordo com suas investigações sobre a importância de uma alimentação saudável e a digestão dos nutrientes no corpo humano.

Cada um desses momentos foi realizado por meio de uma apresentação lúdica sobre a pirâmide alimentar e os órgãos responsáveis pela digestão e absorção de nutrientes presentes nos alimentos. Nesse momento, os alunos encenaram suas respectivas pirâmides utilizando as mesas e os alimentos presentes no próprio refeitório escolar. Em uma mesa de grande porte foram colocados, pelos estudantes, alimentos da cozinha escolar, no que os alunos foram indagados pelo professor a respeito de sua rotina alimentar, permitindo, assim, que eles discutissem, investigassem e concluíssem suas considerações a respeito da qualidade de sua própria alimentação e compreensões com relação aos órgãos responsáveis pela

digestão dos nutrientes presentes nos alimentos. Esses alimentos foram classificados em mesas de pequeno porte, cada mesa representando os órgãos responsáveis pela digestão (boca, estômago e intestino) dos principais nutrientes. Cada grupo foi responsável em montar uma pirâmide alimentar e escolher alimentos para suas respectivas classificações alimentares e direcionados aos seus respectivos órgãos do sistema digestório. Paralelo a essa atividade o professor pesquisador realizou os registros de coletas de dados por meio de fotografias, vídeos e áudios durante o desenvolvimento da atividade investigativa.

Ainda no terceiro momento, foram apresentadas aos estudantes situações-problema relacionadas à digestão de nutrientes importantes que, quando indagados pelo professor, as situações passaram a estimular o levantamento de hipóteses pelos alunos que foram investigadas em práticas experimentais a respeito da digestão de gordura e proteínas.

1ª Situação-problema

Vamos imaginar que pela manhã bem cedo, antes de ir para a escola, você se alimentou apenas com bife de carne de sol e um copo de leite. Após um bom intervalo de tempo, entre o café da manhã e o final das primeiras aulas, você volta a sentir muita fome. “Então você se pergunta: Nossa, onde estão aqueles alimentos do meu café da manhã? Como estou com fome novamente? O que aconteceu com a carne e o leite que eu comi?”

2ª Situação-problema:

Se você conhece alguém que apresenta uma dieta rica em gorduras, carboidratos e pobre em fibras acometido de uma má digestão e sintomas bastante variados, como, por exemplo, a sensação de inchaço depois de comer. Como seu corpo consegue digerir essa grande quantidade de gorduras? Explique a importância da bile para a digestão das gorduras?

A partir dessas situações-problema, as discussões foram levantadas pelo professor para estimular o levantamento de hipóteses, de modo que se busque o protagonismo juvenil estimulando o conhecimento, a capacidade crítica e também a argumentativa dos discentes sobre o conteúdo abordado, o que possibilita o seu desenvolvimento intelectual para a vida.

No quarto e último momento, utilizando 2 (duas) hora-aula, os estudantes produziram cartazes fotográficos de forma assíncrona, e a apresentação destes materiais e das mesas representativas da pirâmide alimentar foram de forma síncrona

no próprio ambiente escolar. Ao final das atividades investigativas, os estudantes irão responder ao questionário avaliativo qualitativo da SEI e das práticas experimentais desenvolvidas.

A seguir, apresenta-se o quadro de resumo das atividades investigativas:

Tabela 1- Categorização dos indicadores de alfabetização científica sobre apresentação lúdica relacionada a pirâmide alimentar

Momento	Quantidade de aulas	Descrição da Atividade
1. Sensibilização, levantamento inicial e problematização.	01	<p>Atividades realizadas em momento síncrono.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Socialização, problemática e pergunta norteadora. -Visualização de um vídeo (alimentação saudável e sua digestão no organismo humano) mostrando uma situação problema. -Pergunta norteadora: “Você realmente se alimenta de forma saudável? Onde os nutrientes presentes nos alimentos são digeridos em seu corpo?”. - Orientações sobre o desenvolvimento da SEI.
2. Organização do conhecimento, desenvolvimento, e registro de dados.	02	<p>Atividades desenvolvidas em momento síncrono e assíncrono.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Pesquisa em livros didáticos e na internet (momento assíncrono). -Montagem do “Quadro de Rotina Alimentar” (momento assíncrono: 05 dias). -Socialização do Quadro de Rotina Alimentar (momento síncrono).

		<ul style="list-style-type: none"> - Apresentação de situações-problema durante o desenvolvimento da SEI sobre a digestão de proteínas e gorduras (momento síncrono). -Fazer registros de fotos e vídeos de todas as atividades (momento síncrono e assíncrono).
3.Oficina pedagógica	03	<p>Atividades realizadas em momento síncrono.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Divisão de grupos (06 grupos com 05 estudantes); - Construção e apresentação lúdica sobre a pirâmide alimentar e os órgãos responsáveis pela digestão de nutrientes presentes nos alimentos realizando, em seguida, discussões sobre a qualidade da sua alimentação e órgãos que digerem o nutriente presente nos alimentos. -Resolução de duas situações-problema em práticas experimentais sobre o processo da digestão de gordura e proteínas; - Registros de coleta dos dados; - Socialização para discussão das atividades desenvolvidas.
4.Finalização e exposição à comunidade escolar	02	<p>Atividades desenvolvidas em momento síncrono e assíncrono.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Produção (assíncrono) e apresentação dos registros das práticas investigativas produzidos pelos estudantes (síncrono).

		- Aplicação de questionário avaliativo para a avaliação da SEI (assíncrono).
--	--	--

Fonte: Próprio autor

4.5 Análises de dados da pesquisa

Para tanto, a pesquisa foi desenvolvida utilizando o enfoque quali-quantitativo, no qual foram utilizados dois questionários específicos para cada estudante participante, em um total de 40 alunos, obtendo 60 questionários respondidos para serem analisados a partir da pesquisa proposta. Contudo, foram utilizados como instrumentos de coleta de dados, dois questionários abertos, um sobre a metodologia da Sequência de Ensino Investigativo (SEI) e o outro para duas práticas experimentais (PE), que se trata de resolução de situações-problema, referentes à fisiologia digestória humana. Dando continuidade à avaliação qualitativa, foram realizadas observações não estruturadas por meio de gravações dos relatos de experiências vividas dos estudantes participantes, fotografias, vídeos e registros em cadernos de observações promovidos pelo professor pesquisador, durante o desenvolvimento das atividades de ensino investigativo.

Portanto, para gerar e verificar os dados durante o desenvolvimento das atividades investigativas, será utilizada a alfabetização científica para uma análise de dados diretamente qualitativa. Dessa forma, a categorização dos dados produzidos está ajustada de acordo com seus indicadores a serem observados. As discussões e socializações entre professor e aluno, bem como os dados desejados por meio das atividades desenvolvidas, serão analisados a partir da observação das falas dos estudantes, buscando identificar os indicadores de alfabetização científica como: organização de informações, explicação, justificativa, previsão, levantamento de hipótese, teste de hipótese, raciocínio lógico e raciocínio proporcional (SASSERON e CARVALHO, 2011).

Esses indicadores abordam habilidades ligadas à construção da aprendizagem sobre os conteúdos de fisiologia digestória humana em ambientes não formais de ensino, destacando o papel ativo dos discentes na busca pelo conhecimento dos temas curriculares das ciências da natureza (SASSERON, 2015). O quadro abaixo destaca a categorização desses indicadores na análise de uma alfabetização científica.

Tabela 2– Categorização dos indicadores de alfabetização científica práticas experimentais sobre a digestão das proteínas no organismo humano

Categorias	Categorização dos Indicadores de Alfabetização Científica (AC).	
1. Trabalho com as informações e com os dados disponíveis	1.Seriação de informações	Instituir bases de dados com respaldo investigativo.
	2.Organização de informações	Oriunda da busca e organização de dados obtidos das falas.
	3.Classificação de informações	Identificação de singularidades entre os dados e comparando-os.
2. Coleta de dados e delimitação de variáveis e garantias	4. Levantamento de hipótese	Problematização e perguntas norteadoras.
	5. Teste de hipótese	Suposições, afirmações, opiniões são testadas.
3. Formulação de explicações e definição de conclusões	6. Justificativa	Mostrar segurança em suas argumentações.
	7. Previsão	Ação confirmada após verificação de determinados episódios.
	8. Explicação	Comparação de hipóteses elaboradas.
	9.Raciocínio lógico	Demonstra como as opiniões e ideias arquitetadas são expostas.

4. Internalização do conhecimento e aquisição de conhecimento científico	10. Raciocínio proporcional	Manifesta o modo como o pensamento é formulado e como as variáveis se relacionam.
--	-----------------------------	---

Fonte: Adaptado de Sasseron (2015) e Ferraz e Sasseron (2017)

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Construção da sei

A SEI foi iniciada com a apresentação de um vídeo sobre os hábitos alimentares com o título: “O perigo tem aparência e sabor, trazendo para junto dos alunos essa problemática”. Em seguida, os estudantes foram indagados pelo professor a refletirem sobre o vídeo, para esse momento houve uma pequena pausa. Durante esse momento síncrono, o professor passou a estimular os estudantes a levantar hipóteses para a promoção da montagem do “Quadro de Rotina Alimentar”. Esta atividade destinava-se à busca do conhecimento sobre alimentação saudável e sobre situações-problema destacadas em um prazo estipulado de cinco dias, além de possibilitar registros fotográficos e videográficos de todas as atividades realizadas. Ainda nesse momento, os estudantes apresentaram os seus trabalhos - “O Quadro de Rotina Alimentar” - de forma síncrona.

Esses quadros foram escolhidos para uma melhor compreensão dos estudantes em relação aos conteúdos apresentados. Assim, constroem-se os registros de suas rotinas alimentares fazendo com que os estudantes passem a observar e analisar os tipos e a qualidade dos alimentos que eles consomem em seu cotidiano.

Figura 01: Quadro representativo da rotina alimentar de um estudante A.

Quadro de rotina alimentar	
Domingo	Segunda - Feira
Café da manhã: pão recheado com frango + suco Lanche: Fruta Almoço: arroz + galinha + salada Lanche: fruta Janta: Arroz + galinha + salada Lanche: fruta	Café da manhã: cuscuz + esse leite + café com leite Lanche: Biscoito Almoço: arroz + feijão + carne + salada + frango Lanche: fruta + bombom de chocolate Janta: cuspica com calabresa + suco Lanche: fruta
Terça - Feira	Quarta - Feira
Café da manhã: cuscuz + café com leite Lanche: salgadinho + refrigerante Almoço: arroz com calabresa + frango + batata + salada Lanche: Janta: mesmo do almoço Lanche: fruta	Café da manhã: cuscuz + suco Lanche: nescau + biscoito Almoço: arroz + galinha + salada Lanche: Fruta Janta: cuspica + frango desfiado + suco Lanche: fruta
Quinta - Feira	Sexta - Feira
Café da manhã: cuscuz + calabresa + suco Lanche: Almoço: arroz + carne + tomate Lanche: fruta + chocolate Janta: mesmo do almoço Lanche: fruta	Café da manhã: cuscuz + café com leite Lanche: fruta Almoço: arroz + feijão + carne Lanche: fruta + biscoito recheado Janta: tapioca recheada com carne desfiado + nescau Lanche:
Sábado	
Café da manhã: cuscuz + nescau Lanche: Almoço: arroz + feijão + frango	Lanche: fruta Janta: arroz + feijão + frango + tomate e pepino Lanche: milho

Fonte: Próprio autor

Figura 02: Quadro representativo da rotina alimentar de um estudante B

	Café da manhã 6h 00	Almoço 12h 30	Lanche 15h 30	Janta 19h 30
Domingo	Leite com cuscuz	Arroz misturado com feijão, salada, frango e suco de laranja	Sonvelo	pão com nescau
Segunda - Feira	Pão e Leite	Arroz, frango e ovo	Suco e Refrigerante	Banana e leite
Terça - Feira	Cuscuz, Nescau e Suco de Laranja	Arroz com carne de sol e suco de suco	Bolo de Sol	
Quarta - Feira	Cuscuz e Nescau	Arroz misturado com carne de sol e suco de manga		Sopa de macarrão
Quinta - Feira	Pão com ovo e Nescau	Arroz, feijão, carne e salada	pão e refrigerante	Arroz e ovo
Sexta - Feira	Cuscuz com leite	Arroz, feijão, frango e maracujá	Sonvelo	Biscoito e Nescau
Sábado	Biscoito com Nescau	Arroz, feijão, frango, ovo e suco de laranja	Banana	

Fonte: Próprio autor

Figura 03: Quadro representativo da rotina alimentar de um estudante C.

