

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Instituto de Ciências Biológicas

**DIGESTÃO HUMANA: ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E UMA
ATIVIDADE INVESTIGATIVA COMO FERRAMENTA DE
APRENDIZAGEM**

Wanêssa Christina Souto Costa Ramos

Belo Horizonte

2020

WANÊSSA CHRISTINA SOUTO COSTA RAMOS

**DIGESTÃO HUMANA: ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E UMA
ATIVIDADE INVESTIGATIVA COMO FERRAMENTA DE
APRENDIZAGEM**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Macroprojeto 8- Produção e avaliação de recursos didáticos pedagógicos para o ensino de Biologia/ Linha de pesquisa Comunicação, ensino e aprendizagem em Biologia.

Orientadora: Dra. Juliana Bohnen Guimarães
Coorientadores: Dr. Luiz Alexandre Medrado de Barcellos
Dra. Rafaella Cardoso Ribeiro

Belo Horizonte

2020

043

Ramos, Wanessa Christina Souto Costa.

Digestão humana: alfabetização científica e uma atividade investigativa como ferramenta de aprendizagem [manuscrito] / Wanessa Christina Souto Costa Ramos. – 2020.

120 f. : il. ; 29,5 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Juliana Bohnen Guimarães. Coorientadores: Dr. Luiz Alexandre Medrado de Barcellos e Dra. Rafaella Cardoso Ribeiro.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. PROFBIO - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia.

1. Ensino - Biologia. 2. Fisiologia humana. 3. Sistema Digestório. 4. Jogos educativos. 5. Ensino médio. 6. Aprendizagem Baseada em Problemas. I. Guimarães, Juliana Bohnen. II. Barcellos, Luiz Alexandre Medrado de. III. Ribeiro, Rafaella Cardoso. IV. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. V. Título.

CDU: 372.857.01

ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE MESTRADO DE WANESSA CHRISTINA SOUTO COSTA RAMOS	Defesa No. 18 entrada 2º/2018
--	--

No dia **28 de outubro, de 2020, às 14:00 horas**, reuniram-se, remotamente, através da plataforma Google Meet, os componentes da Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Mestrado, indicados pelo Colegiado do PROFBIO/UFMG, para julgar, em exame final, o trabalho intitulado: **“Digestão Humana: Alfabetização científica e uma atividade investigativa como ferramenta de aprendizagem”**, como requisito final para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Biologia, área de concentração: **Ensino de Biologia**. Abrindo a sessão, a Presidente da Comissão, **a Dra. Juliana Bohnen Guimarães**, após dar conhecimento aos presentes sobre as Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à candidata para apresentação oral de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Banca se reuniu, sem a presença da candidata e do público, para julgamento e expedição do resultado final. Foram atribuídas as seguintes indicações:

PROFESSOR EXAMINADOR	INSTITUIÇÃO	INDICAÇÃO (APROVADO/REPROVADO)
Dra. Juliana Bohnen Guimarães	UEMG	APROVADO
Dr. Cândido Celso Coimbra	UFMG	APROVADO
Dra. Patrícia da Conceição Rocha Rabelo	EEFFTO/UFMG	APROVADO

Pelas indicações, a candidata foi considerada: **APROVADO**

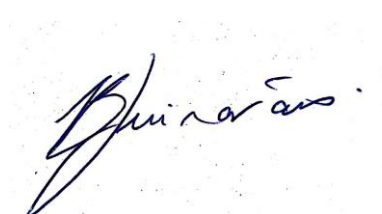
O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pela Presidente da Comissão.

Comunicou-se, ainda, à candidata, que o texto final do TCM, com as alterações sugeridas pela banca, se for o caso, deverá ser entregue à Coordenação Nacional do PROFBIO, no prazo máximo de 60 dias, a contar da presente data, para que se proceda a homologação.

Nada mais havendo a tratar, a Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Banca Examinadora.

Belo Horizonte, 28 de outubro de 2020.

Dra. Juliana Bohnen Guimarães



Dr. Cândido Celso Coimbra



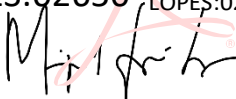
Dra. Patrícia da Conceição Rocha Rabelo



Obs: Este documento não terá validade sem a assinatura e carimbo do Coordenador do Colegiado local do PROFBIO.

Assinado de forma
digital por MIGUEL
JOSE LOPES:02650879882

MIGUEL JOSE
LOPES:02650



Este trabalho de conclusão de Mestrado (TCM) foi desenvolvido junto à Universidade Federal de Minas Gerais, no programa de Mestrado profissional em ensino de Biologia – PROFBIO, sob a orientação da Profa Dra. Juliana Bohnen Guimarães e co orientação da Dra. Rafaella Cardoso Ribeiro e do Dr. Luiz Alexandre Medrado de Barcellos e contou com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Brasil – Código de Financiamento 001

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela vida, pelo fortalecimento e proteção durante as idas e vindas e por sempre direcionar-me nos momentos difíceis e de indecisões.

A minha família, em especial minha mãe, esposo e filhas que sempre me apoiaram e não mediram esforços para que eu realizasse essa importante etapa.

À minha orientadora Dra Juliana Bohnen Guimarães pelos ensinamentos, acompanhamento e compartilhamento de conhecimentos durante a execução do TCM.

Aos coorientadores, Dr. Luiz Medrado de Barcelos e Dra Rafaella Cardoso, cada um com suas habilidades foram essenciais nas instruções e contribuições para a finalização do trabalho.

À todos os profissionais envolvidas com o Profbio pelo convívio, apoio e contribuição para que adquirisse novas aprendizagens.

Aos meus colegas André Ricardo e Fábio, companheiros de viagem e amigos confidentes.

Agradeço pelo momentos em que compartilhamos angustias, dúvidas e aprendizagens.

À todos meus colegas, mestrados do Profbio, que contribuíram para que cada segunda-feira fosse única, inesquecível e recheada de novos conhecimentos.

Aos estudantes dos 3^{os} anos (2020) que aceitaram participar do projeto, dedicando às atividades propostas e contribuíram para que aprendêssemos juntos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior do Brasil (CAPES), pela bolsa concedida ao longo do mestrado.

RELATO DO MESTRANDO - TURMA 2018

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais
Mestrando: Wanessa Christina Souto Costa Ramos
Título do TCM: Digestão Humana: Alfabetização Científica e uma atividade investigativa como ferramenta de aprendizagem
Data da defesa: 28 de outubro de 2020
<p>Sou graduada em Biologia pela Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) desde 2000, realizei especialização em Nutrição Humana e Saúde pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Em 2001 fui aprovada em um concurso público estadual, desde então leciono em turmas dos anos finais do Ensino Fundamental e nas três séries do Ensino Médio. Vivencio diariamente muitos entraves do ensino público: falta de espaço físico e de recursos materiais, salas lotadas, alunos não alfabetizados, evasão escolar, diversos tipos de violências. Nenhum desses fez com que eu deixasse de acreditar que podemos encontrar maneiras de contornar os problemas e promover uma educação de qualidade. Sempre participei de cursos de aprofundamento, de projetos fornecidos pela SEE-MG e de grupos de estudos com colegas da área. Foi em um desses grupos que fiquei sabendo sobre o processo seletivo do Profbio, resolvi realizar o exame já que teria a companhia de quatro colegas. Ironia do destino, só eu passei. Ser aluna da UFMG sempre foi um grande desejo, mas a partir daí começou a preocupação, em sair sozinha toda semana do norte de Minas Gerais para a capital Mineira. Mais uma vez fui presenteadada, conheci dois colegas - André Ricardo e Fábio – que não me deixaram só, assim os 370 km ficaram mais curtos e chegar na rodoviária de madrugada, não era tão assustador.</p> <p>Durante o curso ampliei meus conhecimentos e confirmei o que sempre acreditei. O aluno aprende quando ele é provocado, quando tem a oportunidade de utilizar o que já sabe e confrontar com as novas informações. Eles não precisam de respostas prontas, devem ser instigados e levados a pensar. Não é uma tarefa fácil para o professor que deve estar atento ao orientar a construção do conhecimento. É necessário repensar as práticas pedagógicas e priorizar aquelas que proporcionem um ensino investigativo com protagonismo e participação ativa nas aulas e que forneça subsídio aos estudantes para que sejam sujeitos ativos e críticos na comunidade que estejam inseridos.</p>

RESUMO

Ensinar biologia é uma tarefa, muitas vezes, difícil para os professores, as terminologias, quantidade de conteúdo, aulas reduzidas e falta de tempo e recursos didáticos são algumas das dificuldades enfrentadas por estes docentes. Com o objetivo de minimizar estes desafios este projeto propõe a elaboração, aplicação e avaliação de uma Sequência Didática - SD que promova a Alfabetização Científica de estudantes do Ensino Médio no tópico Fisiologia Humana com enfoque na Nutrição, Anatomia e Fisiologia do Sistema Digestório Humano. A SD foi elaborada com a finalidade de instigar a curiosidade e a criatividade dos estudantes, partindo dos seus conhecimentos prévios por meio de situações-problemas e culminando na aquisição de novos conhecimentos e na elaboração de um jogo didático. Os dados foram coletados por meio de questionário inicial, da observação e da gravação de voz, com vistas a verificar se os objetivos da SD foram alcançados e a importância dos jogos didáticos na aprendizagem do conteúdo selecionado. A SD permitiu aos discentes apropriar-se dos conhecimentos científicos sobre nutrição que podem ser utilizados no seu cotidiano, melhorando a sua vida e da comunidade que eles participam. Além de proporcionar maior envolvimento, comprometimento e protagonismo dos estudantes nas aulas de Biologia.

Palavras-chave: Alfabetização científica. Ensino da Fisiologia Humana. Jogo Didático. Protagonismo.

ABSTRACT

Teaching biology is often a difficult task for teachers, the terminologies, amount of content, reduced classes and lack of time and didactic resources are some of the difficulties faced by these teachers. In order to minimize these challenges, this project proposes the elaboration, application and evaluation of a Didactic Sequence- SD that promotes the Scientific Literacy of High School students on the topic Human Physiology with a focus on Nutrition, Anatomy and Physiology of the Human Digestive System. The SD was developed with the purpose of instigating the students curiosity and creativity, starting from their previous knowledge through problem situations and culminating in the acquisition of new knowledge and the elaboration of a didactic game. Data were collected through an initial questionnaire, observation and voice recording, with a view to verifying whether the SD objectives were achieved and the importance of didactic games in learning the selected content. The SD allowed students to appropriate scientific knowledge about nutrition that can be used in their daily lives, improving their lives and the community in which they participate. In addition to providing greater involvement, commitment and protagonism of students in Biology classes.

