



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE
NACIONAL**



EBERSON DA SILVA SANTOS

**MEU CADERNO DE RECEITAS COM PITADAS FISIOLÓGICAS: SEQUÊNCIA
DIDÁTICA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE
FISIOLOGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO**

TANGARÁ DA SERRA-MT

2022

EBERSON DA SILVA SANTOS

**MEU CADERNO DE RECEITAS COM PITADAS FISIOLÓGICAS: SEQUÊNCIA
DIDÁTICA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE
FISIOLOGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, da Universidade do Estado de Mato Grosso, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia, na área de concentração: Ensino de Biologia.

Linha de pesquisa: Organização e funcionamento dos organismos.

Orientadora: Dra. Cristiane Regina do Amaral Duarte

TANGARÁ DA SERRA-MT

2022

Luiz Kenji Umeno Alencar CRB 1/2037

S237m	<p>SANTOS, Eberson Da Silva. Meu Caderno de Receitas com Pitadas Fisiológicas: Sequência Didática como Estratégia de Ensino e Aprendizagem de Fisiologia do Sistema Digestório / Eberson da Silva Santos - Tangará da Serra, 2022. 77 f.; 30 cm. (ilustrações) Il. color. (sim)</p> <p>Trabalho de Conclusão Final - Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Profissional) Profbio, Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas, Engenharia e da Saúde, Câmpus de Tangara da Serra, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2022. Orientador: Cristiane Regina do Amaral Duarte</p> <p>1. Autonomia. 2. Absorção de Nutrientes. 3. Digestão de Nutrientes. 4. Método Investigativo. 5. Protagonismo. I. Eberson da Silva Santos. II. Meu Caderno de Receitas com Pitadas Fisiológicas: Sequência Didática como Estratégia de Ensino e Aprendizagem de Fisiologia do Sistema Digestório: . CDU 616.3(07)</p>
-------	--

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Regional de Cáceres

EBERSON DA SILVA SANTOS

**MEU CADERNO DE RECEITAS COM PITADAS FISIOLÓGICAS: SEQUÊNCIA
DIDÁTICA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE
FISIOLOGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu PROFBIO - Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, da Universidade do Estado de Mato Grosso, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovado em: 12 / 07 / 2022.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **CRISTIANE REGINA DO AMARAL DUARTE**
Data: 01/11/2022 16:18:57-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Dr.(a). Cristiane Regina do Amaral Duarte
(Orientador – PROFBIO/UNEMAT)

Documento assinado digitalmente
 **JACKSON COSTA PINHEIRO**
Data: 31/10/2022 16:34:43-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Dr. Jackson Costa Pinheiro
(Membro Externo à Instituição –
PROFBIO/UFPA)

Documento assinado digitalmente
 **FABIANA APARECIDA DA SILVA**
Data: 01/11/2022 15:03:08-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Dr.(a). Fabiana Aparecida da Silva
(Membro Interno –PROFBIO/UNEMAT)

Documento assinado digitalmente
 **STENIO EDER VITTORAZZI**
Data: 28/10/2022 19:06:43-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Dr. Stenio Eder Vittorazzi
(Membro Externo ao Programa –
UNEMAT)

TANGARÁ DA SERRA-MT

2022

(Dedico este trabalho à todos os meus amigos do programa de mestrado, em especial aos amigos Alan Vinicius Jacobi, Ednilson Rossetti Zoorer, Grazielle Eloise Schmidt, Luciene Andretti Olyntho e Valéria Daiane Bonfante Domingos por todo o apoio e companheirismo ao longo destes dois anos, à minha orientadora Cristiane Regina do Amaral Duarte, por estar sempre à disposição e por sempre acreditar em mim quando nem mesmo eu acreditei, à minha mãe Maria Aparecida da Silva Santos e meu padrasto Antônio José Gabriel, por sempre me incentivarem nos estudos e sempre me oferecerem o aconchego do lar nos meus momentos de fraqueza, aos meus irmãos biológicos, Carlos Alessandro da Silva Santos e David da Silva Santos, que mesmo de longe sempre manifestaram total apoio aos meus estudos e também ao meu irmão do coração, Luiz Henrique Bispo de Oliveira Clemente, que acompanhou de perto todos os meus momentos de dificuldade ao longo desses dois anos, aos meus filhos peludos Loki e Thor, que me auxiliaram a vencer a depressão. Esses foram os principais motivos pelos quais eu tive forças para que eu continuasse seguindo em frente).

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001, à instituição presto os meus mais sinceros agradecimentos. Agradeço à Universidade Estadual do Estado de Mato Grosso – UNEMAT e a todos os professores envolvidos nesse processo de formação, por terem oportunizado esse momento único de aprendizado.

Ainda que desejem bons professores para seus filhos, poucos pais desejam que seus filhos sejam professores. Isso nos mostra o reconhecimento que o trabalho de educar é duro, difícil e necessário... (Paulo Freire)

Relato do Mestrando - Turma 2020

Instituição: UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO - UNEMAT
Mestrando: EBERSON DA SILVA SANTOS
Título do TCM: MEU CADERNO DE RECEITAS COM PITADAS FISIOLÓGICAS: SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE FISIOLOGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO
Data da defesa: 12-07-2022
<p>Ingressar no Profbio, foi uma experiência muito desafiadora, primeiro porque a decisão de ingressar no mestrado partiu da necessidade de incorporar à prática de ensino novas metodologias, conhecendo e aprendendo a pôr em prática novas ferramentas e estratégias de ensino e aprendizagem que contribuíssem de maneira enriquecedora aos alunos. Uma das maiores expectativas era modalidade de ensino ofertada pelo Profbio, com aulas semipresenciais, o que possibilitaria o contato direto com os professores e o entrosamento com colegas da turma. As expectativas eram muitas, mas a pandemia do Novo Corona vírus modificou todo o cenário, a expectativa pelas aulas presenciais foi suprimida pela nova modalidade de ensino adotada, o formato totalmente online. Esse foi um dos piores momentos, pois não sabíamos por quanto tempo aquele cenário perduraria. Um outro momento que causou uma grande desmotivação durante o curso foi quando a proposta de desenvolvimento do produto foi inviabilizada e tive que começar a pensar em uma nova proposta. Nesse momento, a escola também passava por um processo de transição da modalidade de ensino que agora passava a ser à distância. Todas essas novidades traziam um anseio, preocupação e principalmente desgaste emocional por conta de toda essa novidade. A rotina como professor, a adequação à nova modalidade de ensino e toda a dedicação no cumprimento dos requisitos que o mestrado exigia fazia com que cada vez mais abrisse espaço para a desmotivação. Durante esse período, passei por problemas de saúde, crises de ansiedade que me fizeram muitas vezes pensar em desistir. À medida que o tempo foi passando, mesmo à distância, cada vez mais o entrosamento com os colegas e com os professores ia acontecendo de forma cada vez mais forte. Foram muitas conversas, muitas trocas de experiências e principalmente muito apoio uns com os outros para que ninguém desistisse. Acredito que todo o aprendizado, tanto pessoal e principalmente os aprendizados acadêmicos contribuíram e continuarão contribuindo em minha vida profissional, me fazendo sempre refletir sobre a minha prática docente na certeza de que jamais devemos permanecer da maneira que estamos, sempre devemos estar dispostos buscar novos conhecimentos para que o objetivo principal seja alcançado, ofertar uma educação de qualidade para os nossos jovens para que eles possam se tornar cidadãos cada vez mais críticos e reflexivos dentro da sociedade.</p>

RESUMO

Com o intuito de contextualizar os conceitos relacionados ao funcionamento do sistema digestório, o presente trabalho buscou desenvolver uma sequência didática (SD) de cunho investigativo para que cada estudante individualmente ou qualquer professor com a sua turma pudesse elaborar um Caderno de Receitas com Pitadas Fisiológicas. A ideia central da SD foi utilizar os alimentos consumidos pelos estudantes e suas receitas favoritas para que investigassem e se aprofundassem nos processos de digestão e absorção desses alimentos. A SD investigativa foi elaborada utilizando-se diferentes recursos didáticos, como vídeos, tabelas de composição de alimentos, textos e, também atividade prática na cozinha, entre outros. A SD foi aplicada com uma turma de 3º ano do Ensino Médio e possibilitou que os estudantes pudessem compreender como os alimentos são transformados dentro do trato digestório, bem como a digestão e absorção dos nutrientes de forma contextualizada, utilizando estratégias de aprendizagem que os conectavam com situações do dia a dia. Depois de analisados os materiais produzidos pelos estudantes, iniciamos o processo de construção do caderno de Receitas com pitadas fisiológicas da turma do 3º ano do Ensino Médio da escola, porém o mesmo não foi concluído. A partir da experiência da aplicação da SD, foi elaborada uma cartilha para uso por professores, pelos próprios estudantes e agentes de saúde, visto que a cartilha proporciona autonomia, protagonismo ao estudante no processo de ensino e aprendizagem da fisiologia do sistema digestório, e, também, promove associações do bem-estar do corpo com a saúde. Consideramos que este trabalho é relevante no campo de ensino de biologia, pois a abordagem metodológica proposta possibilita a autonomia do estudante e o torna protagonista no processo de aprendizagem.

Palavras-Chave: Autonomia, Absorção de Nutrientes, Digestão de Nutrientes, Método Investigativo, Protagonismo.

ABSTRACT

In order to contextualize the concepts related to the functioning of the digestive system, this work sought to develop a didactic sequence (DS) of investigative nature so that each student individually or teacher with the class could prepare a Recipe Book with Physiological Tweaks". The main idea of the DS was to use the foods consumed by the students and their favorite recipes to investigate and deepen the processes of digestion and absorption of these foods. The investigative DS was developed using different teaching resources, such as videos, food composition tables, texts, and also practical activities in the kitchen, among others. The DS was applied to a 3rd year high school class and allowed students to understand how food is transformed inside the digestive tract, as well as the digestion and absorption of nutrients in a contextualized way, using learning strategies that connected them to everyday life situations. After analyzing the materials produced by the students, we started the process of building the Physiological Recipes notebook for the 3rd year high school class, but it was not completed. From the experience of the application of the DS, a booklet was elaborated for use by teachers, the students themselves, and health agents, since the booklet provides autonomy and protagonism to the student in the process of teaching and learning the physiology of the digestive system, and also promotes associations of the body's well-being with health. We consider that this work is relevant in the field of biology teaching, because the proposed methodological approach enables student autonomy and makes them protagonists in the learning process.

Keywords: Autonomy, Nutrient Absorption, Nutrient Digestion, Investigative Method, Protagonism.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BNCC-EM – Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio

CEP – Comitê de Ética Profissional

CTSA – Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente

OCNEM - Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

SD – Sequência Didática

TBCA – Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos

TCM – Trabalho de Conclusão de Mestrado

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sugestão dos alimentos para observação e descrição da sua composição	27
Figura 2: Mapas mentais sobre o sistema digestório construídos pelos alunos.....	38
Figura 3: Tabela de ingredientes das receitas dos alunos.....	39
Figura 4: Receitas produzidas pelos alunos de forma assíncrona	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: reflexão sobre a questão problematizadora “Do que somos feitos? ”	33
Quadro 2: Hipóteses sobre a constituição biológica dos indivíduos	34
Quadro 3: Hipóteses sobre a questão “de que os alimentos são feitos? ”	34
Quadro 4: Hipóteses sobre a composição dos alimentos	35
Quadro 5: Hipóteses sobre as questões “os alimentos devem ultrapassar a barreira oral, se introduzir em nós e tornar-se nossa substância íntima”. Como isso acontece?	36
Quadro 6: Reflexão sobre a questão “Quais são as suas desconfianças, incertezas e ansiedades geradas pela alimentação? ”	37
Quadro 7: Respostas sobre a questão problematizadora “você é o que você come? ”	37

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	O ensino por investigação.....	17
1.2	O uso das sequências didáticas no ensino da biologia.....	19
1.3	O ensino da fisiologia no ensino médio.....	21
2	OBJETIVOS.....	25
2.1	Objetivo geral	25
2.2	Objetivos Específicos	25
3	Materiais e metodos	26
3.1	Caracterização do TCM.....	26
3.2	Construção da Sequência Didática “Caderno de Receitas com Pitadas Fisiológicas”	26
3.3	Aplicação da SD	29
3.4	Análise do material produzido pelos alunos.....	31
3.5	Confecção da cartilha contendo a SD.....	32
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	32
4.1	Resultados e discussão a partir da aplicação da Sequência Didática SD	32
4.2	Discussão geral do produto do TCM.....	41
4.3	Avaliação dos trabalhos realizados pelos alunos.....	43
5	CONCLUSÃO.....	45
6	REFERÊNCIAS.....	46
7	APÊNDICES	50
7.1	Apêndice a: Cartilha “Meu Caderno de Receitas com Pitadas Fisiológicas”. 50	
8	ANEXOS.....	70
8.1	Anexo a – Termo de assentimento	70
8.2	Anexo b: Termo de consentimento livre e esclarecido.....	72
8.3	Anexo c: Parecer Consubstanciado do CEP.....	76

1 INTRODUÇÃO

Educar é um processo intenso. É uma questão cotidiana que está diretamente ligada às ações humanas na sociedade. A educação, definida pela Constituição Federal (Brasil, 1988), é direito de todos, dever do Estado e da família, sendo impulsionada com a colaboração da sociedade, visando o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. A relação entre estado, família e sociedade forma um tripé que consolida a educação, uma vez que o processo de ensino e, principalmente, de aprendizagem não acontece apenas no universo da escola, dito como aprendizagem formal, mas na rotina do educando de maneira geral, fazendo que suas habilidades sejam desenvolvidas.

No decorrer deste trabalho serão apresentados os conceitos e as teorias que englobam algumas temáticas relevantes no campo do ensino de biologia, objetivando apontar como essas novas perspectivas de ensino, podem contribuir no desenvolvimento do ensino aprendizagem dos estudantes, principalmente na disciplina de biologia, no foco e objetivo de pesquisa.

As Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM) nos afirmam que a qualidade da escola é condição fundamental de inclusão e democratização das oportunidades no Brasil, e o desafio de oferecer uma educação básica de qualidade para a inserção do aluno, o desenvolvimento do país e a consolidação da cidadania é tarefa de todos (BRASIL, 2006). Assim, faz-se necessária uma escola com princípios, que possibilite aos alunos estabelecer uma relação direta com a sua vivência, propiciando a compreensão dos conteúdos. Desta forma, os alunos terão condições de intervir socialmente, a partir dos resultados de suas próprias pesquisas, experiências e construção do seu próprio aprendizado.