	Domingo	segunda	terça	Quarta	Quinta	Sexta	sabádo
Café da manhã	Pão com manteiga	—	Tapiooca	—	—	—	Bolo frito
almoço	Arroz, peixe, Frango, lasanha, salada	arroz com carne	—	Pastel e Bomba	Arroz com calabuss	Carne, arroz, Feijão, salada, Farofa	Frango, arroz, Tomate
Lanche	—	Laranja e maçã	Petisco com s. verde	Bolachas com leite	Petisco com refrigerante	Batata	laranja
Janta	Hambúrguer com refrigerante e milkshake	milho e tapioca	—	miolo	miolo	Arroz com milho	—

Fonte: Próprio autor

Nas figuras 01, 02 e 03, foram apresentados os quadros representativos das rotinas alimentares dos estudantes nos quais eles mostram os alimentos que consomem durante sua rotina diária a partir dos alimentos que têm em casa.

Figura 04: Ambiente não formal de laboratório onde foram realizadas as atividades investigativas pelos estudantes. (refeitório escolar)



Fonte: Próprio autor

Figura 05: Momento de discussão entre os estudantes nas atividades investigativas.



Fonte: Próprio autor

Nas figuras 04, 05 e 06, apresenta-se a realização das atividades sendo realizadas no refeitório escolar, ambiente considerado não formal da escola. Confirma-se, na realização dessas atividades, práticas que, mesmo utilizando espaços diferenciados, a realização de atividades em ambientes não formais de ensino podem ser trabalhados nas aulas de Ciências, permitindo a ampliação do conhecimento relacionado ao conteúdo a ser trabalhado ao mesmo tempo em que pode propiciar a curiosidade dos estudantes, pois pode despertar o potencial criativo dos alunos motivando assim o interesse do aluno pela ciência e pelos estudos em geral.

Figura 06: Momento de coleta de alimentos pelos estudantes para a atividade investigativa no ambiente não formal de ensino (refeitório escolar).



Fonte: Próprio autor

Depois desses momentos, os estudantes promoveram uma apresentação lúdica sobre a pirâmide alimentar, conforme a figura 07, e os órgãos responsáveis pela digestão de nutrientes presentes nos alimentos no refeitório escolar realizando em seguida discussões sobre a qualidade da sua alimentação e os órgãos que digerem os nutrientes presentes nos alimentos.

Figura 07: Quadro representativo de forma lúdica sobre a rotina alimentar de um estudante no refeitório escolar.



Fonte: Próprio autor

Figura 08:– Apresentação lúdica dos tipos de alimentos consumidos pelos estudantes no refeitório escolar.



Fonte: Próprio autor

Na figura 08, representa-se de forma lúdica os tipos de alimentos que foram selecionados pelos estudantes em complemento a figura 01 apresentando os alimentos que são consumidos pelos estudantes na prática do dia a dia.

5.2 Categorização dos indicadores de alfabetização científica (ac)

5.2.1 Categorização dos Indicadores de Alfabetização Científica (AC) - sobre apresentação lúdica relacionada à pirâmide.

A Alfabetização Científica (AC) pressupõe o desenvolvimento de uma racionalidade crítica acerca das definições, relatos de práticas, influências e importâncias. Baseado nessa premissa, a apresentação lúdica relacionada à pirâmide alimentar tem como objetivo a estimulação dos alunos a fazerem ciência e utilizar atividades de problematização e investigação na categoria descritiva das práticas de AC. Contudo, as indagações feitas aos estudantes tiveram como objetivo a investigação, reflexão e conscientização sobre a quantidade e a qualidade de sua alimentação em sua rotina alimentar, conforme descrito no quadro abaixo.

Tabela 3 - investigação, reflexão e conscientização sobre a quantidade e a qualidade de sua alimentação em sua rotina alimentar

Categorias	Categorização dos Indicadores de Alfabetização Científica (AC).	
1. Trabalho com as informações e com os dados disponíveis	1. Seriação de informações	<i>P: Você realmente se alimenta de forma saudável? Se alimentar de forma adequada?</i>
	2. Organização de informações	<i>E5: Como assim, professor? Se eu como muito?</i> <i>E07: Acho que não! Eu não tenho mais certeza.</i> <i>P: E como vocês se alimentam?</i> <i>E3: Gosto de muito arroz, professor!</i> <i>E7: Eu de muita farinha!!</i> <i>P: Tudo bem, mas vocês acham que está correto comer muita farinha e arroz?</i> <i>E10: Acho que não!</i>
	3. Classificação de informações	<i>P: Então, pelo o que investigaram, estão corretos em sua alimentação?</i> <i>E06: Não!</i> <i>E05: Tudo errado, professor!</i> <i>E08: Mas eu gosto do jeito que eu como.</i>
2. Coleta de dados e delimitações de variáveis e garantias	4. Levantamento de hipótese	<i>E10: Acho que temos que comer de tudo um pouco, né professor?</i>
	5. Teste de hipótese	<i>E15: Temos que balancear a comida, galera!</i>
3. Formulação de explicações e	6. Justificativa	<i>E22: Comendo de tudo um pouco nos alimentamos bem.</i>
	7. Previsão	<i>E 07: Temos que comer saudavelmente!</i>

definição de conclusões	8. Explicação	<i>E12: Pelo que eu vi, a pirâmide nos ensina a quantidade de alimentos a serem comidos por dia.</i>
4. Internalização do conhecimento e aquisição de conhecimento científico	9. Raciocínio lógico	<i>E9: A alimentação em proporção adequada</i>
	10. Raciocínio proporcional	<i>E10: Temos que nos alimentar adequadamente, né, professor?</i>

Tabela 07 - Fonte: Adaptado de Sasseron (2015) e Ferraz e Sasseron (2017)

5.2.2 Categorização dos Indicadores de Alfabetização Científica (AC) – Sobre os órgãos envolvidos (boca) na digestão de nutrientes (amido) presentes nos alimentos.

Segundo Sasseron (2013, p. 45-46) “alfabetizar cientificamente significa oferecer condições para que os alunos possam tomar decisões conscientes sobre problemas de sua vida e da sociedade relacionados a conhecimentos científicos”.

De acordo com a autora, a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, e a possibilidade de trabalhar com os alunos a construção de conhecimentos científicos necessários para que sejam capazes de aplicá-los em situações diversas e de modo apropriado no seu dia a dia. Portanto, as indagações realizadas aos alunos se propõem a estimulá-los a entender como a boca participa na digestão de nutrientes importantes, como o amido, conforme descrito no quadro a seguir.

Tabela 4- Categorização dos indicadores de alfabetização científica sobre os órgãos envolvidos (boca) na digestão de nutrientes (amido) presentes nos alimentos

Categorias	Categorização dos Indicadores de Alfabetização Científica (AC).	
	1. Sieriação de informações	<i>P: Vocês gostam de pão? Sabem onde vai ser digerido?</i> <i>P: Por que o pão é digerido, turma?</i>

1. Trabalho com as informações e com os dados disponíveis	2. Organização de informações	<p><i>E5: Na barriga, professor?</i></p> <p><i>E07: É no estomago que fala menina!</i></p> <p><i>P: O que acontece a partir do momento que levamos o pão à boca para mastigar?</i></p> <p><i>E3: Facilita pra engolir, gente! Num é, professor?!</i></p> <p><i>E7: Fica mais fácil pra o alimento descer!</i></p> <p><i>P: Tudo bem, mas vocês acham que o pão fica com o mesmo aspecto colocando ele na boca sem mastigar?</i></p> <p><i>E10: Acho que não!</i></p> <p><i>E7: Pensando bem, fica não.</i></p>
	3. Classificação de informações	<p><i>P: Então, pelo o que investigaram o que acontece com o pão em nossa boca?</i></p> <p><i>E06: Diminui o tamanho.</i></p> <p><i>E05: Ele se derrete, professor!</i></p> <p><i>E08: Ele é digerido.</i></p>
2. Coleta de dados e delimitações de variáveis e garantias	4. Levantamento de hipótese	<p><i>E10: Acho que digere na boca esse pão.</i></p>
	5. Teste de hipótese	<p><i>E15: Vamos comer esse pão e ver como fica.</i></p>
	6. Justificativa	<p><i>E22: É que o pedaço do pão fica pequeno.</i></p>
	7. Previsão	<p><i>E 07: Acredito é o tempo.</i></p>

3. Formulação de explicações e definição de conclusões	8. Explicação	<i>E12: Pesquisei aqui professor que o pão tem amido e que digere inicialmente na boca por causa de enzima da saliva.</i>
4. Internalização do conhecimento e aquisição de conhecimento científico	9. Raciocínio lógico	<i>E9: O pão digere na boca, galera!</i>
	10. Raciocínio proporcional	<i>E10: Parece que o pão se desmancha devagarzinho.</i>

Tabela 08 - Fonte: Adaptado de Sasseron (2015) e Ferraz e Sasseron (2017)

Após as discussões, os grupos formaram suas pirâmides alimentares para representar seu entendimento pelo conteúdo abordado em apresentação lúdica de formação de mesas representativas de pirâmides alimentares.

Dando continuidade as atividades no refeitório escolar. Os estudantes passaram a investigar mais três atividades que foram baseadas também nos Indicadores de Alfabetização Científica (AC). Assim, segue abaixo as três situações-problema:

5.2.3 Categorização dos Indicadores de Alfabetização Científica (AC) práticas experimentais (situações-problema) – A digestão das proteínas no organismo humano.