Keywords: Scientific literacy. Teaching of Human Physiology. Didactic Game. Protagonism.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representação dos órgãos, glândulas e estruturas presentes no sistema digestório humano.	28
Figura 2. Representação em quatro fases do ciclo básico da investigação-ação	34
Figura 3. Nuvem de palavras obtida para o questionamento: “Para você, qual a função do sistema digestório?”	38
Figura 4. Análise de Similitude para o questionamento: “Para você, qual a função do sistema digestório?”	39
Figura 5A-J. Ilustrações elaborada individualmente para demonstrar o trajeto do alimento no sistema digestório e o nome das estruturas	44
Figura 6. Proporção das doenças citadas pelos discentes decorrentes de uma alimentação inadequada	50
Figura 7A-B. Ilustração elaborada em equipe para demonstrar o trajeto do alimento no sistema digestório e o nome das estruturas.	56
Figura 8. Ilustração elaborada pela equipe 6 (antes e após o vídeo) para demonstrar o trajeto do alimento no sistema digestório e o nome das estruturas.	57
Figura 9A-C. Imagem apresentando o jogo “Jornada Digestiva”	64
Figura 10A-B. Imagem apresentando o jogo “Trilha digestiva”	67

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Estruturas consideradas pelos discentes como a mais importante no Sistema Digestório.....	40
Gráfico 2. Respostas dos discentes em relação à forma como os nutrientes chegam até as células	40
Gráfico 3. Concepções dos estudantes em relação a importância da alimentação saudável ...	41
Gráfico 4. Respostas dos discentes em relação ao fator responsável pelo transporte do alimento ao longo do tubo digestório	42
Gráfico 5. Reconhecimento pelos estudantes de substâncias que participam da digestão, além da saliva	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Representação dos hormônios envolvidos na digestão e sua atuação nos órgãos do sistema digestório.	30
Tabela 2. Representação da Sequência didática.....	35
Tabela 3. Dieta proposta pela equipe para prevenir diabetes mellitus e hipertensão	53

LISTADE ABREVIATURAS

AC	Alfabetização Científica
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AVC	Acidente Vascular Cerebral
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
COEP	Cômite de Ética e Pesquisa
COVID	Corona virus disease
MEC	Ministério da Educação e Cultura
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
SD	Sequência Didática
TALE	Termo de Assentimento para criança e adolescente
TCLE	Termo de Consentimento livre e esclarecido
TCM	Trabalho de Conclusão de Mestrado
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UNESP	Universidade Estadual Paulista
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 Ensino da Anatomia e Fisiologia – Sistema Digestório	18
2.2 Sequência didática	20
2.3 Alfabetização Científica	23
2.4 Ludicidade no Ensino	25
2.5 Sistema Digestório Humano.....	27
3 OBJETIVOS.....	32
3.1 Objetivo Geral	32
3.2 Objetivos Específicos	32
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	33
4.1 Cuidados éticos	33
4.2 Sujeitos da pesquisa	33
4.3 Procedimentos metodológicos.....	33
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
5.1 Questionário diagnóstico.....	38
5.2 Aplicação da SD	44
5.2.1 Utilização do diário alimentar e relatório das atividades diárias	44
5.2.2 Construção de um cardápio saudável	49
5.2.3 Digestão na espécie humana	55
5.2.4 Controle da atividade digestiva e da fome.....	58
5.2.5 Construção dos jogos didáticos.....	64
5.2.6 Apresentação dos jogos didáticos	69
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
REFERÊNCIAS	73

APÊNDICE.....	80
Apêndice A - Sequência Didática	80
Apêndice B - Roteiro para os aluno	87
Apêndice C - Termo de Assentimento Livre Esclarecido	99
Apêndice D - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	102
Apêndice E - Termo de Autorização para Gravação de voz	105
Apêndice F - Questionário diagnóstico	106
Apêndice G - Desafios sobre o controle da atividade digestiva e da fome	107
ANEXOS.....	111
ANEXO I - Parecer Consubstanciado CEP	111
ANEXO II - Jogo Jornada Digestiva	115
ANEXO III - Jogo Trilha Digestiva	119

1 INTRODUÇÃO

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

Para Krasilchik (2016) o excesso de vocabulário técnico leva muitos alunos a pensar que a Biologia é só um conjunto de nomes que devem ser memorizados sem entender o que representam. Em consequência disso, detectamos empiricamente, que muitos alunos chegam ao ensino médio desmotivados, perdem o encantamento, a curiosidade, e participam das aulas como meros observadores e receptores de conhecimento, preocupados apenas em acumular conhecimentos para realizarem exames e vestibulares. Por isso, é de extrema importância o professor da educação básica repensar suas práticas, priorizando métodos que motivem e permitam aos alunos participarem de forma ativa no processo de aprendizagem, de modo a resgatar a curiosidade e a criatividade perdidas. Além disso, devem valorizar o conhecimento prévio dos educandos e promover a interação do conteúdo ensinado com o cotidiano. Nesse viés, Carvalho (2013) afirma que as aulas devem proporcionar aos estudantes:

[...] condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores (CARVALHO, 2013, p. 9).

À vista disso, considera-se que ao propor aulas que permitam a promoção da alfabetização científica (AC) e que possibilitem aos estudantes construir e utilizarem jogos didáticos como uma das estratégias alternativas, o professor assumirá o seu papel de mediador que motiva e desafia os discentes, aguçando-lhes à curiosidade de modo a instigar a ascensão de uma postura ativa e a utilizar conhecimentos pré-existentes, tornando-os sujeitos participantes do processo de ensino e aprendizagem.

O jogo é um instrumento capaz de absorver o jogador de maneira completa, pois permite estabelecer ordem e regras, descobrindo similitudes e diferenças e propiciando a formação de grupos (HUIZINGA, 1996). O ato de jogar possibilita um novo tipo de alfabetização por propiciar o contato do jogador a vários tipos de comunicação (verbal e

não-verbal, simbólica, iconográfica, imagética, entre outros), o que permite conhecer a realidade dentro do contexto semiótico do ato de jogar (GEE, 2003).

O jogo, ainda, permite ativar as diferentes habilidades e competências necessárias ao aprendizado como a mobilização da cognição (atua nas áreas da memória, linguagem, observação, imaginação e atenção); o exercício da socialização (desenvolvimento de relacionamentos e de regras sociais entre professor-educando e educando-educando); além de promover maior estímulo e interesse à participação na aula, desenvolvendo o potencial criativo dos alunos envolvidos (MIRANDA, 2002; FARDO, 2013).

Para os docentes, os jogos didáticos permitem ampliar seus conhecimentos de técnicas de ensino e de capacidades profissionais ao incentivar as habilidades de comunicação e expressão dos seus estudantes (BRASIL, 2008). Dessa forma, os jogos didáticos facilitam a aprendizagem e a compreensão do conteúdo de forma lúdica, motivadora e divertida, possibilitando uma estreita relação dos conteúdos aprendidos com a vida cotidiana, além de tornar os educandos mais competentes na elaboração de respostas (LONGO, 2012) e na construção de conhecimentos novos e mais elaborados (CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 2003).

Tendo em vista a importância de promover a participação ativa dos estudantes, a apropriação dos conhecimentos e as dificuldades observadas na prática docente quanto ao estudo da Fisiologia humana, este trabalho propõe desenvolver uma sequência didática (SD) que promova a Alfabetização Científica com roteiro para o professor e para os alunos (Apêndice A e B), onde os discentes irão elaborar um jogo didático abordando o funcionamento do Sistema Digestório humano e a integração deste com os outros sistemas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ENSINO DA ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANA – SISTEMA DIGESTÓRIO

Durante a educação básica, o estudo da anatomia e fisiologia humana tem o objetivo de promover a construção de conhecimentos sobre a estrutura e funcionamento do organismo humano, possibilitando o entendimento de fenômenos ocorridos no corpo e manutenção da saúde (BEBER; PANSERA-DE-ARAÚJO; BIANCHI, 2017). As metodologias e estratégias escolhidas pelos educadores para trabalhar o assunto são fundamentais para aumentar o interesse e a motivação dos estudantes, facilitando a construção do conhecimento. Em uma pesquisa realizada por Pereira e colaboradores (2013) constatou-se que a estratégia mais utilizada - 23% dos professores – é a aula expositiva seguida pelas discussões e vídeos, 17,6% cada um. Mudar de uma aula expositiva, que tem função de informar o aluno, para a modalidade em que existe diálogo - discussões - é uma evolução do ensino totalmente diretivo para um ensino mais ativo e participante (PEREIRA *et al*, 2013; KRASILCHIK, 2016).

Com relação aos recursos metodológicos empregados pelos docentes e discentes, um dos mais utilizados é o livro didático. Diversos estudos têm demonstrado que os livros didáticos adotados apresentam erros que podem comprometer a compreensão da anatomia e fisiologia humana. As obras analisadas apresentam falhas na forma de trabalhar conceitos, com ausência de clareza conceitual, explicação incorreta, analogias e linguagens inadequadas para o Ensino Médio. Por isso, é necessário que ao encontrarem incoerências ou informações incompletas, os professores criem momentos de discussão para que essas questões não passem despercebidas e não atrapalhem a construção de conhecimentos importantes para compreensão de fenômenos do cotidiano (BEBER; PANSERA-DE-ARAÚJO; BIANCHI, 2017). A escolha do livro didático requer uma minuciosa análise, já que uma escolha inadequada pode acarretar muitos prejuízos para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes (KRASILCHIK, 2016).

Diante disso, muitos professores realizam pesquisas e avaliam estratégias didáticas que utilizam diferentes recursos metodológicos objetivando facilitar a compreensão pelos estudantes da educação básica do funcionamento do corpo humano e da relação existente entre as estruturas que o compõem. De acordo com a literatura, diversos são os recursos pedagógicos que podem ser utilizados nas aulas como:

- construção de modelos didáticos: permite a participação ativa dos estudantes, possibilitando a reformulação, validação e construção de aprendizagens (GOMES et al, 2016);
- realização de experimentos e práticas: possibilita verificar como o estudante se comporta frente a um problema concreto (VIEIRA, 2019), devendo atentar-se para que não se transforme em um momento apenas de seguir instruções e realizar trabalhos manuais (KRASILCHIK, 2016);
- construção de salas ambientes: “constitui-se uma importante metodologia alternativa (lúdica) que dinamiza a forma de transmissão cognitiva do conhecimento” (PEREIRA et al, 2019, p.1);
- utilização de jogos didáticos: trazem dinamismo e despertam o interesse dos educandos, melhoram a relação entre os colegas da turma e entre os alunos e professores. Proporcionam, também, o ‘levantamento de hipóteses, análise de evidências e construção dos resultados’ (CALDEIRA, 2019; MAGALHÃES, 2019).