Para Magalhães (2011), o modelo de ensino nas escolas era caracterizado, muitas vezes, por um ensino tradicional em que os alunos acabam tendo uma aprendizagem passiva, limitando que o aluno possa ter contato de forma prática e experimental com os conteúdos. O autor já considerava que ensinar utilizando o método investigativo e a experimentação propicia que os alunos possam se conectar com o seu objeto de estudo de maneira ativa e contextualizada com seu cotidiano. Sabe-se que o ensino de forma prática e por experimentação proporciona uma melhor aproximação do aluno com seu objeto de aprendizagem (REGINALDO, 2012). Devemos destacar que todo conhecimento tido como formal deve estar intrinsecamente conectado com a vivência do educando, ou seja, a aprendizagem deve acontecer em consonância com as suas necessidades. Essa metodologia de mediação do conhecimento no processo de aprendizagem será o nosso ponto de partida nesta pesquisa, que abordará uma estratégia de ensino e aprendizagem para o ensino de Fisiologia, especificamente, a Fisiologia

do Sistema Digestório. Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio trazem a importância do estudo de fisiologia para promoção da saúde humana:

[...] graças às ciências ambientais, sociais e da vida, como a fisiologia, a zoologia, a microbiologia, os alunos poderão, nas situações de aprendizagem, aprofundar seu entendimento sobre as condições de vida e saúde da população e se preparar para uma ação de intervenção solidária que vise à transformação dessas condições. (Brasil, 2002, p. 41).

Já o documento norteador do currículo do Ensino Médio mais atual, a Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio (BNCC-EM), não aborda o tema Fisiologia e a sua importância (Brasil, 2018). Dentro do nosso objeto de estudo, o tema Fisiologia do Sistema Digestório ou nutrição aparece somente na BNCC-EM dentro do itinerário formativo: Ciências da natureza e suas tecnologias.

III – ciências da natureza e suas tecnologias: aprofundamento de conhecimentos estruturantes para aplicação de diferentes conceitos em contextos sociais e de trabalho, organizando arranjos curriculares que permitam estudos em astronomia, metrologia, física geral, clássica, molecular, quântica e mecânica, instrumentação, ótica, acústica, química dos produtos naturais, análise de fenômenos físicos e químicos, meteorologia e climatologia, microbiologia, imunologia e parasitologia, ecologia, nutrição, zoologia, dentre outros, considerando o contexto local e as possibilidades de oferta pelos sistemas de ensino. (Brasil, 2018, p. 479).

O ensino de Fisiologia Humana requer metodologias que possibilitem aos alunos a manipulação de materiais didáticos que os auxiliem na identificação dos órgãos que constituem determinado sistema, bem como o entendimento dos principais processos fisiológicos para a manutenção da homeostase do organismo e da vida. Elucidar esses processos não é uma tarefa fácil e requer bastante empenho.

Proporcionar aos estudantes de Ensino Médio uma metodologia de ensino de caráter investigativo, possibilitando a contextualização do conteúdo trabalhado em sala de aula com o seu cotidiano é de suma importância e que constata que quanto mais contextualizado ao cotidiano do estudante, às suas experiências pessoais e ao seu campo de interesse, maior a possibilidade de se desenvolver uma aprendizagem significativa em relação aos conteúdos de Biologia.

A proposta deste TCM se deu através da elaboração de uma sequência didática com enfoque no ensino por investigação, utilizando os alimentos consumidos pelos estudantes e suas receitas favoritas para que investiguem e se aprofundem nos processos de digestão e absorção desses alimentos. Entende-se que esta proposta, por possibilitar a realização de analogias entre o conteúdo trabalhado com a própria estrutura corporal dos alunos, demonstra uma característica que potencializa e promove a contextualização desta temática, ou seja, à medida

com que algumas características anatômicas e fisiológicas vão sendo apresentadas aos alunos, estes podem facilmente estabelecer relação com a sua própria estrutura corporal.

Partindo do princípio de que os alimentos não apenas estão relacionados com compostos biológicos e bioquímicos, devemos salientar sobre a importância dos cuidados com alimentação, considerando algumas condições de saúde bastante preocupantes na população brasileira, como obesidade, diabetes, doenças do coração, hipertensão e até mesmo alguns tipos de cânceres. Além disso, os alimentos apresentam muito mais que apenas valores nutricionais. Os valores simbólicos e culturais também são fatores de relevância segundo o Guia Alimentar para a População Brasileira (Guia Alimentar para a População Brasileira, 2014).

A sequência didática foi elaborada na tentativa de ensinar de um ponto de vista problematizador, propiciando o diálogo em sala de aula, entre o aluno e a Ciência, buscando, assim, promover a participação ativa do aluno no processo de apropriação do conhecimento, mediados pelas interações sociais e culturais (GIORDAN e GUIMARÃES, 2012). A ideia é que a aprendizagem transcenda a utilização do livro e que consiga estabelecer uma conexão entre aluno e o objeto de estudo para que se construa uma aprendizagem sólida. Neste sentido, a elaboração da cartilha “Meu caderno de Receitas com pitadas Fisiológicas” aliada à abordagem investigativa é tida como uma estratégia didática, trazendo novas possibilidades de ensino.

O professor que utilizar a sequência didática contida na cartilha proposta neste trabalho deixará de ser apenas transmissor de informação, com alunos tornando-se mais ativos, reflexivos, fazendo com que o conhecimento adquirido ao longo do processo, resulte em novos conhecimentos e uma produção técnica personalizada da turma, um Caderno de Receitas com pitadas fisiológicas, que também poderá ser utilizada por toda a comunidade escolar. A utilização da abordagem investigativa como ferramenta didática permite que os alunos desenvolvam habilidades de análise e interpretação de texto, bem como senso crítico e conseqüentemente melhoram sua prática argumentativa (BATISTA, 2018).

Sendo assim, a proposta do trabalho foi a construção de uma sequência didática que foi organizada em uma cartilha como estratégia metodológica a ser utilizada por professores de Ensino Médio que instigue os alunos a refletirem sobre a importância do método científico na realização da pesquisa dos processos de digestão e absorção dos nutrientes. Desta forma, acredita-se que o caráter investigativo utilizado na busca das informações e formação do senso crítico possa contribuir para a construção do conhecimento do tema Fisiologia do Sistema Digestório pelos alunos. Além disso, por se tratar de um tema de saúde pública, a cartilha pode ser utilizada também por psicólogos, nutricionistas e outros profissionais da área de saúde.

Ao final da utilização da sequência didática, cada professor ou profissional poderá construir um caderno de receitas diferente do tradicional, com comentários adicionais para que o leitor consiga associar uma simples receita aos processos fisiológicos de digestão e absorção e importância dos principais ingredientes para a saúde humana.

1.1 O ensino por investigação

Desde o seu reconhecimento como disciplina individual, a biologia tem sido dividida em diversas áreas do conhecimento com objetos de estudos bem definidos e, em consequência disto, os métodos de investigação modificam-se, provocando um processo de desintegração deste conhecimento e consequente fragmentação da visão de mundo.

Um tema central para a construção de uma visão de mundo é a percepção da dinâmica complexidade da vida pelos alunos, a compreensão de que a vida é fruto de permanentes interações simultâneas entre muitos elementos, e de que as teorias em Biologia, como nas demais ciências, se constituem em modelos explicativos, construídos em determinados contextos sociais e culturais. Essa postura busca superar a visão a-histórica que muitos livros didáticos difundem, de que a vida se estabelece como uma articulação mecânica de partes, e como se para compreendê-la, bastasse memorizar a designação e a função dessas peças, num jogo de montar biológico (MEC, 2000, p. 15)

Para John Dewey (1959, p.104),

“Provavelmente, a causa mais frequente pela qual a escola não consegue garantir que os alunos pensem verdadeiramente é que não se provê uma situação experimentada, de tal natureza que obrigue a pensar, exatamente como o fazem as situações extraescolares”.

Sob esta perspectiva, podemos perceber que naquela época já era nítido o posicionamento do autor em relação a importância das experiências vivenciadas pelos estudantes na resolução de problemas que fazem sentido, desta forma, a possibilidade de mobilização dos conceitos envolvidos as mais diversas áreas de conhecimento se tornam cada vez mais incisivas.

A biologia foi vista muitas vezes como uma disciplina em que os seus conteúdos não se complementassem, desta maneira alguns pesquisadores, dentre eles, Campos e Nigro (1999); Krasilchik (2008) e Carvalho (2004; 2009; 2013) vem apresentando por meio de suas pesquisas, a eficácia do método de investigação e problematização para a abordagem dos conteúdos de Ciências e Biologia com o intuito de contribuir para a melhoria do ensino. Viabilizar um cenário com condições favoráveis para que o cotidiano possa ser problematizado em sala de aula é uma das prerrogativas do ensino por investigação, em que situações problematizadoras fazem com que surjam novos questionamentos, e, também sejam apresentadas novas estratégias para respondê-los por meio das análises e experimentos (CAPECCHI, 2013).

Sobre isso, Baptista (2010) afirma que existem algumas definições diferenciadas para denominar e classificar o ensino por investigação, dentre elas: as que associam a investigação com a atividade científica ou aos processos científicos; as que estão relacionadas à resolução de problemas; à descoberta e, há também autores que incluem mais de uma dessas perspectivas. Ainda de acordo com o autor, os estudos na área têm apontado a predominância das perspectivas de resolução de problemas e descobertas. Sendo assim, as atividades do tipo investigativas podem ser resolvidas pelo estudante em práticas experimentais ou em forma de problemas que podem ser solucionados com lápis e papel sem que os estudantes tenham que obrigatoriamente estar em um laboratório (AZEVEDO, 2004). Essas atividades de cunho problematizador têm a intencionalidade de estimular o estudante a:

[...] refletir, buscar explicações e participar com mais ou menos intensidade (dependendo da atividade didática proposta e de seus objetivos) das etapas de um processo que leve à resolução do problema proposto, enquanto o professor muda sua postura, deixando de agir como transmissor do conhecimento, passando a agir como um guia (AZEVEDO, 2004, p. 21).

A partir das reformas curriculares no ensino de Ciências no Brasil nos anos de 1950 e 1960, que sofreram influência dos componentes curriculares norte-americanos, prevaleceu uma maneira diferente de ensinar Ciências, o “ensino por redescoberta” (CAMPOS e NIGRO, 1999, p. 26; VALLA, *et al.*, 2014). De acordo com essa proposta de ensino, os estudantes aprenderiam através de práticas de investigação ao invés de serem apresentados aos produtos da Ciência (VALLA, *et al.*, 2014).

O ensino tradicional, exclusivamente transmissivo, no qual o educando tinha uma postura passiva, era predominante nos espaços escolares, e passou a ser fortemente questionado, não cabendo mais nos modelos de ensino atuais como única metodologia de ensino. Desta maneira, o papel do professor enquanto mediador do processo de ensino e aprendizagem é encorajar os estudantes a construir seu próprio conhecimento, tendo desta forma, que assumir uma postura diferente e mudando a dinâmica das aulas (VALENTE, 2014).

De acordo com Ipatinga (2011), as atividades investigativas envolvem a proposição de situações problemas que irão guiar todo o processo investigativo. Desta forma, ao professor cabe, então, assumir uma postura de mediador, já que será ele quem guiará as discussões, cooperará para investigação dos alunos, orientará o levantamento de hipóteses, explicações teóricas e requererá a sistematização do conhecimento.

Segundo Azevedo (2004), não se pode desprender a investigação da problematização, pois são conhecimentos que caminham unidos no processo de ensino e aprendizagem. De acordo com a autora, a solução de problemas pode se tornar essencial no processo de

desenvolvimento de habilidades como a flexibilidade, o raciocínio, a argumentação e a ação, e possibilitar que a participação do aluno de modo que eles sejam capazes de construir os seus conhecimentos através da interação entre pensar, sentir e fazer.

Desta maneira, a atividade investigativa está associada com a proposição de questões que os alunos possam solucionar a partir da experimentação ou em forma de textos. Já a problematização está associada a forma de abordagem dos conteúdos e, também, à proposição de situações problemas em que os próprios alunos criem suas hipóteses mediados pelo professor.

A partir do que foi exposto, podemos então afirmar que o método de investigação e problematização pode ser uma alternativa eficaz para o ensino de Biologia, uma vez que, a vida se associa com os mais variados assuntos do cotidiano, viabilizando a abordagem de problemas associados à realidade dos estudantes e sua investigação por meio desse cotidiano. Assim, entendemos a relevância desse tipo de metodologia de ensino no favorecimento de uma postura ativa dos estudantes no processo de investigação e atuando na resolução de problemas, corroborando para uma visão integrada sobre a natureza da Ciência, fazendo com que o estudante também seja capaz de desenvolver as habilidades de levantar hipóteses e propor soluções a problemas.

1.2 O uso das sequências didáticas no ensino da biologia

Compreendemos as sequências didáticas como ferramentas de ensino que contribuem para o planejamento de situações cujo objetivo é ensinar um conteúdo, etapa por etapa, de forma organizada de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar. Nestas ferramentas, as situações correspondem às atividades de aprendizagem e avaliação, possibilitando, assim, que o educador possa intervir nas atividades elaboradas, propondo mudanças ou novas atividades para aperfeiçoar sua aula e fazer dela um facilitador no processo da aprendizagem (MAROQUIO; PAIVA; FONSECA, 2015).

Cascais e Téran (2014, p. 2) afirmam que “a sequência didática se constitui num método para o desenvolvimento de atividades de ensino e, dependendo da forma como é organizada pode contribuir sobremaneira para a aprendizagem, seja no Ensino Fundamental ou em qualquer nível”. Fonseca (2004), destaca as sequências didáticas como estratégias de ensino que possibilitam avaliar a viabilidade ou não de cada uma das atividades, a necessidade de outras ou a ênfase que devemos lhes atribuir, caracterizando-as como um conjunto de atividades, estratégias e intervenções pensadas para que a compreensão do conteúdo ou tema proposto seja atingida pelos alunos.