1ª Situação-problema:

Vamos imaginar que pela manhã bem cedo, antes de ir para a escola, você se alimentou apenas com bife de carne de sol e um copo de leite. Após um bom intervalo de tempo, entre o café da manhã e o final das primeiras aulas, você volta a sentir muita fome. Então você se pergunta: “Nossa, onde estão aqueles alimentos do meu

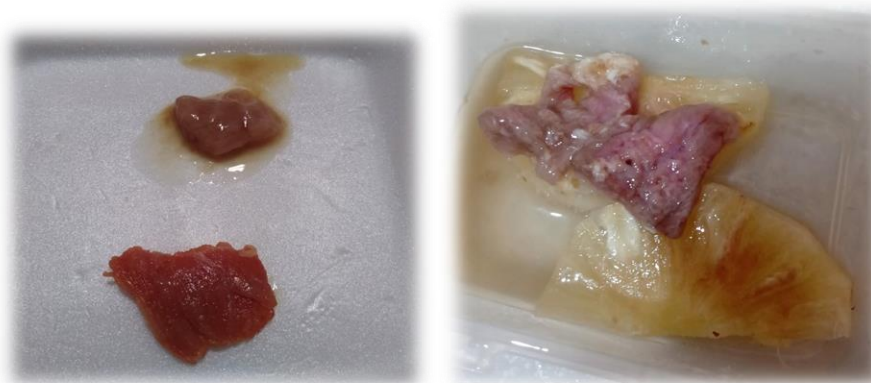
café da manhã? Como estou com fome novamente? O que aconteceu com a carne e o leite que eu comi?”

Figura 09: Amostra de um pedaço de carne com suco de abacaxi dentro de um copo de vidro do refeitório escolar.



Fonte: Próprio autor

Figura 10: Amostra de carne antes e após a imersão no suco de abacaxi.



Fonte: Próprio autor

As figuras 09 e 10 mostram que os sucos de abacaxi, contém substâncias que facilitam a digestão das proteínas que estão presente na carne.

Sasseron e Carvalho (2008) propõem indicadores que “devem ser encontrados durante as aulas de Ciências e que podem nos fornecer evidências se o processo de Alfabetização Científica está se desenvolvendo entre estes alunos”. Portanto, os

estudantes investigaram e entenderam que existem substâncias que facilitam o processo digestivo dos nutrientes, como as proteínas, assim indicado no quadro abaixo.

Tabela 5- Categorização dos indicadores de alfabetização científica práticas experimentais sobre a digestão das proteínas no organismo humano

Categorias	Categorização dos Indicadores de Alfabetização Científica (AC).	
1. Trabalho com as informações e com os dados disponíveis	1. Seriação de informações	<i>P: Nesta mesa temos materiais que podemos obter respostas do que aconteceu com esse alimento?</i>
	2. Organização de informações	<i>E5: Como assim, professor?</i> <i>E10: Acho que vamos pesquisar né?</i> <i>E07: É uma prática?</i> <i>P: O que houve com a carne nesse copo?</i> <i>E3: A carne ficou mole?</i> <i>E7: Foi digerido, professor!</i> <i>P: Tudo bem, mas porque ficou mole ou digerido?</i> <i>E10: Acho que é alguma coisa com suco</i>
	3. Classificação de informações	<i>P: Então, o que temos na carne para alimentarmos dela?</i> <i>E06: Vitamina?</i> <i>E05: Gordura, fessor?</i> <i>E08: Acho que é proteína, menino.</i> <i>P: A carne é fonte de nutrientes.</i>

		<i>P: Então retira a carne do copo de vidro e diz aos colegas que ela é rica em nutrientes principalmente de qual?.</i>
2. Coleta de dados e delimitações de variáveis e garantias	4. Levantamento de hipótese	<i>E10: Acho que é alguma coisa com suco</i>
	5. Teste de hipótese	<i>E15: É pra testar o suco na carne não é, fessor!</i>
3. Formulação de explicações e definição de conclusões	6. Justificativa	<i>E22: Tenho certeza que é o suco que amolece a carne, sabia!</i>
	7. Previsão	<i>E 07: Tem algo que digere, né!</i>
	8. Explicação	<i>E12: Quem faz isso é a enzima bromelina que está no abacaxi, ela digere as proteínas, amolecendo os a carne.</i>
4. Internalização do conhecimento e aquisição de conhecimento científico	9. Raciocínio lógico	<i>E9: O suco digere a carne.</i>
	10. Raciocínio proporcional	<i>E10: O suco do abacaxi tem coisas que digerem a carne.</i>

Fonte: Adaptado de Sasseron (2015) e Ferraz e Sasseron (2017)

Após as discussões os grupos passaram a investigar outra situação problema conforme destaca abaixo:

5.2.4 Categorização dos Indicadores de Alfabetização Científica (AC) sobre a segunda prática experimental (situação-problema) - A importância da bÍlis na digestão humana.

Você conhece alguém que apresenta uma dieta rica em gorduras e carboidratos e pobre em fibras acometido de uma má digestão e sintomas bastante variados, como uma sensação de inchaço depois de comer? Como seu corpo consegue digerir essa grande quantidade de gorduras? Explique a importância da bile para a digestão das gorduras?

Figura 11 – Momento de análise entre os líquidos imiscíveis (Óleo e água).



Fonte: Próprio autor

A figura acima mostra que a água e óleo são substâncias que não se misturam e que o detergente facilita na digestão da gordura.

O uso da argumentação possibilita ao estudante o aprender a fazer ciência, permitindo identificar o conhecimento científico como o resultado de interações entre ideias diferentes, como réplica a outros enunciados, que também está sujeita a novas réplicas. Além disso, compreendem que os modelos e teorias são construídos coletivamente e que essas explicações estão em constante processo de avaliação (SCARPA; SASSERON; SILVA, 2017, p. 18). Contudo, essa situação-problema teve como objetivo estimular os estudantes a pesquisarem e ao longo da investigação perceberam que a bile facilita o processo de digestão de gorduras.

Tabela 6- Categorização dos indicadores de alfabetização científica sobre a importância da bÍlis na digestão humana

Categorias	Categorização dos Indicadores de Alfabetização Científica (AC).
------------	---

<p>1. Trabalho com as informações e com os dados disponíveis</p>	<p>1. Seriação de informações</p>	<p><i>P: Meus alunos, vocês sabem o que é a bÍlis?</i></p> <p><i>P:Qual a importância da bÍlis para o nosso organismo?</i></p> <p><i>P: Temos aqui no refeitório produtos que podemos obter respostas sobre a importância da bÍlis para o nosso organismo.</i></p>
	<p>2. Organização de informações</p>	<p><i>E 07:Ttem a ver com a digestão?</i></p> <p><i>E18: Eu já ouvi falar!</i></p> <p><i>E10:Professor, pra que esses materiais? acho que vamos pesquisar, né?</i></p> <p><i>E07: É uma prática novamente, professor.</i></p> <p><i>P: Então vamos, olhem só: água, óleo em um copo e no outro água, óleo e detergente</i></p> <p><i>.</i></p> <p><i>P: O que aconteceu com eles?</i></p> <p><i>E7: neste copo estão separados?</i></p> <p><i>P: Quem?</i></p> <p><i>E7: A água e o óleo, professor!</i></p> <p><i>P: Tudo bem, mas no outro copo o que houve?</i></p> <p><i>E10: não está bem separado, não é, professor?!</i></p>

	3. Classificação de informações	<p><i>P: Então, o que aconteceu com a água e óleo no primeiro copo que vocês utilizaram?</i></p> <p><i>E06: Formou umas bolinhas?</i></p> <p><i>E05: Várias goticulazinhas separadas.</i></p> <p><i>E08: Não se misturaram.</i></p> <p><i>P: E no outro copo, o que aconteceu com esses produtos?</i></p> <p><i>E08: Não estão bem separados como no outro.</i></p> <p><i>E06: Tem gotinhas ainda, só que bem pequenas.</i></p> <p><i>E02: Não dá pra ver muito como no outro copo.</i></p> <p><i>P: Então, o que podemos pensar sobre a bÍlis na digestão de gorduras em nosso corpo?</i></p>
2. Coleta de dados e delimitações de variáveis e garantias	4. Levantamento de hipótese	<p><i>E11: Tenho quase certeza que essas substâncias não se misturam direito, professor!</i></p> <p><i>E</i></p>
	5. Teste de hipótese	<p><i>E15: É pra ver se elas se misturam, não é, professor?</i></p>
3. Formulação de explicações e	6. Justificativa	<p><i>E11: Tenho certeza que é a água e o óleo que não se misturam.</i></p>
	7. Previsão	<p><i>E 07: Alguma coisa dificulta a mistura deles.</i></p>

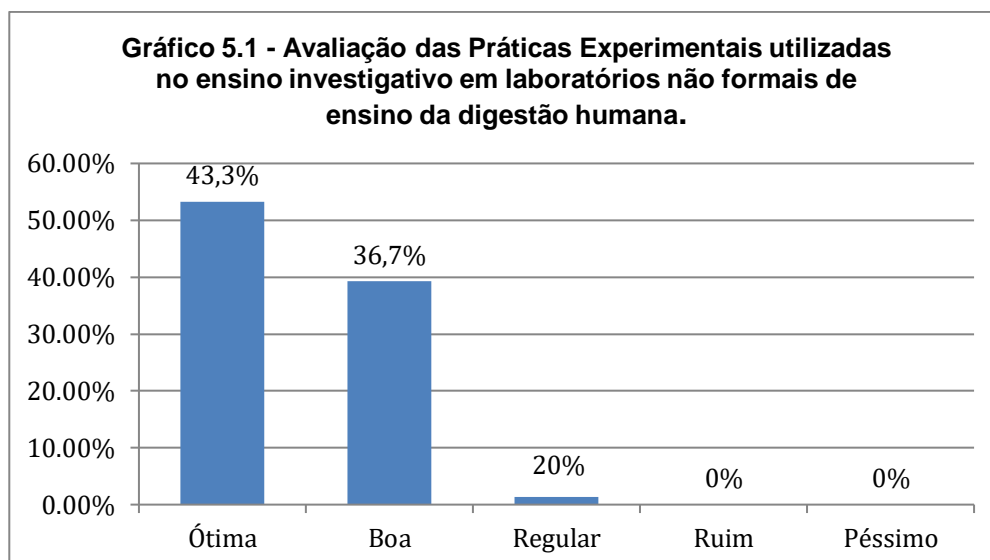
definição de conclusões	8. Explicação	<p><i>E12: Vi aqui que a água e óleo são substâncias que não se misturam e que o detergente facilita na digestão da gordura.</i></p> <p><i>P: E quem o detergente representa?</i></p> <p><i>E12: A bÍlis né não professor.</i></p>
4. Internalização do conhecimento e aquisição de conhecimento científico	9. Raciocínio lógico	<p><i>E9: Dá pra ver que eles estão separados um em cima e outro embaixo.</i></p> <p><i>E5: Esse copo aqui ver muito pouco.</i></p>
	10. Raciocínio proporcional	<p><i>E10: não da pra misturar eles.</i></p>

Fonte: Adaptado de Sasseron (2015) e Ferraz e Sasseron (2017)

5.3 Caracterização dos estudantes pesquisados

A pesquisa foi realizada com uma turma de 40 estudantes da terceira série do ensino médio, na qual apenas 30 desses alunos participaram efetivamente da sequência de ensino investigativo sobre a fisiologia da digestão humana em ambientes não formais de ensino, perfazendo um total de 75% de participantes.

