



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL
EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL – PROFBIO**

Échelem Freitas Machado

**Entendendo e integrando a bioquímica dos processos
digestivos através de uma sequência didática.**

FLORIANÓPOLIS

2022

Échelem Freitas Machado

**Entendendo e integrando a bioquímica dos processos digestivos
através de uma sequência didática.**

Dissertação apresentada ao programa de mestrado para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Santa Catarina (PROFBIO, UFSC).

Orientadora: Manuella Pinto Kaster

Florianópolis, 2022

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

Machado , Échelem Freitas

Entendendo e integrando a bioquímica dos processos digestivos através de uma sequência didática. / Échelem Freitas Machado ; orientador, Manuella Pinto Kaster, 2022.

52 p.

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

Inclui referências.

1. Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. 2. Sequência didática. 3. Bioquímica. 4. Sistema digestório. 5. Metodologia. I. Kaster, Manuella Pinto. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. III. Título.

Échelem Freitas Machado

Entendendo e integrando a bioquímica dos processos digestivos
através de uma sequência didática.

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

Prof. (a) Manuella Pinto Kaster, Dr (a).
Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. (a) Andrezza Fabro do Bem, Dr (a)
Universidade de Brasília
Prof. Carlos José de Carvalho Pinto, Dr
Universidade Federal de Santa Catarina

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

Prof. Dr. Carlos José de Carvalho Pinto
Coordenador (a) do Programa



Documento assinado digitalmente

Manuella Pinto Kaster

Data: 19/10/2022 10:02:24-0300

CPF: ***.386.789-**-**

Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Prof. Dr(a). Manuella Pinto Kaster
Orientadora

Florianópolis, 22 de Agosto de 2022.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família que sempre me apoiou e incentivou nos estudos, sendo minha base e grande amor de vida. Minha mãe Rosete F. De Freitas pelo carinho que me criou, me fazendo sempre batalhar pelas minhas conquistas, sendo a mulher por quem me baseio em vida. Meu pai João Carlos da C. Machado por sempre me incentivar nos estudos, na vida e no meu crescimento pessoal, nunca descreditando de mim. Minha irmã Emanuely F. Bueno por me dar forças pra buscar sempre o melhor de mim e o melhor para o meu profissional para poder dar um futuro melhor para ela.

Agradeço aos professores do PROFBIO das UFSC pelos conhecimentos passados ao longo desses dois anos, tornando essa trajetória rica em conhecimentos. Mas agradeço principalmente á minha orientadora Manuella P. Kaster pela paciência, carinho e leveza com que conduziu todo o projeto, mostrando a grande profissional que é, fazendo tudo com muita excelência, tenho imensa gratidão.

Agradeço também ao coordenador de curso Carlos José de Carvalho Pinto que sempre foi muito solícito, sempre nos incentivando a dar nosso melhor e não deixando desistirmos no caminho, tornando o processo incrível, sempre disposto a ajudar a turma, mostrando que além de profissional é uma grande pessoa. Agradeço ao professor Ricardo Mazzon pelas correções e auxílio na pré-defesa, foram de grande importância.

Agradeço aos meus colegas de mestrado por todos os momentos, mas principalmente a Pamela Cristiane Sabino, José Savio e Luciana Assunção de Carvalho dos Santos por serem além de meus colegas, meus amigos, que fiz no curso e nunca irei esquecer. A Pamela Cristiane Sabino por sempre me ajudar durante o curso.

Agradeço a Escola Estadual Higino João Pio por aceitar participar do projeto, pelo empenho dos alunos mesmo com toda a dificuldade que passamos para concluir. As instituições a UFSC, UFMG e UNIEDU pelas oportunidades ofertadas, o ensino com qualidade e pela bolsa ofertada para o projeto.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.



Relato do Mestrando

Instituição: UFSC - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Mestranda: Échelem Freitas Machado.
Título do TCM: Entendendo e integrando a bioquímica dos processos digestivos através de uma sequência didática.
<p>Quando me formei na graduação meu objetivo não era fazer mestrado, pois a maioria dos mestrados impossibilita que o aluno trabalhe e estude, ou geralmente é um custo alto. Em 2019 que estava trabalhando em uma escola estadual vi a oferta para fazer o PROFBIO, até então não sabia como o mestrado profissional funcionava. Busquei me informar e realizei a inscrição para fazer o processo seletivo.</p> <p>O PROFBIO trouxe muito enriquecimento para minha carreira profissional, me fazendo repensar sobre estratégias didáticas que em tão pouco tempo de trabalho eu estava reproduzido. A abordagem investigativa foi uma grande surpresa para mim, pois achava que qualquer aula prática de laboratório já era uma aula investigativa. Como sabemos muitas coisas na ciência mudam e o PROFBIO trouxe essa oportunidade de atualizar conhecimentos.</p> <p>Tivemos muitos desafios no mestrado, pois ocorreu durante uma pandemia, que nos trouxe novas formas de continuar o mestrado sem sermos interrompidos pela pandemia, o método encontrado foi através do ensino a distância, que dificultou muito, pois além do trabalho, das aulas que tínhamos todos os sábados, também tínhamos que se adaptar a essa forma ensino, nos tirando totalmente da zona de conforto.</p> <p>Porém cada esforço valeu a pena, me mostrando o quanto sou capaz de realizar meus objetivos, dando orgulho a minha família. Só tenho agradecer o PROFBIO, foi difícil, foi árduo, mas faria tudo novamente, pois no final compensou.</p>

Resumo

A Bioquímica é uma área das Ciências Naturais que na Educação Básica aparece permeando as disciplinas de Ciências, de Biologia e de Química, explicando as transformações moleculares nos fenômenos biológicos que acontecem nos sistemas vivos. A bioquímica do sistema digestório no ensino médio, aparece como uma oportunidade de integrar conceitos de bioquímica, nutrição e saúde, assuntos presentes no cotidiano dos estudantes. Contudo, os alunos possuem dificuldades de entendimento e integração dos conceitos bioquímicos. Para este desafio, o professor pode recorrer a recursos tecnológicos que façam inclusão do aluno na construção do conhecimento. Diante dessa problemática o presente trabalho teve como objetivo a produção de uma sequência didática que foi realizada na Escola Estadual Higino João Pio situada no município de Balneário Camboriú pelos alunos do ensino médio do 3º ano na disciplina de biologia. A sequência didática foi composta por uma pesquisa sobre os macronutrientes de alguns alimentos escolhido pelos alunos e a produção de um vídeo didático integrando conhecimentos de bioquímica e saúde. No final foi apresentado dois dos seis vídeos produzidos para os alunos do primeiro ano. Após a apresentação dos vídeos, um questionário foi aplicado aos alunos do primeiro, que assistiram os vídeos produzidos pelos alunos do terceiro ano. De acordo com as respostas obtidas, 100% dos alunos que preencheram o questionário e assistiram os vídeos declararam que os vídeos aumentaram a compreensão sobre o tema e que gostariam que os professores utilizassem mais estratégias didáticas como esta. Assim, além de beneficiar os alunos do terceiro ano que fizeram a pesquisa e participaram da elaboração da sequência didática, a utilização de um formato e linguagem mais próxima da realidade dos adolescentes em um material preparado pelos seus pares, teve um retorno positivo na compreensão e assimilação do tema.

Palavras-chave: digestão, macronutrientes, aprendizagem, ensino, didática, metodologia.

Abstract

Biochemistry is an area of Natural Sciences that in Basic Education appears to permeate the disciplines of Science, Biology, and Chemistry, explaining the molecular transformations in biological phenomena that occur in living systems. Therefore, the biochemistry of digestive processes appears as an opportunity to integrate concepts of biochemistry, nutrition, and health, subjects present in the students' daily lives. However, students have difficulties in understanding and integrating biochemical concepts. For this challenge, the teacher can use technological resources and include the student in the construction of knowledge. Third-year high school students carried out the present work at the Higino João Pio State School, located in the municipality of Balneário Camboriú. We aimed to construct a didactic sequence, including the research on the macronutrients in some common foods chosen by the students, elaborating and producing a didactic video integrating knowledge of digestion, biochemistry, and health. After that, two of the six videos produced were chosen to be presented to first-year students. After the presentation, the first-year students answered a questionnaire about their previous knowledge of the theme, different methods to improve the learning process, and the evaluation of the videos. According to the answers obtained, 100% of the participants stated that the videos increased their understanding of the topic and that they would like teachers to use more didactic strategies like this. Thus, in addition to benefiting third-year students who did the research and elaboration of the didactic sequence, the use of a format and language closer to the reality of adolescents in a material prepared by their peers had a positive return on understanding and theme assimilation.

Keywords: digestion, macronutrients, biochemistry, teaching, didactics, methodology.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Escola Estadual Higino João Pio.....	21
FIGURA 2 – Vídeo produzido e editado no InShot.....	27
FIGURA 3 – Vídeo feito no FlipaClip.....	28

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Resultados das respostas do questionário.....	29
--	----

Sumário

1. RESUMO	6
1. INTRODUÇÃO	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1. Sistema digestório	12
2.1.1 Digestão de carboidratos:	12
2.1.2. Digestão de lipídeos	14
2.1.3. Digestão de proteínas:.....	15
2.2. O ensino de bioquímica na escola.....	16
2.3. O ensino de bioquímica e os métodos alternativos.....	18
3. OBJETIVO GERAL.....	19
3.1. Objetivos específicos	20
4. MÉTODOS	20
5. RESULTADOS E DISCUSSÃOS.....	20
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
ANEXOS.....	35
APÊNDICE.....	41

1. INTRODUÇÃO

A digestão é um processo catabólico de transformação mecânica e química dos alimentos da dieta, que possibilita sua quebra em unidades menores e capazes de serem absorvidas. A principal função da digestão é prover nutrientes para os diferentes tecidos do corpo (GUYTON, 1988; PATRICIA & DHAMOON, 2019). A digestão pode ser dividida em dois processos: digestão mecânica e digestão química. Na digestão mecânica, processos como a mastigação e os movimentos que acontecem ao longo do tubo digestivo geram a decomposição física das partículas alimentares em partículas menores para serem submetidos à digestão química de maneira mais eficiente. A digestão química por sua vez, se dá por ação de enzimas que quebram as ligações químicas na estrutura molecular dos compostos ingeridos possibilitando sua absorção e passagem para a corrente sanguínea (NELSON E COX, 2014; PATRICIA & DHAMOON, 2019).

Os alimentos que consumimos são compostos por diferentes categorias de biomoléculas classificadas como micronutrientes e macronutrientes, apresentando diferenças qualitativas e quantitativas desses nutrientes. Os micronutrientes incluem os minerais como cálcio, o ferro e as vitaminas, entre outros. Eles não são sintetizados pelo nosso organismo, sendo necessário seu consumo através da dieta, mesmo que em baixas concentrações. As nossas necessidades de diferentes micronutrientes é dependente de circunstâncias, como idade, estilo de vida, sistema hormonal ou exercício, incluindo outros fatores (HANS & JANA, 2018). Contudo, eles são fundamentais para garantir o funcionamento das vias metabólicas, atuando como importantes cofatores e coenzimas (EDMUNDO *et al.*, 2019). Por outro lado, os lipídeos, carboidratos e proteínas são considerados macronutrientes, pois são necessários em grandes quantidades e fornecem a base energética da dieta diária de um indivíduo. Os macronutrientes passam por etapas distintas no processo digestivo até estarem disponíveis nas nossas células, onde são utilizados para funções específicas, como conversão em energia, armazenamento ou síntese de diferentes biomoléculas (SEYFFARTH, 2009; PATRICIA & DHAMOON, 2019).

O sistema digestório é ensinado na escola, no primeiro momento, na disciplina de ciências no ensino fundamental e, posteriormente, passa a ser

explicado no ensino médio na disciplina de biologia. O tema saúde pode ser abordado dentro do sistema digestório nas escolas, pois através desse conteúdo conseguimos detalhar para os alunos a importância de ter uma boa alimentação, instruindo como os nutrientes são digeridos dentro do nosso organismo, como eles são utilizados no nosso corpo, trazendo os seus benefícios ou malefícios. A partir do sistema digestório temos também um importante contato com a bioquímica, disciplina que muitas vezes é de difícil entendimento para os alunos. A bioquímica é bem detalhada, porém se o conhecimento for construído de forma coletiva com o auxílio do professor e o empenho do aluno, o mesmo não só poderá memorizar o conteúdo, mas compreender como tudo ocorre no metabolismo humano e as consequências para sua saúde.