As sequências didáticas, de acordo com Zabala (2006), podem ser vistas como uma maneira de posicionar as atividades, e não unicamente como um tipo de tarefa, e sim como um método que possibilita identificações e caracterizações antecipadas na forma de ensinar. Dessa maneira, o ensino através das sequências didáticas torna possível a implantação de novas metodologias e reestruturação da prática de ensino, onde o processo de aprendizagem ocorre de forma dinâmica e significativa

A transformação da prática de ensino a partir a introdução das sequências didáticas como ferramentas de ensino possibilita que o conteúdo se torne mais compreensivo e significativo, podendo provocar nos alunos a curiosidade e o interesse em aprender Biologia. “É preciso insistir que tudo quanto fazemos em aula, por menor que seja, incide em maior ou em menor grau na formação de nossos alunos” (ZABALA, 2006, p. 29). Assim, as sequências didáticas funcionam como recursos pedagógicos que permeiam a reflexão e mediação, unindo estratégias usadas pelo professor para favorecer a aprendizagem do aluno.

Desta forma, entende-se a sequência didática como a unidade preferencial para a análise de uma prática, pois pode tornar possível, o estudo e a avaliação sobre uma ótica processual, que inclua as fases de planejamento, aplicação da sequência e a avaliação do aluno (ZABALA, 1998).

Podemos citar como exemplo de elaboração de uma sequência didática, o “designing research” (SARMENTO *et al.*, 2013). Neste método é possível destacar três fases: a pesquisa preliminar, a fase de prototipagem e a fase de avaliação. A pesquisa preliminar tem como objetivo fazer uma análise dos problemas e das necessidades pensando dentro de um contexto de ensino e aprendizagem, assim como, pensando em desenvolver princípios de design para a inovação educacional. Outra fase a ser apontada é a prototipagem que engloba os ciclos investigativos em que intervenções são construídas, testadas e aperfeiçoadas. Caso a intervenção não apresente o resultado esperado, é de incumbência do professor revê-la e ajustá-la para conseguir atingir o objetivo educacional elencado. Assim, compreendemos que a terceira fase, que é nomeada como de avaliação semissomativa, possibilita concluir se a intervenção sugerida ou pensada conseguiu alcançar seus objetivos.

Existem também outras formas de se preparar uma sequência didática, naquela em que se parte de uma estrutura de base (MIQUELANTE *et al.*, 2017). Esse tipo de estrutura se configura em quatro etapas denominadas como: apresentação da situação, produção inicial, módulos necessários de acordo com cada turma e produção final.

A primeira etapa é compreendida como a que objetiva situar o educando no contexto de tudo o que será desenvolvido. Esse será o momento em que poderá ser mostrado o que será

enfocado, os objetivos que deverão ser atingidos e a proposta do agir que busca concluir com a sequência. O segundo passo é compreendido como o que ocorre a produção inicial que tem como finalidade possibilitar o contato efetivo com textos que serão utilizados na sequência. Os módulos são organizados em consonância com as necessidades que vão sempre apresentadas perante a complexidade do que se está sendo estudado, assim como da proposta do agir. Por fim, compreendemos a última etapa da sequência didática, como aquela em que o educando tem a possibilidade de praticar tudo o que estudou nos módulos, possibilitando ao mesmo, aprimorar a versão anterior trabalhada na segunda etapa para que se chegue a uma produção final (MIQUELANTE *et al.*, 2017).

As sequências quando planejadas de forma arrojada, incluindo a prática no processo de aprendizagem promove, segundo Maroquio, Paiva e Fonseca (2015), entre outras coisas, elaborar e representar o conteúdo acadêmico para colocar na sala de aula, a compreensão das dificuldades que os estudantes sofrem ao aprender determinado conteúdo, as estratégias de ensino usadas para atender às necessidades de aprendizagem dos educandos e as particularidades da sala de aula.

Devemos destacar que sempre existiram dificuldades e problemas que afetam o sistema de ensino. Tais dificuldades têm sido diagnosticadas há muitos anos, o que tem feito com que grupos distintos de pesquisadores analisem sobre causas e consequências de ensino aprendizagem (ARAÚJO; ABIB, 2003). Tendo em vista o que foi dito pelo autor, devemos destacar que, mesmo apesar da tentativa de se propor novas pedagogias que objetivem alcançar um aprendizado experimental, isso não fica extremamente claro nos livros e materiais didáticos. Pelo contrário, o que encontramos não é nem de perto o ideal, a grande parte dos manuais e livros didáticos ainda estão baseados em simples orientações que estão associadas a uma abordagem tradicional de ensino, restrito a demonstrações fechadas e a laboratórios de verificação e confirmação de teorias previamente definidas (ARAÚJO; ABIB, 2003).

1.3 O ensino da fisiologia no ensino médio

O objetivo da fisiologia segundo Guyton & Hall (2011) consiste em explicar os fatores físicos e químicos que tratam da origem, desenvolvimento e progressão da vida, embora muitas vezes esta área da biologia seja tratada apenas como uma parte da biologia que elucida as características e os mecanismos específicos do corpo humano que fazem dele um ser vivo.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM, 2004) tratam a fisiologia humana como uma área da biologia que precisa ser abordada no 3º ano, destacando a conexão entre os sistemas que compõem o corpo bem como a conexão entre o corpo e o

ambiente de forma que se possa comprovar a plenitude do corpo humano e o equilíbrio dinâmico que determina o estado de saúde.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) incluem, em sua parte dedicada à área denominada ciências da natureza e matemática, a sugestão de temas que devem ser trabalhados no ensino de ciências naturais, na parte correspondente a biologia. Assim sendo, os PCNs, antes mesmo das ciências da natureza e a matemática sofrerem a ruptura e serem trabalhadas de forma individualizada, já descreviam algumas competências que precisam ser desenvolvidas no ensino médio e estruturava suas abordagens de ensino em seis temas que orientavam o ensino do conteúdo de biologia durante o ensino médio.

A Lei nº 9.394/96 classifica o Ensino Médio como uma etapa de aprofundamento e consolidação dos saberes construídos no Ensino Fundamental. Consequentemente, sobre a abordagem incorporada com os sistemas orgânicos, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o Ensino Fundamental orientam que:

Não importa por qual sistema do corpo humano se iniciem os estudos de Fisiologia Humana, mas sim que o professor assegure a abordagem das relações entre os sistemas, garantindo a construção da noção do corpo como um todo integrado e dinamicamente articulado à vida emocional e ao meio físico e social (BRASIL, 1997, p. 63).

O quarto eixo temático abordado pelos PCNs, denominado “diversidade de vida”, apontava como principal finalidade: “caracterizar a diversidade de vida, sua classificação nos distintos ambientes e entender os mecanismos que contribuem para a enorme diversidade de seres vivos”. Neste sentido, no ensino médio, o ensino da fisiologia está diretamente relacionado à anatomia, para que o educando possa associar de maneira completa as funções dos órgãos do corpo, tanto de forma separada como em conjunto com remanescente das demais funções (BRASIL, 2002).

É importante salientar a importância do conhecimento do próprio corpo através do Ensino de Biologia. Neste momento, o educando se conecta com conteúdos formativos e informativos de grande vantagem, pois entendem que o corpo humano é uma herança biológica e que além da parte biológica, o corpo humano também carrega uma identidade cultural e pessoal que está relacionada de maneira muito íntima com a construção da autoestima, sendo, de extrema importância que cada estudante, a partir da construção do conhecimento, adote uma postura de respeito ao próprio corpo e ao corpo das outras pessoas. O estudo da fisiologia propicia que o estudante consiga desenvolver cuidados com a saúde, além de englobar conhecimentos que os auxiliam a se tornarem verdadeiros cidadãos capazes de compreender o indivíduo através da sua singularidade, onde temáticas como identidade de gênero e preconceito

possam ser trabalhadas sem causar desconforto. Ao professor cabe o papel de sempre reafirmar a importância deste estudo, destacando que conhecer o corpo humano gera autoconhecimento, conscientização, cuidados com a saúde e acima de tudo, valorização da vida (MORAES e GUIZZETT, 2016).

O ensino de fisiologia humana deve sempre estar em consonância com as diretrizes curriculares nacionais, sendo assim, as diretrizes para o ensino ressaltam:

“À aprendizagem como processo de apropriação significativa dos conhecimentos, superando a aprendizagem limitada à memorização” e também “articulação entre teoria e prática, vinculando o trabalho intelectual às atividades práticas ou experimentais” (DCNEM, 2012, p. 199).

Dessa maneira, podemos apontar a importância de refletir sobre como trabalhar a fisiologia humana no ensino médio para que seja mais relevante e motivadora. É primordial destacar que esse conhecimento do corpo humano pode fazer com que os estudantes tenham mudanças de hábitos e qualidade de vida e saúde, uma vez que eles vão debater e se posicionar de maneira consciente e crítica diante de questões importantes do seu dia a dia (SOARES e BAIOTTO, 2015).

Contudo, de acordo com Gonzales e Paleari (2006), o ensino de fisiologia humana na educação básica ainda é baseado em aulas expositivas que tem como objetivo a memorização de conteúdos com informações divididas e abstratas. É notória a existência de um processo centralizado no qual o educando é um simples depósito de informações, sobrepondo a quantidade de informações para o vestibular, Enem ou provas e não melhorando a aprendizagem significativa que possibilita ao estudante alcançar do senso comum para o conhecimento científico agregado ao seu cotidiano.

Moraes e Guizzetti (2016), que efetuaram uma pesquisa com estudantes do 3º ano do ensino médio, chegaram à conclusão de que os alunos possuem conhecimentos sobre o corpo humano de maneira desmembrada e não estabelecem conexões entre os órgãos, funções e sistemas, o que acaba tornando difícil a conexão entre o que foi aprendido em sala de aula com processos naturais em seu próprio corpo.

Diante disso, as práticas de fisiologia humana devem ser pensadas de forma de assegurar que o estudante esteja alinhado com a construção do seu próprio conhecimento através de atividades motivadoras e que possuam ligação com as suas experiências cotidianas. Desse modo, os alunos passam a ter condições de aplicar seus conhecimentos, entender e tomar decisões assertivas no mundo ao seu redor, habilidades que as aulas expositivas, ainda que ilustradas com imagens, não lhes garantem (GONZALES e PALEARI, 2006; MORAES e GUIZZETT, 2016).

Nos dias atuais, o ensino vive um período no qual as secretarias de educação dos estados estão reestruturando seus currículos para o Ensino Médio baseados na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nesse momento crucial, é de suma importância a inclusão de conteúdos de fisiologia humana nos documentos regionais, principalmente tendo em vista que os professores de Biologia têm conhecimento específico a respeito do corpo humano e conhecimento do contexto de vida de seus alunos.

A partir disso, compreendemos que para ocorrer a promoção e manutenção da saúde da população, é primordial ensinar aos nossos alunos as bases do funcionamento do corpo humano, bem como as transformações pelas quais ele passa durante a vida e variações fisiopatológicas. Esse é um dos principais motivos pelo qual o ensino de fisiologia no ensino médio deve ser garantido no currículo destinado ao cumprimento da BNCC e também porque é a escola como um dos locais que mais irão influenciar na formação das futuras gerações.

2 OBJETIVOS

2.1 *Objetivo geral*

- Criar, como produto educacional, uma cartilha contendo uma Sequência Didática, de modo a oferecer uma estratégia metodológica utilizando o ensino por investigação sobre o tema Fisiologia do Sistema Digestório.

2.2 *Objetivos Específicos*

- Proporcionar que os estudantes se utilizem de atividades contextualizadas para que possam desenvolver concepções relacionadas ao cotidiano, estabelecendo relação entre experiências pessoais com o conteúdo de Fisiologia do Sistema Digestório;
- Promover o protagonismo e autonomia dos alunos no processo de ensino e aprendizagem do tema Fisiologia do Sistema Digestório através da utilização de metodologias ativas e do ensino investigativo;
- Possibilitar que cada um ou grupo de estudantes que utilize a SD da cartilha possa elaborar um caderno de receitas contendo informações sobre fisiologia do sistema Digestório;
- Estimular que os alunos sejam agentes multiplicadores do conhecimento sobre Fisiologia do Sistema Digestório a partir do seu Caderno de Receitas.

3 MATERIAIS E METODOS

3.1 *Caracterização do TCM*

Neste Trabalho de Conclusão do Mestrado (TCM), foi construída, como produto educacional, uma Sequência Didática, que foi organizada em uma cartilha intitulada “**Meu caderno de receitas com pitadas fisiológicas**”. A SD proposta é uma estratégia metodológica de cunho investigativo que poderá ser utilizada por professores para o ensino de Fisiologia do Sistema Digestório, pelos próprios estudantes e por profissionais da área da saúde.

A partir da elaboração da SD, a sua aplicação em sala de aula foi realizada com 28 alunos de uma turma de 3º ano do Ensino Médio da Escola Militar Tiradentes SD PM Adriana Moraes Ramos, localizada no município de Lucas do Rio Verde, Mato Grosso. A escola Militar Tiradentes é uma escola pública, e a forma de acesso dos alunos se dá por meio de um processo seletivo.

A escola atende turmas regulares do último ciclo do ensino fundamental (7º aos 9º anos), totalizando 17 turmas. Também atende turmas regulares de ensino médio, entre elas, 3 turmas de 1º ano, 2 turmas de 2º ano e 2 turmas de 3º ano, totalizando 861 alunos (BARBOSA, 2022).

Na realização deste trabalho, adotamos a pesquisa de natureza qualitativa pela possibilidade de trazer determinadas problemáticas para discussão através de uma série de representações que incluem, notas de campo, entrevistas, conversação, fotografias, gravações e anotações pessoais com o intuito de contextualizar os assuntos trazidos nos livros didáticos com o cotidiano dos alunos e desta forma promover com que os estudantes consigam ter uma melhor compreensão da sua aprendizagem.

3.2 *Construção da Sequência Didática “Caderno de Receitas com Pitadas Fisiológicas”*

A elaboração da SD, que está apresentada no formato de cartilha (apêndice a), partiu da perspectiva de promover a contextualização dos conteúdos da biologia com o cotidiano dos alunos e da necessidade de promover o ensino de biologia de forma prática, facilitando a compreensão dos conteúdos e tornando a aprendizagem mais significativa com o protagonismo e autonomia dos estudantes. Além disso, o ensino investigativo foi pensado para promoção do letramento científico dos educandos e do protagonismo dos estudantes na construção do conhecimento, conforme preconizado pela BNCC.

É importante ressaltar, que a versão da SD apresentada foi minimamente reformulada para confecção da cartilha após a aplicação da SD em sala de aula e, também, agrega as sugestões da banca examinadora da pré-defesa.