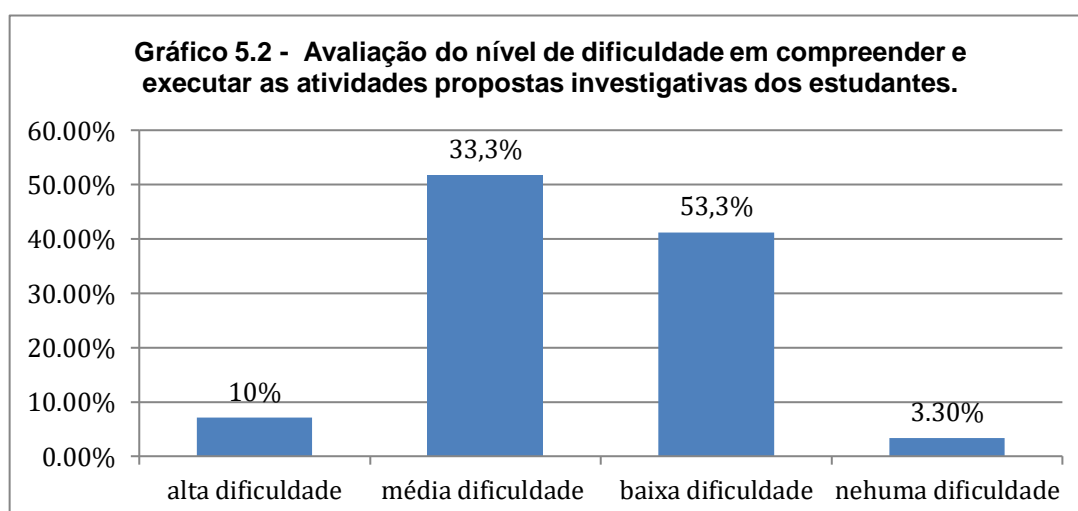
Os dados obtidos nessa pesquisa foram a partir de questionários aplicados sobre as duas atividades práticas investigativas (apêndice C e D) e a Sequência de Ensino Investigativo em laboratórios não formais de ensino. Primeiramente, foi realizada uma avaliação sobre as práticas experimentais utilizadas para o ensino investigativo em laboratórios não formais para o ensino da digestão humana. Os estudantes avaliaram essas atividades práticas investigativas abordadas: 43,3% (13 alunos) disseram que são ótimas; 36,7 % (11 alunos) boas; 20% (06 alunos) regular.



Fonte: Próprio autor.

Em relação ao seu nível de dificuldade em compreender e executar as atividades propostas investigativas, obtiveram 10% dos estudantes destacando alto nível de dificuldade, 33,3% destacando dificuldade mediana sobre essa atividade, 53,3% com nível baixo de dificuldade e 3,3% não indicaram nenhuma dificuldade sobre a atividade.

De acordo com Gouveia (2017), as atividades experimentais têm sua relevância tanto para a consolidação do aprendizado quanto para a socialização dos atores envolvidos, pois estimula o diálogo, a discussão de dados e evidências, facilitando a interação entre os alunos e o professor.



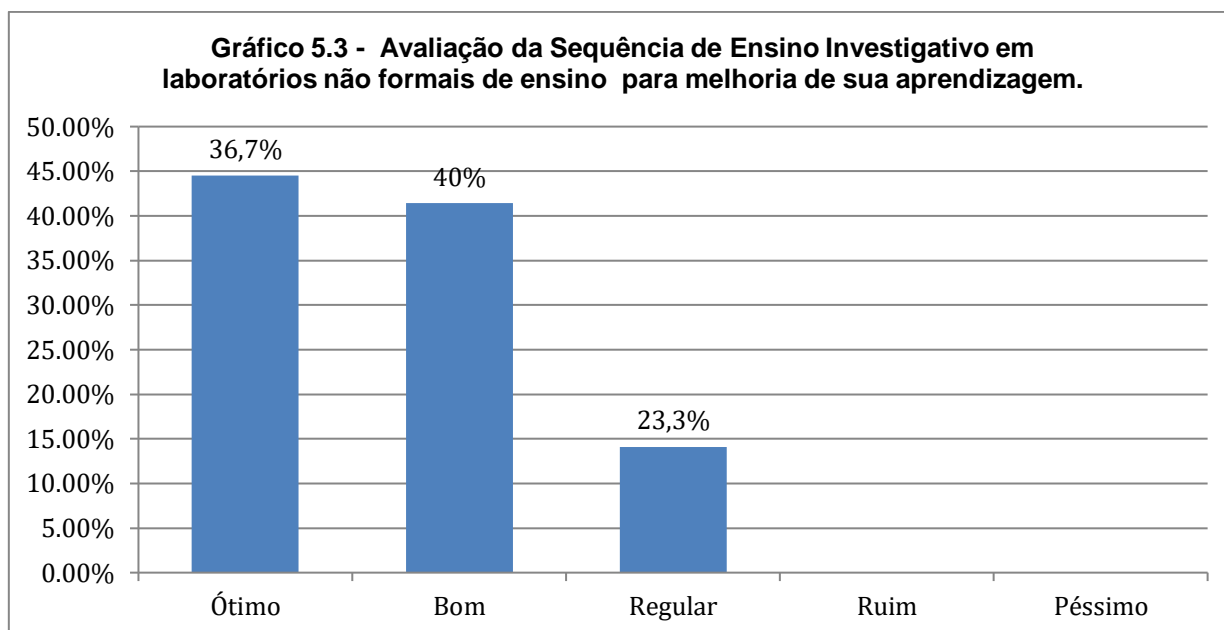
Fonte: Próprio Autor

Avaliando as práticas experimentais investigativas no sentido de contribuição para o conhecimento do estudante sobre a digestão de proteínas e gorduras no corpo humano, eles destacaram que 70% dos estudantes disseram que a atividade contribuiu para seu aprendizado e 30% disseram que não houve contribuição significativa. Carvalho (2018) define investigação como o ensino dos conteúdos programáticos em que o professor cria condições em sua sala de aula para os alunos: pensarem levando em conta a estrutura do conhecimento; falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido; escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas.

No entanto, em relação ao interesse durante a aplicação das práticas experimentais investigativas, 43,3% disseram que apresentaram um ótimo interesse, 33,3% bom e 23,3% regular em interesse sobre a atividade. E por fim, o nível de satisfação com relação às práticas experimentais investigativas propostas, 46,7% disseram satisfeitos, 30% disseram ter uma boa satisfação e 23,3% destacaram uma regularidade.

Foram avaliados de forma quantitativa a sequência de ensino investigativo por meio de um questionário, no qual foram feitas nove perguntas. A primeira está relacionada a se eles já haviam participado de aulas baseadas na Sequência de Ensino Investigativo. No entanto 63,3% disseram que não participaram, 13,3% têm dúvidas se tiveram esse momento de aprendizado anteriormente e 23,3% dos alunos disseram que sim, já participaram em outro momento.

Dando continuidade à aplicação dos questionários, o segundo item de avaliação da SEI foi sobre a própria Sequência de Ensino Investigativo em laboratórios não formais de ensino para melhoria de aprendizagem desses alunos. O resultado que obtivemos foi: 36,7% relataram que sua aprendizagem foi ótima, 40% boa aprendizagem e 23,3% disseram ter um aprendizado regular.



Fonte: Próprio Autor

Sobre o tema da biologia abordado (Fisiologia da digestão humana) na sequência de ensino investigativo, 36,7% dos estudantes avaliaram como ótimo tema, 53,3% (16 alunos) destacou um bom conteúdo, 10% um tema regular para abordagem investigativa.

Para Ghon (2006), a educação nesse ambiente não se organiza em níveis de escolaridade e os indivíduos não são obrigados a participar, e sim instigados e sensibilizados a socializar suas experiências pessoais e relacioná-las na construção da aquisição de conhecimento.

Perguntados se apresentaram alguma dúvida em relação às situações-problema abordadas na sequência de ensino investigativo sobre a importância de uma alimentação saudável e como ocorre a digestão das proteínas e gorduras em nosso organismo, 73,3% disseram que não tiveram dúvidas, 20% que sim e 6,7% sem resposta em relação a dúvidas que poderiam apresentar durante a atividade investigativa. Em relação ao nível do tema proposto e seu desenvolvimento durante a Sequência de Ensino Investigativo 0,0% dos estudantes disseram que o tema é muito fácil, 43,3% relataram como tema fácil, 50% de nível mediano, 6,7% um conteúdo difícil.

No entanto, foi perguntado na avaliação se os estudantes indicariam a aplicação da Sequência de Ensino Investigativo em outros temas da Biologia, eles

responderam 76,7% disseram que sim que indicaria para outros temas, 3,3 % disseram que não indicaria e 20% têm dúvidas se indicaria ou não essa atividade investigativa. Em relação às outras áreas das Ciências da Natureza os estudantes disseram entre eles 80% indicaria a outras áreas, 3,3% disseram que não e 16,7% apresentam dúvidas na indicação dessa atividade investigativa.

Foram apresentadas pelos estudantes suas opiniões sobre a Sequência de Ensino Investigativo destacadas na tabela abaixo:

Tabela 7- Opiniões dos estudantes sobre a sequência do ensino investigativo

ALUNOS	OPINIÕES
ALUNO 01	Achei interessante
ALUNO 02	Ótima, eu compreendi bastante sobre nossa alimentação como ela é extremamente importante, fora como ocorre nossa digestão e como nossos lipídios estão presentes no corpo.
ALUNO 03	Como já dito foi uma boa forma de aprender e interessante
ALUNO 04	Achei bem interessante e até mesmo necessária, algo que com certeza deveria ser introduzido nas escolas.
ALUNO 05	Processo muito instigante e que foge do padrão repetitivo de sempre.

ALUNO 06	É um método de ensino muito bom, pois foge do método conteudista trabalhado em sala de aula (aquela aula chata).
ALUNO 07	Um método diferente, mas não é tão difícil, pois traz uma clareza em questão de entender o assunto abordado, pois é possível analisar visivelmente, por conta dos experimentos.

Tabela 04 - Fonte: Fonte: Próprio Autor

Os estudantes apresentaram também sugestões para melhoria da Sequência de Ensino Investigativo. 80% deles disseram “sim” e 20% disseram “não”, segue a tabela de algumas sugestões dos estudantes:

Tabela 8- Sugestões dos estudantes para melhoria do ensino investigativo

Aluno 01	Faltam mais aulas usando esse método que agrega muito no nosso conhecimento
Aluno 02	Que fosse possível de utilizar em todas as matérias.

Aluno 03

Mais práticas como essas propostas

Tabela 04 - Fonte: Fonte: Próprio Autor

Enfim, a aplicação da SEI foi uma experiência bastante relevante na aprendizagem dos alunos, que tiveram a oportunidade de vivenciar um processo investigativo ao mesmo tempo em que se promoveu também uma AC. O que também contribuiu para gerar dados a serem discutidos nas análises qualitativas deste trabalho de pesquisa.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho realizado alcançou seu objetivo ao desenvolver e analisar atividades práticas investigativas em fisiologia da digestão humana em ambientes não formais da escola aos discentes do ensino médio. A partir dessas atividades, os estudantes refletiram e investigaram a respeito da qualidade de sua alimentação em sua rotina alimentar e dos órgãos responsáveis pela digestão dos nutrientes, principalmente, proteínas e gorduras.

Essa proposta permitiu ao estudante uma educação diferente da formal de um laboratório e ir para um ambiente não formal mais dinâmico, de forma investigativa, criativa e reflexiva para o dia-dia do aluno. Em que, a cada estratégia promovida pelo professor pesquisador, estimulou o senso crítico e investigativo do estudante a desenvolver uma alfabetização científica por meio de uma sequência de ensino investigativo.