Para que o aluno consiga buscar um melhor entendimento, juntamente com o professor, fazendo então seu papel ativo, os docentes precisam utilizar métodos diferenciados que ajudarão no aprendizado do aluno, deixando o método tradicional de lado. O método tradicional de ensino envolve majoritariamente a utilização do quadro negro e do livro didático, e torna os alunos passivos na aprendizagem, muitas vezes diminuindo então sua capacidade de aquisição do conhecimento. Segundo PIBID (2018) o termo ensino ainda é muito associado com a relação professor-aluno, onde a matéria é transmitida para o aluno, através de fixação, memorização de conceitos e fórmulas. Contudo, como a bioquímica é um conteúdo de grande abstração, seu aprendizado acaba se tornando de difícil compreensão para os educandos, reforçando a necessidade da busca por novos métodos de ensino.

A tecnologia pode ser uma grande aliada da educação, pois estamos avançando cada vez mais nesse campo (CARVALHO, 2021). Além disso, a tecnologia associada à realidade dos alunos, que nasceram num mundo onde a tecnologia traz diversas informações, e necessita ser integrada no processo educativo. Contudo, as dificuldades associadas aos recursos pessoais e escolares, tempo de preparo do material e até mesmo domínio de novas estratégias tecnológicas pelos professores pode influenciar e dificultar na inserção de novas estratégias educativas (REZENDE, 2002).

Especialmente em assuntos complexos e integrados como no ensino da bioquímica da digestão, além da utilização de métodos diferentes de ensino, a participação do aluno na construção e na introdução da tecnologia na educação

torna-se necessária, pois muitas vezes eles possuem um conhecimento apurado em relação aos professores. Dito isso, produzimos uma sequência didática em que os alunos tiveram papel ativo fazendo pesquisas e produzindo um vídeo ilustrativo falando sobre os processos digestivos de diferentes macronutrientes e integrando conhecimentos de bioquímica, nutrição e saúde.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1. Sistema digestório

O sistema digestório tem como função a digestão e absorção dos nutrientes com o objetivo de prover energia para diversas funções e moléculas necessárias para reações de biossíntese. Segundo Silverthorn (2017), para alcançar esse objetivo, o sistema usa quatro processos básicos: digestão, secreção, motilidade e absorção. O sistema digestório é constituído por um tubo, iniciando com a cavidade oral (boca e faringe) seguindo do trato gastrointestinal constituído pelo esôfago, estômago, intestino delgado (dividido em duodeno, jejuno e íleo) e intestino grosso. No decorrer do processo digestivo diferentes células secretoras e glândulas acessórias liberam secreções que auxiliam no processo digestivo. As glândulas acessórias incluem as glândulas salivares, o fígado, vesícula biliar e o pâncreas (SILVERTHORN, 2017).

A alimentação deve fornecer combustíveis para a geração de energia necessária para a síntese de biomoléculas (anabolismo) e para a manutenção de diferentes processos celulares, dependendo do tecido, incluindo divisão celular, manutenção do potencial de membrana, contração muscular, entre outros (PRETE, 2019). Todos os alimentos que ingerimos são compostos por nutrientes que necessitam ser transformados em unidades menores capazes de serem absorvidas pelo organismo. Os nutrientes são classificados em macronutrientes e micronutrientes (EDMUNDO *et al.*, 2019). Os macronutrientes são o foco do presente projeto.

2.1.1 Digestão de carboidratos:

Os carboidratos, também chamados de açúcares, glicídeos ou hidratos de

carbono, são normalmente compostos átomos de carbono, hidrogênio e oxigênio, e são os principais macronutrientes utilizados pelo nosso organismo para obtenção de energia (SEYFFARTH, 2009). Os carboidratos são divididos em três categorias, sendo os monossacarídeos chamados de carboidratos simples, são as unidades monoméricas das quais derivam os carboidratos complexos. Como exemplos de monossacarídeos temos a glicose, frutose e a galactose. Os dissacarídeos consistem em duas unidades de monossacarídeos unidos por uma ligação covalente do tipo glicosídica. Os principais dissacarídeos da dieta incluem a sacarose (formada por glicose e frutose), maltose (formada por duas moléculas de glicose) e lactose (formada por glicose e galactose) (NELSON & COX, 2014). Os polissacarídeos que são polímeros formados por várias unidades de monossacarídeos ligados por ligações glicosídicas. Os principais polissacarídeos ingeridos na dieta são o amido, o glicogênio e a celulose, todos formados por unidade de glicose ligadas por ligações glicosídicas distintas. Grande parte da nossa dieta é composta por dissacarídeos e polissacarídeos, sendo necessário ser transformados em monossacarídeos para que possa ocorrer a absorção (NELSON & COX, 2014; SILVERTHORN, 2017).

A digestão dos carboidratos começa na cavidade oral com digestão mecânica e química. A digestão mecânica consiste na mastigação e é responsável pela trituração dos alimentos. A digestão química de carboidratos inicia na boca pela ação da enzima amilase salivar, que quebra o amido contido nos alimentos em maltose e maltotriose. O alimento parcialmente digerido, ou bolo alimentar, passa pelo esôfago, onde não há nenhum processo digestivo e chega ao estômago. Ao entrar no estômago, o bolo alimentar sofre digestão química e recebe o nome de quimo, após ser misturado ao suco gástrico. Contudo, o estômago não contribui com a digestão química de carboidratos e o quimo passa para a primeira porção do intestino delgado, chamada duodeno (SILVERTHORN, 2017).

No duodeno o quimo se mistura com secreções do pâncreas e do duodeno. As secreções do pâncreas incluem enzimas digestivas que atuam na digestão de carboidratos, como a amilase pancreática. A amilase pancreática, assim como a amilase salivar, funciona para digerir o amido em maltose e maltotriose. O duodeno também contribui com a secreção de várias enzimas responsáveis pela digestão de carboidratos, como a maltase, lactase e sacarase. A maltase cliva a ligação glicosídica na maltose, produzindo dois monômeros de glicose, a lactase cliva a ligação glicosídica na lactose, produzindo glicose e galactose, e a sacarase cliva a

ligação glicosídica na sacarose, produzindo glicose e frutose. Nesse ponto, os carboidratos da dieta foram completamente transformados em monossacarídeos, que são captados por transportadores específicos e absorvidos pelas células da mucosa intestinal passando posteriormente para a circulação (KIELA; GHISHAN, 2016; PATRICIA & DHAMOON, 2019).

2.1.2. Digestão de lipídeos

Lipídeos são biomoléculas essencialmente compostas por carbono, hidrogênio e oxigênio e são insolúveis em água. Têm diversas funções no organismo como isolantes térmicos, proteção mecânica e são considerados as principais moléculas de reserva energética (NELSON & COX, 2014). Os principais lipídeos da dieta incluem o triacilglicerol (triglicerídeos), colesterol, fosfolipídeos, ácidos graxos livres e vitaminas lipossolúveis. O triacilglicerol constitui o principal lipídio de reserva energética, armazenado no tecido adiposo, sendo também o principal lipídio consumido na dieta (EDMUNDO *et al.*, 2019). O triacilglicerol é formado por três moléculas de ácidos graxos esterificados em uma molécula de glicerol. Os ácidos graxos podem variar de acordo com o número de carbonos presentes na cadeia e a presença ou número de ligação dupla (insaturações). Os ácidos graxos saturados são encontrados principalmente em alimentos de origem animal, já os ácidos graxos monoinsaturados são encontrados no azeite de oliva, óleo de canola, girassol ou amendoim. Os ácidos graxos poliinsaturados são abundantes em peixes, sementes de linhaça e óleo de soja (SEYFFARTH, 2009).

A digestão de lipídeos, assim como a de carboidratos também começa na boca. A lipase lingual contida na saliva, hidrolisa as ligações éster nos triacilgliceróis para formar diacilgliceróis e monoacilgliceróis. A digestão de lipídeos segue no estômago por ação da lipase gástrica, mas sua maior parte é feita no duodeno, com a secreção da lipase pancreática produzida pelo pâncreas. A lipase pancreática hidrolisa as ligações éster do triacilglicerol para formar diacilglicerol e monoacilglicerol (KIELA & GHISHAN, 2016). O duodeno recebe ainda a secreção da bile, produzida no fígado e armazenada na vesícula biliar. A bile contém uma mistura de sais biliares, colesterol, ácidos graxos, bilirrubina e eletrólitos que ajudam a emulsificar os lipídios, que são hidrofóbicos, aumentando sua interação com o meio

aquoso e a ação da lipase pancreática (SILVERTHORN, 2017). Nesse ponto, o triacilglicerol da dieta foi completamente quebrado em ácidos graxos livres e monoacilglicerol, que são transportados para dentro das células da mucosa intestinal no processo de absorção. Por seu caráter hidrofóbico, os ácidos graxos livres e monoacilgliceróis absorvidos necessitam ser empacotados junto com o colesterol e as vitaminas lipossolúveis em lipoproteínas chamadas de quilomicrons antes de serem transportados pela circulação para os tecidos (KIELA & GHISHAN, 2016).

2.1.3. Digestão de proteínas:

As proteínas são formadas por monômeros chamados de aminoácidos que se ligam uns aos outros por ligação peptídica, formando uma cadeia polipeptídica (MARZZOCO & TORRES, 2015). As proteínas apresentam as mais diversas funções no organismo, incluindo função estrutural, catalítica, de defesa, de transporte, entre outras. Contudo, em diferentes condições metabólicas elas podem ser degradadas e os aminoácidos utilizados para produção de energia ou síntese de outras moléculas (NELSON & COX, 2014). Carnes, ovos, leites, queijos são as principais fontes de proteína na nossa alimentação, mas elas também são encontradas em alimentos de origem vegetal como nas leguminosas (SEYFFARTH, 2009).

No caso das proteínas, existe uma digestão química significativa no estômago. As glândulas da mucosa gástrica auxiliam na digestão química secretando ácido clorídrico, responsável por desnaturar as proteínas para torná-las mais acessíveis à degradação enzimática. Estas glândulas também secretam proteases inativas como o pepsinogênio, que é o precursor da enzima proteolítica pepsina e deve ser ativado em pepsina pelo pH ácido do estômago. A pepsina então atuará nas ligações peptídicas internas das proteínas. O pâncreas também produz enzimas que atuam na digestão de proteínas na forma de precursores inativos, incluindo o tripsinogênio, quimiotripsinogênio, procarboxipeptidase e proelastase. Essas enzimas são ativas em ambientes mais básicos, como intestino delgado, onde o pH varia de 6 a 7 devido ao bicarbonato secretado pelo pâncreas, sendo convertidas em tripsina, quimiotripsina, carboxipeptidase e elastase, respectivamente. Essa conversão inicia quando a enzima enterocinase, secretada pelo duodeno, converte o tripsinogênio em tripsina. A tripsina ativa pode então converter quimiotripsinogênio, procarboxipeptidase e proelastase em suas formas

ativas. Tripsina, quimiotripsina e elastase são endopeptidases que hidrolisam ligações peptídicas internas nas cadeias polipeptídicas das proteínas, enquanto as carboxipeptidases são exopeptidases que hidrolisam ligações peptídicas terminais nas cadeias polipeptídicas das proteínas. Por fim, os aminoácidos e oligopeptídeos formados são captados pelas células intestinais com auxílio de transportadores no processo de absorção e são distribuídos para os tecidos (SILVERTHORN, 2017; PATRICIA & DHAMOON, 2019).

2.2. O ensino de bioquímica na escola

A bioquímica pode ser estudada tanto na disciplina de química, assim como na biologia, sendo um conteúdo interdisciplinar, pois dentro da química e da biologia existem temas que englobam a bioquímica. Na bioquímica existem diversas alternativas de estudo contemplando múltiplos temas como células-tronco, organismos transgênicos, clonagem, biopirataria, dentre outros, que exigem não apenas conhecimentos científicos, mas que envolvem aspectos sociais, políticos, econômicos e até religiosos (FRANCISCO, 2007).

É pouco levantado no ensino médio as discussões bioquímicas, ocorrendo de forma superficial devido à falta de material didático que consiga explorar essa interação. Além de ter uma separação de conteúdos em matérias diferentes, como é o exemplo de sistema digestório e reações de neutralização ácido-base que são apresentados em momentos diferentes do ensino médio, ressaltando apenas em aspectos químicos e biológicos (BECKER & ROCHA 2016).

Porém, o grande problema enfrentado é que a bioquímica é muito abstrata para os alunos dificultando que ocorra a associação do conteúdo. Segundo Machado *et al* (2010), "a Bioquímica usa a abstração e a imaginação para descrever os fenômenos moleculares, e é difícil representar seus fenômenos somente com o auxílio de instrumentos como o quadro negro e projetor", fazendo com que os professores precisem buscar métodos que facilitem a aprendizagem do aluno, sendo necessário um aperfeiçoamento. Pelo fato da bioquímica fazer parte da disciplina de química ou biologia, ocorrendo de forma separada, o seu ensino acontece de forma superficial, onde os conceitos geralmente são apenas decorados, fazendo com que o professor muitas vezes não se dê conta e quando percebe encontra alguns

obstáculos pelo caminho, sendo a falta de tempo ou falta de recursos (FREITAS, 2006).