A construção da SD foi iniciada dividindo a turma em duplas, totalizando 14 duplas. As duplas foram enumeradas de 1 a 14 e cada aluno foi identificado como aluno A e aluno B. A partir desta definição partimos para a reflexão dos estudantes em relação à primeira questão problematizadora **“Do que somos feitos?”**. A partir da reflexão, os alunos são estimulados a buscar imagens no site www.google.com com algumas definições sobre essa questão. A busca por imagens apresenta definições sociais, emocionais, existenciais e filosóficas variadas e os estudantes devem responder a próxima questão: **“Biologicamente, do que somos feitos?”**.

Na próxima atividade, sugere-se que os alunos analisem alguns alimentos e reflitam **“Do que os alimentos são feitos?”**. E, em seguida, escolham um alimento e tentem descrevê-lo quanto à sua composição. Para realizar esta atividade, optou-se em utilizar uma imagem contendo alimentos variados.

Figura 1: Sugestão dos alimentos para observação e descrição da sua composição



Fonte: <https://www.flickr.com/photos/epsos/8077920518/>

Concluída esta atividade, propõe-se que os alunos realizem a leitura do texto “Do que somos feito” do Museu Escola do IB da Unesp de Botucatu, de autoria de Silva e Nishida, contendo informações sobre a composição química dos alimentos e do corpo humano. Após a

leitura do texto, os alunos devem revisitar as atividades de descrição da composição dos alimentos e responder “Biologicamente, do que somos feitos?”.

Em seguida, é proposto que os alunos acessem o site da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA), da Universidade de São Paulo, e tentem descrever novamente o alimento escolhido na imagem, agora com base em dados científicos. O site da Biblioteca Virtual em Saúde, do Ministério da Saúde também é sugerido como consulta.

Na segunda etapa, iniciam-se as atividades a partir de um fragmento de texto retirado da obra “*L’homnivore*”, de Claude Fischler, sociólogo pioneiro na abordagem da alimentação humana e das relações do homem com seu corpo. Este fragmento de texto tem a proposição de fazer com que os alunos reflitam sobre os seguintes questionamentos: “... **os alimentos devem ultrapassar a barreira oral, se introduzir em nós e tornar-se nossa substância íntima.**”. Com esse texto, sugere-se que os estudantes respondam: Como isso acontece? Quais são as suas desconfianças, incertezas e ansiedades geradas pela alimentação? Você é o que você come?

Em seguida, alguns links de textos (<https://www.unifal-mg.edu.br/histologiainterativa/sistema-digestorio/>, <https://www.sanarmed.com/fisiologia-do-trato-gastrointestinal-mecanismos-basicos-e-aplicados-colunistas>) e um vídeo (<https://www.youtube.com/watch?v=ZtgcWbcIWY4>) estão sugeridos para que os estudantes pesquisem sobre os conceitos relacionados à reflexão do texto. Essa atividade encaminha os alunos a revisitarem as hipóteses iniciais e reformulá-las, caso necessário.

Em seguida, é proposto que os estudantes construam um mapa mental abordando os principais conceitos envolvidos nos processos digestivos e absorptivos de carboidratos, proteínas e lipídeos.

Na terceira etapa, é sugerido que os estudantes escolham uma das suas receitas favoritas e façam uma lista dos ingredientes que compõem a receita, e, posteriormente, devem inserir os dados dos ingredientes em uma tabela, disponibilizada na cartilha. Para cada ingrediente da receita, os estudantes, então, determinarão o principal nutriente (carboidrato, lipídeo ou proteína) presente na sua composição, a medida utilizada na receita e o valor energético calculado proporcional à medida do ingrediente utilizada na receita com base na TBCA. Em sala de aula, essa atividade pode ser realizada interdisciplinarmente com as disciplinas de química e matemática.

A próxima atividade é a elaboração da receita em casa, com a supervisão dos responsáveis. Os estudantes devem realizar o registro fotográfico das etapas da preparação da receita: separação dos ingredientes para o preparo; o preparo propriamente dito e a receita pronta para ser degustada. Em seguida, os estudantes devem descrever como os nutrientes que

compõe a receita escolhida são aproveitados pelo organismo, detalhando todo processo digestivo e absorptivo, começando pela ingestão alimento, o seu trajeto pelo trato digestório, destacando o que ocorre em cada órgão até a eliminação do bolo fecal.

Se a atividade for desenvolvida na escola pelo professor, como atividade de socialização do conhecimento, é sugerido que aos estudantes organizem os dados e o material produzido e montem uma apresentação para a turma, lembrando que o professor deverá intervir, caso necessário, com a finalidade estabelecer possíveis correções, lembrando sempre que o objetivo é que os alunos construam o conhecimento de maneira correta. Ao final das apresentações toda a turma pode degustar os pratos produzidos pelos alunos.

A cartilha foi elaborada com os roteiros dos estudantes, para que possam realizá-las em casa ou na escola, com mediação do professor. No roteiro do aluno, é possível registrar de forma escrita as reflexões e atividades ao longo da SD. Vale ressaltar que a opção de montar um roteiro de atividades para o aluno foi pensada considerando a autonomia e protagonismo dos estudantes e, também pela possibilidade de algumas situações como queda de sinal de internet, mal funcionamento dos aparelhos eletrônicos ou outras situações que pudessem inviabilizar o processo em sala de aula. Caso a realidade da escola não ofereça suporte de internet, o professor poderá utilizar o conteúdo do livro didático do aluno, e, na hipótese de não haver livros suficientes o professor pode oferecer o conteúdo impresso. Cabe ao professor optar pela melhor maneira de receber as respostas, respeitando sempre as possibilidades e a realidade de cada professor, aluno e ambiente escolar.

Com o material produzido pelos estudantes: receitas, fotos, mapas conceituais e/ou desenhos dos processos de digestão e absorção, professores e alunos poderão confeccionar um Caderno de Receitas com pitadas fisiológicas. Nos livros de receitas tradicionais, há apenas os ingredientes e a descrição do preparo. A ideia deste projeto foi ir além, já que o Caderno de Receitas confeccionado a partir das atividades da SD, fornece informações nutricionais, e descrição do processo digestivo e absorptivo, proporcionando ao aprendiz muito mais do que uma simples receita, ou seja, a construção do conhecimento pelos estudantes.

3.3 *Aplicação da SD*

Para que a aplicação da SD pudesse ocorrer em sala de aula, inicialmente, houve a apresentação da proposta para a coordenação da escola que acatou e entendeu que se tratava de uma estratégia para que os estudantes pudessem conectar os conteúdos ensinados na escola com atividades cotidianas. Posteriormente, houve uma conversa com alguns outros professores que compõem o quadro docente da turma, para que pudessem ceder algumas de suas aulas com o

intuito de interdisciplinarizar o ensino. Neste sentido, os professores das disciplinas de Artes, Sociologia e Química se interessaram pela proposta e se dispuseram em ceder uma de suas aulas para que a SD pudesse ser aplicada. Esta parceria entre os professores é recomendada visto a importância da interdisciplinaridade.

Depois de definir o período de aplicação da SD com a coordenação da escola e demais professores envolvidos, no dia 21 de março de 2022, no final da aula, a proposta foi apresentada aos alunos. Foi relatado, então, que seria aplicada uma sequência didática que teria a duração de 8h/a, sendo 4h/a de biologia, 1 h/a de artes, 1h/a de sociologia e 2h/a de química, além de uma atividade que seria realizada de forma assíncrona. Também foi criado um grupo de WhatsApp para que alguns links de páginas da internet pudessem ser disponibilizados aos estudantes para acesso durante a aula.

Os estudantes da turma foram informados que a SD era sobre Fisiologia, porém não foi dito que seria sobre o sistema digestório. Também foram informados de que se tratava de uma pesquisa de mestrado, no caso o desenvolvimento de um produto educacional exigido pelo Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – Profbio. Em seguida, foram entregues os seguintes documentos: Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), esclarecendo sobre os riscos e benefícios da pesquisa. Também foram informados que durante a pesquisa haveria registros de imagens em que eles apareceriam, mas o pesquisador trataria a sua identidade com padrões profissionais de sigilo esclarecendo que nenhum aluno seria identificado em nenhuma publicação. É importante salientar que os referidos termos, anexos ao trabalho, foram submetidos à plataforma Brasil e foram aprovados pelo Comitê de Ética da UNEMAT (anexo c), dando ciência aos estudantes sobre os possíveis riscos que poderiam ser expostos durante a realização da pesquisa.

Considera-se de extrema importância que antes de construir e/ou aplicar uma sequência didática, o professor conheça seus alunos, e, de preferência que estejam sempre bem entrosados para que sejam pensados todos os detalhes e que as atividades propostas pelo professor possam ser flexíveis, oportunizando todos os alunos a participarem de forma ativa. Sendo assim, foi feito um levantamento sobre a possibilidade de os alunos possuírem aparelhos eletrônicos (celulares, tablets e notebooks) com acesso à internet para que pudessem ser utilizados durante as aulas no período de aplicação da SD. O levantamento constatou que todos os 28 alunos da turma possuíam algum dos aparelhos e como a escola oferece internet de boa qualidade de forma gratuita para os alunos, a aplicação da SD como proposta poderia ocorrer.

Depois de observar todos estes detalhes, no dia 24/03 iniciou-se a primeira etapa da SD.

No início da aula, foi proposto que os alunos desenvolvessem todas as atividades em duplas, e que podiam ser definidas de acordo com as afinidades

A aplicação da sequência didática para elaboração do caderno de receitas aconteceu em três etapas e teve a duração de 8 horas aulas presenciais e uma atividade que ocorreu de forma assíncrona.

3.4 *Análise do material produzido pelos alunos*

Durante a aplicação da sequência didática foi utilizada a metodologia observação participante (MARCONI; LAKATOS, 2019). O pesquisador (professor) está dentro do grupo, participando das ações, enquanto observa e analisa os comportamentos, as intenções, as percepções de cada indivíduo perante o desafio proposto além de, outros itens de natureza subjetiva. Os registros da observação participante foram feitos mediante anotações a partir de roteiro pré-definido, gravações e fotografias. Os alunos foram avaliados pelo professor aplicador, na perspectiva da observação de como os alunos construíram o conhecimento durante as etapas da aplicação da sequência didática até a apresentação dos resultados das suas atividades práticas.

Todas as atividades desenvolvidas pelos alunos durante a aplicação da SD, como questionários respondidos, registros fotográficos foram entregues ao professor para que pudessem ser analisados. Tanto as reflexões feitas pelos alunos a partir das atividades propostas quanto os registros fotográficos, os mapas conceituais e relatórios foram revisados pelo professor, e alguns apontamentos e adequações da forma escrita, organização das ideias e revisão de conceitos foram feitos.

Os dados obtidos passaram por um processo de organização objetivando construir o corpus da pesquisa, que segundo Bardin (1997) trata-se da pré análise, ou seja, fase em que os documentos obtidos para serem submetidos às análises. Ainda apoiado na autora, foi definido que os documentos obtidos para compor a estrutura da pesquisa baseiam se na regra da homogeneidade na qual os dados se referem ao mesmo tema.

Em seguida o material foi explorado visando a categorização, ou seja, os dados brutos foram organizados de acordo com características comuns. Nesta perspectiva as respostas dos alunos foram classificadas e agrupadas em quadros de acordo com cada questão reflexiva ou problematizadora. Cada categoria teve como critério de escolha para composição dos dados as falas e/ou as respostas mais representativas.

Minayo (2001) apontava que a análise dos conteúdos dentro de uma pesquisa, quer ela seja qualitativa ou quantitativa, baseia-se na verificação de hipóteses e na descoberta do que

está por trás dos conteúdos manifestos. Sendo assim, a análise dos conteúdos desta pesquisa procurou analisar o conhecimento prévio dos estudantes contrastando-os com os dados científicos com o intuito de promover a construção do conhecimento.

Depois de analisados os materiais produzidos pelos estudantes, iniciamos o processo de construção do Caderno de Receitas com pitadas fisiológicas.

3.5 *Confecção da cartilha contendo a SD*

A partir da elaboração da SD, sua aplicação em sala de aula, análise dos resultados e sugestões da banca de pré-defesa, optou-se por organizar a sequência didática no formato de cartilha, de modo que pudesse ser utilizada pelos próprios estudantes, professores em sala de aula e profissionais da área de saúde.

A cartilha foi elaborada utilizando-se a plataforma de designer gráfico CANVA, disponível na forma online ou como de aplicativo. A plataforma oferece recursos gráficos gratuitos pré-definidos, bem como recursos que permitem aos usuários a criação de modelos exclusivos. Esses recursos facilitam a elaboração de material educacional, pois oferece o acesso livre às suas ferramentas e proporciona aos pesquisadores o trabalho simultâneo. A cartilha desenvolvida conta com 20 páginas contando com a capa. A fonte utilizada foi a IBM Plex Sans tamanho 12 para os textos e tamanho 18 para os títulos. O template escolhido para o formato da cartilha foi criado pelos pesquisadores, as figuras, caixas de textos e fonte, foram disponibilizadas pela própria plataforma de forma gratuita.

A Sequência Didática disponível na cartilha conta com um conjunto de atividades objetivas, reflexivas e práticas, utilizando uma linguagem textual clara, de fácil compreensão que oferecem autonomia ao estudante e a qualquer pessoa que se propor a desenvolver as atividades.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 *Resultados e discussão a partir da aplicação da Sequência Didática SD*

O principal resultado deste trabalho é o produto construído, a SD que foi organizada em formato de cartilha, para proporcionar a reflexão sobre a alimentação, além de promover a aprendizagem de conceitos-chave sobre a fisiologia do sistema digestório. Além disso, esta ferramenta metodológica faz com que os alunos experimentem uma aula diferente, inovadora e

contextualizada, possibilitando maior autonomia do aprendizado, tornando-os protagonistas na construção do conhecimento.

A sequência didática proposta, disponível em formato de cartilha no apêndice deste trabalho, foi construída em etapas, contendo questões problematizadoras, atividades investigativas, reflexivas e práticas, caracterizando uma importante ferramenta metodológica para estimular o aluno na busca pelo conhecimento, dentro da proposta do PROFBIO.

As atividades apresentadas nessa seção correspondem à primeira versão da SD, aplicada antes da banca de pré-defesa. Vale ressaltar que poucas alterações foram realizadas para elaboração da cartilha contendo a SD e apresentada nos apêndices. A aplicação da SD proporcionou experiências enriquecedoras vivenciadas em sala de aula de 3º ano do Ensino Médio, pois, os alunos se mostraram participativos e interessados.