Confirma-se na realização dessas atividades práticas que, mesmo utilizando espaços diferenciados, como foi o caso da realização das atividades no refeitório escolar, a realização de atividades em ambientes não formais de ensino podem ser trabalhados nas aulas de Ciências. Dessa forma, amplia-se o conhecimento

relacionado ao conteúdo a ser trabalhado ao mesmo tempo que pode propiciar a curiosidade dos estudantes, pois pode despertar o potencial criativo dos alunos motivando, assim, o interesse do aluno pela ciência e pelos estudos em geral.

A respeito do ensino em ambientes não formais de ensino, foram observados diversos aspectos positivos, pois essas atividades educativas estimulam a imaginação, o raciocínio e a interconexão de novos conteúdos aos conhecimentos prévios do discente e podem auxiliar o desenvolvimento das competências previstas na BNCC.

Outro ponto que merece destaque é que a realização de uma SEI bem desenvolvida, estruturada, aplicada e focada em um processo investigativo, promovendo uma AC, colocando o estudante como protagonista do processo de ensino-aprendizagem só vem a contribuir em sua formação com maior conhecimento científico e um melhor poder de argumentação de suas ideias.

Diante dos resultados obtidos e analisados quali-quantitativamente nesta pesquisa, verificou-se que a maioria dos estudantes avaliou positivamente a proposta da SEI – lembrando que ela foi baseada na Categorização dos Indicadores de Alfabetização Científica (AC) de Sasseron (2015) e Ferraz e Sasseron (2017).

Ao final da pesquisa pode-se constatar que a SEI também contribuiu na aprendizagem do estudante à medida que o seu conhecimento foi sendo assimilado por intermédio do seu protagonismo em busca da construção de sua educação científica e social. Ainda, como produto de pesquisa, a escola contará com um manual de guia prático de aplicação da sequência de ensino por investigação aos docentes no processo de ensino-aprendizagem, sobre a fisiologia da digestão humana em ambientes não formais de ensino. Espera-se que esse produto seja bastante útil no apoio pedagógico, para os professores de Ciências e Biologia, B como também em outras áreas do conhecimento científico.

Dessa forma, conclui-se que essas atividades realizadas pelo professor junto aos seus estudantes em ambientes não formais de ensino e a utilização da Sequência de Ensino Investigativo contribui de maneira significativa para o estabelecimento do protagonismo juvenil. Uma vez que essas ações educativas reforçam o compromisso das escolas com a formação integral dos estudantes; promovem o engajamento dos estudantes com o conteúdo e a prática pedagógica; desenvolvem a autonomia, a capacidade de tomar decisões e a responsabilidade dos jovens alunos; contribuem para o desenho do projeto de vida e na preparação do estudante para o futuro, de

modo que estimula a participação dos jovens na esfera política, social, econômica e cultural.

7. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E. S. N. N.; SOMAN, J. M.; CALUZI, J. J. & CALDEIRA, A. M. A. Ensino e aprendizagem de Biologia em trilhas interpretativas: o modelo contextual do aprendizado como referencial. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 31-56. 2011.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Dispõe sobre as Diretrizes e Normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Seção 1: Brasília, p. 59, 13 jun. 2013. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br> . Acesso em: 02 jul. 2020.

_____. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Seção 1: Brasília - DF, p. 44-46, 24 maio 2016. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf> . Acesso em: 02 jul. 2020.

BORGES, R. C. P. **Formação de formadores para o ensino de ciências baseado em investigação**. 2010. 257 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação: Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

BLOSSER, Patrícia E. Matérias em pesquisa de ensino de física: o papel do laboratório no ensino de ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. Florianópolis, v.5, n. 2, p. 74-78, ago. 1988.

BRITO, A. G. **O Jardim Zoológico enquanto espaço não formal para promoção do desenvolvimento de etapas do raciocínio científico**. 2012. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina, Brasília, 2012.

CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI). In: LONGHINI, M.D. (org.). **O uno e o diverso na educação**. Uberlândia: EDUFU, 2011. p. 253-266.

CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. Cengage Learning: São Paulo, 2013.

CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 765-794. 2018. Disponível em: <

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>> . DOI: 10.28976/19842686rbpec2018183765.

CHASSOT, A.I. **A Educação no Ensino de Química**. Ijuí, Rio Grande do Sul: Unijuí, 1990.

CORPO Trincado. **Alimentação Proteínas**: entenda o processo de digestão e absorção. 1 gravura. Disponível em: <https://corpotrincado.com.br/proteinas-entenda-o-processo-de-digestao-e-absorcao-2/>> . Acesso em: dez. 2020.

COSTA, Antônio C. Gomes da. **Mais que uma lei**. São Paulo: Instituto Ayrton Senna, 1997.

COSTA, Antônio Carlos Gomes da. **Protagonismo juvenil**: adolescência, educação e participação democrática. Salvador: Fundação Odebrecht, 2000.

EITERER, C. L. MEDEIROS, Z. DALBEN, A. I. L. F. COSTA, T. M. L. **Metodologia de pesquisa em educação**. Belo Horizonte: UFMG, Faculdade de Educação, 2010.

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 1, p. 42-60. 2017.

GABOARDI, M. **Anatomia e Fisiologia do Sistema Digestório**. Disponível em: <http://www.granjaviana.med.br/index.php?option=com_content&view=article&id=19&Itemid=15> . Acesso em: 14 ago. 2013.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. 973p.

GOHN, Maria da Glória. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio**: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, jan./mar. 2006.

GONZALES, F. G.; PALEARI, L. M. O ensino da digestão-nutrição na era das refeições rápidas e do culto ao corpo. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, p. 13-24. 2006.

GOUVEIA, Raimundo Valcemir Sabóia. **As atividades práticas e experimentais no ensino de ciências da natureza no ensino médio em uma escola estadual do Amazonas**. 2017. 92 f. Dissertação (Mestrado Profissional Programa de Pós Graduação em Gestão e Avaliação da Educação Pública) - Faculdade de Educação/CAEd, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2017.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 8 ed. Editora Atlas S/A: São Paulo, 2010.

GUIMARÃES, A. P. M; SOUSA, A. PAIVA, A.S; ALMEIDA, R.O. Inovações no Ensino de Ciências e Biologia: a contribuição de uma plataforma de colaboração online. *In*: Simpósio Internacional em Educação e Comunicação, 6., 2015, Aracaju – SE. 6 p. **Anais** [...]. Universidade Tiradentes: Aracaju – SE, 2015. p. 40- 45.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Revista em Extensão**, v. 7, p. 55-66. 2008.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. EDUSP: São Paulo -SP, 2008.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M.A. **Fundamentos de metodologia científica**. 7 ed. Editora Atlas: São Paulo, 2010.

LORENZETTI, Leonir e DELIZOICOV, Demétrio. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Revista Ensaio, Belo Horizonte, V. 03, N. 01, p. 45-61, Jan-jun, 2001. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?format=pdf&lang=pt>

ANDRÉ, Marli e GATTI, Bernardete A. **Métodos Qualitativos de Pesquisa em Educação no Brasil: origens e evolução**. Disponível em:
https://www.uffs.edu.br/pastas-ocultas/bd/pro-reitoria-de-pesquisa-e-pos-graduacao/repositorio-de-arquivos/arquivos-do-programa-de-formacao/modulo-vii-pesquisa-qualitativa-parte-ii/@_@download/file#:~:text=Origens%20dos%20m%C3%A9todos%20qualitativos%20no,e%20da%20sala%20de%20aula.

MAUES, E. R. da Costa; LIMA, M. E. C. C. Ciências: atividades investigativas nas séries iniciais. **Presença Pedagógica**, v.72, p. 34-43. 2006.

MORÁN, J.M. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. v. 2, 2015.

MONTEIRO, A.; MOREIRA, J. A.; ALMEIDA, C. **Educação online: Pedagogia e aprendizagem em plataformas digitais**. Santo Tirso: De Facto Editores, 2012.

MOREIRA, J. A.; MONTEIRO, A. M. **Ensinar e aprender online com tecnologias digitais: abordagens teóricas e metodológicas**. Porto: Porto Editora, 2012.

PECHLIYE, M.M. **Ensino de Ciências e Biologia: a construção de conhecimentos a partir de sequências didáticas**. São Paulo: Baraúna, 2018.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2010.

SANTOS, Júlio C.F. **Aprendizagem significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor**. 2ed. Porto Alegre: Editora Medição, 2009.

SANTOS, V.S. dos. **No estômago, ocorre a formação do quimo**. 2020. 1 gravura. Disponível em: < [Estômago: o que é, regiões, proteção do suco gástrico - Escola Kids](#)>. Acesso em: dez. 2020.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77. 2011.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, ensino por Investigação e argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, nov. 2015.

SASSERON, L. H.; DUSCHL, R. A. Ensino de Ciências e as Práticas Epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 2, n.2, p. 52-67, ago. 2016.

SEVERINO, A.J. **Metodologia do trabalho científico**. 23 ed. São Paulo: Cortez, 2007.16. DOI:10.22600/1518- 8795.ienci2016v21n2p52(2016).

STACCIARINI, J.M.R.; ESPERIDIÃO, E. Repensando estratégias de ensino no processo de aprendizagem. **Revista Latino-americana de enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 7, p. 59-66. 1999.

PNG EGG. **Comer lanche abrir café da manhã, almoço artista dinheiro, criança, café da manhã png**. 1 gravura. 2020. Disponível em: <
<https://www.pngegg.com/pt/png-wcbih>> . Acesso em: dez. 2020.

VASCONCELOS, S.D.; Souto, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental: proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, p. 93-104. 2003.

VIEIRA, Valéria; BIANCONI, Maria Lúcia; DIAS, Monique. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, São Paulo, n. 4, Oct./Dec. 2005.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes. 2000.

ZANCUL, M. S.; GOMES, P. H. M. A formação de licenciandos em ciências biológicas para trabalhar temas de educação em saúde na escola. **Revista Eletrônica Ensino, Saúde e Ambiente**, Niterói, v. 4, p.49 – 61. 2011.

8. PRODUTO

Manual de guia prático de aplicação da sequência de ensino por investigação aos docentes no processo de ensino e aprendizagem sobre a fisiologia da digestão humana em ambientes não formais da escola.

Alan Bruno da Silva Ferreira

Wellington dos Santos Alves

Manual de guia prático de aplicação da Sequência de Ensino por Investigação.



FONTE: [HTTPS://BRASILESCOLA.UOL.COM.BR/SAUDE/PIRAMIDE-ALIMENTAR.HTM](https://brasilecola.uol.com.br/saude/piramide-alimentar.htm)

UTILIZAÇÃO DE ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA O ENSINO INVESTIGATIVO DA DIGESTÃO HUMANA.

Alan Bruno da Silva Ferreira

Professor da SEDUC do Estado do Maranhão

Mestrando do Profbio - Universidade Estadual do Piauí

Graduado em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas

Bacharel em Biomedicina

Especialista em Gestão e Coordenação Escolar

Especialista em Vigilância em Saúde (Ambiental Epidemiológica e Sanitária).