Segundo Becker & Rocha (2016, p. 1) em relação ao ensino de química e biologia:

“O processo ensino-aprendizagem das disciplinas de química e biologia não ocorre, em sua maioria, como preconizado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), os quais relatam sobre a importância e a necessidade de um ensino interdisciplinar.”

Existe uma grande preocupação na formação dos professores que terminam o curso de graduação com conhecimentos superficiais de bioquímica, pois quando entrar em sala de aula, no ensino médio, principalmente, conseqüentemente irá abordar o tema de forma superficial, provavelmente utilizando o livro didático como único recurso (FRANCISCO, 2007).

Além das considerações acima, ainda ocorre grande equívoco com informações relacionadas à nutrição, pois é um tema com tamanha complexidade. Hoje em dia os brasileiros vêm enfrentando um grande problema com a obesidade, um dos fatores nutricionais que colaboram com este quadro de obesidade é o aumento do consumo de alimentos ultra processados e industrializados, com alta densidade calórica e baixo valor nutricional, afetando a qualidade da alimentação (FRANÇA, 2012; DE SOUZA *et al.*, 2015; BRASIL, 2014). Existem diversos malefícios que uma alimentação ruim causa na saúde, muitas vezes sem conhecimento, aumento da ingestão de alimentos com grande densidade calórica e baixo valor nutricional, podendo causar diversas doenças metabólicas como sobrepeso, obesidade e diabetes. Os que mais sofrem conseqüências de hábitos alimentares é o público jovem, pois estão em fase de desenvolvimento corporal e mental (AQUINO *et al.*, 2012).

Uma boa alimentação não se baseia apenas em comer muito ou pouco. Para podermos cuidar bem do nosso corpo devemos aprender a ter uma alimentação equilibrada (EISENSTEIN *et al.*, 2000). Promover boas práticas alimentares requer a compreensão e a reflexão sobre os papéis que alimento, nutrição e alimentação assumem enquanto campo científico do saber, consumo e cultura (NASCIMENTO, 2015)

2.3. O ensino de bioquímica e os métodos alternativos

O uso de métodos alternativos pode facilitar essa associação e a integração do aprendizado, contribuindo para que o aluno seja estimulado a assimilar o conteúdo. Os professores têm sentido a necessidade de buscar métodos que aumentem a motivação dos alunos, sugerindo a aquisição de conhecimentos científicos a processos cognitivos e afetivos ou também trazendo o tema para mais próximo à vida cotidiana do estudante (HENRIQUES *et al.*, 2016). Em relação ao estudo de ciências como cita Motta (2015, p. 1):

“Concernente ao Ensino de Ciências/Química, muitas vezes, as aulas são desenvolvidas por meio de atividades nas quais há predominância de um verbalismo teórico/conceitual em que parece não haver relação entre ambiente, ser humano e tecnologia, contudo muitas iniciativas têm contribuído para motivar professores e alunos.”

Com o avanço da tecnologia nas escolas, também cabe ao professor buscar novos métodos para que possam ser feitas a associação da tecnologia com a educação. Uma forma de fazer isso é através de vídeos, animação, apresentações, entre outras coisas. É de grande importância que esses materiais didáticos sejam interativos, fazendo com que os alunos tenham um papel ativo na construção do conhecimento e aprendizagem. Quando a tecnologia é associada com a construção de conhecimentos, isso faz com que o espaço escolar se torne mais agradável e enriquecido, se tornando uma forma de motivação tanto para os alunos como para os professores (OTTO, 2016). Em relação a utilização de vídeos na escola, segundo Dallacosta (2004, p. 420):

“A utilização de vídeos na educação facilita a aproximação entre a realidade escolar e os interesses dos alunos. Vivemos um tempo em que as imagens assumem um papel de lazer com o qual a escola não pode competir. Porém, se ao contrário os professores utilizarem-se deste recurso junto a uma proposta de currículo integrado, parece-nos que a escola se tornará mais próxima da realidade dos alunos e conseqüentemente mais interessante para estes.”

O audiovisual pode ser incluído como procedimento didático, sendo ele televisão, dispositivos, ilustrações, vídeos, entre outros. Entendendo-se que materiais onde se utiliza mais de um sentido, são mais eficazes na aprendizagem (MOTTA, 2015).

Em relação ao ensino de ciências relacionado à bioquímica, incluindo a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC):

“A abordagem do ensino de Ciências, incluindo aqui o ensino de Bioquímica, deve ser o mais diversificado possível para que os alunos tenham oportunidade e vontade de se apropriarem dos conhecimentos científicos. Assim, a inserção das TIC e a análise quanto à sua contribuição para o ensino-aprendizagem de Bioquímica no Ensino Médio, amplia o caminho de pesquisa em materiais midiáticos utilizados na Educação, ao ofertar tanto para o professor quanto para o aluno a apropriação destes conceitos numa perspectiva problematizadora, possibilitando a discussão em sala de aula sobre outros temas abrangentes e interligados, de maneira a promover a tomada de decisão frente a sua realidade, auxiliando-no desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo (MARIA; BAPTISTA; MESSEDER, 2013, p. 7).”

Uma alternativa de ensino que faz com que o aluno desenvolva seu papel ativo é mediante ao método investigativo. Através desse método é levantado inicialmente uma problematização cuja sua importância está na construção do conhecimento, sendo um grande divisor de águas, pois o aluno deve solucionar o problema, geralmente de acordo com sua realidade, impulsionando seu conhecimento e contribuindo para seu processo de formação (CARVALHO, 2014; PIBID, 2018;). O ensino investigativo promove a alfabetização científica, que possibilita a formação de cidadãos ativos e críticos, buscando de forma construtiva soluções reais (DOS SANTOS E GALEMBECK, 2018).

Dentro do ensino investigativo uma metodologia que pode ser utilizada é a sequência didática. Segundo Zabala (1996) sequência didática é ‘um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos. A sequência didática possui como vantagem a construção do conteúdo com base no que o aluno sabe e também a apresentação do tema ocorre por várias etapas possibilitando um melhor entendimento do conteúdo que é aprendido de forma detalhada (BASTOS *et al.*, 2017).

3. OBJETIVO GERAL

Essa dissertação tem como objetivo elaborar uma sequência didática capaz

de fazer uma comparação entre a composição nutricional de alguns alimentos e seus processos digestivos, integrando os conhecimentos de bioquímica da composição dos alimentos, bioquímica dos processos digestivos e impactos na saúde, através da produção de uma sequência didática realizada pelo 3º ano do ensino médio e um questionário respondido pelo 1º ano após assistir o vídeo que foi o produto final da sequência didática.

3.1. Objetivos específicos

- Empregar os conceitos de bioquímica para que os alunos consigam fazer a identificação dos principais macronutrientes presentes em alguns alimentos e seus processos digestivos;
- Estimular os alunos para que produzam um material didático na forma de vídeo comparando como esses alimentos diferentes são digeridos dentro do organismo.
- Possibilitar a discussão crítica sobre alimentação saudável e a compreensão da importância de uma boa alimentação na saúde.
- Realizar uma discussão com os alunos ao final da aula para que possa ser avaliado o grau de contribuição da sequência didática no aprendizado e interesse dos alunos pelo tema;
- Fazer com que os alunos do 1º ano do ensino médio assistam ao vídeo produzido pelos alunos do 3º ano e avaliem.

4. MÉTODOS

Foi realizada uma sequência didática que iniciou-se pela escolha dos alimentos, pesquisa e identificação dos principais macronutrientes, pesquisas bibliográficas, e elaboração de um vídeo ilustrativo sobre as etapas do sistema digestório.

4.1 Ambiente de estudo e população

O presente trabalho foi aplicado na Escola Estadual Higino João Pio (Figura 1), Município de Balneário Camboriú em Santa Catarina, que está localizada na Rua

Madagascar no bairro Nações. É uma escola de ensino público regular com ensino médio e curso técnico integrado, funcionando no turno matutino, vespertino e noturno.

Figura 1. Escola Estadual Higino João Pio



Fonte: <https://www.sed.sc.gov.br/secretaria/imprensa/noticias/28610-dia-de-acao-de-governo-destaca-novas-obras-da-educacao-em-balneario-camboriu>.

A sequência didática foi realizada com alunos do 3º ano do ensino médio no turno noturno, em 2 turmas, sendo a turma 306 com média de 10 alunos e a turma 307 com média de 26 alunos. Os vídeos foram reproduzidos para alunos do 1º ano do ensino médio e apresentados para a turma 108 com média de 9 alunos e a turma 109 com média de 12 alunos. Ao final da apresentação, os alunos do 1º ano responderam um questionário sobre sua familiaridade com o tema, percepções dos vídeos e uso de estratégias didáticas alternativas. A maioria dos alunos que realizou o presente trabalho sempre estudou em escola pública.

4.2 Aspectos éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSC (CAAE 44427621.1.0000.0121) (ANEXO 1). Nos aspectos éticos foram respeitados todos os

princípios éticos estabelecidos pelo Conselho Nacional de Saúde na Resolução CNS nº 466/2012 de 12 de dezembro de 2012. Os alunos e seus pais ou responsáveis receberam informações sobre os objetivos da pesquisa e assinaram um termo de “Consentimento livre e esclarecido” em duas vias (ANEXO 2). Como critérios de inclusão tivemos: estudante do 3º ano do ensino médio da Escola Estadual Higino João Pio que aceitarem participar do estudo. Como critérios de exclusão: Estudantes que não aceitarem participar do estudo ou que não assinaram o TCLE junto com seus responsáveis. Foi assegurado o direito à confidencialidade e o cuidado na utilização das informações. Após a aplicação da sequência didática e elaboração dos vídeos os alunos foram convidados a preencher um questionário (ANEXO 3) sobre a sua percepção sobre o tema. Cabe ressaltar que a participação no preenchimento de questionários é voluntária e não implicará em nota ou avaliação, não gerando nenhum tipo de prejuízo aos alunos que não aceitaram participar.

4.3 Sequência didática:

Ao final do presente projeto foi produzida uma sequência didática em um livreto destinado a professores do ensino médio (APÊNDICE I). A sequência didática foi aplicada em 2021, sendo necessárias algumas modificações em relação ao projeto inicial. Para a realização da sequência didática foram necessárias 36 aulas. Para a pesquisa foram 14 aulas ocorrendo do mês de julho até o mês de agosto (2021). Já para a produção dos desenhos do vídeo e finalização do vídeo, foram necessárias 22 aulas, de setembro até novembro. Para apresentação do vídeo e aplicação do questionário para os alunos do primeiro ano, foram necessárias 2 aulas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sequência didática iniciou-se com um questionamento para os alunos sendo "**Do que são compostos os alimentos que consumimos e para onde eles vão**" para que fosse introduzido o assunto, fazendo com que eles refletissem sobre o tema. Após a questão norteadora os alunos realizaram uma pesquisa utilizando o guia alimentar para população brasileira e buscaram artigos e livros que eles achassem interessantes sobre os nutrientes e alimentação.

Foi realizada uma aula expositiva sobre como funciona o sistema digestório, qual a função de cada órgão que compõem o mesmo e explicado passo a passo sobre os processos digestivos para que os alunos pudessem se orientar no estudos. Unindo a pesquisa sobre os nutrientes e a aula expositiva sobre o sistema digestório, os alunos realizaram um debate sobre os assuntos, para que fosse possível agregar os conhecimentos.

Após a realização do debate com as turmas, as mesmas foram separadas em 4 grupos e cada grupo escolheu dois alimentos. Os grupos realizaram uma pesquisa sobre os macronutrientes que compõem os alimentos escolhidos, pois o foco do vídeo que foi produzido foram os macronutrientes. Para a realização da pesquisa foi indicada a utilização da tabela de alimentos contendo a quantidade de cada nutriente presente naquele alimento.

Ao final das pesquisas os grupos produziram um vídeo sobre o processo que os dois alimentos escolhidos sofrem durante a digestão, incluindo todo o processo mecânico e químico da digestão, demonstrando quais as enzimas que participam da digestão e qual o processo final dos nutrientes presentes. Para isso, os alunos utilizaram o conhecimento adquirido durante as aulas e também foi realizadas muitas leituras para estimular a compreensão de todo o processo que é de grande complexidade. Foram sugeridas leituras de capítulos dos livros: Princípios de Bioquímica de Lehninger, Bioquímica Metabólica aplicada à Nutrição e Fisiologia Humana de Silverton, que são livros de grande complexidade para os alunos, sugerindo então buscar ou produzir livros de leitura mais didática.