A primeira atividade buscou incentivar os alunos a refletirem sobre a questão problematizadora “Do que somos feitos?”. Nessa versão da SD utilizada em sala de aula, um vídeo com as definições de imagens do Google foi utilizado como problematização. Inicialmente, a atividade fez com que os alunos direcionassem as suas reflexões sobre a questão partindo do pressuposto de que somos feitos de emoções e que as ações do ser humano na sociedade definem do que somos feitos. Durante a exposição do vídeo, os alunos tiveram a oportunidade de se expressar através de falas que foram transcritas na íntegra, pelo professor. Dentre as falas espontâneas dos alunos durante a realização da atividade, destacamos as seguintes:

Quadro 1: reflexão sobre a questão problematizadora “Do que somos feitos?”

Dupla 02 Aluno A	<i>“isso está parecendo mais um monte de frases de autoajuda”;</i>
Dupla 07 Aluno B	<i>“parece que somos feitos só de sentimentos”;</i>
Dupla 13 Aluno A	<i>“eu acho que nós somos feitos de elementos químicos, mas também somos feitos de sentimentos, porque pra viver a gente precisa se relacionar com outras pessoas”.</i>

Promover um momento durante as aulas onde o aluno possa expressar suas reflexões, promove o diálogo e envolve o todo o grupo explicitando a diversidade de opiniões e perspectivas sobre um determinado assunto. Mendonça (2016) já destacava a importância de se considerar a diversidade humana dentro da sala de aula e por isso, a utilização de metodologias que instiguem os alunos a se expressarem pode ser uma proposta metodológica importante para transformar o espaço da sala de aula em um ambiente promotor da aprendizagem significativa para o aluno.

Além dessas reflexões sociais, a atividade também proporcionou a reflexão sobre a constituição biológica do indivíduo e proporcionou o levantamento de algumas hipóteses apresentadas a seguir:

Quadro 2: Hipóteses sobre a constituição biológica dos indivíduos

Dupla 05:	<i>“Somos feitos de alguns elementos químicos como: átomos de Carbono (C), Oxigênio (O), Hidrogênio (H), Fósforo (P), Cálcio (Ca), dentre outros elementos químicos”;</i>
Dupla 10:	<i>“Somos feitos de células, órgãos, união de espermatozoide e óvulo”, “somos feitos de átomos e células”;</i>
Dupla 11:	<i>“Somos feitos de DNA dos nossos pais, nosso corpo é formado por células, Oxigênio, Carbono, Nitrogênio, Hidrogênio e etc.”.</i>

Diante das respostas dos alunos, sem utilizar fontes teóricas, pode-se perceber que eles possuíam algum conhecimento sobre a composição química e biológica do corpo humano. As hipóteses levantadas pelos alunos se aproximam das definições propostas nas literaturas específicas sobre fisiologia, pois de acordo com Guyton e Hall (2011) somos feitos de uma mistura de elementos químicos que se unem e dão origem às estruturas biológicas mais complexas de extrema organização.

Em seguida, cada dupla teve que responder “de que os alimentos são feitos?” e dentre as respostas, destacamos as seguintes:

Quadro 3: Hipóteses sobre a questão “de que os alimentos são feitos?”

Dupla 02:	<i>“Cada alimento passa por um processo diferente até chegar nas mercadorias. O pão por exemplo passa por um processo químico e físico que faz o trigo virar massa e depois vai ao forno até chegar a forma ideal”;</i>
Dupla 09:	<i>“São feitos de sais, vitaminas e minerais”;</i>
Dupla 13:	<i>“Proteínas, enzimas, podem ter em sua composição sais minerais e outros elementos”.</i>

O conhecimento prévio dos alunos aponta que eles compreendem, que tanto o ser humano quanto os alimentos são compostos por estruturas químicas e biológicas complexas. Através das respostas, também percebemos que eles relacionaram a questão com o processo de fabricação de alguns alimentos.

Quando tiveram que escolher um alimento presente na figura 3 e descrever sua composição como a composição com base nos seus conhecimentos prévios, destacamos as seguintes respostas:

Quadro 4: Hipóteses sobre a composição dos alimentos

Dupla 04:	<i>“Leite de caixinha: é feito de gordura, lactose, água, açúcar e proteínas”</i>
Dupla 06:	<i>“Leite fermentado: feito da fermentação do leite, conservantes, sódio, carboidratos, gorduras e açúcar”;</i>
Dupla 14:	<i>“Proteínas, enzimas, podem ter em sua composição sais minerais e outros elementos”.</i>

Nota-se que os alunos possuem conhecimento sobre a composição dos alimentos, mesmo que de forma superficial, indicando que provavelmente esses alunos já tiveram contato com esse conteúdo durante os anos escolares anteriores. Moraes e Guizzetti (2016) já discutiam sobre a importância do ensino de fisiologia já que um dos objetivos fundamentais no ensino médio é o autoconhecimento para a passagem para a vida adulta e, nesta fase, os alunos estão passando por diversas transformações físicas. Sendo assim, consideram de suma importância que no ensino médio os alunos já possuam um grande conhecimento anteriormente adquirido sobre fisiologia. O que percebemos a partir das respostas dos alunos é que mesmo não possuindo um grande conhecimento sobre fisiologia, os alunos mostraram que possuem algum conhecimento que possibilitam a compreensão de conceitos-chave importantes no processo de ensino e aprendizagem de fisiologia.

A partir da pesquisa e leitura do material indicado, os alunos puderam se referenciar e responder novamente à questão **“Biologicamente, do que somos feitos?”** e **“Do que os alimentos são feitos?”**. E, então, comprovaram suas hipóteses iniciais a elaboraram com mais profundidade de conceitos. A dinâmica das atividades propostas envolvendo a formulação de hipóteses iniciais sobre as questões problematizadoras e, posteriormente, a realização de estudo sobre o tema e reformulação das hipóteses constituíram um importante mecanismo de busca pelo conhecimento. A partir das pesquisas nos textos sugeridos pelo professor, os alunos puderam descrever os alimentos escolhidos de forma detalhada tentando compreender e reconhecer a importância de cada um dos nutrientes para a composição química do ser humano. Além disso, a interação com a TBCA, proveniente de bases científicas sobre a composição dos alimentos e cálculos de valor energético, faz com os que estudantes se apropriem da ferramenta e que possam consultá-la a qualquer momento e sobre qualquer alimento que lhes interessem.

Na segunda etapa da SD, os alunos refletiram sobre um fragmento de texto da obra *L'omnivore*, de Claude Fischler, que retrata o ato de se alimentar como algo muito além do contexto biológico e responderam às seguintes questões: **“...os alimentos devem ultrapassar a barreira oral, se introduzir em nós e tornar-se nossa substância íntima”**. **Como isso acontece?**

O fragmento de texto conseguiu mobilizar os estudantes ao levantamento de hipóteses iniciais sobre como esse processo ocorre no organismo. As hipóteses levantadas traziam informações de que esses processos de incorporação das substâncias no organismo ocorrem através do processo fisiológico que envolve etapas desde a mastigação, ação de substâncias presentes no estômago, absorção dos nutrientes no intestino até a eliminação dos resíduos através do ânus. As hipóteses propostas pelos alunos mostraram que eles possuem algum conhecimento sobre a fisiologia do sistema digestório de acordo com Guyton (2011). Destacamos aqui algumas das hipóteses dos alunos:

Quadro 5: Hipóteses sobre as questões “os alimentos devem ultrapassar a barreira oral, se introduzir em nós e tornar-se nossa substância íntima”. Como isso acontece?

Dupla 01:	<i>“Através do processo digestório onde todos os alimentos são desintegrados e absorvidos pelo nosso corpo, começando pela boca onde o alimento é triturado para possibilitar a passagem pela faringe e a desintegração do alimento no estomago e absorção dos nutrientes”</i>
Dupla 03:	<i>“Primeiramente com as mãos ou algum instrumento levamos o alimento a boca onde com o auxílio da saliva e do processo de mastigação esse alimento passa pela primeira transformação física do processo digestório, com o intuito de fazer esse alimento passar melhor no tubo digestivo até chegar ao estômago, lá o alimento passa por outra transformação através de ácidos e substancias presentes no estômago e o que restar vai para o intestino onde são retiradas as proteínas desse alimento e outros recursos importantes para o corpo humano, o que não for importante é expelido pelo ânus”;</i>
Dupla 12:	<i>“Através de um processo realizado pelo nosso organismo chamado de processo digestivo”</i>

Outra questão se referia a: **Quais são as suas desconfianças, incertezas e ansiedades geradas pela alimentação?** Essa questão possibilitou que os alunos refletissem sobre os alimentos para além da barreira biológica, ou seja, os estudantes refletiram sobre a alimentação como o domínio do apetite e do desejo, do prazer, mas também da desconfiança, da incertitude e da ansiedade. Sobre as desconfianças, anseios e incertezas gerados pela alimentação, os estudantes se referiram à preocupação com o desenvolvimento de problemas de saúde, se estão se alimentando adequadamente, a procedência dos alimentos ingeridos, se outras pessoas têm acesso ao mesmo tipo alimento que eles têm, e até mesmo as situações em que são colocadas diante de um alimento novo e às vezes ficam inseguros em experimentar por acreditarem que determinado alimento tem sabor desagradável ou textura ruim. Algumas respostas foram selecionadas e destacadas a seguir:

Quadro 6: Reflexão sobre a questão “Quais são as suas desconfianças, incertezas e ansiedades geradas pela alimentação?”

<i>Dupla 07:</i>	<i>“Desconfianças: se os alimentos são bons para o consumo; incertezas: quando realmente devo comer; ansiedade se estou me alimentando o suficiente”</i>
<i>Dupla 08:</i>	<i>“Insegurança de comer algo estragado que me faça mal”;</i>
<i>Dupla 10:</i>	<i>“Alguns alimentos podem não ter um gosto muito bom, será que todas as pessoas podem comer a mesma coisa que eu como? Será que alguns alimentos podem fazer mal à saúde?”</i>

Em seguida, responderam à segunda questão problematizadora, **“você é o que você come?”**, lembrando que estas respostas são as hipóteses levantadas pelos alunos a partir do seu conhecimento prévio. Algumas hipóteses levantadas por eles afirmavam que:

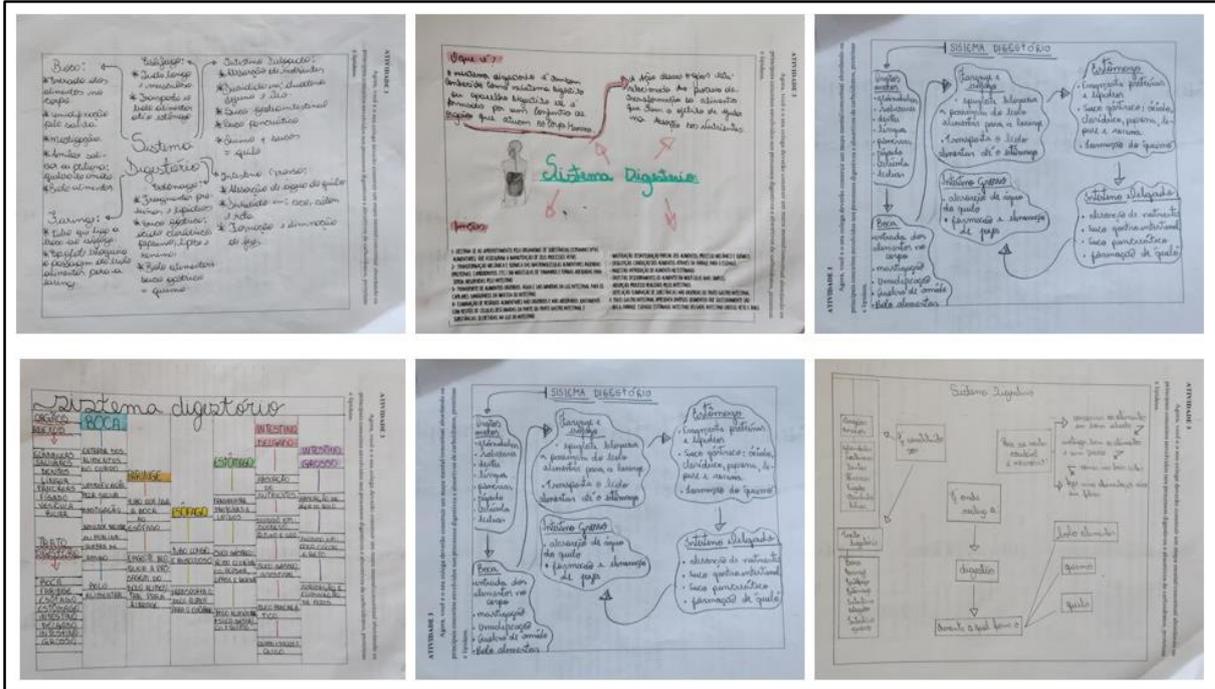
Quadro 7: Respostas sobre a questão problematizadora “você é o que você come?”

<i>Dupla 03:</i>	<i>“Sim, somos o que comemos porque se comemos alimentos saudáveis somos saudáveis”;</i>
<i>Dupla 09:</i>	<i>“sim porque os nutrientes necessários para o bom funcionamento do corpo e da mente estão nos alimentos que comemos”;</i>
<i>Dupla 12:</i>	<i>“Não, mas que o nosso corpo irá refletir o que comemos e se basear nos nossos hábitos alimentares e por isso é bom ter bons hábitos alimentares”</i>

As hipóteses iniciais foram investigadas consultando fontes teóricas para uma melhor explicação biológica, proporcionando uma melhor compreensão do conteúdo e ressaltando que o corpo humano é formado por um conjunto moléculas que na maioria das vezes vêm dos alimentos que comemos para que constituam toda a complexidade dos sistemas que compõem o ser humano. O ato de proporcionar esse momento de investigação é de extrema importância, pois neste momento o professor compreende que o ato de educar não é apenas transmitir conhecimento, o professor forma cidadãos e para isso, precisa permitir que o aluno seja um ser pensante de fato e desenvolva o saber crítico e ativo (BULGRAEN, 2010).

Outra atividade proposta para ser executada em sala de aula foi a construção de um mapa mental (Figura 2) abordando os principais conceitos envolvidos nos processos digestivos e absorptivos de carboidratos, proteínas e lipídeos. A atividade de construção dos mapas mentais foi de grande relevância pois segundo os estudantes facilita a compreensão dos assuntos de forma mais rápida e objetiva. Para Galante (2013, p. 1), os mapas mentais são ferramentas facilitadoras da aprendizagem e constituem importantes processos de análise, de compreensão, de ideias e conteúdos e contribuem para uma melhor estrutura cognitiva dos estudantes, com o consequente aumento de eficácia nos seus resultados escolares.