Baseando-se nas informações relatadas anteriormente, esta proposta de trabalho está situada nos macroprojetos: Ensinando órgãos e sistemas nos vertebrados e Novas práticas e estratégias pedagógicas para o ensino de Biologia nas linhas de pesquisa: Organização e funcionamento dos organismos e Comunicação, Ensino e Aprendizagem em Biologia. A escolha dessas linhas partiu da necessidade de superar os desafios no ensino da Biologia, principalmente com o estudo da Fisiologia e Anatomia humana e promover a alfabetização científica por meio de metodologia que permita aos estudantes a compreensão de temas relativos à anatomia e fisiologia do sistema digestório humano, aos alimentos, aos nutrientes, aos bons hábitos alimentares e a aquisição das competências e habilidades propostas sobre o tema em documentos oficiais e enunciadas abaixo:

- Compreender a organização e o funcionamento de seu corpo, a necessidade de autocuidado e de respeito ao outro, as modificações físicas e emocionais que acompanham a adolescência (BNCC, 2018, p.538).
- Estabelecer as relações entre as várias funções vitais do organismo humano (PCN+ Ensino Médio, 2000, p. 48).
- Localizar os principais órgãos em um esquema representando o contorno do corpo humano (PCN+ Ensino Médio, 2000, p.48).
- Compreender a vida como manifestação de sistemas organizados e integrados, em constante interação com o ambiente físico-químico (ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO, 2008, p.40).
- Julgar ações de intervenção, identificando aquelas que visam à preservação e à implementação da saúde individual, coletiva e do ambiente (PCN, 1999, p.227).

Ao trabalhar a fisiologia dos Sistema Digestório deve-se relacionar e incentivar os bons hábitos alimentares, a fim de contribuir para que os estudantes adquiram competências

que permitam mudar e desenvolver um ambiente físico e social adequado, dando preferência às escolhas saudáveis em vez das fáceis (MELANDA *et al*, 2015).

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

Assim, a utilização dos jogos didáticos pode ser uma estratégia interessante para trabalhar a Fisiologia e Anatomia Humana que, conforme observado pelos professores, é um dos assuntos em que os discentes apresentam maior dificuldade de aprendizagem. Tal dificuldade é consequência da grande quantidade de órgãos, estruturas e funções que compõem cada um dos sistemas biológicos. Ainda, há dificuldade em compreender a integração dos sistemas, pois o conteúdo é trabalhado de forma fragmentada. Krasilchik (2016) afirma que durante o processo de ensino e aprendizagem corre-se o risco de enfatizar a nomenclatura em lugar de destacar a análise dos processos metabólicos e, assim, os alunos apresentam dificuldade de compreender o funcionamento e integração desses sistemas para manter o equilíbrio do organismo.

Este trabalho busca promover um ensino por competências propostas no PCN+ (2000) em que a organização do conhecimento parta de situações de aprendizagem que tenham sentido para o aluno, que lhe permitam adquirir um instrumental para agir em diferentes contextos e, principalmente, em situações da vida relacionadas à alimentação e promoção da saúde.

2.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A concepção tradicional de ensino, que considera o professor como único detentor do conhecimento e os estudantes como receptores passivos não é mais viável no contexto atual. Os estudantes têm acesso à informações por meio de um toque na tela do computador ou celular, então é preciso promover um processo de ensino e aprendizagem dinâmico e contextualizado, para que adquiram habilidades que permitam compreender o que leem e assim avancem na construção de conhecimentos. Por isso, é necessário que os estudantes

estejam no centro do processo, e que o professor parta dos conhecimentos prévios dos discentes para construir novos. A mediação do conhecimento exercida pelo professor cria oportunidades aos educandos na resolução de questões e de caminhos para a investigação (SCARPA e CAMPOS, 2018; SCARPA; SASSERON; SILVA, 2017).

A concepção construtivista, desenvolvida por Vygotsky (1998, 2001), descreve que a aprendizagem efetiva somente ocorre quando há interação entre o sujeito, o objeto e outros sujeitos (colegas ou professores). Assim, para que haja aprendizagem é necessário que o discente, se confronte com atividades que impliquem em um desafio cognitivo não muito discrepante, ou seja, que se situem naquilo que Vigotsky denomina de zona de desenvolvimento proximal (ZDP) que é determinado pela distância entre a capacidade que o estudante tem de resolver um problema sem ajuda (desenvolvimento real) e a capacidade de realizar a resolução do problema com a orientação de um colega ou do professor. Logo, o professor tem um papel importantíssimo neste processo, pois ao elaborar situações que gerem dúvidas, questionamentos, desejo de confrontar, explorar, analisar as ideias e avaliar as novas explicações geradas permite aos estudantes atingirem a ZDP e posteriormente a zona de desenvolvimento real.

As sequências de atividades ou sequências didáticas são 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” (ZABALA, 1998, p.18). Carvalho (2013) nomeia estas sequências de atividades (aulas) com a função de orientar a ação mediadora do professor e a participação ativa dos alunos como sequências de ensino investigativas (SEIs). No presente trabalho a sequência de atividades planejadas e propostas serão denominada Sequência Didática (SD). Para Carvalho (2013), essas aulas devem estar organizadas em quatro pontos fundamentais que direcionam as ações do professor e dos alunos no alcance das características mencionadas anteriormente e na construção do conhecimento científico. Estes quatro pontos são:

1. Proposição de um problema

Nas atividades investigativas os problemas podem ser experimentais ou não experimentais. Os problemas experimentais são caracterizados por ações diretas dos estudantes sobre materiais ou na forma de demonstrações. Os não experimentais são elaborados com auxílio de imagens, reportagens, gráficos, diagramas, tabelas. Este tipo de problema, contribui para introduzir os estudantes nas linguagens de Ciência. Para Rodriguez (1995), *apud* Zômpero e Laburú (2011), é necessário que os discentes se interessem pelo problema a ser investigado, de forma a serem motivados a resolvê-lo.

2. Resolução do problema pelos alunos

Nessa etapa são importantes as ações manipulativas que dão condições aos estudantes de levantarem e testarem suas hipóteses. Precisa ser feita em grupos, assim os estudantes têm mais facilidade de comunicação, de trocas de ideias e de testarem e verificarem se suas propostas funcionam ou não. O erro ensina. O papel do professor é de verificar se os alunos entenderam o problema proposto e deixá-los trabalhar.

3. Sistematização coletiva dos conhecimentos elaborados

O professor, por meio de perguntas, busca a participação dos educandos, que comunicam e tomam consciência de suas ações (passagem da ação manipulativa para à ação intelectual). As ações intelectuais conduzem ao levantamento de dados e de construções de evidências – atitudes científicas. É a oportunidade de utilizarem conceitos que expliquem fenômenos e de ampliarem a linguagem científica. O potencial pedagógico será maior quanto mais interações e diálogo acontecerem entre os envolvidos.

4. Escrever e desenhar – sistematização individual

Ao discutirem com seus pares e com a classe toda, o estudante constrói uma aprendizagem social. A escrita é um instrumento de aprendizagem que realça a construção pessoal do conhecimento.

Ainda sobre o papel do professor e do aluno nas atividades investigativas, Sasseron (2015) destaca que o professor deve mediar e organizar os momentos de discussões, oferecendo condições e encorajando os estudantes para que ideias distintas e discordantes possam surgir. Já os discentes devem participar de forma ativa nas discussões e interações entre eles, deles com o professor e deles com os materiais didáticos. Logo, o aluno aprende quando tem a liberdade de trabalhar ativamente, reconstruindo sua aprendizagem e não apenas observando o professor ou dedicando-se à resolução de atividades prontas que não permitam discussão (Piaget, 1949, *apud* Munari, 2010). Constata-se assim, que o ensino por investigação não promove mudança nas atividades levadas para a sala de aula e, sim no “modo como o professor trabalha com seus estudantes, sendo orientador do trabalho e colocando-os no papel de atores centrais de sua aprendizagem” (SASSERON, 2015, p.8). Isso significa que ações pedagógicas antigas não precisam ser desprezadas, mas sim readequadas e inovadas para contribuírem no processo de aprendizagem (LIMA E CATANHEDE, 2020).

Uma SD com viés investigativo contribui com o protagonismo e a autonomia do estudante, e contempla estratégias que servem ao propósito de possibilitar a realização de uma investigação pelos estudantes por meio da mediação do professor (SCARPA E CAMPOS, 2018). Nesse sentido, Scarpa e Silva afirmam que

[...] o ensino por investigação é aquele que possibilita ao aluno, no que diz respeito ao processo de produção de conhecimento, identificar padrões a partir de dados, propor explicações com base em evidências; em relação ao processo de validação do conhecimento, selecionar evidências para justificar uma explicação, construir argumento para relacionar dados e conclusões e empregar dados para tomar decisões; e, no que se refere ao processo de comunicação, discutir, escrever e comunicar aos colegas o conhecimento científico (SCARPA e SILVA, p.132, 2013).

Scarpa e Campos (2018) retratam ainda que as pesquisas indicam que ao propor uma SD com foco no ensino por investigação, os objetivos educacionais contemplam os eixos estruturantes da AC que serão tratados no próximo tópico.

2.3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A história do ensino da biologia levantada por autores, como Krasilchik (2016), retrata que mesmo com as mudanças ao longo dos anos, o processo de ensino e aprendizagem, muitas vezes é feito de forma descritiva, com excesso de terminologia e sem se preocupar com a compreensão e análise do funcionamento das estruturas. Scarpa e Campos (2018) afirmam que tradicionalmente, o aprendizado de conteúdos conceituais é favorecido nas salas de aulas e que quando atividades práticas e experimentais estão presentes, servem para ilustrar ou corroborar os conteúdos vistos nas aulas teóricas. As autoras observam que dessa maneira, há predomínio do aprender ciências, sem valorizar como os conhecimentos foram construídos e qual a importância deles em situações do cotidiano. Dessa forma a biologia, uma das disciplinas que pode ser a mais relevante e merecedora da atenção dos alunos, passa a ser uma das mais insignificantes e pouco atraentes, devido a forma como está sendo ensinada (KRASILCHIK, 2016).

Diante disso, diversas pesquisas e estudos sobre como ocorre o aprendizado da biologia e quais são as maneiras de motivar e aguçar a curiosidade dos estudantes para que o processo ensino-aprendizagem seja eficiente foram realizados. Scarpa e Silva (2013) relatam que as pesquisas indicam a necessidade de focar os objetivos do ensino no desenvolvimento de habilidades pelos alunos de acordo com o almejado pelos princípios da alfabetização científica.

Segundo Sasseron (2013, p. 45-46) “alfabetizar cientificamente significa oferecer condições para que os alunos possam tomar decisões conscientes sobre problemas de sua vida e da sociedade relacionados a conhecimentos científicos”. De acordo com a autora devemos estar atentos a três Eixos Estruturantes da alfabetização científica:

- Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, é a possibilidade de trabalhar com os alunos a construção de conhecimentos científicos

necessários para que sejam capazes de aplicá-los em situações diversas e de modo apropriado no seu dia a dia.

- Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática: ideia de ciência ser formada por conhecimentos em constantes transformações através de processo de aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que originam os saberes. Permite reflexões e análises por parte de professores e alunos antes de tomarem decisões.
- Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente: identificação do entrelaçamento entre essas esferas. Necessidade de se compreender as aplicações dos saberes construídos pelas ciências considerando as ações que podem ser desencadeadas pela utilização dos mesmos.

Para Scarpa e Campos (2018) é importante que, ao longo da escolarização, esses três eixos sejam tratados de maneira equilibrada de forma que os estudantes tenham oportunidades diferenciadas de aprenderem conceitos, princípios, leis e teorias científicas (Aprender ciências), mas também que possam vivenciar, refletir e compreender os procedimentos pelos quais eles foram elaborados, que podem se modificar ao longo do tempo (Aprender fazer ciências) e que podem ter limitações e influências na sociedade, além de sofrer influências dela (Aprender sobre ciências).

Nesse contexto, “o professor tem a função de um pesquisador-orientador que guia seus alunos em seus estudos e os ajuda a entender, complementar ou até mesmo questionar resultados” (SCARPA E CAMPOS, 2018, p. 133). Para isso, o docente poderá seguir as indicações da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018) que é de conceber e pôr em prática situações e procedimentos que motivem e engajem os alunos nas aprendizagens; propor situações que os estudantes construam e utilizem conhecimentos específicos da área para argumentar; e propor soluções e enfrentar desafios locais e/ou globais, relativos às condições de vida e ao ambiente.

Um ponto importante dentro do processo de AC defendido por Sasseron e Carvalho (2011) é desenvolver no estudante a capacidade de argumentação. As autoras definem argumentação como todos os discursos em que aluno e professor apresentam suas opiniões, descrevam ideias, apresentem hipóteses e evidências para explicarem e justificarem ações, conclusões e os resultados a que tenham chegado. Sasseron (2013) diz que o professor possibilita a argumentação quando permite e promove situações em que ocorram interações discursivas, quando fica atento ao trabalho de organização e análise dos dados, questionando sempre os alunos e propondo perguntas para que analisem as informações e hipóteses levantadas e contraponham informações.

O uso da argumentação possibilita ao estudante o aprender fazer ciências, permitindo identificar o conhecimento científico como o resultado de interações entre ideias diferentes, como réplica a outros enunciados e também sujeito a novas réplicas. Além disso, compreendem que os modelos e teorias são construídos coletivamente e que essas explicações estão em constante processo de avaliação (SCARPA; SASSERON; SILVA, 2017, p. 18).

Sasseron e Carvalho (2008) propõem indicadores que “devem ser encontrados durante as aulas de Ciências e que podem nos fornecer evidências se o processo de Alfabetização Científica está se desenvolvendo entre estes alunos”. Segundo elas os indicadores representam ações e habilidades utilizadas durante a resolução de um problema.

Os indicadores propostos pelas autoras (2008) são organizados em grupos:

- Indicadores relacionados especificamente ao trabalho com os dados obtidos em uma investigação: classificação, seriação e organização das informações.
- Indicadores que englobam as dimensões relacionadas à estruturação do pensamento, das falas e as afirmações feitas; demonstram ainda formas de organizar o pensamento e construir o conhecimento: raciocínio lógico e raciocínio proporcional.
- Indicadores ligados à procura do entendimento da situação analisada. Surgem em etapas finais das discussões, pois caracterizam-se por serem o trabalho com as variáveis envolvidas no fenômeno e a busca por relações capazes de descreverem as situações para aquele contexto e outros semelhantes: levantamento de hipótese, teste de hipótese, justificativa, previsão, explicação.

Levando em conta esses direcionamentos “espera-se que, ao concluir o ensino médio, o aluno esteja alfabetizado cientificamente e, portanto, além de compreender os conceitos básicos da disciplina, seja capaz de pensar independentemente, adquirir e avaliar, ampliando seus conhecimentos na vida diária” (KRASILCHK 2016, p. 14).

2.4 LUDICIDADE NO ENSINO

“A palavra ludicidade, embora bastante utilizada no contexto da educação, não existe no dicionário da língua portuguesa” (MASSA, 2015, p.3), no entanto ao realizar pesquisa, o verbete passa a ser relacionado com o brincar, com o jogo e com as brincadeiras (CABRERA, 2007). Segundo Cabrera (2007), a ludicidade faz parte da nossa base epistemológica desde a pré-história, pois já havia sinais de ludicidade diretamente ligada à afetividade, à cultura e ao lazer. No entanto, atualmente os seres humanos, devido à falta de

tempo, tem se afastado do convívio alegre e divertido o que faz com que a ludicidade venha conquistando espaço nos diferentes segmentos (CABRERA, 2007).

Sobre o tema Luckesi (2005) afirma que o ser humano, quando age ludicamente, vivencia uma experiência plena, uma sensação de liberdade e de entrega total. Viver uma experiência plena significa participar verdadeiramente de uma atividade lúdica, isto é, envolver-se por inteiro, ser alegre, flexível e saudável. O que corrobora com as ideias de Vygotsky (2001) em que a ludicidade é uma maneira universal e saudável de promover a facilitação do crescimento intelectual e da convivência social. Para Vygotsky (2001), a capacidade de simbolizar – essencial ao desenvolvimento da linguagem e uma das características centrais do jogo – permite transpor o imaginário para situações reais e proporciona seguir o caminho do menor esforço (prazer) aprendendo a seguir os caminhos mais difíceis (regras) (VYGOTSKY, 1998).

De acordo com Miranda (2001) há cinco fenômenos do processo de ensino e aprendizagem que podem ser alterados de forma benéfica com a utilização dos jogos didáticos: a cognição, a afeição, a socialização, a motivação e a criatividade. Segundo este mesmo autor, os jogos didáticos permitem a resolução de problemas, a capacidade de abstração, o pensamento lógico, o exercício das linguagens e a formação de conceitos.

La Carretta (2018) retrata que a utilização de jogos não virtuais é vantajosa, pois reúne as pessoas em uma atividade coletiva permitindo estabelecer relações pessoais entre os envolvidos (interação face-a-face), os participantes se olham nos olhos, tecem piadas, divertem-se ao longo da partida. Ele acredita que o jogo expressa uma forma sedutora e uma ponte de diálogo que deve existir na educação com mais frequência.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2008) dispõem

"Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos" (ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO, 2008, p.28).

Lima e Catanhede (2020) indicam que o jogo didático, quando utilizado com finalidade e objetivos claros, pode ser uma metodologia que contribua com AC, por permitir abordagem de conteúdo, formação intelectual, crítica e contextualização com a vida do estudante, possibilitando que coloquem em prática o que aprenderam e reflitam sobre os conhecimentos adquiridos. Além disso, “desenvolve atitudes como saber lidar com o erro,

socializar-se com os colegas e desenvolver estratégias” (LIMA e CATANHEDE, p. 123, 2020).

Santos, Sá-Silva e Del Pino (2020), alertam que, diante de tantas vantagens levantadas para a utilização do lúdico – os jogos didáticos –, essa ferramenta pedagógica não pode se transformar em um monumento cultuado, acreditando que será capaz de suprir todas as demandas de uma aprendizagem eficiente e de garantir sucesso no processo de AC. É necessário compreender que o jogo não é o único recurso didático capaz de proporcionar uma boa aula de Ciências e que pode ser aplicado em qualquer situação (SANTOS; SÁ-SILVA; DEL PINO, 2020). Para estes autores há uma dificuldade do lúdico ser transformado de fato em uma ferramenta de aprendizagem e avaliação devido à falta de aprofundamento teórico e crítico por parte dos docentes.

2.5 SISTEMA DIGESTÓRIO HUMANO

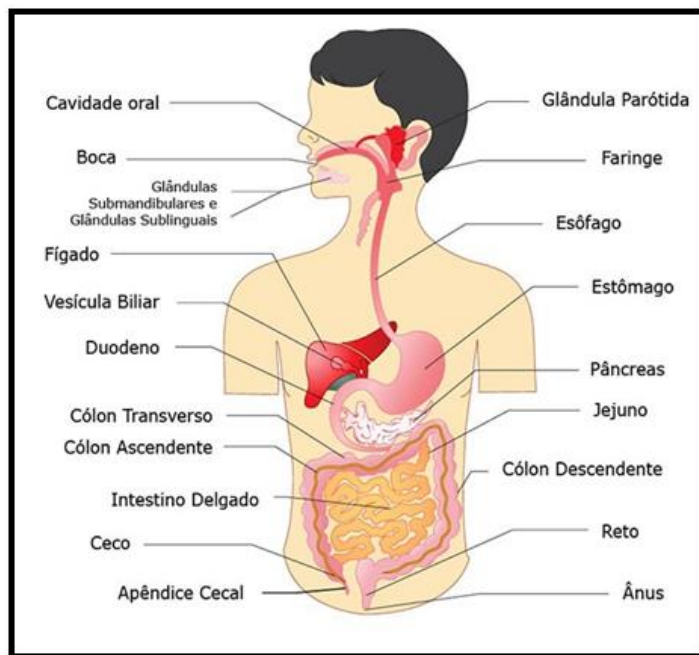
O Sistema digestório humano (Figura 1) é um tubo musculoso, também chamado de trato gastrointestinal, é segmentado em compartimentos responsáveis por realizar as funções de ingestão do alimento, digestão, absorção dos nutrientes e eliminação dos materiais que não foram digeridos, nem absorvidos. (BEZERRA et al, 2016, CANTO e CANTO, 2018). Este sistema inicia-se na boca e segue pela faringe, esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso, terminando no ânus. Possui também as estruturas ou órgãos acessórios: as glândulas salivares, o fígado, a vesícula biliar e o pâncreas.

Na boca o alimento é ingerido e ocorre o processo de digestão mecânica através da mastigação que acontece com a participação da língua e dos dentes. A digestão química acontece pela ação de enzimas presentes na saliva que é liberada pelas glândulas parótidas, submandibulares e sublinguais. A saliva é constituída por água, alguns sais, muco e a enzima ptialina (amilase salivar) que tem ação em pH neutro promovendo a digestão bioquímica do amido. Além da função digestiva, a saliva participa da defesa inespecífica do organismo, impedindo ou afastando a entrada de agentes estranhos por conter substâncias com ação antimicrobianas como a lactoferrina que inviabiliza nutrientes para bactérias, lisosina capaz de destruir a parede de certos microrganismos, a lactoperoxidase que inibe a formação de ácido e a IgA que interfere na aderência de microrganismos. (LIMA, 2013).

Após a mastigação o alimento, agora denominado bolo alimentar, é engolido e passa para a faringe. Neste momento atravessa a epiglote, estrutura cartilaginosa, com função de controlar a passagem do bolo alimento em direção ao esôfago e permitir que o ar passe para a traqueia quando respiramos. Todavia, quando há descontrole dos reflexos na epiglote,

ocorre o engasgo e um novo reflexo provoca a tosse ajudando desobstruir o sistema respiratório (BEZERRA *et al*, 2016, LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2017).