A produção do vídeo ficou a critério dos alunos, porém os vídeos seriam destinados a estudantes do 1º ano e deveriam estar bem explicativos e com uma linguagem fácil. Foi sugerido o modelo de vídeo draw my life, para que fosse possível representar passo a passo da digestão. A avaliação do vídeo foi realizado com os alunos do 1º ano que assistiram aos vídeos produzidos pelos alunos do 3º ano e depois responderam um questionário com nove perguntas, onde duas eram descritivas, seis perguntas objetivas e uma questão era relacionada a uma nota de uma a dez.

O projeto foi iniciado no ano de 2020, durante a pandemia causada pelo SARS-COV 2. Esse cenário gerou a necessidade das escolas implementarem medidas capazes de amenizar o impacto da pandemia no ensino, como formas alternativas de ensino e modelos totalmente remotos, onde os alunos tiveram aulas

através da plataforma *google* sala de aula e as atividades de forma impressa para quem não tinha acesso a plataforma. No ano de 2021, em que o projeto foi posto em prática, com a flexibilização das medidas de isolamento social, as escolas adquiriram o modelo de ensino híbrido, ou seja, os alunos foram separados em grupos, para reduzir o tamanho das turmas, os grupos foram divididos em A e B, onde eles alternavam uma semana de aula remota e uma semana de aula presencial, para que assim as aulas pudessem retornar aos poucos. Segundo Castilho e Rodrigues, 2016 p. 3:

“O Ensino Híbrido é a utilização de métodos do ensino presencial, integrados aos métodos de ensino online, no desenvolvimento cotidiano/rotineiro, do processo ensino e aprendizagem. Desta forma, as aulas se tornam mais dinâmicas, atualizadas, flexíveis e mais participativas.”

O modelo híbrido passou por um profundo processo, encontrando diversos desafios, principalmente pela questão de buscar formas alternativas para ressignificar sua prática (ADRADE; MONTEIRO, 2019).

A turma que inicialmente foi selecionada para participar do trabalho possuía poucos alunos, então nas primeiras semanas do projeto os alunos tiveram algumas semanas de aula presencial e algumas semanas de aulas remotas. Quando as aulas eram de forma remota, os alunos da Escola Higino João Pio realizavam as atividades na plataforma *google* sala de aula. Levando em consideração esse formato de ensino, o projeto passou por algumas dificuldades no decorrer do processo, as quais serão discutidos a seguir.

O projeto teve um grande atraso para sua elaboração, apesar de ter sido proposto no início de julho, duas semanas antes das férias de inverno, eles só começou ser elaborado início de agosto. Levando em consideração que os alunos, na semana em que estavam em formato remoto, deveriam realizar as atividades na plataforma, a grande maioria não realizava, alegando que isso acontecia por estarem trabalhando o dia todo e muitos ainda faziam hora extra na semana que ficavam em casa. No ensino noturno são encontradas diversas problemáticas, como a carga excessiva dos professores e dos alunos, que muitas vezes vem de um dia de trabalho, trazendo grandes dificuldades em promover situação de aprendizagem significativa, ocorrendo também resistência em manter relação de proximidade entre alunos e professor (TOGNI; CARVALHO, 2007).

Quando o projeto foi proposto, todos os alunos do 3º ano decidiram participar, assinando o termo de livre e esclarecido (TCLE) (ANEXO 2). Inicialmente o projeto seria executado apenas com alunos do 3º ano da turma 307, porém uma outra turma teve que ser incluída, devido ao modelo de ensino e outros problemas que os alunos enfrentaram durante a pandemia, como a falta de estímulo, desesperança e fadiga. Este cenário gerou déficits na aprendizagem dos alunos, problemas no cumprimento do ano letivo com todos os elementos que o constituem, sendo uns dos grandes problemas enfrentados durante a pandemia e pós pandemia estando de acordo com Dias (2021). Outro aspecto que entra nesse déficit observado foi que muitos alunos foram prejudicados ainda mais por questões sociais, falta de condições de acesso à tecnologia, de ambientes adequados de estudo, entre outros, sendo então observado por Alarcão (2021). Sobre esse assunto Fontana, Rosa & Kauchakje (2022, p. 99) comentaram que:

“O sistema de ensino remoto desencadeou problemas de natureza socioeconômica, política, pedagógica, tec-nológica e de saúde, no contexto da nova configuração da educação básica e superior. Entre os problemas, são enfatizados: a falta de acesso às tecnologias digitais e rede de internet; a intensificação do trabalho dos profissionais da educação; políticas não democráticas de ensino remoto adotadas pelos sistemas de ensino; desigualdade social em relação às políticas de avaliação em larga escala; os investimentos na substituição do sistema presencial pelo ensino a distância.”

A evasão também foi uma dificuldade enfrentada no projeto, sobrando poucos alunos para participação na primeira turma escolhida. Além da evasão, muitos alunos novos surgiam durante as aulas e, apesar do interesse em participar, a constante alteração da turma gerou um prejuízo no fluxo da sequência didática. Reimers (2022) acredita-se que, como efeitos da pandemia, iremos observar retrocesso de até dez anos ou mais em relação ao acesso a educação e aos índices de matrículas, causando diversas consequências nas políticas públicas.

Como essa situação ocorreu com a turma 307, o projeto foi proposto para a turma 306, e todos os estudantes decidiram participar. A turma 306 era composta por 28 alunos, apesar de notar-se que era uma turma pouco participativa. O questionamento **“De que são compostos os alimentos que consumimos e para onde eles vão?”**, foi proposto para que os alunos pudessem refletir e mostrar o

conhecimento prévio que eles possuíam sobre o assunto. Nesse primeiro questionamento observou-se que os alunos tinham pouco conhecimento sobre o assunto, pois a maioria falou nunca ter pensado sobre esse assunto e nem fazer ideia dos aspectos mais simples dos processos de digestão dos alimentos. Foi observado muito desinteresse pelo assunto, até mesmo desinteresse em participar da aula e do projeto, mesmo após terem assinado o termo sem ser obrigatório.

Para que os alunos pudessem se interessar e entender mais sobre o assunto foi proposta uma pesquisa sobre o que são os macronutrientes e os micronutrientes, com auxílio da tabela brasileira de composição de alimentos e o guia alimentar da população brasileira, identificando sua estrutura química e o grupo bioquímico a qual pertencem. No decorrer das aulas percebeu-se a dificuldade dos alunos em realizar pesquisas sobre o assunto, isso ocorreu devido a falta de leitura, pois geralmente os alunos que estudam no noturno possuem uma dificuldade maior de concentração, isso se dá ao fato de trabalharem o dia inteiro e estarem cansados no decorrer da noite, como já citado.

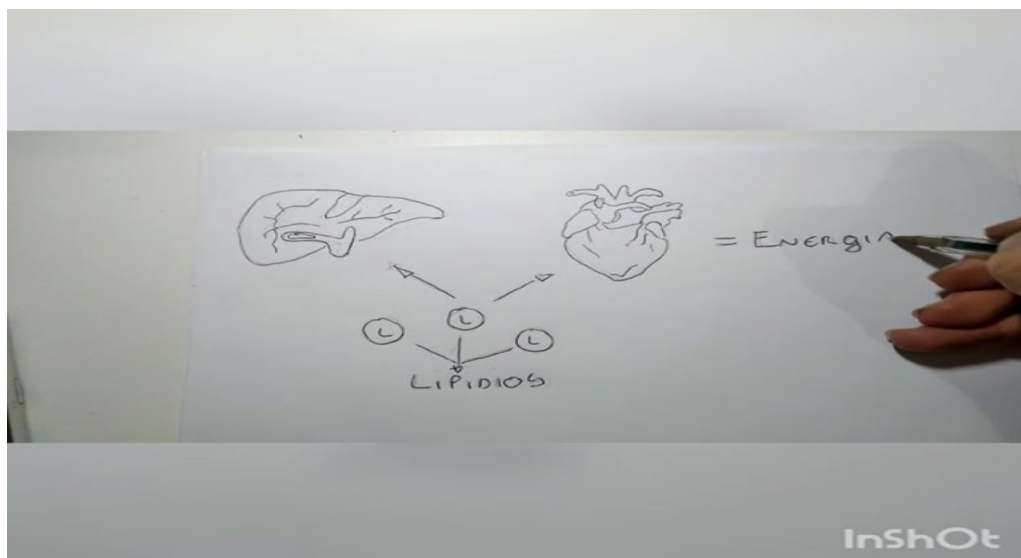
Posteriormente, foram enviados materiais com explicações sobre os micronutrientes e macronutrientes, para tentar ajudar os alunos na pesquisa, pois eles estavam com dificuldade de irem em busca do material. Além da leitura, os alunos foram estimulados para compreender mais sobre o assunto em questão com explicações sobre a anatomia e fisiologia do sistema digestório e através de vídeos explicativos sobre os macronutrientes, micronutrientes e as calorias. Após as pesquisas sobre os nutrientes realizados pelos alunos, as turmas foram divididas em grupos, e cada grupo escolheu um alimento para trabalhar. Os alimentos escolhidos foram: feijão, carne vermelha, ovo, batata frita, maçã, queijo mussarela e uma bebida energética.

Durante o trabalho os alunos tiveram dificuldade de entender a questão bioquímica, mesmo sendo explicado e orientado diversas vezes. Mostrando então que além da abstração do conteúdo, o quanto a sua complexidade é difícil de ser ensinada para os alunos do ensino médio. Essa dificuldade, além de vir da complexidade das vias metabólicas abordadas na introdução deste trabalho, também é decorrente da falta de leitura e compreensão dos alunos. Para que os alunos finalmente comesçassem a compreender como ocorria a bioquímica do sistema digestório foram necessárias diversas aulas e percebeu-se que os alunos só conseguiram compreender de fato como ocorria todo o processo bioquímico do

sistema digestório durante a produção do vídeo, onde poucos alunos se dedicaram para chegar, pois muitos desistiram no meio das pesquisas e leituras. Além disso, por mais que a escola tivesse uma estrutura boa, para a pesquisa dos alunos foi preciso algumas vezes utilizar a internet do celular da docente, ou ainda a docente por vezes necessitou levar o roteador da escola junto para as salas para permitir o acesso à internet e pesquisa.

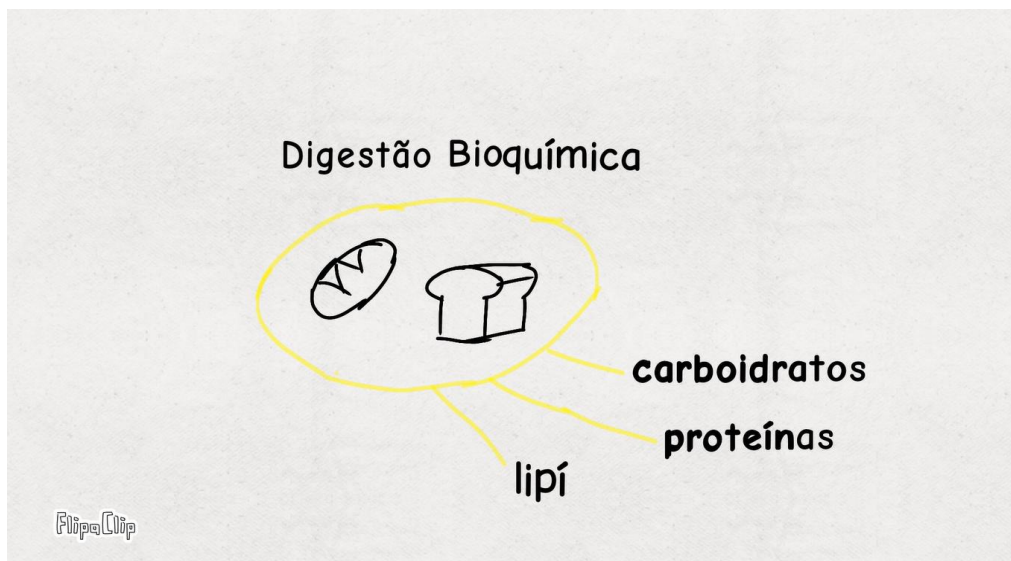
A produção do vídeo foi bastante desafiadora, pois os alunos não conseguiam encontrar formas de produzir o vídeo. Foi deixado aberto para que eles pudessem usar a criatividade para produção do vídeo. Como as turmas foram divididas em grupos, foram formados ao todo seis grupos nas duas turmas, desses grupos, apenas três grupos entregaram o vídeo e finalizaram o trabalho. Dos três vídeos, apenas dois realmente compreenderam a tarefa. Entre os vídeos apresentados de acordo com a atividade proposta, um foi feito no aplicativo InShot (Figura 3), e os alunos gravaram um dos integrantes do grupo fazendo os desenhos em tempo real, e o outro foi feito no aplicativo FlipaClip (Figura 4), utilizando imagens para produzir o vídeo.