Figura 2: Mapas mentais sobre o sistema digestório construídos pelos alunos



Fonte: autor da pesquisa

A próxima atividade direcionava os estudantes à atividade prática de elaboração da sua receita favorita e preenchimento da tabela de composição com os ingredientes da receita e composição nutricional destes de acordo com a TBCA, consultada anteriormente. O desenvolvimento da atividade prática com as receitas escolhidas possibilitou que os estudantes pensassem nos nutrientes, quantidades e valores energéticos que compõem suas receitas (Figura 3).

Figura 3: Tabela de ingredientes das receitas dos alunos

Atividade 2

Agora que você conhece do que somos feitos, a composição nutricional dos alimentos e como pesquisar a composição dos alimentos, é hora de praticar!

Você e seu colega deverão escolher uma das suas receitas favoritas e inserir os ingredientes na tabela. Para cada alimento, determine o principal nutriente (carboidrato, lipídio e proteína) presente na composição, a medida utilizada na receita e o valor energético calculado proporcional à medida do ingrediente utilizada na receita.

Nome da receita: Salpicão de frango

Ingrediente	Tipo de nutriente	Quantidade (g, ml, xícara ou colher)	Valor energético
Arroz	carboidrato	3	385 calorias (xícara)
Macarrão	carboidrato	1 xícara	744 calorias
Frango desfiado	proteína	1 xícara	84 calorias
Maionese	lipídio	1 colher de sopa	45 calorias
Alho	vitaminas	1 colher de chá	35 calorias
Sal	minerais	1 colher de chá	50 calorias
Tomate	vitaminas	1 xícara	50 calorias
Alface	vitaminas	1 xícara	50 calorias
Ervas frescas	vitaminas	1 colher de sopa	50 calorias
Queijo	proteína	1 xícara	75 calorias
Leite condensado	lipídio	1 lata	200 calorias (100g)

Atividade 3

Agora que você conhece do que somos feitos, a composição nutricional dos alimentos e como pesquisar a composição dos alimentos, é hora de praticar!

Você e seu colega deverão escolher uma das suas receitas favoritas e inserir os ingredientes na tabela. Para cada alimento, determine o principal nutriente (carboidrato, lipídio e proteína) presente na composição, a medida utilizada na receita e o valor energético calculado proporcional à medida do ingrediente utilizada na receita.

Nome da receita: Salpicão de frango

Ingrediente	Tipo de nutriente	Quantidade (g, ml, xícara ou colher)	Valor energético
Abobrinha	carboidrato	100 gramas	14 kcal
Berinjela	carboidrato	70 gramas	26 kcal
Limão siciliano	vitaminas	20 gramas	21 kcal
Limão verde	vitaminas	50 gramas	12,5 kcal
Limão amarelo	vitaminas	100 gramas	20 kcal
Queijo	proteína	70 gramas	300 kcal
Molho de tomate	lipídio	200 gramas	150 kcal

Atividade 3

Agora que você conhece do que somos feitos, a composição nutricional dos alimentos e como pesquisar a composição dos alimentos, é hora de praticar!

Você e seu colega deverão escolher uma das suas receitas favoritas e inserir os ingredientes na tabela. Para cada alimento, determine o principal nutriente (carboidrato, lipídio e proteína) presente na composição, a medida utilizada na receita e o valor energético calculado proporcional à medida do ingrediente utilizada na receita.

Nome da receita: Empadão de Frango

Ingrediente	Tipo de nutriente	Quantidade (g, ml, xícara ou colher)	Valor energético
Doce de leite	lipídio	1 colher de sopa	100 kcal
Margarina	lipídio	2 colheres de sopa	200 kcal
Alho	vitaminas	3 dentes	113 kcal
Tomate	vitaminas	2 unidades	113 kcal
Doce de leite	lipídio	2 colheres de sopa	200 kcal
Polvilho	carboidrato	200g	97,64 kcal
Carimão	carboidrato	300g	364 kcal
Água	hidratos	45ml	0 kcal
Sal	minerais	3 unidades	155 kcal
Polvilho	carboidrato	4 colheres	29 kcal

Fonte: autor da pesquisa

O estabelecimento da tabela nutricional da receita é importante já que todos os alimentos que consumimos devem apresentar uma tabela nutricional contendo informações básicas sobre a quantidade de cada nutriente contida em uma porção do produto e o seu valor energético de acordo com a resolução RDC 429 (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA, 2015). Estas informações fazem parte de um conjunto de ações estabelecidas pelo Ministério da Saúde objetivando que a população seja mais criteriosa no ato de escolher os produtos que irão compor a sua dieta, incentivando que cada vez mais as pessoas adotem a iniciativa de consumir produtos mais saudáveis.

Num outro momento, de forma assíncrona, os estudantes retomaram a receita detalhada, e as executaram em casa, com supervisão dos responsáveis. As duplas fizeram registros fotográficos das etapas da preparação da receita (Figura 4) para ilustrar o caderno de receitas com pitadas fisiológicas da turma. Além disso, de forma assíncrona, os alunos construíram um relatório descritivo explicando como os nutrientes que compõe a receita escolhida são aproveitados pelo organismo, detalhando todo processo digestivo e absorptivo, começando pela ingestão alimento, o seu trajeto pelo trato digestório, destacando o que ocorre com o alimento em cada órgão até a eliminação do bolo fecal. A partir daí, montaram uma breve apresentação em Power point para socialização com a turma. Das 14 duplas, 13 fizeram a apresentação dos seus trabalhos. Uma das duplas não executou a receita e faltou à aula.

Figura 4: Receitas produzidas pelos alunos de forma assíncrona



Fonte: alunos do 3º ano A

Durante a socialização da atividade prática com a turma, os estudantes abordaram informações relevantes como: nutrientes e origem da receita, descrição dos processos digestivos e absorptivos, benefícios e prejuízos dos alimentos para a saúde. Além disso, contribuíram com algumas reflexões que apontam a necessidade de proporcionar diálogos sobre assuntos que envolvem o ato de se alimentar, como o desperdício de alimentos, doenças relacionadas a má alimentação e a pobreza e insegurança alimentar. Um dos relatos mais importantes e surpreendentes da turma, foi o de um aluno de origem nordestina que apresentou a receita de Cuscuz, e em sua abordagem sobre a receita, causou na turma um momento muito reflexivo. O aluno trouxe para a reflexão de como um alimento pode salvar vidas, segundo ele:

Dupla 08 aluno B: “muitas famílias no Nordeste só tem o cuscuz para comer e é o cuscuz que faz com que muitas famílias não passem fome”.

A fala do aluno nos faz refletir sobre a insegurança alimentar, uma vez que esta temática envolve desde dimensões psicológicas (preocupação com a falta de alimento de forma regular), até manifestações físicas, como a desnutrição e a obesidade, que comprometem e colocam a saúde das pessoas em risco (KEPPLE, 2014). Para a autora, a manifestação mais grave da insegurança alimentar é a fome e ressalta que há outras determinantes socioeconômicas como: cor, idade, sexo, estado civil, escolaridade e renda, sendo um fator condicionante do comprometimento do bem-estar físico, mental e social das pessoas.

Duas duplas durante a sua apresentação trouxeram algumas informações incorretas sobre alguns alimentos e afirmaram que retiraram essas informações da internet. Neste sentido, destacamos a importância do professor como mediador do conhecimento, pois conforme Ipatinga (2011) e Azevedo (2004), nas atividades investigativas, é papel do professor refletir, buscar explicações e participar com mais ou menos intensidade, dependendo da atividade proposta e de seus objetivos. O professor é o mediador que guia as discussões, coopera para investigação dos alunos, orienta o levantamento de hipóteses, explicações teóricas e requer a sistematização do conhecimento. Conforme Christensen; Knezek (2018), o acesso à internet pode propiciar possibilidades de contribuição para o processo de ensino e aprendizagem, porém se estas atividades não forem executadas de forma correta, pesquisando em fontes seguras de forma correta ou sob a orientação do professor, essas técnicas podem fazer com que os estudantes construam o conhecimento de maneira errônea.

Após as apresentações dos trabalhos, convidamos os professores de química, artes e sociologia e fizemos a degustação dos pratos preparados pelos alunos.

Finalizadas todas as etapas da SD, tivemos uma aula expositiva e dialogada em que foram apresentados os conceitos-chave sobre a temática fisiologia do sistema digestório. Esta aula foi de grande relevância, pois os alunos puderam tirar algumas dúvidas sobre o conteúdo, discutir sobre as reflexões que fizeram nas atividades e contextualizar com situações reais. Durante a discussão, os alunos ponderaram sobre as escolhas de suas receitas. Segundo eles, ***“o professor poderia ter direcionado a escolha das receitas a serem realizadas, pois poderíamos ter entrado em algumas temáticas importantes como alimentação saudável, obesidade, pobreza alimentar, doenças relacionadas a má alimentação”***.

4.2 Discussão geral do produto do TCM

O resultado principal deste trabalho foi o produto construído, uma SD organizada em formato de cartilha, que teve como intuito proporcionar que os estudantes construíssem seus conhecimentos sobre Fisiologia do Sistema Digestório a partir de reflexões e experiências práticas. A SD didática proposta, por ser uma ferramenta nova trabalhada com a turma, provocou o interesse dos alunos em participar das atividades.

Segundo Alencar (2014), a metodologia tradicional de ensino gera barreiras e omissões para a aprendizagem do estudante, o que faz com que os estudantes muitas vezes, apenas memorizem de forma descontextualizada. Neste sentido, os autores apontam a necessidade do professor, em estar pronto para refletir a construção do conhecimento, de forma que aconteça a mediação e interação, fatores que são preciosos para a aprendizagem.

A SD organizada em formato de cartilha elaborada como produto do TCM servirá para que outros professores possam analisar a sua viabilidade, ajustá-la de acordo com as suas possibilidades e realidades para a sua aplicação em sala de aula com o intuito de construir um Caderno de receitas com pitadas fisiológicas, levando o aluno a aprender sobre o conteúdo de forma prática e reflexiva, ofertando uma metodologia de ensino de cunho investigativo e valorizando o protagonismo dos estudantes, que são propostas defendidas pelo Profbio. Além disso, espera-se que a cartilha contendo a SD possa ser utilizada também por agentes de saúde e outros profissionais, pois o tema é extremamente relevante no contexto de saúde pública.

A construção da SD feita em etapas trazendo a proposta investigativa, com questões norteadoras que levam o estudante a refletir sobre a temática, levantar hipóteses e construir o próprio conhecimento tem grande impacto na vida do estudante, pois proporciona maior protagonismo da sua aprendizagem. Para Meirieu (1999), proporcionar ao estudante metodologias de ensino a partir de situações-problema promove uma aprendizagem interativa, conectando-os com a realidade e estas interações são as principais pontes de construção do conhecimento, em que o professor, por sua vez, é o agente que precisa intervir e preparar essas interações de forma que elas possam ser acessíveis e geradoras de sentido para os sujeitos.

O produto aqui apresentado e defendido, propõe a utilização de imagens, questões norteadoras, elementos textuais para reflexão, atividade prática de cozinhar o alimento, que inserem o aluno diante de suas atividades do dia a dia de maneira ativa, efetivamente estabelecendo a conexão daquilo que está fazendo com o conteúdo que é ensinado em sala de aula, confirmando as abordagens sobre o ensino de biologia propostas por Kato & Kawasaki (2011).

Durante a realização das atividades propostas, foi possível perceber que os estudantes compreendem o processo biológico que tornam as substâncias químicas presentes nos alimentos disponíveis para a construção das moléculas biológicas.

Consideramos ainda que o tempo de realização desta sequência didática correspondeu ao planejado, pois nas 8 horas programadas, conseguimos cumprir o desenvolvimento das atividades propostas no roteiro do aluno. Para a aula teórica para sistematizar os conceitos pelo professor, foram utilizadas mais 2 aulas, totalizando 10 horas.

Vale ressaltar que a SD é um elemento de planejamento do professor para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem e, por isso deve ser flexível. Assim, cada professor está livre para ajustar o produto proposto para que obtenha melhores resultados com cada turma.

4.3 *Avaliação dos trabalhos realizados pelos alunos*

Lemos & Sá (2013), em seu trabalho, discutiram sobre a avaliação sob um ponto de vista construtivista amparados por Hoffmann (2009), que trata a avaliação como a essência da concepção formativa que está justamente no envolvimento do professor com os alunos e na tomada de consciência acerca do seu comprometimento com o progresso da aprendizagem dos estudantes. Sendo assim, a visão formativa do indivíduo é entendida partindo do princípio que é improvável que o aluno aprenda de forma significativa sem a orientação de alguém que tenha maturidade e conhecimentos necessários e que contribua para o seu desenvolvimento. O professor, assim, assume uma postura mediadora do conhecimento para que a avaliação formativa aconteça.

Sendo assim, os critérios avaliativos da pesquisa estão embasados na avaliação formativa, com o acompanhamento e a mediação do professor durante a realização de todas as atividades propostas. Espera-se, a partir desta reflexão, que os professores se sintam provocados em utilizar a estratégia de ensino proposta nesse TCM com o intuito de contribuir para a melhora das ferramentas utilizadas em sala de aula, propiciando que o processo de ensino e aprendizagem aconteça de forma efetiva no tema *Fisiologia do Sistema Digestório*

Como forma de avaliação do produto, é sugerido que professor que utilizar a SD em sala de aula avalie os estudantes de forma contínua durante todas as etapas, por meio da participação, discussão do tema, desenvolvimento das atividades propostas na sequência didática, apresentação da atividade prática desenvolvida e a construção dos mapas conceituais ou mentais propostos.

A partir do material produzido pelos estudantes, os professores e estudantes que se engajarem na utilização do produto proposto neste TCM, confeccionarão um Caderno de Receitas com pitadas fisiológicas, que fornecerá, além da receita, informações nutricionais e fisiológicas sobre o processo de absorção e digestão de nutrientes.

Neste contexto, o Caderno de Receitas com pitadas fisiológicas servirá como material de apoio para que outros alunos e comunidade escolar se informem sobre a importância de conhecer os alimentos e como são aproveitados pelo corpo, promovendo ação de promoção da saúde. Pretende-se, no desenvolvimento desse produto da turma, visualizar se os alunos foram capazes de construir o conhecimento sobre o tema *Fisiologia do Sistema Digestório*. A intenção é que os alunos possam construir uma nova abordagem sobre o que aprenderam e que essa abordagem possa ser significativa no seu processo de aprendizagem, a partir da autonomia e protagonismo dos estudantes.