Figura 1. Representação dos órgãos, glândulas e estruturas presentes no sistema digestório humano.



Fonte: <https://www.todamateria.com.br/sistema-digestivo-sistema-digestorio> Acesso em: 09/09/2020

O esôfago realiza movimentos peristálticos conduzindo o bolo alimentar até o estômago, passando pela válvula cárdia que impede o refluxo. No estômago, ocorre digestão mecânica pela ação da musculatura do órgão. A mucosa gástrica produz o suco gástrico composto de água, ácido clorídrico (HCl) e pepsinogênio (forma inativa da pepsina - protease); e também um muco, responsável por revestir e proteger a parede estomacal. A presença do HCl elimina microrganismos e proporciona o pH ácido, necessário para ação da pepsina. O processo bioquímico que ocorre no estômago é chamado quimificação. O esfíncter pilórico, permite a passagem do quimo para o intestino delgado. (BEZERRA *et al*, 2016)

Com a presença do quimo no duodeno - primeira porção do intestino delgado- será liberado o suco pancreático, substância alcalina, por conter água e bicarbonato de sódio, além de enzimas (tripsina e quimiotripsina) responsáveis por quebrarem os fragmentos de proteína produzidos pela pepsina. Ocorre também a liberação da bile, produzida pelo fígado com a função de emulsionar gordura, facilitando a ação das lipases (OLIVEIRA, 2017).

Já no jejuno e íleo, as outras porções do intestino delgado, a mucosa intestinal libera o suco entérico ou intestinal, composto de proteases, lactases, sacarases, maltases,

carboxipeptidases, entre outras (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2017; OLIVEIRA, 2017).

Após a digestão no intestino delgado o alimento transforma-se em um líquido branco chamado de quilo. Os nutrientes resultantes da digestão são absorvidos por capilares sanguíneos. Para facilitar e aumentar a superfície de absorção a mucosa intestinal é formada por dobras chamadas vilosidades. Além disso, cada célula possui as microvilosidades.

Através dos movimentos peristálticos, o quimo é empurrado em direção ao intestino grosso, atravessando a válvula ileocecal. A porção inicial do intestino grosso é o ceco, onde está o apêndice vermiforme (cecal). A parte intermediária é o colo ou cólon que se divide em ascendente, transverso, descendente e sigmoide. A parte final, o reto, se abre no ânus.

No intestino grosso ocorrerá absorção de água, sais minerais e vitaminas. Nele há um conjunto de bactérias que fazem parte da microbiota intestinal, estas participam da formação das fezes e são responsáveis pela produção de vitaminas do complexo B e vitamina K. As vitaminas do complexo B (B1, B2, B6, B12) têm funções importantes no organismo, atuando como coenzimas. A carência desses nutrientes pode trazer problemas como anemias, dores nos nervos, lesões e descamação de pele, olhos e mucosas. A vitamina K tem ação anticoagulante, sua carência causa hemorragias. Após a absorção dos nutrientes, as fezes são formadas por um pouco de água e materiais que não foram digeridos, como a celulose ou não absorvidos pelo organismo, como uma porção de água, sais, muco e fibras. Estão presentes também na massa fecal, uma grande quantidade de bactérias. Não digerimos a celulose, porque assim como os outros mamíferos, não produzimos a enzima celulase. As fezes chegam ao reto e serão eliminadas pela evacuação. É a etapa de eliminação (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2017; CANTO e CANTO, 2018).

O controle das atividades digestivas e da liberação dos diferentes sucos produzidos pelos órgãos do sistema digestório acontece pela atuação integrada entre o sistema nervoso autônomo e a ação de hormônios (Tab. 1).

O controle da fome e da saciedade também acontece pela interação entre o sistema nervoso central, especificamente em regiões do hipotálamo e pela ação hormonal. São, principalmente, três hormônios que desempenham essa função: a leptina, a grelina e a insulina. A leptina e insulina são liberados em proporção à massa adiposa e atuam estimulando o catabolismo, ou seja, aumentam a queima dos alimentos e liberação do calor, estimulando a saciedade em momentos de muita oferta energética. Já a grelina, produzida no estômago e no intestino, sinaliza, no cérebro, a sensação de fome e, após as refeições, sua concentração diminui, dando sensação de saciedade. A grelina atua também na

regulação da ingestão alimentar, peso corporal, síntese do hormônio de crescimento e secreção de gastrina e insulina (LANDEIRO E QUARANTINI, 2010).

Tabela 1. Representação dos hormônios envolvidos na digestão e sua atuação nos órgãos do sistema digestório.

Órgão produtor	Estímulo	Hormônio sintetizado	Efeito
estômago	Distensão mecânica	Gastrina	Estimula a produção de HCl pelo estômago.
duodeno	Acidez do quimo	secretina	Estimula a secreção de suco pancreático.
	Presença de gorduras ou proteínas	colecistocinina	Estimula liberação da bile pela vesícula biliar e a secreção do suco pancreático.
	Distensão mecânica	enterogastrona	Inibe o peristaltismo gástrico.

Fonte: BEZERRA, Lia Monguilott (Org.). **Ser protagonista**, 3ªed. São Paulo: Edições SM, 2016

Pesquisas indicam que alterações no hipotálamo e nas concentrações desses hormônios estão relacionados aos transtornos alimentares, como anorexia e bulimia e também com a obesidade (HERMSDORFF; VIEIRA; MONTEIRO, 2006; NEGRÃO e LICINIO, 2006; LANDEIRO e QUARANTINI, 2010).

O bom funcionamento do organismo e a boa qualidade de vida estão ligadas a ingestão de alimentos que permitam variedade e quantidade adequadas de nutrientes e fibras. Os hábitos alimentares inadequados são indicados como principal causa de doenças não transmissíveis, sendo essas as principais causas de morte no mundo (OMS, 2015). Entre as doenças que estão diretamente relacionadas aos hábitos alimentares podemos citar: obesidade, diabetes, desnutrição, doenças cardiovasculares ligadas ao excesso de colesterol e triglicerídeos no plasma sanguíneo (OSSUCCI, 2008).

A obesidade é caracterizada pelo acúmulo excessivo de gordura no corpo, podendo ser causada por fatores neuronais, endócrinos, adipocitários, intestinais e psicológicos. Está

relacionada há um desequilíbrio entre a ingestão alimentar e o gasto energético. (LANDEIRO e QUARANTINI, 2010; OSSUCCI, 2008).

O diabetes mellitus é uma condição crônica de saúde caracterizada pelo excesso de glicose no sangue (hiperglicemia). Os tipos principais são: diabetes tipo I e diabetes tipo II. A doença é provocada por alteração na secreção e/ou ação do hormônio insulina, secretado pelas células beta do pâncreas. A sua produção é estimulada com o aumento do nível de glicose no sangue, como acontece após as refeições. A causa para o diabetes mellitus pode ser diversos fatores: hereditariedade, obesidade, efeitos da dieta, sedentarismo, estresse, idade avançada, fármacos. O tratamento para diabetes tipo I, consiste na aplicação da insulina. Para o diabetes tipo II, inclui dieta alimentar, com restrição a doces, carboidratos e gorduras, exercícios físicos, emagrecimento e medicação em casos graves. (BEZERRA *et al*, 2016; OSSUCCI, 2008; KATZER, 2007).

A “desnutrição é a manifestação clínica decorrente da adoção de dieta inadequada ou de patologias que impedem o aproveitamento biológico adequado da alimentação ingerida” (OSSUCCI, p. 17, 2008).

A chance da ocorrência do desenvolvimento de doenças cardiovasculares aumenta devido alguns fatores: hipertensão arterial, colesterol alto, diabetes mellitus, sedentarismo, obesidade, fatores hereditários e estresse. A hipertensão (pressão alta) é a subida anormal e constante da pressão arterial, não apresenta sintomas para a maioria dos pacientes, por isso é considerada uma doença silenciosa. Pode ser controlada com atividades físicas, dietas com diminuição de alimentos gordurosos e com alta concentração de sal, além de medicação (BEZERRA *et al*, 2016; LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2017; OSSUCCI, 2008). O excesso de colesterol e de triglicérides aumenta o risco de desenvolvimento de doenças do coração porque podem provocar o entupimento de vasos sanguíneos, como a artéria coronária levando ao infarto do miocárdio, angina, insuficiência cardíaca e morte. Quando o entupimento ocorre nas artérias que suprem o cérebro, pode provocar uma isquemia cerebral ou AVC. Para manter o controle das taxas dessas substâncias na corrente sanguínea, indica-se diminuição do consumo de alimentos ricos em gordura e carboidratos, prática de atividades físicas e medicação (BEZERRA *et al*, 2016, OSSUCCI, 2008).

Considera-se de grande importância que os estudantes adquiram conhecimentos sobre os assuntos aqui tratados para que sejam capazes de compreender as inter-relações existentes entre os sistemas corporais e estejam munidos de informações para realizarem mudanças e fazerem escolhas saudáveis e conscientes frente a situações referentes a saúde individual e coletiva.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Elaborar, aplicar e avaliar uma sequência didática (SD) sobre o Sistema Digestório Humano, a partir da concepção construtivista.

3.2 Objetivos específicos

- Elaborar, aplicar e avaliar uma SD sobre o Sistema Digestório Humano que contribua com a prática pedagógica de outros professores.
- Elaborar um jogo didático que propicie situações de aprendizagem aos educandos por meio de sua participação ativa.
- Facilitar a identificação, localização de órgãos e funcionamento do sistema digestório humano, assim como a inter-relação dele com os outros sistemas biológicos.
- Analisar ações e atitudes que interferem no bom funcionamento do organismo, estimulando a adoção de hábitos que promovam a saúde.
- Instigar os educandos a identificarem problemas sobre o funcionamento do sistema digestório e proporem resoluções criativas e com embasamento científico.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Cuidados éticos

Esta pesquisa contou com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, de acordo com o parecer consubstanciado do Conselho de Ética em Pesquisa – CEP de número 3.803.144 (ANEXO I).

Para realização da pesquisa foi solicitado autorização à Direção da escola por meio da carta de anuência e a solicitação aos pais ou responsáveis por meio do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre Esclarecido (TALE) - (Apêndice C e D) - que abordou sobre a ética da pesquisa e sobre os objetivos científicos do trabalho. Também assinaram o Termo de autorização para gravação de voz (Apêndice E).

4.2 Sujeitos da pesquisa

Os participantes da pesquisa para o desenvolvimento do projeto foram 34 alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual na cidade de Bocaiúva, norte de Minas Gerais, com idade entre 16 e 18 anos. A professora-pesquisadora acompanha a turma como docente há dois anos.