Figura 2 – Vídeo produzido e editado no InShot



Fonte: Própria do autor.

Figura 3 – Vídeo feito no FlipaClip



Fonte: Própria do autor.

Diversos problemas foram observados durante a produção dos vídeos, mas o principal foi a vontade dos alunos de desistir do trabalho devido à complexidade do tema. Assim, notamos que os alunos têm grande dificuldade com métodos de ensino diferenciados, optando pelo método tradicional. Mesmo com o ensino tradicional sofrendo inúmeras transformações no decorrer do tempo, ele ainda resiste ao tempo e é o principal método na maioria das escolas (LEÃO, 1999). Após a produção do vídeo os alunos do primeiro ano foram convidados a assistir o material produzido e responder um questionário (Anexo 3).

O questionário foi respondido por 12 alunos contando com as duas turmas, de primeiro ano. A baixa inclusão de estudantes foi devida aos altos índices de ausência da sala de aula, especialmente no final do ano. Os resultados obtidos no questionário podem ser observados na Tabela 1. Do ponto de vista quantitativo, foram incluídos na pesquisa 12 alunos das duas turmas de primeiro ano que assistiram os vídeos produzidos pelos colegas do terceiro ano. Destes, 33% (4) relatou nunca ter estudado ou lido sobre processos digestivos; 75% (9) dos alunos entendeu como os processos bioquímicos estão relacionados à digestão; e 100% (12) dos alunos pesquisados disseram que o vídeo facilitou a compreensão do tema e que gostariam que os professores utilizassem mais vezes recursos como este. Além disso, 67% (8) dos estudantes afirmaram uma preocupação com a alimentação e 75% (9) com a composição dos alimentos ingeridos.

Quadro 1- Resultado das respostas do questionário

Pergunta	Sim %(n)	Não %(n)
1. Você já estudou ou leu sobre os processos digestivos?	67% (8)	33,3% (4)
2. O vídeo facilitou sua compreensão sobre os processos digestivos?	100% (12)	0% (0)
3. Você entendeu como os processos bioquímicos estão relacionados ao nosso sistema digestório?	75% (9)	25% (3)
4. Gostaria que os professores utilizassem mais recursos didáticos como esse (vídeo), para compreensão dos conteúdos?	100% (12)	0% (0)
5. Você se preocupa com a sua alimentação?	67% (8)	33,3% (4)
6. Você se preocupa com a composição dos alimentos que você ingere?	75% (9)	25% (3)
Total de 12 alunos		

Legenda: Questionário realizados com os estudantes de primeiro ano da escola Escola Estadual Higino João Pio em Balneário Camboriú, Santa Catarina. Os resultados estão expressos como %(n) de um total de 12 alunos.

Com relação às perguntas abertas, iniciamos questionando os estudantes sobre a parte do vídeo que eles mais gostaram. A maior parte dos alunos respondeu que foi o processo que ocorreu no intestino delgado, alguns citaram a função exercida os sucos digestivos, assim como a questão dos macronutrientes dos alimentos. Com relação à pergunta "Qual outro método didático você acha que poderia ser utilizado para compreensão dos processos digestivos?", os dois métodos mais citados pelos alunos foram através de podcast e de desenhos. No questionário também foi pedido que os alunos dessem uma nota de 1 á 10 para os vídeos apresentados, e a média geral atribuída foi de 9,0. O fato dos vídeos terem sido executados por colegas do terceiro ano, pode ainda sugerir que uma linguagem mais acessível de estudantes para estudante pode auxiliar na compreensão de temas mais complexos.

Cabe ressaltar que quando o projeto foi desenvolvido (ano de 2021) a Base Curricular Comum (BNCC) já havia sido homologada (2018). Contudo, a Escola Estadual Higino João Pio ainda não havia mudado o ensino médio, pois o novo ensino médio, só foi colocado em pratica no ano de 2022. Para os professores que estão dando aula no novo ensino médio e querem utilizar a sequência didática, ela

pode ser utilizada na área de conhecimento das Ciências da Natureza e suas tecnologias no componente curricular de Biologia, desenvolvendo competências específicas:

“Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis (BNCC, 2018, p. 553).”

Podendo ser estudada dentro da temática "Vida, evolução e cosmos" que irá desenvolver a seguinte habilidade: “(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.” (BNCC, 2018). Caso o professor queira tornar a sequência didática investigativa, ao iniciar no passo onde ocorre o questionamento **“De que são compostos os alimentos que consumimos e para onde eles vão?”** os alunos devem levantar hipóteses sobre como o processo ocorre e depois podendo utilizar referências bibliográficas eles podem ir em busca de comprovações dessas hipóteses.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abstração da bioquímica sempre foi uma barreira para os professores de biologia, trazendo grandes dificuldades em abordar o conteúdo, porém, tanto para bioquímica como outros conteúdos dentro da biologia, cabe ao professor ir em busca de novos métodos de ensino que buscam desmanchar essa barreira, fazendo com que aula se torne proveitosa tanto para o discente quanto para o docente, amenizando esses problemas.

Porém como podemos ver, novos métodos são desafiadores em sala de aula, pela resistência que os alunos tem ao ensino tradicional, tendo dificuldade em se habituar, pelas questões sociais que os alunos de escolas públicas possuem e também pelas condições que os professores enfrentam para conseguir implantar novo métodos. O fato dos vídeos terem sido executados por colegas do terceiro ano pode ainda sugerir que um linguagem mais acessível de estudantes para estudante pode auxiliar na compreensão de temas mais complexos.

Apesar de todas as dificuldades, a persistência e paciência sempre devem estarem presentes na profissão docente, pois é enriquecedor conseguir concluir um

projeto com êxito. Atavés da persistência, novos caminhos podem ser percorridos, podendo ser introduzido uma nova forma de ensino, onde os alunos serão incentivados a refletir e desenvolver um pensamento crítico, sendo autonomo na sua própria aprendizagem. Para o projeto obter mais sucesso alguns processos devem ser modificados e melhorados, entretando, a contrução do conhecimento pelos alunos e a utilização de tecnologias que permitam o acesso e discussão de todas as informações disponíveis na internet sobre os temas estudados pode ampliar o conhecimento dos alunos e sua capacidade de busca informação e avaliação crítica, mesmo com tantos desafios.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, N. S. M. DE *et al.* A construção comportamental da alimentação humana em face da cultura midiática e aspectos da saúde pública. *In: Congresso norte e nordeste de pesquisa e inovação, VII., 2012, Palmas. Anais [...]* Palmas: Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia, 2012. p. 1 – 6. Disponível em: <https://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/5523/1791>. Acesso: 20 jun, 2021.

ALARCÃO, I. Educação na pandemia e no pós-pandemia. **Revista Docent Discunt**, Engenheiro Coelho, SP, v. 2, n. 1, p. 11-22, jul. 2021.

ANDRADE, D. P. C. M. D; MONTEIRO, M. I. Educação híbrida: abordagens práticas no brasil. São Carlos: **Educação e tecnologias**, 2019.

BASTOS, M. R. *et al.* A utilização de sequências didáticas em biologia : revisão de artigos publicados de 2000 a 2016. *In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, XI., 2017, Florianópolis. Anais [...]* Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, p. 1–11, jul, 2017.

BECKER, M. M.; ROCHA, A. M. S. Química da digestão: uma proposta interdisciplinar no ensino de química e biologia. **RCT - Revista de Ciência e Tecnologia**, [S.l.], v. 2, n. 2, p. 1-19, jul. 2016. Disponível em:

<<https://revista.ufr.br/rct/article/view/2646>>. Acesso em: 21 sep. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

CARVALHO, A. M. P. D. CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In*: _____. (org.) Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula. Editora: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, L. M. **Tecnologia na educação: Possibilidades e desafios metodológicos**. Orientador: Daniel Delegado Queissada. 2021. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Faculdade AGES, Lagarto, 2021.

CASTILHO, N. M. D. C; RODRIGUES, E. Uma experiência em ação: aprofundando conceito e inovando a prática pedagógica através do ensino híbrido. *In*: Simpósio Internacional de educação a distância, I, São Carlos, **Anais eletrônicos** [...], São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, p. 1-6, set. 2016. Disponível em: <<http://www.sied-enped2016.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2016/article/view/1295>>.

Acesso em: 20 mai, 2020

DALLACOSTA, A. *et al.* O Vídeo Digital e a Educação. *In*: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE, XXXII., 2021, [s.l.], **Anais eletrônicos** [...], [s.l.], p. 419-428, nov. 2004. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/343>>. Acesso em: 10 jan, 2021.

DIAS, É. A Educação, a pandemia e a sociedade do cansaço. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**., Rio de Janeiro, p. 565-573, jul. 2021.

SOUZA, D. R. D. *et al.* Fontes alimentares de macronutrientes em amostra probabilística de adultos Brasileiros. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 20, n. 5, p. 1595 – 1606, 2015.

SANTOS, V. G. D.; GALEMBECK, E. Sequência Didática com Enfoque Investigativo: Alterações Significativas na Elaboração de Hipóteses e Estruturação de Perguntas Realizadas por Alunos do Ensino Fundamental I. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 879–904, 2018.

EDMUNDO, S. *et al.* Alimentação saudável. **Um guia para escolhas alimentares saudáveis e acertadas**. Ed 2ª, [s.l.] p. 1-20, jul, 2019.

EISENSTEIN, E. *et al.* Nutrição na adolescência. **J. pediatr.** Rio de Janeiro, v. 76, p. 263– 274. 2000.

FONTANA, M. I; ROSA, M. A; KAUCHAKJE, S. A educação sob o impacto da pandemia Covid-19: uma discussão da literatura. **Revista Práxis**, [s. l.], v. 12, n.1, p. 98-109. dez, 2022.

FRANÇA, F. C. O, *et al.* Mudanças dos hábitos alimentares provocados pela industrialização e o impacto sobre a saúde do brasileiro. *In*: Seminário Alimentação e Cultura na Bahia, I. 2012, Bahia. **Anais** [...] Bahia: Centro do estudante do reconcavo, 2012. P. 1-7. Disponível em: http://www2.uefs.br:8081/cer/wp-content/uploads/FRANCA_Fabiana.pdf. Acesso em: 11 set. 2020.

FREITAS, A. L. P. Bioquímica: do cotidiano para as salas de aula. Entrevista concedida a Felipe Moron. **Centro de Biotecnologia Molecular Estrutural - Informações**. São Carlos, ed. 11, p 1-4. Jul, 2006. Disponível em: < http://cbme.usp.br/files/edicao_pdf/edicao11.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2020

GUERRA, R. A. T. *et al.* Bioquímica Metabólica. **Cadernos CB Virtual 2**. Ed. Universitária, [s.l.], p. 1–610, 2011.

Guia alimentar para a população Brasileira. 2ª ed. Brasília – DF. Ministério da saúde, 2014.

GUYTON, A. C. **Fisiologia humana**. 6. ed. [S. l.]: Guanabara, 1988. cap. 30, p.

397 - 412. Disponível em:

<<http://coimplante.odo.br/Biblioteca/Publica%C3%A7%C3%B5es%202018/Fisiologia%20Humana%206ed%20%20Guyton%20II.pdf>> Acesso em: 14 set. 2020.

HANS, K. B.; JANA, T. Micronutrientes no ciclo de vida: Requisitos e oferta suficiente. **NFS Journal**. v. 11, p. 1-11. Jun, 2018.

HENRIQUES, L. R. *et al.* Bioquímica nas escolas: uma estratégia educacional para o estudo de ciência no ensino médio. **Elo: diálogos em extensão**, Vicososa, v. 05, n.03, p. 6-17, dez, 2016. Disponível em:<<https://periodicos.ufv.br/elo/article/view/1128/609>> Acesso em: 21 jul. 2020.

FRANCISCO, W. E. Bioquímica No Ensino Médio?! (De) Limitações a Partir da Análise de Alguns Livros Didáticos De Química. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. 2, p. 1-10 . jun, 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/228340334_Bioquimica_no_Ensino_Medio_De_Limitacoes_a_partir_da_analise_de_alguns_livros_didaticos_de_Quimica>. Acesso em: 01 jul. 2020.

KIELA, P. R.; GHISHAN, F. K. A fisiologia da absorção intestinal . **Journal of the Mount Sinai Hospital**. Nova York, v. 24, n. 3, p. 181–205. Fev, 2016.

LEÃO, D. M. M. Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. **Caderno de Pesquisa**, n. 107, [s.l.], p. 187-206. Jul, 1999.

LEHNINGER, T. M.; NELSON, D. L. & COX, M. M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. ed. 6º, [s.l.]. Ed. Artmed. Set, 2014.