E-mail: profbioalanbruno@gmail.com

Wellington dos Santos Alves

Professor Adjunto III - Universidade Estadual do Piauí - UESPI

Graduado em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas

Especialista em Biomecânica e Fisiologia do Movimento

Especialista em Docência no Ensino Superior

Mestre em Engenharia Biomédica

Doutor em Ciências da Reabilitação

E-mail: wellingtonsantos@ccs.uespi.br

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – código de financiamento 001 juntamente com a **Universidade Estadual do Piauí (UESPI)**, que me proporcionaram a oportunidade de qualificar meus conhecimentos e a expandir meus horizontes dentro do PROFBIO. Este programa de mestrado nos promoveu aprendizagens de grande importância e concedeu a produção de uma Sequência de Ensino por Investigação (SEI) para o ensino-aprendizagem de Biologia em ambientes não formais de ensino em Fisiologia Humana especificamente no ensino de Sistema Digestório.

MANUAL DE GUIA PRÁTICO



A UTILIZAÇÃO DE ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA O ENSINO INVESTIGATIVO DA DIGESTÃO HUMANA.

Sequência Didática Investigativa

Prof: Alan Bruno da Silva Ferreira

Orientador: Prof Dr. Wellington dos Santos Alves

Apresentação

Caro (a) colega docente,

A sequência didática aqui apresentada foi produzida tendo como direcionamento pedagógico o ensino por investigação, inserido no âmbito em ambientes de laboratórios não formais de ensino. Portanto, as atividades propostas visam estimular os alunos a desenvolverem o protagonismo e participarem ativamente de seu próprio processo de aprendizagem por meio das atividades práticas investigativas em ambiente não formal de ensino.

A fim de promover a investigação sobre o conteúdo da fisiologia digestória humana no cotidiano dos estudantes, as estratégias foram orientadas sob o contexto da importância da alimentação saudável e como ocorre a digestão dos alimentos e os nutrientes que estão presentes. Essa temática norteadora surgiu como forma de atender às indagações observadas pelos alunos da 3ª Série do Ensino Médio no refeitório escolar. Ela tem o potencial de contemplar e articular os conteúdos de Fisiologia Humana, assim como também garante sua contextualização. Dessa forma pode despertar o interesse, facilitar a aprendizagem e promover mudanças de atitude em seus hábitos alimentares em seu cotidiano e que resultem na melhoria de qualidade de vida e no protagonismo juvenil.

Alan Bruno da Silva Ferreira

SEQUÊNCIA DIDÁTICA – Ambientes não formais de ensino .

Orientações Gerais

A presente proposta se apresenta por meio da concretização de um dos objetivos específicos elaborados com o intuito de produzir um manual de guia prático de aplicação da sequência de ensino por investigação aos docentes no processo de ensino-aprendizagem, sobre a fisiologia da digestão humana em ambientes não formais da escola com o objetivo de colaborar significativamente com a aprendizagem aplicada ao cotidiano escolar por intermédio do estímulo aos alunos a elaborarem atividades práticas de ensino investigativo relacionado à digestão, e que envolva o seu dia a dia em ambientes não formais da escola.

Como já apresentado, esta sequência didática foi planejada para ser aplicada paralela e alternadamente com os conteúdos de Fisiologia Humana – Sistemas Digestório, de acordo com o plano de curso. Dessa forma, **temos como maior foco nesta atividade criar momentos de integração utilizando esse tema em um ambiente fora da sala de aula destacando o refeitório escolar**, buscando, ao mesmo tempo, retomar o que foi trabalhado sobre os sistemas biológicos e, integrá-los à investigação.

Embora o trabalho a partir do qual este material foi produzido tenha sido desenvolvido com o conteúdo de Fisiologia Humana, na disciplina de Biologia, a presente proposta pode ser adequada a outros conteúdos e até a outras disciplinas, pois o refeitório escolar é um ambiente de várias possibilidades de conhecimento científico permitindo, assim, uma aprendizagem investigativa. Para executá-la, é necessário estabelecer um **Tema Central** e, em seguida, desmembrá-lo em **Temas Específicos**, são estes últimos que receberão o enfoque nas atividades investigativas.

Dentro do Tema Central “Fisiologia do Sistema Digestório”, foi abordada temas específicos como, por exemplo:

- Fisiologia da Digestão humana;
- Alimentação Saudável;
- Digestão de proteínas e gorduras

Optou-se por organizar cada etapa do trabalho pedagógico em momentos e

não por aulas, já que cada momento pode ter seu tempo em quantidade de aulas flexibilizadas de acordo com o planejamento próprio de cada docente. É possível ser realizado em um único bimestre ou ao longo de um ano letivo, dependendo de quantas aulas pretende-se destinar para tal. Alguns aspectos podem interferir na quantidade de aulas previstas para cada momento. Há uma dinâmica própria de cada docente e de cada turma que varia com o nível de aprendizagem, de envolvimento e de mediação. Podendo o tempo ser abreviado ou estendido.

Esta sequência didática está estruturada em quatro momentos, cada um contendo uma breve apresentação da proposta, o tempo de execução sugerido, a descrição metodológica da estratégia, assim como algumas sugestões alternativas. O quadro abaixo apresenta uma síntese da sequência didática, contendo a duração e as abordagens norteadoras para cada um dos momentos descritos. Ele pode ser utilizado para uma consulta rápida ao conteúdo sempre que necessário, assim como para o acompanhamento das atividades durante sua aplicação.

QUADRO RESUMO DOS MOMENTOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Momentos	Duração	Descrição da Atividade
1. Sensibilização, levantamento inicial e problematização	1 aulas	<p>Atividades realizadas em momento síncrono.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Socialização, problemática e pergunta norteadora. -Visualização de um vídeo (alimentação saudável e sua digestão no organismo humano) mostrando uma situação-problema. -Pergunta norteadora: “Você realmente se alimenta de forma saudável? Onde os nutrientes presentes nos alimentos são digeridos em seu corpo?”. - Orientações sobre o desenvolvimento da SEI. <p>Atividades desenvolvidas em momento síncrono e assíncrono.</p>
2. Organização do conhecimento, desenvolviment	2 aulas	<ul style="list-style-type: none"> -Pesquisa em livros didáticos e na internet (momento assíncrono). -Montagem do “Quadro de Rotina Alimentar” (momento assíncrono: 05

o, e registro de dados.

dias).

- Apresentação de situações-problemas durante o desenvolvimento da SEI sobre a à digestão de proteínas e gorduras (momento síncrono).

-Fazer registros de fotos e vídeos de todas as atividades (momento síncrono e assíncrono).

-Socialização do Quadro de Rotina Alimentar (momento síncrono).

3 – Oficina Pedagógica

3 aulas

Atividades realizadas em momento síncrono.

-Divisão de grupos (06 grupos com 05 estudantes);

- Construção e apresentação de forma lúdica sobre a pirâmide alimentar, e os órgãos responsáveis pela digestão de nutrientes presentes nos alimentos realizando em seguida discussões sobre a qualidade da sua alimentação e órgãos que digerem o nutriente presente nos alimentos.

-Resolução de situações-problema em práticas experimentais sobre o processo da digestão de gordura e proteínas;

- Registros de coleta dos dados;

- Socialização para discussão das atividades desenvolvidas.

Atividades desenvolvidas em momento síncrono e assíncrono.

4. Finalização e exposição à comunidade escolar

2 aulas

- Produção (assíncrono) e apresentação dos registros das práticas investigativas produzidos pelos estudantes (síncrono).

- Aplicação de questionário avaliativo para a avaliação da SEI (assíncrono).

Ao final deste guia é apresentada uma possibilidade de continuidade do trabalho pedagógico a partir desta sequência, favorecendo o prosseguimento das atividades de ensino por investigação em ambientes não formais de laboratório na escola e como torná-lo mais presente em suas aulas práticas.

Boa leitura!

MOMENTO 1 – Sensibilização, levantamento inicial e problematização.

(Previamente é necessário ter estabelecido o Tema Central e os Temas Específicos. Consultar “Orientações Gerais”)

Este momento foi pensado como uma forma de evocar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os temas e ao mesmo tempo iniciar o exercício de formulação de hipóteses. São essas hipóteses iniciais que servirão como base para os momentos seguintes desta sequência didática.

Tempo estimado: 1 aula de 50 minutos.

Descrição da Estratégia

Em um momento síncrono é importante apresentar o tema específico aos estudantes e estimular a exporem seus conhecimentos prévios ao mesmo tempo em que levantam hipóteses para tentar explicar aspectos da temática. Algumas indagações podem ser consideradas para promover a discussão, tais como:

- Como será que deve ser?
- O que vocês sabem sobre esse assunto?
- O que é? Será que é bom?
- Onde acontece/está?
- Como acontece/qual é sua função?
- Consequências

Sistematizar e registrar as hipóteses/ideias levantadas por meio de um vídeo educativo sobre alimentação saudável. Após essas atividades os estudantes devem ser orientados sobre o desenvolvimento da atividade investigativa.

Comentários/Sugestões

- Estimular os educandos a tentarem formular explicações, instigando-os a confrontarem as ideias opostas para que reflitam e se posicionem.
- Solicitar imagens, quadros, tabelas que reforcem suas exposições apresentadas de forma oral.

MOMENTO 2 – Organização do conhecimento, desenvolvimento, e registro de dados.

Em um momento assíncrono os estudantes devem buscar, por meio de pesquisa, informações para corroborar ou refutar as hipóteses postas. Solicitar aos alunos que preparem uma breve apresentação das hipóteses consideradas na pesquisa e argumentos contra ou a favor para expor no momento seguinte.

Esse momento visa trabalhar aspectos da abordagem investigativa: o trabalho colaborativo dos estudantes; a argumentação, baseada em dados e evidências; e a divulgação do conhecimento construído. A mediação é fundamental para a condução deste momento, garantindo oportunidade de expressão a todos para que estejam envolvidos no processo.

É importante sondar com os alunos ao longo do intervalo de tempo de suas pesquisas, os materiais que irão apoiar seus argumentos (textos, imagens, quadros, tabelas, quadros...). Esse conhecimento, por parte do docente, é necessário para promover uma mediação adequada, no sentido de apoiar a interpretação da atividade.

Tempo estimado: 2 aulas de 50 minutos.

Descrição da Estratégia

Cada estudante, no momento assíncrono, deve realizar a produção previamente elaborada, expondo as hipóteses investigadas, as informações e materiais obtidos em pesquisa e as considerações a respeito da montagem do “Quadro de Rotina Alimentar”, sempre procurando promover o diálogo e a discussão,

a fim de que todos possam expor seus conhecimentos e sistematizar as conclusões e discussões sobre suas pesquisas.

Neste momento, também de forma síncrona é apresentado pelo professor situações-problemas para a investigação dos estudantes sobre a digestão de proteínas e gorduras.

Comentários/Sugestões

É normal que a medida que as hipóteses sejam solucionadas, outras questões e com elas novas hipóteses, como consequência do diálogo entre os estudantes. Essa dinâmica é fundamental para a continuidade da investigação e aprofundamento do conteúdo. Portanto deve ser estimulada, incentivada e valorizada.

Por meio dela, os estudantes podem identificar lacunas em suas explicações e conclusões, assim como aceitar diante dos colegas as construções que já estiverem bem estabelecidas. É importante que este momento finalize com novas hipóteses, sistematizadas e registradas, para que os alunos continuem a investigação com os novos desafios apresentados.