De acordo com a concepção piagetiana, estudantes da faixa etária dos participantes da pesquisa apresentam a capacidade de formular e testar hipóteses utilizando o pensamento abstrato e o raciocínio hipotético-dedutivo, são capazes de criticar e propor novas situações a partir daquilo que foi apresentado. Em relação as interações sociais compreendem que as regras são decorrentes de acordos mútuos e valorizam a cooperação (PALANGANA, 2015).

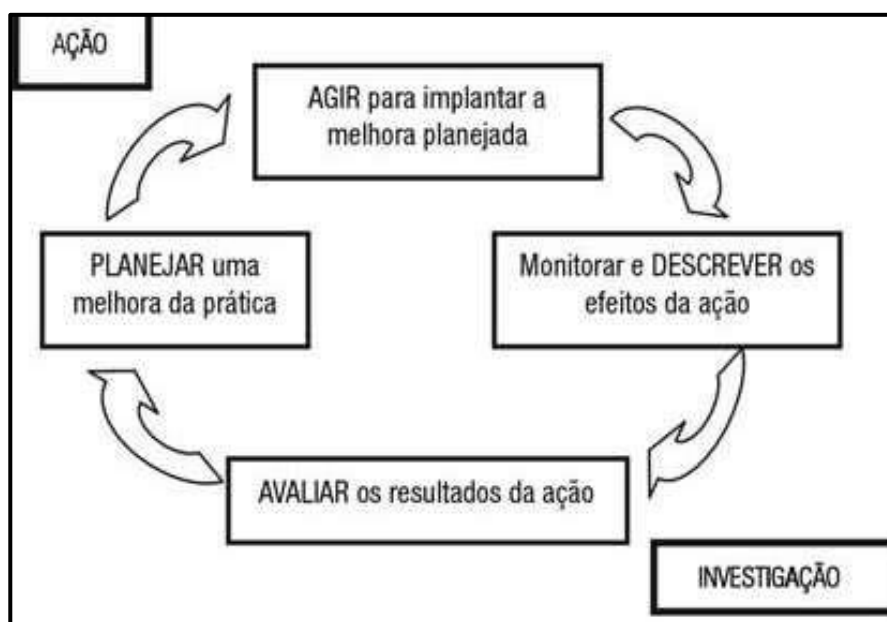
4.3 Procedimentos metodológicos

Este estudo apresenta um caráter exploratório e descritivo, uma vez que envolve o levantamento bibliográfico, que auxiliou na elaboração do projeto, na coleta e análise de dados, interpretação dos resultados e na elaboração do produto final do projeto.

A metodologia utilizada será quanto-qualitativa. Na avaliação quantitativa os dados analisados podem ser quantificados de forma neutra, objetiva e mensurável, recorrendo a linguagem matemática para expressar a coleta e análise dos dados e terá como base a avaliação do questionário diagnóstico, dos questionários das atividades e informações obtidas durante o desenvolvimento da SD. A avaliação qualitativa não se preocupa com a representatividade numérica, mas sim com a descrição, compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais. É subjetiva e intuitiva. A pesquisa quanto à natureza será aplicada com o objetivo de gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos e envolve verdades e interesses locais (SILVEIRA e GERHARDT, 2009).

Quanto aos procedimentos, foi utilizado a pesquisa-ação, que é uma estratégia para professores e pesquisadores que auxilia as práticas de ensino, baseado na aprendizagem dos seus alunos (TRIPP, 2005). Na figura 2, Tripp (2005) demonstra o ciclo da pesquisa-ação, caracterizada pelo planejamento, implementação, descrição e avaliação da mudança para a melhoria da prática.

Figura 2. Representação em quatro fases do ciclo básico da investigação-ação



Fonte: TRIPP, David. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Educação e Pesquisa, São Paulo

Para diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes, para orientar as ações e direcionamentos do professor durante o desenvolvimento da SD e a efetividade do jogo no processo de aprendizagem será aplicado um questionário diagnóstico (Apêndice F) sobre a Fisiologia Humana - Sistema Digestório.

A SD foi organizada de acordo com a tabela 2:

Tabela 2: Representação da Sequência didática

1ª aula	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do projeto, entrega dos termos, questionário diagnóstico
2ª aula	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização do diário alimentar e relatório das atividades diárias
3ª aula	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamento de doenças e construção de um cardápio saudável
4ª aula	<ul style="list-style-type: none"> • Digestão na espécie humana
5ª aula	<ul style="list-style-type: none"> • Controle da atividade digestiva e da fome
6ª aula	<ul style="list-style-type: none"> • Construção inicial do jogo didático
7ª aula	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega dos jogos didáticos

Fonte: Autora

1ª Aula. **Apresentação do projeto e entrega dos termos**

Foi realizada uma apresentação em PowerPoint mostrando aos estudantes as etapas a serem desenvolvidas na SD, assim como a construção e aplicação dos jogos com o tema Fisiologia Humana-Sistema Digestório. Nesse momento foram entregues o Termo de Consentimento Livre Esclarecido, o Termo de Assentimento Livre Esclarecido e o Termo de autorização de gravação de voz. Os estudantes responderam o questionário diagnóstico (adaptado de: Ribeiro *et al*, 2006, Apêndice F) que tem como objetivo “verificar se no âmbito escolar, os alunos da educação básica emitem concepções acerca do sistema digestório associadas ao senso comum e/ou ao conhecimento científico” (RIBEIRO *et al*, 2006, p. 2). A realização do questionário permitiu à professora-pesquisadora levantar as concepções dos estudantes em relação aos temas trabalhados e estruturar estratégias de ensino adaptada às características e aos saberes dos educandos (ARAÚJO JÚNIOR, 2010).

Após a aplicação do questionário diagnóstico, foi solicitado aos mesmos que fizessem os registros (Diário alimentar) dos horários da alimentação e dos tipos e quantidades aproximadas dos alimentos consumidos durante três dias, além das atividades realizadas durante esse período.

2ª Aula: **Utilização do diário alimentar e relatório das atividades diárias**

Esta aula teve como objetivo apresentar os tipos de nutrientes presentes nos alimentos, analisar um cardápio saudável e permitir que os alunos avaliem os alimentos consumidos, contabilizem a quantidade de calorias ingeridas por meio da análise de gráfico e da tabela contendo quantidade de calorias. Após as análises e comparações, os estudantes

levantaram possíveis problemas relacionados à saúde decorrentes do tipo de dieta por eles adotada.

Para isso, foi solicitado previamente aos alunos a elaboração de um diário alimentar, onde registraram os horários da ingestão de alimentos, o tipo de alimento e a quantidade aproximada ingerida e de um relatório de atividades físicas diárias.

3ª Aula: Levantamento de doenças e construção de um cardápio saudável

Os estudantes listaram diferentes doenças causadas pela ingestão incorreta de alimentos e posteriormente foram divididos em grupos de 4 ou 5 componentes para criarem uma proposta de mudanças alimentares e uma dieta saudável que solucionassem os problemas relatados. Além de listar os alimentos os discentes deveriam justificar a escolha de cada um deles na nova dieta. Estas atividades tiveram como objetivo a promoção do conhecimento e compreensão dos problemas de saúde decorrentes de uma alimentação inadequada e a valorização de uma alimentação balanceada e adequada como fator essencial para a manutenção da saúde.

4ª Aula: Digestão na espécie humana

Foram mantidos os grupos com os 4 ou 5 estudantes. Estes discentes deveriam desenhar um sistema digestório de acordo com seus conhecimentos, nomear as estruturas e descrever o que acontece com os alimentos ao percorrerem o trajeto do tubo digestório esquematizado. Deveriam utilizar alimentos da dieta criada por eles na aula anterior.

Em seguida, assistiram ao vídeo “Sistema Digestivo Apresentação” disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=BE-I9ZDGqZ4> com duração de 7 minutos que permitiu a comparação do trajeto e acontecimentos ao longo do tubo digestório com os desenhos que eles realizaram.

Para finalizar, ocorreu uma discussão que foi gravada, com o objetivo de sanar dúvidas ainda existentes e permitir a conclusão sobre as funções das enzimas e de cada órgão do sistema digestório.

5ª Aula: Controle da atividade digestiva e da fome

Nesta aula os estudantes responderam questões desafios e problemas (Apêndice G) para discutirem e compreenderem como ocorre o controle da fome, da saciedade e da atividade digestiva, bem como a importância desses processos na manutenção da saúde. Foram discutidos também transtornos e problemas alimentares, tais como, obesidade, anemia, subnutrição, anorexia e bulimia para que compreendessem que esses podem ser resolvidos por meio de mudanças atitudinais e de hábitos alimentares. Os desafios foram lidos em voz alta, para que os alunos discutissem e chegassem à conclusões.

6ª Aula: Construção inicial do jogo didático

Nesta aula a professora-pesquisadora realizou uma apresentação com duração de 15 minutos. O material apresentado continha orientações sobre as etapas que deveriam seguir e o que deveriam estar atentos para construir os jogos: determinar os objetivos do jogo, determinar o público, determinar o tipo do jogo, definir as regras, a mecânica dos jogos, os componentes presentes e o nome do jogo. Antes de apresentarem os jogos devem realizar um teste e efetuarem as alterações necessárias. Os estudantes receberam as orientações para a criação de jogos e foram organizados em equipes de 4 ou 5 componentes. A construção dos jogos didáticos teve início em sala de aula com objetivo de contemplar as situações trabalhadas nas etapas anteriores, como quantidades e tipos de alimentos consumidos, quantidades de calorias ingeridas/consumidas durante o dia, o trajeto do alimento no tubo digestório apresentando funcionamento de cada órgão, mudanças de pH, liberação de enzimas e ação hormonal e nervosa. Os discentes puderam propor estudos de casos e situações-problemas para serem resolvidas pelo jogador. A finalização da construção do jogo foi acompanhada pela professora-pesquisadora de forma remota, por meio de grupos de WhatsApp. Tal procedimento foi realizado porque as aulas na rede de ensino público de Minas Gerais foram suspensas, mediante Decreto nº 47.886 de, 15 de março de 2020, devido a pandemia da COVID- 19 – doença causada pelo Coronavírus SARS-COV-2.

7ª e 8ª Aulas: **Entrega dos jogos didáticos**

Esta aula foi desenvolvida de forma remota. Os estudantes enviaram os jogos didáticos para a professora-pesquisadora que os analisou e avaliou segundo os critérios de jogabilidade, clareza e profundidade dos conteúdos abordados. É importante salientar que em todas as etapas da SD, foi oportunizado aos estudantes realizarem interações discursivas, organização e análise de dados e de informações, questionamentos e proposição de novas perguntas para que organizassem as ideias e levantassem hipóteses (SASSERON, 2013). Assim os alunos aprendem atitudes e valores que contribuem para a vivência na escola e na sociedade como: escutar e respeitar as ideias dos colegas, cooperar com o grupo, seguir regras, normas e etapas para uma melhor organização do trabalho feito em equipe (ZABALLA, 1998).