MACHADO, S. M. D.; *et al.* Bioquímica através da animação. **Revista Eletrônica de Extensão, UFSC**. Santa Catarina, v. 1, p. 1–10, 2004. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/extensio/article/view/1081/4358>>. Acesso em: 01 de jul. 2020.

MARIA, L.; BAPTISTA, D. J.; MESSEDER, J. C. A presença das TIC no ensino de Bioquímica : uma investigação para uma análise crítica da realidade. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, IX., Águas de Lindóia. **Anais [...]** Águas de Lindóia, p. 1–8. Nov, 2013.

MARZZOCO, A.; TORRES, B. B. Bioquímica Básica. ed. 4ª. [s.l.]: Guanabara Koogan. Jun, 2015.

MOTTA, F. C. *et al.* Uso de materiais alternativos no Ensino de Química: o aluno como sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, X., Águas de Lindóia. Anais eletrônicos [...]. Águas de Lindóia, p. 1-8. Nov, 2015 . Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R2119-1.PDF>> Acesso em : 13 de agos, 2020

NASCIMENTO, M. *et al.* **Saúde e alimentação: um binômio na cultura consumista.** Instituto Harmonie, [s.l.]. p 1-11. Abr, 2015.

OTTO, P. A. **A importância do uso das tecnologias nas salas de aula nas series iniciais do ensino fundamental I.** Orientadora: Cristiane de Castros Ramos Abud. 2016. 18 f. TCC (Graduação) - Curso de Educação na Cultura Digital, Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/168858/TCC_otto.pdf?sequence=1>. Acesso em: 03 ago. 2020.

PATRICIA, J. J.; DHAMOON, A. S. Fisiologia, digestão. [s.l.] **StatPearls Publishing**, p. 5-12, 2019.

PIBID, E. Metodologias Ativas de Ensino Aprendizagem: considerações sobre Problemas,. v. 2, p. 57–70, 2018.

PRETE, A. C. L. **Bioquímica metabólica. Aplicada a nutrição.** ed. 1. São Paulo: Senac São Paulo, p. 1-144. Agos, 2019.

TOGNI, A. C; CARVALHO , M. J. S. A escola noturna de ensino médio no Brasil. **Revista Iberoamericana de Educação**, [S. l.], p. 61-76, 2007.

REIMERS, F. Como reverter o impacto da pandemia na educação. **Amerycas Quarterly**. [S. l.]. jan, 2022. Disponível em:

<https://americasquarterly.org/article/como-reverter-o-impacto-da-pandemia-na-educacao/>. Acesso em: 21 jun. 2022.

REZENDE, F. As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**. V. 2, N. 1 , p. 70–87. Març, 2002.

SEYFFARTH, A. S. **Manual de nutrição**: Profissional da saúde. São Paulo: Departamento de Nutrição e Metabologia da SBD,2009. cap. 1, p. 5 - 8. 2009. Disponível em:<https://www.diabetes.org.br/profissionais/images/pdf/manual-nutricao.pdf>. Acesso em: 15 set. 2020.

SILVERTHORN, D. U. **Fisiologia Humana**: uma abordagem integrada. 7. ed. São Paulo: Artmed Editora Ltda, 2017. Cap. 21. p. 1-930. Título original: Human physiology: an integrated approach. Disponível em <<https://bibliotecadebiomedicina.blogspot.com/2019/02/livro-fisiologia-humana-uma-abordagem.html>>. Acesso em: 11 set. 2020.

ZABALA, A. **A Prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, p. 194-221. 1998.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA****Título da Pesquisa:** Entendendo e integrando a bioquímica dos processos digestivos**Pesquisador:** Manuella Pinto Kaster**Área Temática:****Versão:** 1**CAAE:** 44427621.1.0000.0121**Instituição Proponente:** Departamento de Bioquímica**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio**DADOS DO PARECER****Número do Parecer:** 4.619.488**Apresentação do Projeto:**

As informações que seguem e as elencadas nos campos "Objetivo da pesquisa" e "Avaliação dos riscos e benefícios" foram retiradas do arquivo PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1712329.pdf, de 04/03/2021, preenchido pelos pesquisadores.

Segundo os pesquisadores:

Resumo: A Bioquímica é uma área das Ciências Naturais que na Educação Básica aparece permeando as disciplinas de Ciências, de Biologia e de Química, explicando as transformações moleculares nos fenômenos biológicos que acontecem nos sistemas vivos. Contudo, os alunos possuem dificuldades de entendimento e integração dos conceitos bioquímicos. Para este desafio, o professor pode recorrer a recursos tecnológicos que façam inclusão do aluno na construção do conhecimento. A bioquímica dos processos digestivos aparece como uma oportunidade de integração de conceitos de bioquímica, nutrição e saúde, assuntos presentes no cotidiano dos estudantes. A digestão é uma forma de catabolismo ou decomposição de substâncias que envolvem dois processos, a digestão mecânica e a digestão química. A digestão mecânica está associada à decomposição física de substâncias alimentares em partículas menores para serem submetidas à digestão química de maneira mais eficiente. O papel da digestão química é degradar ainda mais a estrutura molecular dos compostos ingeridos pelas enzimas digestivas em unidades

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

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 4.673.335

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Echelem.pdf	04/03/2021 09:15:34	Manuella Pinto Kaster	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao_d_instituicao.pdf	04/03/2021 09:14:20	Manuella Pinto Kaster	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FLORIANOPOLIS, 27 de Abril de 2021

Assinado por:
Maria Luiza Bazzo
(Coordenador(a))

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

ANEXO II

ANEXO II: **Termo de consentimento livre e esclarecido**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA - PROFBIO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Projeto: “Entendendo e integrando a bioquímica dos processos digestivos”

Informações sobre o estudo ao participante

Esta folha informativa (elaborada de acordo com a resolução No 466, de 12/12/2012 do Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos) tem o objetivo de fornecer a informação suficiente para quem considerar participar neste estudo. Ela não elimina a necessidade do pesquisador de explicar, e se necessário, ampliar as informações nela contidas.

Antes de participar deste estudo, gostaríamos que você tomasse conhecimento do que ele envolve. Damos abaixo alguns esclarecimentos sobre dúvidas que você possa ter.

A pesquisa para qual o (a) estamos convidando a participar tem como objetivo elaborar uma sequência didática capaz de fazer uma comparação entre a composição nutricional de alguns alimentos e seus processos digestivos, integrando os conhecimentos de bioquímica da composição dos alimentos, bioquímica dos processos digestivos e impactos na saúde. Se você aceitar fazer parte deste estudo, além das atividades previstas no cronograma da disciplina você terá de responder um questionário curto (7 perguntas) aplicado pela professora Echelem Machado para avaliarmos a sua opinião sobre o tema e a didática escolhida. Os dados fornecidos por você durante a aplicação do questionário serão utilizados posteriormente para análise e produção científica, visando auxiliar na busca de estratégias educacionais. A equipe envolvida na pesquisa garante que a sua identidade permanecerá em sigilo, tendo em vista a manutenção de sua privacidade e proteção contra qualquer tipo de discriminação.

É importante assinalar que esta pesquisa não vai alterar sua avaliação escolar, não será atribuída nota a você pelo questionário e você é livre para abandonar o estudo em qualquer momento e sem nenhum prejuízo ou dano. Em caso de dúvidas sobre o estudo, maiores informações poderão ser obtidas com a sua professora Echelem Machado e/ou com coordenadora do projeto, Professora Manuella Kaster pelo número (048) 37215043.

A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) é o órgão ligado ao Conselho Nacional de Saúde que regulamentação e examina os aspectos éticos das pesquisas que envolvem seres humanos. Caso você necessite, o Comitê de Ética regional, que regulamenta a Pesquisa com Seres Humanos na UFSC (CEPSH-UFSC), fica localizado na Rua Desembargador Vitor Lima, nº 222, Trindade, Florianópolis, prédio Reitoria II, 4º andar, sala 401, localizado. Telefone para contato: 3721-6094

Qual é o objetivo da pesquisa?

Com este estudo buscamos elaborar uma sequência didática capaz de fazer uma comparação entre a composição nutricional de alguns alimentos e seus processos digestivos, integrando os conhecimentos de bioquímica da composição dos alimentos, bioquímica dos processos digestivos e impactos na saúde.

Como o estudo será realizado?

Após as atividades normais previstas no cronograma da disciplina você terá de responder um questionário curto (7 perguntas) aplicado pela professora Echelem Machado para avaliarmos a sua opinião sobre o tema e a didática escolhida.

Quais são os riscos em participar?

Você irá responder um questionário para avaliação da sua compreensão do tema e da sequência didática construída. A aplicação deste questionário irá demandar cerca de 5 minutos, paciência e vontade/interesse dos participantes. Caso esse procedimento gere algum mal-estar, vale lembrar que você tem a liberdade de desistir do estudo a qualquer momento, sem fornecer um motivo, assim como pedir maiores informações sobre o estudo. Isto de maneira alguma irá influenciar nas suas notas, avaliações ou em qualquer outra tarefa escolar.

O que eu ganho com este estudo?

Sua colaboração neste estudo pode ajudar na compreensão da bioquímica através da elaboração de uma sequência didática que facilite a compreensão e integração do tema com o dia-a-dia dos alunos.

Quais são os meus direitos?

A participação na pesquisa não representará nenhuma despesa ou custo para você, estando garantido o seu direito à indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa. Você receberá uma via do presente termo com todas as informações do estudo e poderá entrar em contato com os professores e pesquisadores responsáveis a qualquer momento em caso de dúvidas. Os resultados deste estudo poderão ser publicados em jornais científicos ou submetidos à autoridade de saúde competente, mas você não será identificado por nome. Sua participação é voluntária.

DECLARAÇÃO:

Eu,

_____,
 declaro pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que autorizo a minha participação neste projeto de pesquisa, pois fui informado, de forma clara e detalhada, livre de qualquer forma de constrangimento e coerção, dos objetivos, da justificativa, dos procedimentos que serei submetido, dos riscos, desconfortos e benefícios, assim como das alternativas às quais poderia ser submetido, todos acima listados.

Fui, igualmente, informado:

- da garantia de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento a qualquer dúvida a cerca dos procedimentos, riscos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa;
- da liberdade de retirar meu consentimento, a qualquer momento, e deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo a minha nota ou desempenho escolar;
- da garantia de que não serei identificado quando da divulgação dos resultados e que as informações obtidas serão utilizadas apenas para fins científicos vinculados ao presente projeto de pesquisa;
- da disponibilidade de tratamento médico e indenização, conforme estabelece a legislação, caso existam danos a minha saúde, diretamente causados por esta pesquisa;
- de que se existirem gastos adicionais, estes serão absorvidos pelo orçamento da pesquisa.
- ter recebido uma via deste consentimento e que uma via assinada por mim e por meu responsável que será mantida pela equipe da pesquisa.

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO INVESTIGADOR:

Eu,

_____,
declaro ter explicado sobre a natureza deste estudo, assim como também me coloquei à disposição da paciente para esclarecer as suas dúvidas. A cliente compreendeu a explicação e deu seu consentimento.

Nome e assinatura do aluno

Nome e assinatura do Responsável Legal

Nome e assinatura do responsável pela obtenção do presente consentimento

Local: _____

Data: ___ / ___ / ____

ANEXO III



Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
Centro de Ciências Biológicas
Mestrado Profissional Em Ensino de Biologia



Questionário sobre o vídeo didático falando sobre a bioquímica dos processos digestivos aplicado para os alunos da Escola Estadual Higino João Pio, como parte do projeto do mestrado profissional em ensino de biologia com a professora de biologia Échelem Freitas Machado e a Orientadora do mestrado Dra. Manuella Pinto Kaster.

Nome: _____

Turma: _____

1) Você já estudou ou leu sobre os processos digestivos?

Sim Não

2) O vídeo facilitou a compreensão sobre os processos digestivos?

Sim Não

3) Qual a parte do vídeo que você mais gostou?

4) Você entendeu sobre os processos bioquímicos e como eles estão relacionados ao nosso sistema digestório?

Sim Não

5) Qual outro método didático você acha que poderia ser utilizado para compreensão dos processos digestivos (Como por exemplo: Podcast, mapa mental, desenho, entre outros)?

6) Gostaria que os professores utilizassem mais recursos didáticos como esse (vídeo), para compreensão dos conteúdos?

Sim Não

7) Dê uma nota de 1 á 10 para o vídeo: _____

8) Você se preocupa com a sua alimentação?

Sim Não

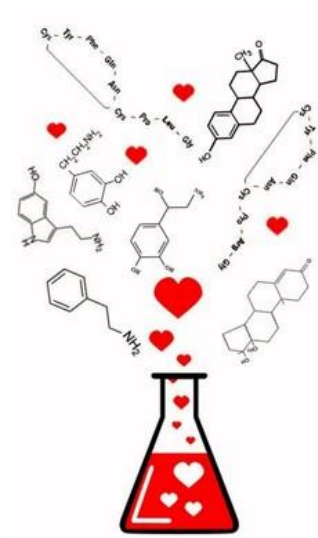
9) Você se preocupa com a composição dos alimentos que você ingere?