MOMENTO 3 – Oficina Pedagógica.

Este momento é voltado para dar continuidade ao trabalho de investigação dos estudantes, no qual se destaca a construção e apresentação lúdica sobre a rotina alimentar analisando uma pirâmide alimentar, e os órgãos responsáveis pela digestão de nutrientes presentes nos alimentos e realizando, em seguida, estímulos para discussões sobre a qualidade da sua alimentação e órgãos que digerem o nutriente presente nos alimentos.

No entanto, esse momento deve ocorrer de forma síncrona por meio de estimulação e argumentação promovendo uma alfabetização científica e a integração dos conteúdos de fisiologia digestória humana em um ambiente não formal de laboratório. Nesse momento, após a realização da construção e da apresentação, deverão ser lançadas pelo professor duas situações-problema para o desenvolvimento de práticas experimentais sobre o processo da digestão de gordura e proteínas, por meio de um guia de orientação investigativa.

Tempo estimado: 3 aulas de 50 minutos.

Descrição da Estratégia

Inicialmente deve ser feita, nas duas primeiras horas-aula desse momento, a divisão dos estudantes em grupos com no máximo 5 (cinco) integrantes, a partir do que cada grupo deve construir e apresentar, de forma lúdica em um ambiente não formal de laboratório (sugestão: refeitório escolar), o que foi investigado. Aqui, os grupos deverão expor suas hipóteses levantadas no momento anterior a respeito da alimentação saudável, utilizando amostras de alimentos disponibilizados pelo professor no refeitório escolar para uma construção e apresentação lúdica de uma pirâmide alimentar; para isso, deverá ser disponibilizada uma mesa para cada grupo colocar os alimentos escolhidos de acordo com suas argumentações e pesquisas. Por fim, os estudantes devem sistematizar as conclusões e discussões de forma coletiva.

Na última hora-aula desse momento, os estudantes devem resolver as situações-problema apresentadas pelo professor no momento anterior sobre a digestão de proteínas e gorduras no próprio refeitório escolar e utilizar o guia de

investigação, que deverá ser entregue aos estudantes pelo docente, e os utensílios fornecidos pela cozinha para solucionar os problemas de forma investigativa.

Estimular a associação dos conteúdos de fisiologia humana (estudados paralelamente à sequência didática) aos conhecimentos construídos sobre o tema por meio das questões:

- **“Você realmente se alimenta de forma saudável”? Sobre alimentação saudável.**
- **“Todos vocês sabem onde os nutrientes presentes nos alimentos são digeridos em seu corpo?” Sobre os nutrientes presentes em nossos alimentos.**

Os conhecimentos a respeito da fisiologia da digestão humana foram utilizados para explicar suas hipóteses? Quais? De que forma?

Incentivar a revisão e retomada dos conteúdos por parte dos alunos durante suas respostas. Solicitar sistematização e registro das respostas pelos grupos.

Comentários/Sugestões

A mediação do professor deve conduzir os estudantes a identificar lacunas nas explicações e associações estabelecidas, assim como na compreensão dos conteúdos ministrados, instigando-os. Assim, nesse processo, também podem surgir novas hipóteses a serem conduzidas por meio de pesquisa, investigação e socialização nas aulas seguintes.

MOMENTO 4 – Finalização e exposição à comunidade escolar.

Este é o momento em que os alunos receberão a comunidade escolar, realizando suas apresentações ou intervenções mostrando a importância de uma boa alimentação e como ocorre o processo digestório de alguns nutrientes como proteínas e gorduras. É necessário que o professor realize a coordenação geral da exposição. É natural que os alunos se sintam ansiosos e inseguros, principalmente nos momentos iniciais de organização. É importante apoiá-los, encorajá-los e tranquilizá-los, mantendo-se disponível para suas indagações, argumentações e solicitações. A estratégia descrita se refere às ações realizadas com uma turma em escola de tempo integral

Tempo estimado: 2 aulas de 50 minutos.

Descrição da Estratégia

As duas primeiras aulas ficarão dedicadas à organização do refeitório escolar e apresentação dos trabalhos a serem desenvolvidos. Cada grupo é responsável pela organização de sua apresentação, identificando em suas mesas a pirâmide alimentar desenvolvida e destacando cada tema proposto.

Após a primeira aula focada na organização, os alunos abrirão espaço expositivo e dialogado para os visitantes. A circulação é limitada e controlada pelo professor a fim de que as orientações sejam focadas nos objetivos de conscientização dos visitantes nesse ambiente informal de laboratório (refeitório escolar).

Na oitava aula, a exposição é encerrada, realizando-se a reorganização do espaço onde, logo após o encerramento dessas atividades, deverá ocorrer também um diálogo com os alunos a fim de levantar suas impressões acerca de todo o percurso pedagógico que será desenvolvido.

Comentários/Sugestões

- Pode-se usar uma caixa de sugestões e comentário para que os visitantes expressem suas opiniões e impressões sobre a atividade.
- Os professores podem definir e sistematizar critérios de avaliação das apresentações com objetivo de obter notas.

Encerramos por aqui, mas você pode continuar...

Veja essa sugestão:

É importante analisar e pensar o momento de apresentação como chances de obter levantamento de dados com a comunidade. Estimular essa visão por parte dos estudantes ao longo do processo investigativo e, especialmente, em suas ações, incentivará ainda o pensamento investigativo, a observação, a coleta e registro de dados. Assim, o momento de exposição pode proporcionar, não o final, mas um recomeço, um novo ciclo de investigação impulsionando também protagonismo juvenil.

Os dados coletados no momento da apresentação podem ser explorados, tabulados e analisados pelos alunos, que poderão exercitar as várias linguagens que tiveram acesso ao longo desta sequência didática, como gráficos, tabelas, mapas, textos etc. Por fim, os alunos podem socializar esses resultados, incluindo os objetivos, métodos, discussão e conclusões, atuando como verdadeiros protagonistas do seu conhecimento.

Excelente planejamento investigativo!

A UTILIZAÇÃO DE ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA O ENSINO INVESTIGATIVO DA DIGESTÃO HUMANA.

Sequência Didática Investigativa



E então, você realizou esta sequência didática? Fez adequações ou ajustes? Foi possível dar continuidade após a apresentação do tema proposto? Quais as dificuldades percebidas durante o desenvolvimento da atividade investigativa?

Compartilhe você também sua experiência!

Contato: profbioalanbruno@gmail.com

APÊNDICE B - GUIA DE INVESTIGAÇÃO SOBRE A DIGESTÃO DAS PROTEÍNAS NO ORGANISMO HUMANO.

ATIVIDADE PRÁTICA 01

Instituição: _____

Data: ____ / ____ / ____ . Professor (a): _____

Objetivo a ser alcançado pelos estudantes no ensino por investigação:

Conhecer a importância do suco gástrico na digestão dos alimentos rico em proteínas.

Situação-problema para os estudantes:

Vamos imaginar que pela manhã bem cedo, antes de ir para a escola, você se alimentou apenas com bife de carne de sol e um copo de leite. Após um bom intervalo de tempo, entre o café da manhã e o final das primeiras aulas, você volta a sentir muita fome. Então você se pergunta: Nossa, onde estão aqueles alimentos do meu café da manhã? Como estou com fome novamente? O que aconteceu com a carne e o leite que eu comi?

Materiais sugeridos para realização da prática investigativa:

Os alunos utilizarão os materiais a seguir para investigar e simular o que aconteceu com a carne ou o leite que eles consumiram, fazendo comparação aos órgãos e substâncias do sistema digestório humano. Segue a lista de materiais sugeridos pelo professor: um abacaxi, 100g de carne, 300 ml de água, 1 (um) copo de vidro, pipeta, 1 (uma) faca e 1 (um) cronômetro.

Perguntas motivadoras e investigativas realizadas pelo professor durante a atividade:

1) O que aconteceu com a carne depois desse tempo de 24 horas dentro do copo com suco de abacaxi?

- 2) Por que a carne ficou com esse aspecto?
- 3) O que aconteceu com as substâncias que constituem a carne?
- 4) Como podemos comparar esses materiais utilizados com o sistema digestório humano?

Discussões e resultados (indagações promovidas pelo professor e levantamento de hipóteses pelos estudantes):

Os alunos discutirão os resultados com base no que aconteceu com os alimentos que ele consumiu no café da manhã.



Fonte: <https://escolakids.uol.com.br/ciencias/estomago.htm>

APÊNDICE C - GUIA DE INVESTIGAÇÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA BÍLIS NA DIGESTÃO HUMANA.

ATIVIDADE PRÁTICA 02

Instituição: _____

Data: ____ / ____ / ____ . Professor (a): _____

Objetivo a ser alcançado pelo estudante na investigação:

Entender que após a ingestão de alimentos, principalmente gordurosos, a bile é responsável por facilitar a digestão das gorduras.

Situação problema para os estudantes:

Se você conhece alguém que apresenta uma dieta rica em gorduras, carboidratos e pobre em fibras acometido de uma má digestão e sintomas bastante variados, como uma sensação de inchaço depois de comer. Como seu corpo consegue digerir essa grande quantidade de gorduras? Explique a importância da bile para a digestão das gorduras?

Materiais sugeridos para realização da prática investigativa:

Os alunos utilizarão os materiais a seguir para investigar e simular como ocorre a digestão da gordura no corpo humano, fazendo comparações ao sistema digestório. Segue a seguir os materiais para investigação: dois copos de vidro transparente, pipeta, Água, Óleo, detergente neutro líquido.

Perguntas investigativas realizadas pelo professor durante a atividade:

- 1) O que aconteceu com a água e o óleo quando misturados?
- 2) Depois que adicionamos o detergente juntamente com a água e o óleo, o que ocorreu após essa adição?
- 3) Como podemos analisar essa atividade prática investigativa com a digestão de gordura em nosso corpo?
- 4) Como podemos comparar esses materiais utilizados com o sistema digestório humano?

Discussões e resultados (indagações e levantamento de hipóteses pelos estudantes):

Os alunos discutirão os resultados observando a importância da emulsificação promovida pela da bÍlis.

**APÊNDICE D - QUESTIONÁRIO SOBRE AS METODOLOGIAS DESENVOLVIDAS
DE FORMA PRESENCIAL.**

Será necessário saber as percepções dos estudantes sobre as metodologias que foram aplicadas, para isto, eles responderão atentamente as questões a seguir:

Sobre a Sequência de Ensino Investigativo (SEI):

01. Você já havia participado de aulas baseadas na abordagem de Sequência de Ensino Investigativo?

sim

não

tenho dúvida.

02. Que avaliação você daria sobre a abordagem da Sequência de Ensino Investigativo em laboratórios não formais para melhoria de sua aprendizagem?

péssimo ruim regular bom ótimo

Justifique sua avaliação.

03. Qual a sua opinião sobre o tema da biologia abordado (controle e regulação da digestão) pela Metodologia da Sequência de Ensino investigativo?

péssimo ruim regular bom ótimo

Justifique sua opinião.

04. Você apresentou alguma dúvida em relação às situações-problema abordadas pela metodologia da Sequência de Ensino Investigativo sobre o controle e regulação da digestão humana?

Sim Não sem resposta.

Justifique sua resposta.