Para a avaliação da SD e da promoção da AC foi realizado a observação direta, a gravação de voz dos estudantes nos momentos de discussão e depoimentos sobre a metodologia utilizada pela professora-pesquisadora. A avaliação do jogo como recurso didático que motiva e interessa os estudantes foi realizada pela professora-pesquisadora, pois com a suspensão das atividades presenciais os estudantes não puderam avaliá-lo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Questionário diagnóstico

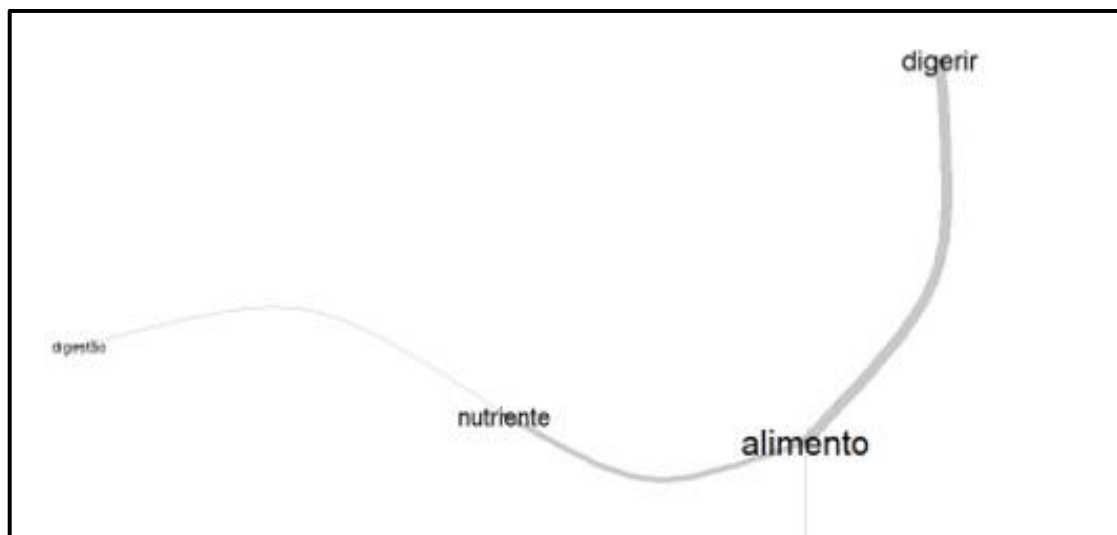
O questionário diagnóstico aplicado anteriormente às atividades propostas pela SD revelou que dos 26 estudantes, 16 descreveu como função do sistema digestório a “digestão dos alimentos”, desses apenas dois acrescentaram a “absorção”, como por exemplo, dando a seguinte resposta: “digerir os alimentos ingeridos e absorver os nutrientes que foram ingeridos”. Essa mesma função foi escrita de outra forma: “processar alimentos retirando nutrientes necessários para o corpo”. Outras funções relatadas foram “transformar os nutrientes”, “triturar”, “triturar para expulsão” e, ainda, “levar os nutrientes para as células”. Através de uma Nuvem de palavras (Fig. 3) e uma Análise de Similitude (Fig. 4) realizou-se uma análise quantitativa indicando que os estudantes ao responderem a questão destacaram a palavra “alimento” em suas respostas e correlacionaram com a “digestão” e com o fornecimento de “nutrientes”.

Figura 3. Nuvem de palavras obtida para o questionamento: “Para você, qual a função do sistema digestório?”



Fonte: Autora

Figura 4. Análise de Similitude para o questionamento: “Para você, qual a função do sistema digestório?”



Fonte: Autora

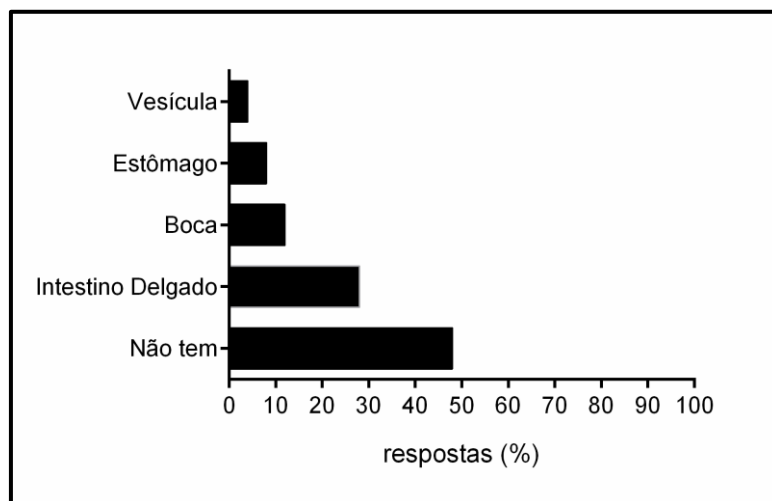
Percebeu-se que, poucos alunos, não compreendem os termos digestão, ingestão, absorção. O resultado corrobora com Ribeiro e colaboradores (2006) que constatou concepções incorretas quanto aos conceitos de absorção e nutrição. Para Gonzalez e Paleari (p. 17, 2006), dados encontrados por eles e que corroboram com os aqui apresentados “atestam a incompreensão acerca dos processos morfofisiológicos”.

Sobre a questão: “Na boca, a quebra dos vários tipos de alimentos sólidos, ocorre somente por meio da mastigação e trituração realizada pelos dentes? Explique”, onze (11) estudantes responderam “sim”, desses, dez (10) citaram a “participação da saliva”, mas nenhum dos estudantes mencionou como ocorre a ação dessa substância e a presença de enzimas. Apenas um discente mencionou a língua em sua resposta. Tendo como destaque a resposta: “não, os alimentos são quebrados ao longo do tubo digestório”, mostrando que o aluno compreende que a digestão dos alimentos sólidos, após ser triturado na boca, terminará em outras partes do tubo digestório.

Em relação a pergunta: “Na sua opinião, existe estrutura ou órgão considerado mais importante no Sistema Digestório? Qual seria? Explique?”, doze (12) estudantes responderam que “não existe”, mas não souberam explicar, escreveram apenas: “acho que todos são importantes”. A boca foi citada por três (3) alunos, o estômago por quatro (4), sem realizarem explicações. Sete (7) discentes citaram o intestino e justificaram a escolha dizendo que nele ocorre absorção de nutrientes (Gráfico 1). Esse resultado mostra que a

maioria entende que o sistema é formado por um conjunto de órgãos que trabalham de forma integrada.

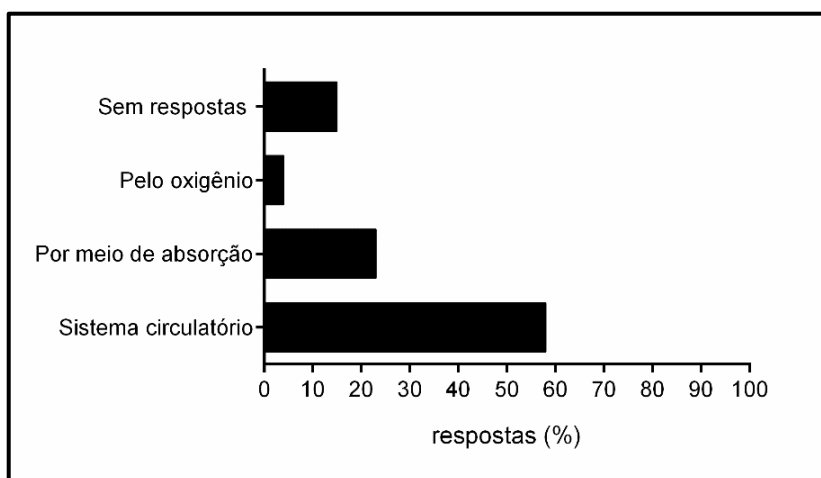
Gráfico 1. Estruturas consideradas pelos discentes como a mais importante no Sistema Digestório



Fonte: Autora

Como resposta para o questionamento: “Na sua opinião, como o alimento ingerido chega a todas as células?”, quinze (15) mencionaram “através do sangue” ou “pelo sistema circulatório” indicando que reconhecem a relação existente entre o Sistema Cardiovascular e o Sistema Digestório. Seis (6) estudantes responderam que “chega por meio da absorção dos nutrientes”, não relatando como acontece. O restante não respondeu. O resultado está representado no gráfico 2 e corrobora com o que foi relatado por Ribeiro e colaboradores (2006), os estudantes compreendem a existência da inter-relação entre os sistemas no nosso organismo e que os alimentos após a degradação passam para o sangue, indicando compreensão sobre absorção.

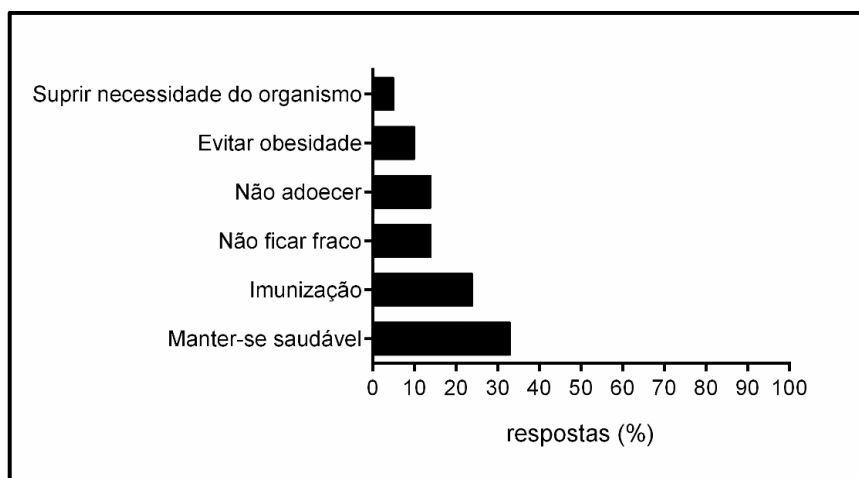
Gráfico 2. Respostas dos discentes em relação à forma como os nutrientes chegam até as células



Fonte: Autora

Quando questionados “O que você entende por alimentação saudável e balanceada? Qual é a importância para a saúde?”, 1 (um) estudante respondeu: “é comer tudo que seu corpo precisa de vitamina e proteína”, mas diversas outras definições foram mencionadas como: “comer em quantidade adequada”, “alimentação rica em nutrientes”, “comer com moderação”, “comer com variedade e moderação”, “alimentação com intervalos regulares entre uma refeição e outra”. As respostas indicam que os estudantes conhecem alguns nutrientes e consideram importante o consumo desses, valorizando a variedade e a quantidade de alimentos ingeridos, apesar de desconhecerem as funções desempenhadas pelos nutrientes indicados. Resultado também constatado por González e Paleari (2006). Sobre a “importância da alimentação saudável e balanceada” a maioria respondeu que seria “para manter a boa saúde” ou “para não adoecer”. Um discente respondeu que “com a falta de alimentação saudável, a imunização fica baixa e além disso podemos ter obesidade”. A análise quantitativa dessa questão pode ser observada no gráfico 3. Os educandos reconhecem a alimentação saudável e balanceada como fator importante para manutenção do equilíbrio e saúde corporal.