Sim Não



PROFBIO

Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia

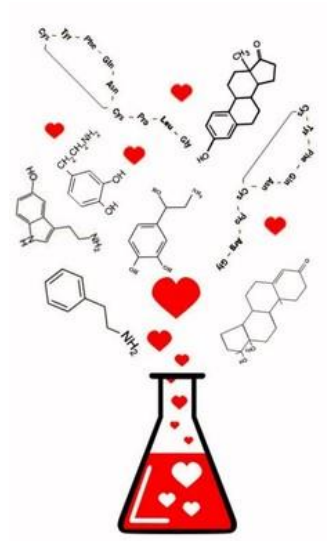


ENTENDENDO E INTEGRANDO A BIOQUÍMICA DOS PROCESSOS DIGESTIVOS ATRAVÉS DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Échelem Freitas Machado

Orientadora: Dr(a) Manuella Pinto Kaster



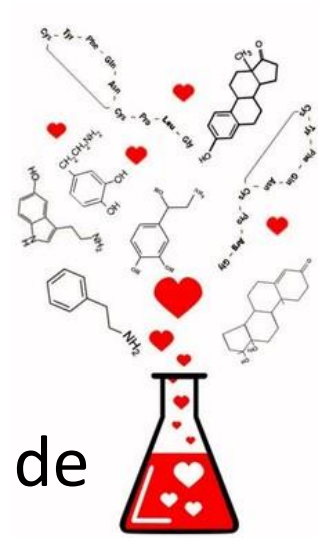


O presente trabalho é um produto resultante do Trabalho de Conclusão de Mestrado junto ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – PROFBIO, do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina intitulado “Entendendo e integrando os a bioquímica dos processos digestivos através de uma sequência didática.”

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.



Introdução



A Bioquímica é uma disciplina da área de conhecimento das Ciências da Natureza. Na Educação Básica a Bioquímica aparece permeado os componentes curriculares de Biologia e Química, e explicando as transformações moleculares nos fenômenos biológicos que acontecem nos sistemas vivos.

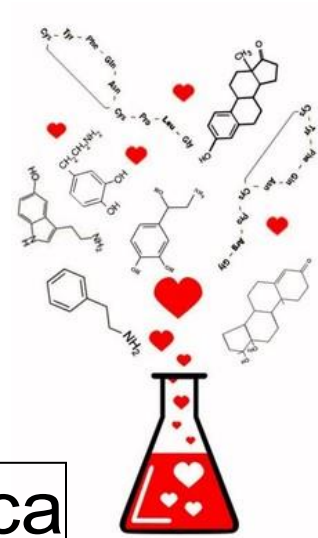
Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), homologada para o Ensino Médio em 2018, a Bioquímica é estudada na área de conhecimento das Ciências da Natureza, dentro do Componente Curricular de Biologia desenvolvendo competências específicas como:

"Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis (BNCC, 2018, p. 553).

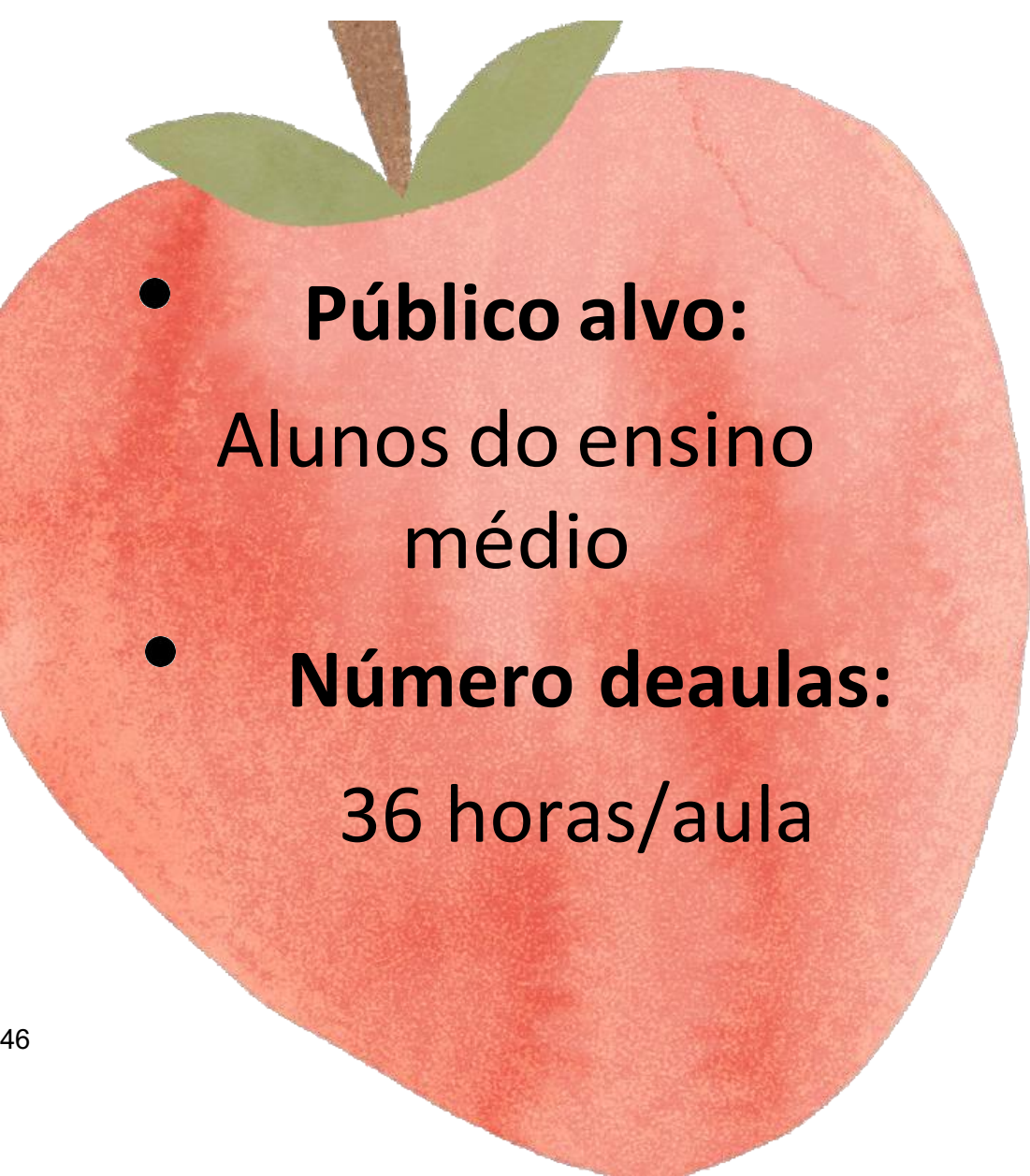
O estudo da bioquímica dos processos digestivos representa uma oportunidade de integração de conceitos de bioquímica, nutrição e saúde, assuntos presentes no cotidiano dos estudantes. Contudo, os alunos possuem dificuldades de entendimento e integração dos conceitos. Para este desafio, o professor pode recorrer a recursos tecnológicos que façam inclusão do aluno na construção do conhecimento.



Objetivos



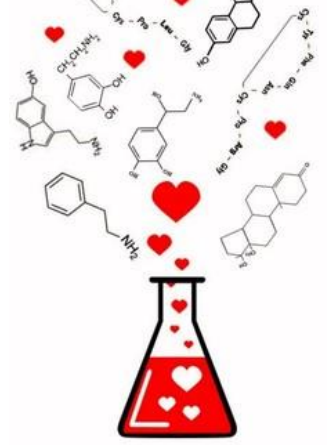
- Empregar os conceitos de bioquímica para que os alunos consigam fazer a identificação dos principais macronutrientes presentes em alguns alimentos comuns e seus processos digestivos;
- Estimular os alunos para que produzam um material didático na forma de vídeo comparando como esses alimentos diferentes são digeridos dentro do organismo.
- Possibilitar a discussão crítica sobre alimentação saudável e a compreensão da importância de uma boa alimentação na saúde.



- **Público alvo:**
Alunos do ensino médio
- **Número de aulas:**
36 horas/aula



Sequência didática

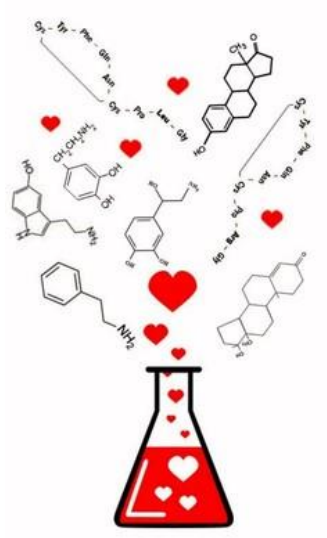


Passo 1

A sequência didática inicia-se com um questionamento **"Do que são compostos os alimentos que consumimos e para onde eles vão?"** para que seja introduzido o assunto aos alunos fazendo com que eles refletiam sobre o assunto. Em seguida os alunos devem realizar uma pesquisa utilizando o ***Guia Alimentar para População Brasileira***, artigos e livros de interesse sobre os nutrientes, macronutrientes e micronutrientes.



Passo 2



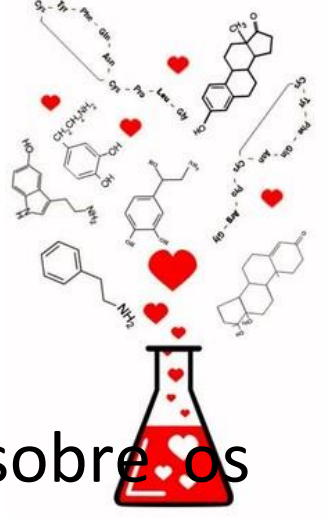
O docente deve dar uma aula expositiva sobre o funcionamento do sistema digestório para que os alunos possam se orientar nos estudos. O docente deve destacar a função de cada órgão que compõem o sistema digestório, explicando o passo-a-passo sobre os processos digestivos.



Fonte: <https://resumos.mesalva.com/sistema-digestorio/>



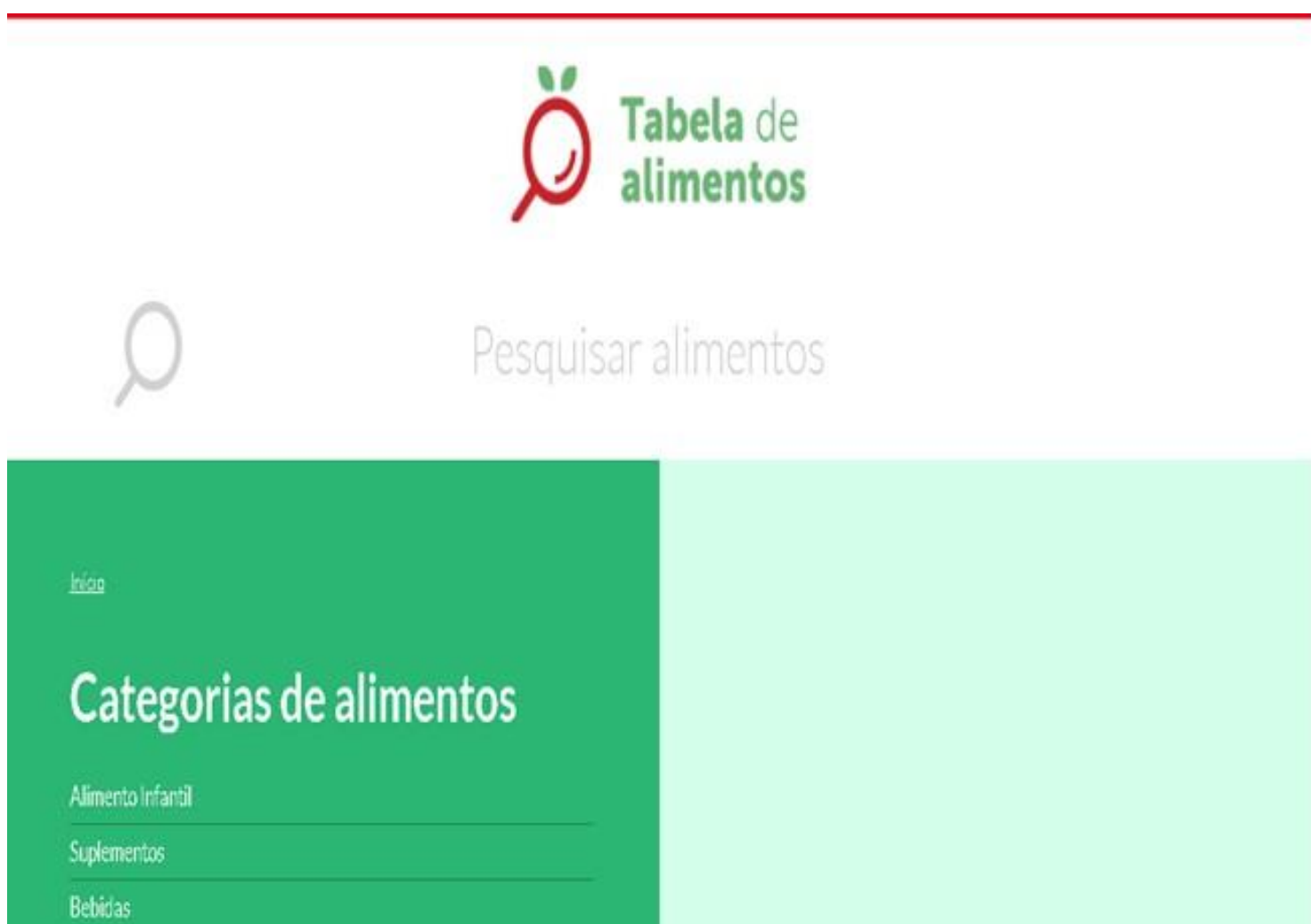
Passo 3



Nesse passo, o docente deve propor um debate sobre os assuntos pesquisados, para que os alunos consolidem os conceitos da pesquisa sobre os nutrientes e da aula expositiva sobre o sistema digestório.