A SD proposta na cartilha teve o intuito de direcionar os alunos na confecção de um caderno de receitas personalizado da turma. Apesar de se mostrarem muito motivados na realização das atividades propostas na SD, tivemos algumas fragilidades, os alunos se sentiram desmotivados e não deram continuidade na confecção do caderno de receitas, segundo relatos da turma a desmotivação aconteceu porque, *“fica difícil realizar atividades fora da sala de aula pois a quantidade de conteúdo para estudar para o ENEM é muito extensa e muitos trabalham, por isso as vezes não sobra tempo para se dedicar a algumas atividades extraclasse”*.

5 CONCLUSÃO

A principal proposta da cartilha contendo a SD elaborada sobre fisiologia do Sistema Digestório foi promover aprendizagem por meio de atividades contextualizadas possibilitando que os alunos pudessem desenvolver concepções relacionadas ao cotidiano, estabelecendo relação entre experiências pessoais, ou do universo do trabalho, com os conteúdos.

Pudemos perceber que o protagonismo dos estudantes a partir da utilização das metodologias ativas e do ensino por investigação, podem se apresentar como ferramentas inovadoras de ensino objetivando despertar o interesse dos alunos, tornando-os mais reflexivos, ativos e protagonistas da própria aprendizagem.

As atividades propostas nesta sequência didática são atividades que dão autonomia ao indivíduo que as realiza, e, por esta razão consideramos que esta proposta transcende o espaço escolar, ou seja, qualquer pessoa que busca aprender sobre fisiologia do sistema digestório terá condições de desenvolver as atividades propostas.

Aos professores que decidirem realizar as atividades propostas neste trabalho, destacamos que a incorporação de metodologias de ensino inovadoras são excelentes estratégias de ensino e aprendizagem e contribuem para o enriquecimento da prática pedagógica.

Vale ressaltar que durante a realização deste trabalho, percebemos que ainda há algumas fragilidades na realização de atividades investigativas como sequencias didáticas longas para o Ensino de Biologia no ensino médio. A quantidade de conteúdos cobrados para a realização de provas oficiais como ENEM e/ou vestibulares e até mesmo a necessidade de trabalhar durante os anos escolares, se apresentaram como fatores determinantes para a não realização da atividade final proposta na SD.

6 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. T. de; ABIB, M. L. V. dos S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, A. M. P. de (org.). *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Thomson Learning, 2004.

BAPTISTA, M. L. M. **Concepção e implementação de atividades de investigação: um estudo com professores de física e química do ensino básico**. 295 f. 2010. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2010.

BATISTA, R. F. M.; SILVA, C. C. A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. **Estudos Avançados**, [S. l.], v. 32. N. 94, p. 97-110, 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0008>

BRASIL. [Constituição (1998)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 2016. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao.htm> Acesso: 26 out 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 25 out. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000. In: BRASIL. Secretaria de Educação Básica. *Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC/SEB, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira**. 2. Ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: <https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf>. Acesso em: 26 out. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes curriculares nacionais da educação básica**. Brasília. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias – Biologia Física, Matemática e Química**. Brasília, v. 2, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais – ensino de primeira à quarta série**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução de diretoria colegiada - RDC n. 429, 8 de outubro de 2020. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 09 out. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Ensino Médio. **Parâmetros curriculares nacionais - Parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, MEC: 2000.

BULGRAEN, V. C. O papel do professor e sua mediação nos processos de elaboração do conhecimento. Revista **Conteúdo**, Capivari, v. 1, n. 4, p. 30-38, 2010.

CAMPOS, M. C. da C.; NIGRO, R. G. Didática de ciências: O ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FDT, 1999.

CAPECCHI, M. C. V. de M. Problematização no ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. de (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, p. 21-39, 2013.

CARNEIRO, M. H. da S. C.; GASTAL, M. L. História e Filosofia das Ciências no Ensino de Biologia. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 33-39, 2005.

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

CARVALHO, A. M. P. de. Habilidades de professores para promover a enculturação científica. **Revista Contexto & Educação**. São Paulo, v. 22, n. 77, p. 25-49, 2007. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2007.77.25-49>.

CHRISTENSEN, R.; KNEZEK, G. Reprint of Readiness for integrating mobile learning in the classroom: Challenges, preferences and possibilities. **Computers in Human Behavior**, [S.l.], v. 78, p. 379-388, 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2017.07.046>.

DEWEY, J. **Democracia e Educação**. Introdução à filosofia da Educação. 4. ed. Cap. 7, São Paulo: Cia. Ed. Nacional, p. 87-107, 1979.

GALANTE, C. E. da S. O uso de mapas conceituais e de mapas mentais como ferramentas pedagógicas no contexto educacional do ensino superior. **Revista Eletrônica Múltiplo Saber**, v. 23, p. 1-23, 2014. Disponível em: <http://www.inesul.edu.br/revista/arquivos/arq-idvol_28_1389979097.pdf> Acesso em: 15 out 2022.

GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A. F. Estudo dirigido de Iniciação à Sequência Didática. **Especialização em Ensino de Ciências, Rede São Paulo de Formação Docente (REDEFOR)**. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

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

HOFFMANN J. M. L. **Avaliação: mito e desafio – uma perspectiva construtivista**. 41 ed. Porto Alegre: Mediação, 2011.

IPATINGA. Prefeitura Municipal de Ipatinga. Centro de formação pedagógica – CENFOP. **Tendências atuais para o ensino de ciências**. Programa de formação continuada, 2011.

KATO, D. S.; KAVALSKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**,

[S.l.], v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-73132011000100003>.

KEPPLE, A. W.; SEGALL-CORRÊA, A. M. Conceituando e medindo segurança alimentar e nutricional. **Ciência & Saúde Coletiva**. [S.l.], v. 16, n. 1, p. 187-199, 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-812320110001000022>.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia**. 4ª ed. renov. ampl., 2ª reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LEMOS, P.S.; SÁ, L.P. A avaliação da aprendizagem na concepção de professores de química do ensino médio. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, [S.l.], v. 15, n. 3, p. 53-71, 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172013150302>.

MAGALHÃES, E. de L.; QUADROS, C. S. de.; SERVAT, A.; OLIVEIRA, A. L. de. **Ensino por investigação: uma abordagem sobre nutrição e sistema digestório**. In: V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL). IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education (ICASE), 2011.

MAROQUIO, V. S.; PAIVA, M. A. V.; FONSECA, C. O. **Sequências didáticas como recurso pedagógico na formação continuada de Professores**. In: X Encontro Capixaba de Educação Matemática. Espírito Santo, 2015.

MENDONÇA, V. L. **Biologia Ensino Médio 2º ano: os seres vivos**. São Paulo: AJS, 2016.

MEIRIEU, P. **Aprender... Sim, mas como?**. 7. ed. Porto Alegre: ArtMed, 1999.

MINAYO, M. C. S. (Org.); DESLANDES, S. F.; CRUZ NETO, O.; GOMES, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

MIQUELANTE, M. A.; PONTARA, C. L. CRISTOVÃO, V. L. L.; SILVA, R. O. da. **As modalidades da avaliação e as etapas da sequência didática**. [S.l.], v. 56, n. 1, p. 259-299, 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/010318135060199881>.

MORAES, V. R. A. de; GUIZZETTI, R. A. Percepções de alunos do terceiro ano do ensino médio sobre o corpo humano. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.l.], v. 22, n. 1, p. 253-270, 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320160010016>.

BARBOSA, J. G. M. Projeto político pedagógico da Escola. Escola Militar Tiradentes SD PM Adriana Moraes Ramos. Lucas do Rio Verde, 2022.

REGINALDO, C. C.; SHEID, N. J.; GULLICH, R. I. da C. **O ensino de ciências e a experimentação**. In: Anais do IX ANDEP SUL – Seminário de Pesquisa da Região Sul. 2012. Disponível em:

<<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2782/286>

>. Acesso em: 26 out. 2022.

SARMENTO, A. C. de H.; MUNIZ, C. R. R.; SILVA, N. R. da; PEREIRA, V. A. SANTANA, M. A. dos S. SÁ, T. S. de; EL- HANI, C. N. Investigando princípios de design de uma sequência didática sobre metabolismo energético. **Ciência & Educação (Bauru)**, [S.l.], v. 19, n. 3, p. 573-598, 2013. FapUNIFESP (SciELO).
<http://dx.doi.org/10.1590/s1516-73132013000300006>.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, Curitiba, Edição Especial n. 4, p. 79-97, 2014.

VALLA, D. F., ROQUETTE, D. A. G., GOMES, M. M., FERREIRA, M. S. Disciplina escolar Ciências: inovações curriculares nos anos de 1950-1970. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, n. 2, p. 377- 391, 2014. FapUNIFESP (SciELO).
<http://dx.doi.org/10.1590/1516-73132014000200008>.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998. 224 p.

7 APÊNDICES

7.1 *Apêndice a: Cartilha “Meu Caderno de Receitas com Pitadas Fisiológicas”*



UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso

AVENIDA INÁCIO BITTENCOURT CARDOSO, NÚMERO 6967 E, BAIRRO JARDIM
AEROPORTO

Tangará da Serra – MT
CEP 78.300-970

E-mail: eberson.santos@unemat.br / cristiane.duarte@unemat.br

Revisão de texto: Cristiane Regina do Amaral Duarte
Diagramação: Eberson da Silva Santos

Ilustração: Canva

ficha catalográfica

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE
NACIONAL

Meu caderno de receitas com pitadas Fisiológicas

Eberson da Silva Santos

Licenciado em Ciências Biológicas – UNEMAT - Cáceres/MT
Professor da Educação Básica – Secretaria de Estado de Educação –
SEDUC- MT, Lucas do Rio Verde/MT

Cristiane Regina do Amaral Duarte

Bacharel e Licenciada em Ciências Biológicas – UNESP - Botucatu/SP
Professora da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT),
campus de Tangará da Serra/MT

Tangará da Serra – MT
2022

APRESENTAÇÃO

Esta produção, composta por uma sequência didática, é uma estratégia metodológica complementar desenvolvida como parte do trabalho de conclusão do mestrado do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO – Turma 2020, com o objetivo de proporcionar autonomia no processo de aprendizagem sobre o sistema digestório.

Pensando em contribuir com as ferramentas de ensino já utilizadas nas escolas nas aulas de biologia, para tornar o aprendizado mais atrativo e estimulante, e, também, buscando a promoção da saúde na sociedade, desenvolvemos esta cartilha envolvendo o tema alimentação para que todos possam aprender sobre conceitos biológicos e os processos envolvidos na fisiologia do sistema digestório de maneira prática. Além disso, esse material pretende estimular que as pessoas pensem de forma crítica e investigativa sobre esta temática, desenvolvendo habilidades que possam contribuir para a autonomia e protagonismo no processo de aprendizagem.

Nesta cartilha, trazemos atividades problematizadoras, que estimulam a reflexão, o levantamento de hipóteses, verificação das hipóteses e atividades práticas, oportunizando a realização do método científico para construção do seu próprio conhecimento.

As atividades propostas nesta Cartilha unem duas temáticas: fisiologia do sistema digestório e alimentação. Assim, esse material também pode ser utilizado por equipes de saúde dos municípios, nutricionistas, psicólogos, entre outros profissionais da área de saúde e pais e responsáveis, de modo a promover a responsabilidade e autonomia para elaboração de cardápios que promovam benefícios à saúde da família.

Para iniciarmos, te convido a refletir sobre a questão:



Muitos de nós, em algum momento, de nossas vidas já nos perguntamos isso, não é mesmo? Se ainda não fez, este é o momento!

Nesta cartilha "MEU CADERNO DE RECEITAS COM PITADAS FISIOLÓGICAS" você terá a oportunidade de refletir sobre esta e outras questões e ainda aprender sobre fisiologia!

Vamos lá!

ATIVIDADE 1

Agora que você refletiu sobre a questão, te convido a realizar uma atividade que você pode realizar em qualquer lugar, basta ter em mãos um aparelho eletrônico (celulares, tablets, notebooks, entre outros) com acesso à internet. Vamos lá! Acesse o site www.google.com e na barra de pesquisa digite a seguinte pergunta: Do que somos feitos? Clique em imagens, observe os textos contidos nessas imagens, e responda à questão no espaço abaixo (sem pesquisar sobre ela):



BIOLOGICAMENTE, Do que somos feitos?

ATIVIDADE 2

Observe a imagem ao lado e, em seguida responda:



Fonte: <https://www.flickr.com/photos/epsos/8077920518/>

Do que os alimentos são feitos?

Escolha um item da foto e tente descrever a composição desse alimento

ATIVIDADE 4

Você já deve percebido que as atividades propostas até agora te levaram a refletir. Pois bem aqui vai mais uma atividade reflexiva!

Vamos ler este fragmento de texto da obra *L'homnivore* :

“Comer: nada de mais vital, nada de tão íntimo. "Íntimo" é o adjetivo que se impõe: em latim, intimus é o superlativo de interior. Incorporando os alimentos, nós os fazemos aceder ao auge da interioridade. [...] O vestuário, os cosméticos, estão apenas em contato com o nosso corpo; os alimentos devem ultrapassar a barreira oral, se introduzir em nós e tornar-se nossa substância íntima. Há então, por essência, alguma gravidade ligada ao ato de incorporação: a alimentação é o domínio do apetite e do desejo gratificados, do prazer, mas também da desconfiança, da incertitude e da ansiedade”.

CLAUDE FISCHLER

(Sociólogo. Estuda a dimensão antropológica da alimentação humana, assim como as relações do homem com seu corpo.)



Agora que você refletiu sobre o fragmento de texto, responda às questões abaixo:

1) “... os alimentos devem ultrapassar a barreira oral, se introduzir em nós e tornar-se nossa substância íntima”. Como isso acontece?

2) Quais são as suas desconfianças, incertezas e ansiedades geradas pela alimentação?

3) Você é o que você come? Justifique.

ATIVIDADE 5

Agora acesse os sites sugeridos abaixo e/ou pesquise em outros endereços eletrônicos para saber mais sobre as hipóteses que elaboraram na atividade anterior:

<https://www.sanarmed.com/fisiologia-do-trato-gastrointestinal-mecanismos-basicos-e-aplicados-colunistas>



<https://www.unifal-mg.edu.br/histologiainterativa/sistema-digestorio/>



<https://www.youtube.com/watch?v=ZtgcWbclWy4>



1) “... os alimentos devem ultrapassar a barreira oral, se introduzir em nós e tornar-se nossa substância íntima”. Como isso acontece?