05. O nível do tema da disciplina desenvolvido pela metodologia da Sequência de Ensino investigativo foi:

muito fácil fácil médio difícil muito difícil

06. Você indicaria a Metodologia da Sequência de Ensino Investigativo para ser aplicada em outros temas da Biologia?

Sim Não Tenho dúvida.

Justifique sua resposta. _____

07. Você indicaria a Metodologia da Sequência de Ensino Investigativo para ser aplicada em outras disciplinas das Ciências da Natureza?

Sim Não Tenho dúvida.

Justifique sua resposta.

08. Apresente sua opinião sobre a Metodologia Sequência Didática Investigativa.

09. Você teria sugestões para melhoria da Metodologia Sequência de Ensino Investigativo?

Sim Não

Apresente as sugestões, caso sua resposta seja SIM.

APÊNDICE E - QUESTIONÁRIO SOBRE AS METODOLOGIAS DESENVOLVIDAS DE FORMA PRESENCIAL.

Será necessário saber as percepções dos estudantes sobre as metodologias que foram aplicadas, para isto, eles responderão atentamente as questões a seguir:

Sobre as práticas experimentais:

1. Que avaliação você daria para as práticas experimentais como metodologia no ensino investigativo para o ensino do sistema digestório?

() péssimo () ruim () regular () bom () ótimo

Justifique sua avaliação.

2. Que avaliação você atribuiria sobre o seu nível de dificuldade em compreender e executar a atividade proposta com as práticas experimentais investigativas?

() alta dificuldade

() média dificuldade

() baixa dificuldade

() nenhuma dificuldade

Justifique sua avaliação.

3. As práticas experimentais investigativas contribuíram para o seu conhecimento sobre o controle e a regulação do sistema digestório em:

() sim

() não

Justifique sua avaliação.

4. Qual o seu nível de interesse durante a aplicação das práticas experimentais investigativas?

() péssimo () ruim () regular () bom () ótimo

5. Qual o seu nível de satisfação com relação às práticas experimentais investigativas propostas?

() péssimo () ruim () regular () bom () ótimo

ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO
PIAUI - UESPI



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Ações investigativas no ensino da função digestória e seu controle endócrino humano.

Pesquisador: ALAN BRUNO DA SILVA FERREIRA

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 50359621.0.0000.5209

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUI

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.106.656

Apresentação do Projeto:

O trabalho será desenvolvido em um modelo de pesquisa qualitativa sobre sequencia investigativa do tema proposto. Pois segundo (EITERER, 2010), uma pesquisa científica pode apresentar uma abordagem quantitativa e/ou qualitativa, de acordo com a natureza dos dados com que se trabalha, pois ambas seguem parâmetros que atendem à produção do conhecimento científico no campo da educação.

O estudo a ser desenvolvido terá um caráter exploratório-descritivo combinado. Primeiramente será realizada apresentação do projeto de forma presencial a equipe gestora da escola, para obtenção de autorização formal do desenvolvimento do projeto. Logo após será realizado 01(um) encontro com asturmas que participarão da pesquisa, com duração de 50 minutos, com a finalidade de serem explicados todos os objetivos do projeto e aceitação em participação na pesquisa. Apenas para os alunos que aceitarem participar serão entregues os termos de consentimento livre e esclarecido - TALE e termo de assentimento livre e esclarecido - TCLE para responsável por alunos de menor idade. Ambos terão um prazo de dois dias para a devolução dos termos assinados. A metodologia utilizada terá como base ométodo de Experimento de Ensino em Biologia por proporcionar e ter condições de fornecer mais informações sobre os melhores percursos da aprendizagem para os profissionais, possibilitando percepçõesaos estudantes em relação às descobertas científicas por

meio da aplicação de duas sequências didáticas investigativas. Os dados qualitativos serão analisados por meio da verificação e interpretação dos

questionários avaliativos da metodologia aplicada sobre o tema. Pretende-se apresentar o produto da pesquisa por meio de produção de roteiros de atividades investigativas a serem aplicadas aos alunos fora da sala de aula em ambientes não formais, pois se acredita que a aprendizagem do aluno é muito mais significativa à medida que o seu conhecimento é adquirido por intermédio do seu protagonismo estudantil.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Desenvolver e analisar atividades práticas investigativas em fisiologia da digestão humana em ambientes não formais da escola aos discentes do ensino médio.

Objetivo Secundário:

- Despertar o interesse dos discentes em criar ambientes de aprendizagem fora do espaço físico da sala de aula facilitando o ensino e aprendizagem dos conteúdos de fisiologia humana;
- Propor estratégias para que o ensino de fisiologia da digestão humana promova o senso crítico e investigativo do estudante;
- Promover aos estudantes, o conhecimento das funções dos órgãos do sistema digestório humano e os hormônios envolvidos no controle da digestão;
- Produzir uma sequência de ensino investigativo em fisiologia da digestão humana a serem construídas e aplicadas pelos estudantes em ambientes não formais na escola;
- Estimular os alunos a elaborarem roteiros de aulas práticas e vídeos educativos relacionados a digestão, e que envolva o seu dia a dia em ambientes não formais da escola.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

A probabilidade de risco psíquicos e de danos moral para os participantes na pesquisa é mínimo, onde podemos destacar o constrangimento, caso os dados coletados nos questionários forem identificados e publicados.

Os riscos característicos dos ambientes virtuais são pequenos, onde poderá ocorrer a quebra de sigilo e exposição de dados obtidos por meios eletrônicos, caso ocorra, o constrangimento ao aluno será encaminhado ao serviço de orientação psicológico da UESPI sem nenhum ônus. No entanto, a publicação de tais resultados seguirá as normas da Resolução Conselho Nacional de Saúde no 510/2016 que trata de pesquisas em Ciências Humanas e Sociais.

Benefícios:

A pesquisa poderá trazer benefícios diretos e indiretos aos participantes, pois se pretende subsidiar informações para que docentes apliquem a SEI como ferramenta facilitadora do ensino de Biologia nas aulas de fisiologia do sistema digestório humano. Os alunos terão a oportunidade de aprender de uma forma diferenciada da convencional, sendo ativos no processo de construção de saberes e desenvolveram o poder de argumentação e protagonismo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa viável e de grande alcance social.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os documentos obrigatórios foram apresentados, inclusive a pendência gerada anteriormente, tais como:

1. Reapresentou e especificou na metodologia se a pesquisa será realizada de forma presencial ou remota; ou autor cita que poderá ser realizada de forma presencial ou remota. Definir qual a modalidade.
2. Redigiu o TCLE, direcionando o texto para os participantes da pesquisa retirando o termo: "O seu filho (a) está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) da pesquisa"; substituir por: "Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa"
3. Colocou no TCLE, os benefícios esperados dessa participação, conforme Resolução 466/12, inciso IV.3, alínea "b"; (Padronizar o texto escrito do TCLE com o TALE e anexar novamente a Plataforma Brasil;
4. Garantiu no TCLE a plena liberdade de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma, conforme Resolução 466/12, inciso IV.3, alínea "d".
5. Padronizou os anexos do TCLE, TALE com a redação do projeto brochura e anexar novamente a Plataforma Brasil.
6. Após redação e padronização do texto no TCLE, TALE e projeto brochura, anexou novamente à Plataforma Brasil.

Recomendações:

Veja este link do Manual interativo 3D da versão 3.0 para submissão de projetos de pesquisa envolvendo seres humanos na Plataforma Brasil.

http://aplicacao.saude.gov.br/plataformabrasil/visao/centralSuporteNova/tutorialVersao3_0/Tutorial_Plataforma_v15.swf

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

De acordo com a análise, conforme a Resolução CNS/MS Nº466/12 e seus complementares, o presente projeto de pesquisa apresenta o parecer APROVADO por apresentar todas as solicitações indicadas na versão anterior, tais como:

1. Reapresentou e especificou na metodologia se a pesquisa será realizada de forma presencial ou remota; ou autor cita que poderá ser realizada de forma presencial ou remota. Definir qual a modalidade.
2. Redigiu o TCLE, direcionando o texto para os participantes da pesquisa retirando o termo: "O seu filho (a) está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) da pesquisa"; substituir por: "Você está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) da pesquisa"
3. Colocou no TCLE, os benefícios esperados dessa participação, conforme Resolução 466/12, inciso IV.3, alínea "b"; (Padronizar o texto escrito do TCLE com o TALE e anexar novamente a Plataforma Brasil;
4. Garantiu no TCLE a plena liberdade de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma, conforme Resolução 466/12, inciso IV.3, alínea "d".
5. Padronizou os anexos do TCLE, TALE com a redação do projeto brochura e anexar novamente a Plataforma Brasil.
6. Após redação e padronização do texto no TCLE, TALE e projeto brochura, anexou novamente à Plataforma Brasil.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1777330.pdf	10/10/2021 23:25:37		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROPOSTA_TCM_ALANBRUNO_RETIFICADO.pdf	10/10/2021 22:53:03	ALAN BRUNO DA SILVA FERREIRA	Aceito
TCLE / Termos de	TALE_ALAN_RETIFICADO.pdf	10/10/2021	ALAN BRUNO DA	Aceito

Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_ALAN_RETIFICADO.pdf	22:52:39	SILVA FERREIRA	Aceito
TCLÉ / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLÉ_ALANRETIFICADO.pdf	10/10/2021 22:51:57	ALAN BRUNO DA SILVA FERREIRA	Aceito
TCLÉ / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	instrumentodecoletadedados_6.pdf	17/08/2021 13:51:25	ALAN BRUNO DA SILVA FERREIRA	Aceito
TCLÉ / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	instrumentodecoletadedados_5.pdf	17/08/2021 13:51:06	ALAN BRUNO DA SILVA FERREIRA	Aceito
Solicitação registrada pelo CEP	instrumentodecoletadedados_4.pdf	17/08/2021 13:50:40	ALAN BRUNO DA SILVA FERREIRA	Aceito
TCLÉ / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	instrumentodecoletadedados_3.pdf	17/08/2021 13:47:48	ALAN BRUNO DA SILVA FERREIRA	Aceito
TCLÉ / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	instrumentodecoletadedados_2.pdf	17/08/2021 13:47:22	ALAN BRUNO DA SILVA FERREIRA	Aceito
TCLÉ / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	instrumentodecoletadedados_1.pdf	17/08/2021 13:46:37	ALAN BRUNO DA SILVA FERREIRA	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_corrigeo.pdf	01/07/2021 14:24:27	ALAN BRUNO DA SILVA FERREIRA	Aceito
Declaração de concordância	DECLARACAO_DE_CONCORDANCIA_PAGINADO.pdf	25/06/2021 19:26:39	ALAN BRUNO DA SILVA FERREIRA	Aceito
Cronograma	Cronograma_atividades_Alan.pdf	25/06/2021 18:55:16	ALAN BRUNO DA SILVA FERREIRA	Aceito
Orçamento	Recursos_Custeio_Alan_Bruno.pdf	25/06/2021 18:53:19	ALAN BRUNO DA SILVA FERREIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DECLARACAO_DE_INFRAESTRUTUR A.pdf	25/06/2021 18:48:13	ALAN BRUNO DA SILVA FERREIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Continuação do Parecer: 5.106.656

TERESINA, 16 de
Novembro de 2021

Assinado por: LUCIANA SARAIVA E SILVA
(Coordenador(a))