Passo 4

A turma deve ser separada em quatro grupos, cada grupo deve escolher dois alimentos e realizar uma pesquisa sobre quais os macronutrientes presentes nos alimentos escolhidos. A pesquisa dos principais macronutrientes presentes nos alimentos comuns pode ser realizada com auxílio da tabela de alimentos disponível no site: <http://www.tabeladealimentos.com.br/>

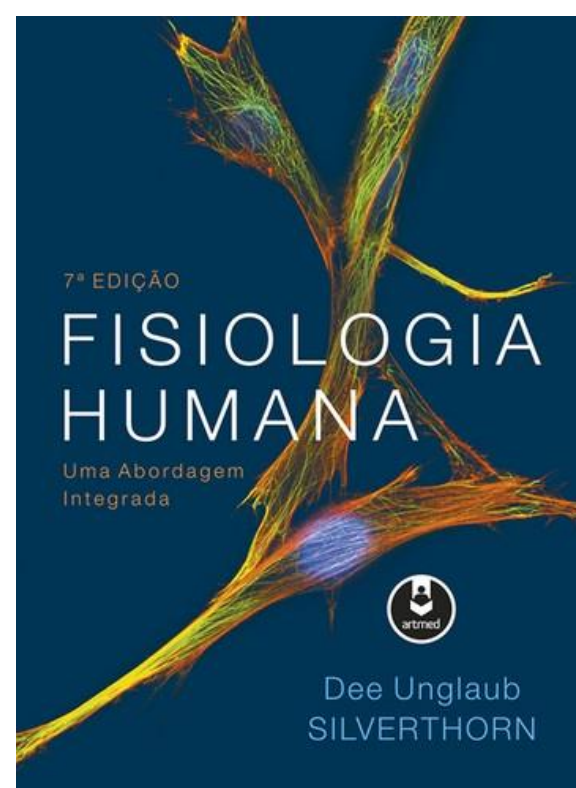
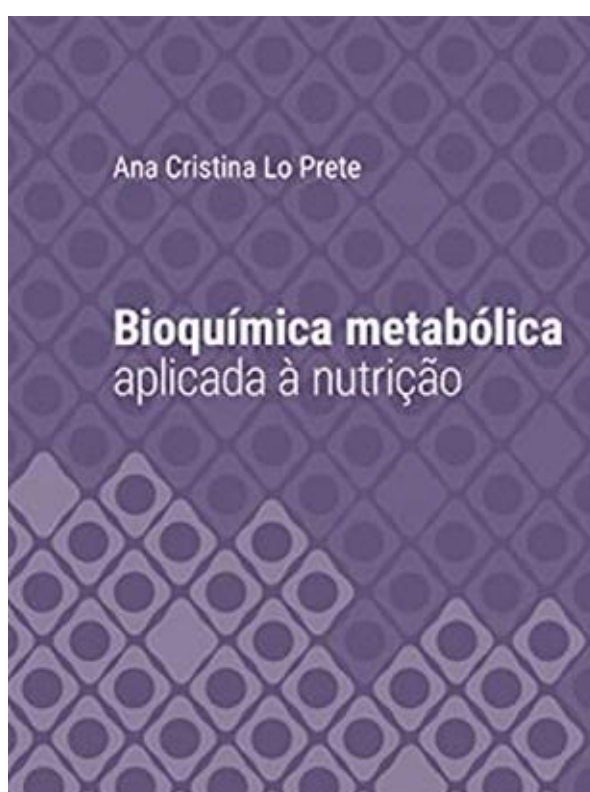


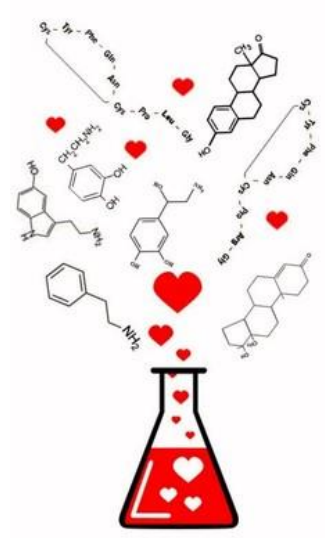
Passo 5

Os alunos devem produzir um vídeo sobre os processos de digestão dos alimentos escolhidos, tendo como foco os macronutrientes presentes, incluindo todo o processo mecânico e químico, enzimas envolvidas e destino final dos macronutrientes presentes nos alimentos.

Para realização dos vídeos os alunos utilizarão os conhecimentos construídos durante as aulas e também realizarão leituras complementares para ampliar a compreensão do processo. O professor irá fornecer orientações e esclarecimento de dúvidas durante todo o processo.

As leituras recomendadas são:





A produção do vídeo fica a critério da criatividade dos alunos, porém deve ser solicitado que o vídeo seja bem simples e explicativo, representando o passo-a-passo da digestão.

Como sugestão apresentamos o modelo de vídeo *draw my life*, que utiliza desenhos realizados manualmente (Figura 1) ou o aplicativo FlipaClip (Figura 2).

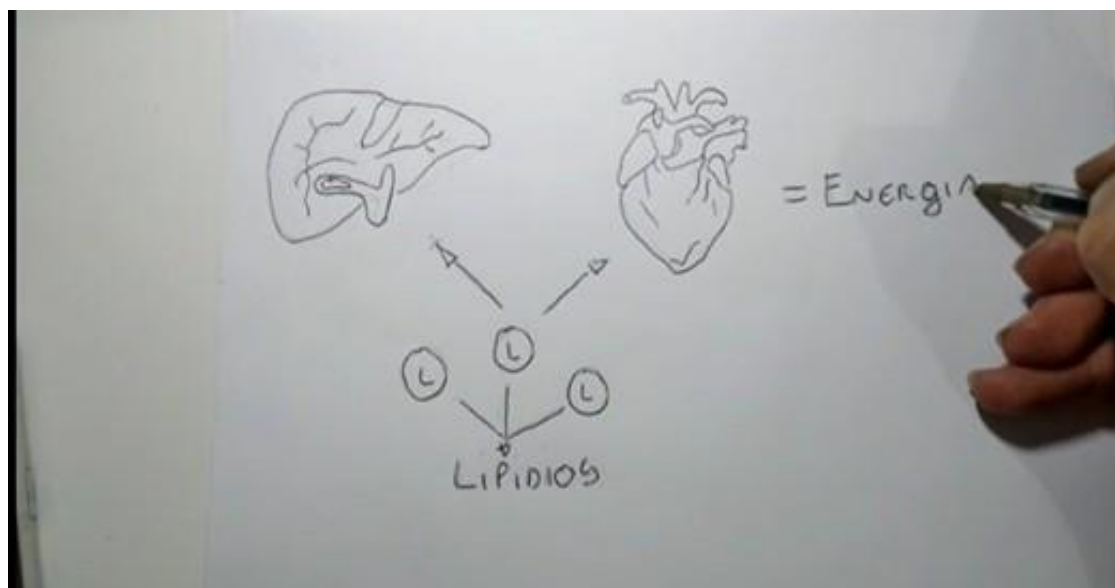


Figura 1: Vídeo feito manualmente

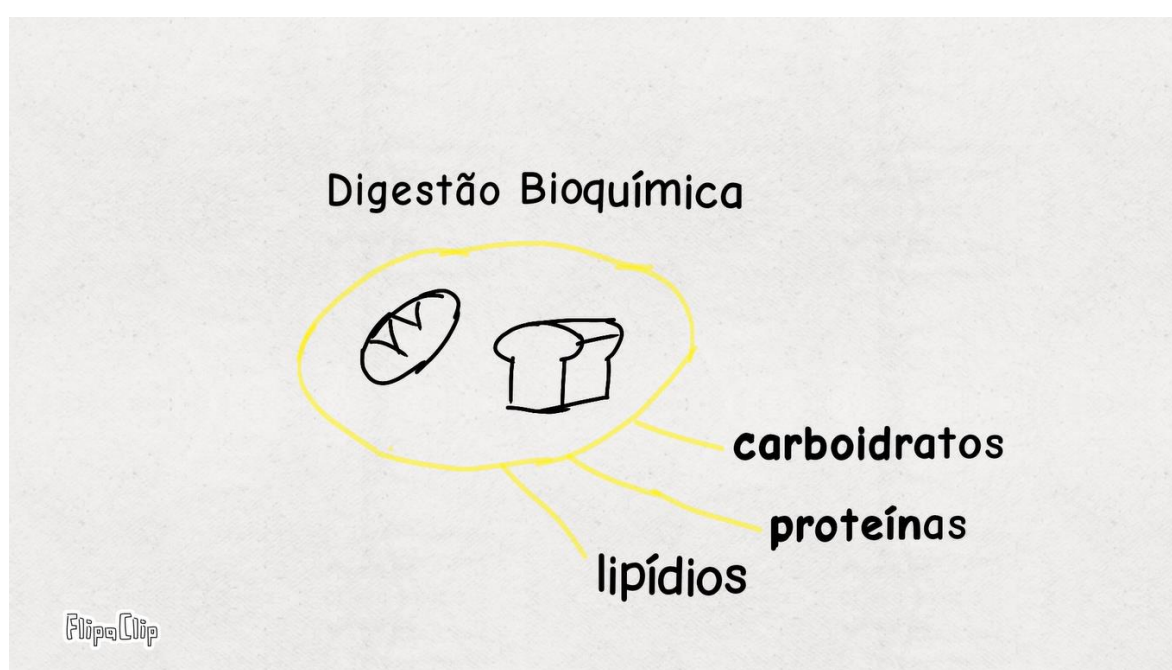


Figura 2: Vídeo feito pelo aplicativo FlipaClip



Passo 6

Como parte a avaliação do processo de execução da sequência didática, sugere-se a aplicação de um breve questionário para coletar as percepções dos alunos e o impacto dos vídeos na compreensão do conteúdo.

1. Você já estudou ou leu sobre os processos digestivos? () Sim () Não
2. O vídeo facilitou a compreensão sobre os processos digestivos? () Sim () Não
3. Qual a parte do vídeo que você mais gostou?
4. Você entendeu sobre os processos bioquímicos e como eles estão relacionados ao nosso sistema digestório? () Sim () Não
5. Qual outro método didático você acha que poderia ser utilizado para compreensão dos processos digestivos (Como por exemplo: Podcast, mapa mental, desenho, entre outros)?
6. Gostaria que os professores utilizassem mais recursos didáticos como esse (vídeo), para compreensão dos conteúdos? () Sim () Não
7. Gostaria que os professores utilizassem mais recursos didáticos como esse (vídeo), para compreensão dos conteúdos? () Sim () Não
8. Você se preocupa com a sua alimentação? () Sim () Não
9. Você se preocupa com a composição dos alimentos que você ingere? () Sim () Não



SUGESTÕES

Para tornar a sequência didática investigativa propõe-se que os alunos criem hipóteses no questionamento "**Do que são compostos os alimentos que consumimos e para onde eles vão?**" e que em seguida vá em buscar de formas que busquem comprovar essas hipóteses, sugerindo-se buscas em referências bibliográficas.

Sugere-se também que busque literaturas mais fáceis de serem compreendidas pelo aluno, podendo produzir um material mais didático sobre a bioquímica do sistema digestório.