2) Quais são as suas desconfianças, incertezas e ansiedades geradas pela alimentação?

3) Você é o que você come? Justifique.

ATIVIDADE 6

Agora você deverá construir um mapa mental abordando os principais conceitos envolvidos nos processos digestivos e absorptivos de carboidratos, proteínas e lipídeos.



*"Criado por Tony Buzan, no final da década de 60, o **MAPA MENTAL** é uma técnica de estudos que consiste em criar resumos com símbolos, cores, setas e frases de efeito com o objetivo de organizar o conteúdo e facilitar as associações entre as informações destacadas.*

Sua prática é muito indicada para pessoas que têm mais facilidade de aprender de forma visual.

Basicamente, é uma ficha de estudos resumida que te dará uma visão ampla do tema, e te ajudará a lembrar dos pontos mais importantes e permitirá que você faça várias associações sobre o conteúdo."

Construa aqui o seu mapa mental .

ATIVIDADE 8



Nesta atividade, você deverá retomar a receita detalhada na atividade 7, e executá-la. Mas, **atenção!** Se você for menor de idade, procure realizar esta atividade com supervisão dos responsáveis.

Faça um registro fotográfico das etapas da preparação da receita (ingredientes separados para o preparo, o preparo propriamente dito e a receita no prato pronta para ser degustada). Imprima as imagens e cole no local indicado.

cole aqui suas imagens

Ingredientes

Modo de preparo

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades propostas nesta cartilha oferecem ferramentas que facilitam ao estudante o desenvolvimento da autonomia no processo de aprendizagem. Além de direcionar o estudante no aprendizado de conteúdos curriculares na escola, esta cartilha contempla mecanismos de promoção da saúde e segurança alimentar.

O material faz parte das exigências do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – Profbio em parceria com a Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) e foi desenvolvido para oferecer suporte aos professores no ensino de biologia para o ensino médio. No entanto, as ferramentas utilizadas proporcionam que qualquer pessoa possa aprender de forma autônoma, evidenciando a proposta principal deste programa de mestrado, o ensino por investigação, o protagonismo e a autonomia no processo de ensino e aprendizagem.

REFERENCIAS

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

Brasil. Ministério da Educação. BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR. Ministério da Educação, Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: . Acesso em: 06 mai. 2020.

FISCHLER, Claude. L'homnivore. Paris: Poche Odile Jacob, 2001

Fisiologia do trato gastrointestinal: mecanismos básicos e aplicados | Colunistas - Sanar Medicina. Sanar | Medicina. Disponível em: <https://www.sanarmed.com/fisiologia-do-tratogastrointestinal-mecanismos-basicos-e-aplicados-colunistas>. Acesso em: 25 Mai. 2022.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Ensino Médio. Brasília: MEC/SEF, 2002. p.41.

SILVA, Marcelo Santos da. NISHIDA, Silvia Mitiko. **Diversidade da vida. Alimentação: comportamento e fisiologia.** Unesp.br. Disponível em: 2.comum (unesp.br). Acesso em: 25 Mai. 2022.

Sistema Digestório – Histologia Interativa. Unifal-mg.edu.br. Disponível em: <https://www.unifal-mg.edu.br/histologiainterativa/sistema-digestorio/>. Acesso em: 25 Mai. 2022.

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center (FoRC). Versão 7.1. São Paulo, 2020. Disponível em: <http://www.tbca.net.br/>. Acesso em: 25 Mai. 2022.

VYGOTSKY, L. S. **A formação Social da Mente: a formação dos processos psicológicos superiores.** 7 ed. São Paulo: Martins Fontes. 2007. 168 p. Disponível em: Acesso em: 25 Mai. 2022.

REALIZAÇÃO

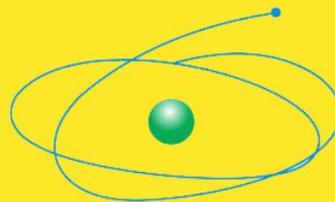
UNEMAT

Universidade do Estado de Mato Grosso
Carlos Alberto Reyes Maldonado
- Câmpus de Tangará da Serra -



PROFBIO

Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia



C A P E S

8 ANEXOS

8.1 Anexo a – Termo de assentimento

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa

GUIA PARA ELABORAÇÃO DE UM LIVRO DE RECEITAS COMENTADO: ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE FISIOLOGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO Nesta pesquisa pretendemos elaborar uma Sequência Didática (SD) sobre o tema Fisiologia do Sistema Digestório, para a elaboração de Livro de Receitas Comentado, de modo a oferecer uma estratégia metodológica utilizando o ensino por investigação aos professores de Ensino Médio para o ensino de Fisiologia do Sistema Digestório.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é possibilitar que os professores possam utilizar de novas estratégias metodológicas que contribuam para que os alunos possam se tornar mais protagonistas do seu processo de ensino e aprendizagem referente ao conteúdo de Fisiologia do Sistema Digestório.

Nesta pesquisa adotaremos o (s) seguinte (s) procedimento (s): Primeiramente será realizada aos alunos uma breve apresentação da pesquisa e seus objetivos, para que estes se tornem cientes e em seguida acontecerá a aplicação da sequência didática para que o Livro de Receitas possa ser elaborado. A aplicação da SD adotada para a construção do Livro de receitas comentado está embasada no método investigativo para o ensino do tema Fisiologia do Sistema Digestório, com o intuito de instigar os alunos a utilizarem o método científico em uma pesquisa, propiciando o protagonismo do aluno na construção do conhecimento.

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira.

Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a).

O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Os riscos envolvidos aos participantes da pesquisa são classificados como mínimos, embora sejam tomadas todas as precauções e cuidados para

evitar e/ou reduzir efeitos e condições adversas que possam causar dano, constrangimento ou desconforto a eles.

A pesquisa contribuirá com os seguintes benefícios:

- Propor atividades que estimulem a percepção do estudante e possibilitem ao mesmo utilizar os conhecimentos adquiridos nas aulas de Biologia que inclua o cotidiano do estudante e que o estimule a bons hábitos alimentares.
- Possibilitar aos alunos maior protagonismo no processo de ensino-aprendizagem do tema Fisiologia do Sistema Digestório.
- Possibilitar, através da utilização do Guia, que o professor instigue nos alunos de Ensino Médio a refletirem sobre a importância da utilização do método científico em uma pesquisa.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de Assentimento Livre e Esclarecido será impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pela pesquisadora responsável, na Escola Estadual da Polícia Militar SD PM Adriana Moraes Ramos e a outra será entregue a você.

Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Eu, _____ portador (a) do documento de Identidade RG: _____, fui informado (a) dos objetivos da presente pesquisa, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar dessa pesquisa.

DADOS DO VOLUNTÁRIO DA PESQUISA:

Nome Completo: _____

Endereço: _____

RG: _____

Fone: _____

8.2 Anexo b: Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

GUIA PARA ELABORAÇÃO DE UM LIVRO DE RECEITAS COMENTADO: ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE FISIOLOGIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO NOME DOS RESPONSÁVEIS: Eberson da Silva Santos; Prof. Dr^a. Cristiane Regina do Amaral Duarte

O estudante está sendo convidado a participar como voluntário (a) de uma pesquisa que tem como responsável o mestrando de Biologia, **Eberson da Silva Santos**, juntamente com a Prof. **Dr^a. Cristiane Regina do Amaral Duarte** (orientador), ambas responsáveis por todo processo de coleta e análise dos dados. Este documento, chamado **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**, visa assegurar seus direitos como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.

Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar este Termo para casa antes de decidir participar. Não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se você não aceitar participar ou retirar sua autorização em qualquer momento.

Justificativa e objetivos:

A proposta do trabalho é construir uma sequência didática como estratégia metodológica a ser utilizada por professores de Ensino Médio, que instigue os alunos a refletirem sobre a importância do método científico na realização da pesquisa dos processos de digestão e absorção dos nutrientes. Desta forma, acredita-se que o caráter investigativo utilizado na busca das informações e formação do senso crítico possa contribuir para a construção do conhecimento do tema Fisiologia do sistema Digestório pelos alunos. Ao final da utilização da sequência didática, cada professor poderá construir um livro de receitas diferente do tradicional, em que o leitor consiga associar uma simples receita aos processos fisiológicos de digestão e absorção.

A sequência didática será elaborada na tentativa de ensinar de um ponto de vista problematizador, propiciando o diálogo em sala de aula, entre o aluno e a Ciência, buscando assim promover a participação ativa do aluno no processo de apropriação do conhecimento, mediados pelas interações sociais e culturais (GIORDAN e GUIMARÃES, 2012). A ideia é

que a aprendizagem transcenda a utilização do livro e que consiga estabelecer uma conexão entre aluno e o objeto de estudo para que se construa uma aprendizagem sólida. Neste sentido, a construção do Guia aliado à abordagem investigativa é tida como uma estratégia didática, trazendo novas possibilidades de ensino.

Procedimentos:

Primeiramente será realizada aos alunos uma breve apresentação da pesquisa e seus objetivos, para que estes se tornam cientes e em seguida acontecerá a aplicação da sequência didática para que o Livro de Receitas possa ser elaborado. A aplicação da SD, adotada para a construção do Guia está embasada no método investigativo para o ensino do tema Fisiologia do Sistema Digestório, com o intuito de instigar os alunos a utilizarem o método científico em uma pesquisa, propiciando o protagonismo do aluno na construção do conhecimento.

Desconfortos e riscos:

Com base na Resolução nº 466 de 2012 ressaltamos que toda pesquisa contém riscos, sendo assim na presente pesquisa os riscos oferecidos estão relacionados a algum tipo de constrangimento para os estudantes, pelo fato de não conseguirem expor suas opiniões, responderem as questões propostas ou até mesmo timidez no momento de socializar o conhecimento adquirido, embora as atividades sejam realizadas em sala de aula sem o contato com pessoas estranhas a eles. Diante disto, toda situação adversa que propiciar algum desconforto ao estudante o professor deverá ser comunicado, de acordo com as instruções que serão repassadas aos alunos no início da pesquisa. Como maneira preventiva serão tomadas todas as precauções e cuidados para evitar e/ou reduzir efeitos e condições adversas que possam causar dano, constrangimento ou desconforto a eles. Será de plena responsabilidade do pesquisador, exaurindo o respondente de todo problema ocorrido durante a pesquisa e informando-o de que não haverá prejuízo por parte dele ao recusar-se em participar da pesquisa. Em qualquer fase da pesquisa há plena garantia de liberdade ao participante da pesquisa, de recusar-se a participar ou retirar seu consentimento, sem penalização alguma.

Benefícios:

O professor, que utilizar a sequência didática a ser elaborada, deixará de ser apenas transmissor de informação, com alunos tornando-se mais ativos, reflexivos, fazendo com que o conhecimento adquirido ao longo do processo, resulte em novos conhecimentos.

A Sequência didática produzida servirá como material de apoio para os professores, para que cada professor possa elaborar seu livro de receitas personalizado, proporcionando,

através do ensino por investigação, que os alunos aprendam sobre a importância de conhecer os alimentos e como são aproveitados pelo corpo.

Pretende-se, no desenvolvimento desse produto, visualizar se os alunos foram capazes de construir o conhecimento sobre o tema Fisiologia do Sistema Digestório. A intenção é que os alunos possam construir uma nova abordagem sobre o que aprenderam e que essa abordagem possa ser significativa no seu processo de aprendizagem.

Sigilo e privacidade:

Dentre as medidas a serem adotadas asseguramos o caráter confidencial, o anonimato das informações e do participante dessa pesquisa. Uma vez que o relato de suas percepções e apontamentos será transcrito e mantido sob a responsabilidade dos pesquisadores. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo.

Consentimento livre e esclarecido:

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito a participação do estudante _____ e declaro estar recebendo uma via original deste documento assinada pelo pesquisador e por mim, tendo todas as folhas por nós rubricadas:

Nome do (a) responsável: _____

Contato telefônico (opcional) : _____

E-mail (opcional): _____

(Assinatura RESPONSÁVEL LEGAL)

Local e Data: Lucas do rio Verde, MT, ____ / ____ / ____

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo responsável.

Nome do (a) pesquisador (a): Eberson da Silva Santos

Responsável pelo pesquisador (a): Cristiane Regina do Amaral Duarte

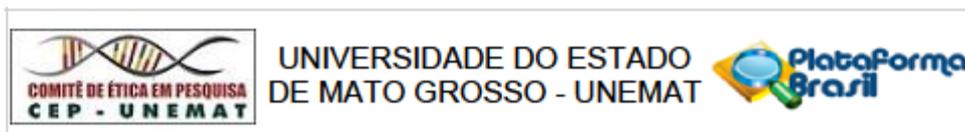
Assinatura do (a) pesquisador (a)

Local e Data: Lucas do Rio Verde, ____/____/____.

Assinatura do (a) responsável pelo pesquisador

Local e Data: Tangará da Serra -MT, ____/____/____.

8.3 Anexo c: Parecer Consubstanciado do CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: GUIA PARA ELABORAÇÃO DE UM LIVRO DE RECEITAS COMENTADO: ESTRATÉGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE FISILOGIA DO SISTEMA

Pesquisador: EBERSON DA SILVA SANTOS

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 41928820.5.0000.5166

Instituição Proponente: UNEMAT

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.838.633

Apresentação do Projeto:

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa que pretEnde oferecer uma estratégia metodológica para professores de Ensino Médio, especificamente no conteúdo de Fisiologia do Sistema Digestório. A partir da organização de um Livro de Receitas Comentado para os professores, busca-se dar melhores condições de aprendizagem aos alunos. O Guia para a Elaboração Livro de Receitas Comentado contará com uma sequência didática

estimulando o método investigativo e o protagonismo dos alunos no conteúdo de Fisiologia do Sistema Digestório. A sequência didática abordará os conceitos de como os alimentos são transformados dentro do trato digestório, bem como a digestão e absorção dos nutrientes. Ao final da aplicação da sequência didática a ser elaborada e proposta no guia, será possível que cada professor elabore um Livro de Receitas personalizado da turma.

Endereço: Av. Tancredo Neves, 1095
Bairro: Cavahada II **CEP:** 78.200-000
UF: MT **Município:** CACERES
Telefone: (65)3221-0067 **E-mail:** cep@unemat.br