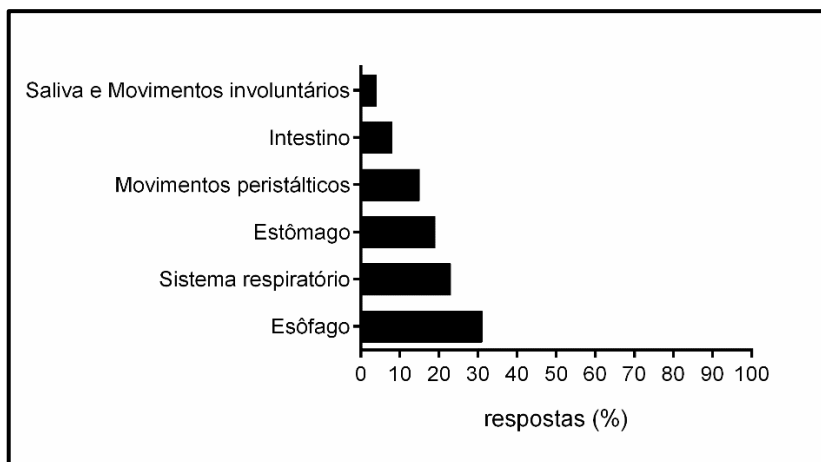
Gráfico 3. Concepções dos estudantes em relação a importância da alimentação saudável



Fonte: Autor

Ao serem questionados “Existe algum fator responsável pelo transporte do alimento ao longo do tubo digestório? Quais? Explique.”, os “movimentos peristálticos” foram citados por quatro (4) estudantes, mas não explicaram como isso acontece. Seis (6) deixaram a questão sem resposta e os outros mencionaram: “intestino (6%)”, “esôfago (30%)”, “estômago (19%)”, “saliva (7%)”, nenhuma das respostas teve explicação. As respostas indicam que a maioria desconhece os mecanismos de transporte no tubo digestório (Gráfico 4).

Gráfico 4. Respostas dos discentes em relação ao fator responsável pelo transporte do alimento ao longo do tubo digestório



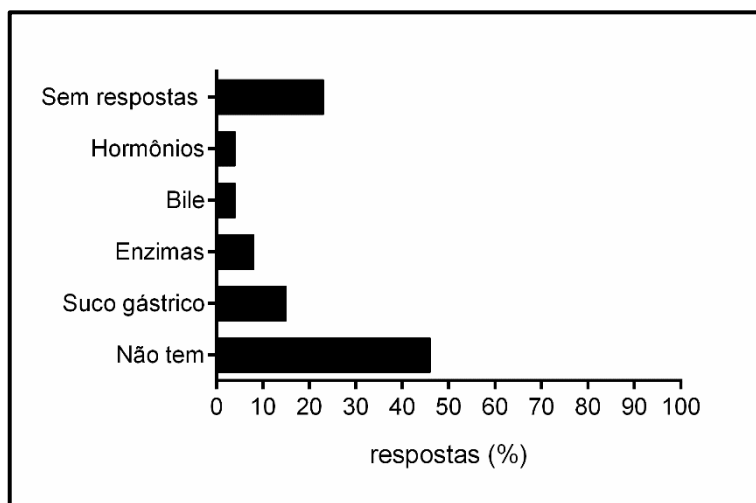
Fonte: Autora

Sobre a questão sete “O que são fezes? Do que são formadas? Existe alguma estrutura responsável pela sua formação?”, vinte (20) responderam “são restos dos alimentos que o organismo não precisa”. Um estudante escreveu “que são formadas pelas fibras”. Em relação “à estrutura ou região do Sistema Digestório que seria responsável pela formação das fezes”, sete (7) discentes deixaram sem resposta, os outros (9), citaram “intestino grosso”, “intestino delgado” e “estômago”.

Referente ao questionamento “Quanto tempo é gasto, em média, para que ocorra o processo digestivo completo de uma refeição, partindo da ingestão até a eliminação dos resíduos?”, oito (8) responderam um (1) dia ou 24 horas, as outras respostas foram: “duas ou três horas”, “sete horas”, “doze horas” e dois alunos responderam: “depende da quantidade de alimento e do metabolismo da pessoa”.

A questão nove relata sobre a saliva produzida pelas glândulas salivares e questiona “Na sua opinião, existem outras estruturas no Sistema digestório que secretam substâncias importantes para a digestão? Caso responda sim, cite qual(is) substância(s) seria(m) e sua(s) função(ões) para o processo digestivo?”. A maioria dos estudantes, onze (11) deles, respondeu que não existe outra substância importante para a digestão, seis (6) deixaram a questão em branco, quatro (4) mencionaram o suco gástrico liberado pelo estômago, dois (2) citaram enzimas liberadas pelo pâncreas, um aluno citou a bile, liberada pela vesícula e outro citou hormônios. As respostas indicam que a maioria dos estudantes, nesse caso, dezessete (17) deles, não reconhece nenhuma outra substância, além da saliva, atuando no processo da digestão. O resultado pode ser observado no gráfico 5.

Gráfico 5. Reconhecimento pelos estudantes de substâncias que participam da digestão, além da saliva

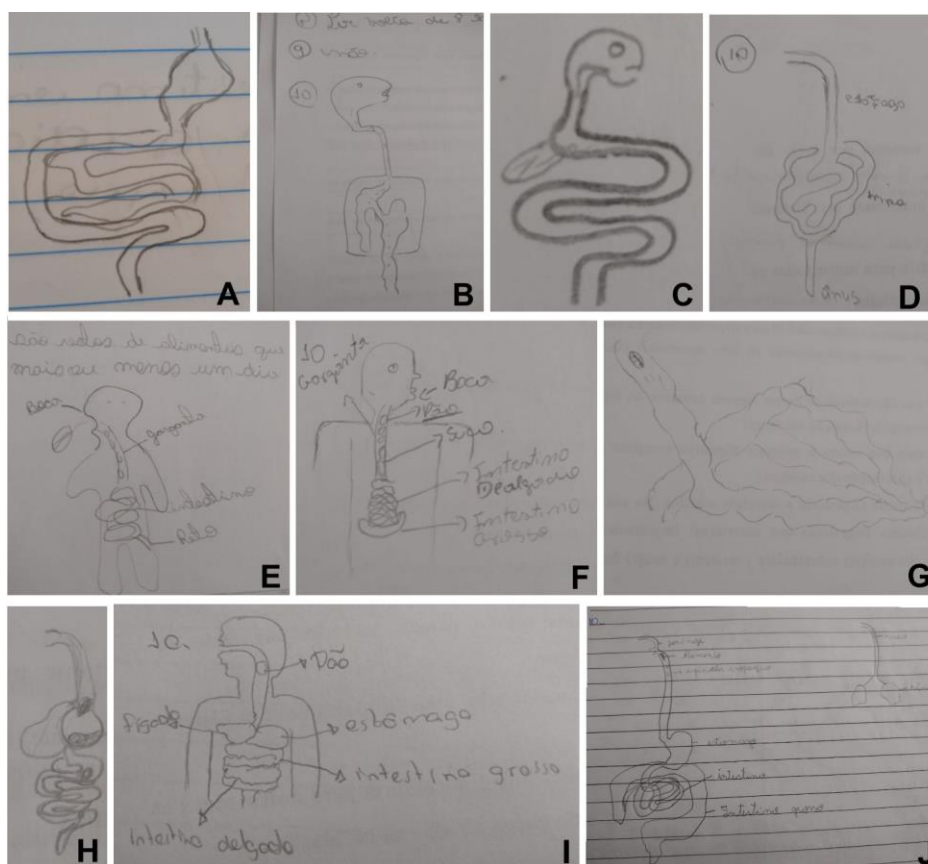


Fonte: Autora

Quando solicitados (Questão 10) que esquematizassem o sistema digestório, representando o trajeto do alimento e nomeando as estruturas, nove (9) não fizeram o esquema. Dos que fizeram, doze (12) (Figs. 5A-G) esquematizaram a entrada ligada a um tubo seguido por uma protuberância (bolsa), que a maioria denominou intestino. Um estudante nomeou como “tripa”. O intestino ou “tripa” estaria ligado a outro tubo com a saída do sistema digestório. Desses apenas um discente esquematizou outros órgãos próximos ao intestino, mas não nomeou as estruturas e indicou o alimento percorrendo o tubo digestório (Fig. 5H). Um discente fez um esquema (Fig. 5I) com maior número de estruturas do sistema digestório, retratando o fígado, o estômago, intestino grosso e intestino delgado. Outro fez o esquema do tudo digestório e ao lado outro desenho com um tubo de entrada e dois órgãos, quando questionada sobre essa imagem, disse que seria o local por onde descia a parte líquida da alimentação, mas não sabia explicar como isso acontecia (Fig. 5J).

Os desenhos indicam que os estudantes apresentam muitos erros relativos à localização e sucessão dos órgãos, como foi constatado por Ribeiro e colaboradores (2006). A autora também destaca erros morfofisiológicos, ausência de informações relevantes, ambiguidades e deficiências gráficas que também podem ser observadas no presente trabalho. Pôde-se constatar que os estudantes têm conhecimento restrito sobre o tema e o senso comum prevalece nas concepções de muitos alunos, indicando a não apropriação do conhecimento científico conforme relatado por Ribeiro e colaboradores (2006).

Figura 5A-J. Ilustrações elaborada individualmente para demonstrar o trajeto do alimento no sistema digestório e o nome das estruturas



Fonte – Autora

5.2 APLICAÇÃO DA SD

5.2.1 UTILIZAÇÃO DO DIÁRIO ALIMENTAR E RELATÓRIO DAS ATIVIDADES DIÁRIAS

Os estudantes trouxeram para essa aula os registros dos horários e das quantidades e tipos de alimentos ingeridos durante três dias, para que fossem analisados e discutidos com a turma. Nessa aula participaram 30 alunos, desses, 20 entregaram os registros do diário alimentar e a atividade escrita do roteiro do aluno.

Em relação a frequência que realizam as refeições diárias, entre elas, café da manhã, lanche do meio da manhã, almoço, café da tarde e jantar, constatou-se que a maioria, quatorze (14) deles, realizam quatro refeições diárias e disseram considerar importante não ficar um longo período sem consumir alimento. Dois (2) estudantes disseram fazer duas ou três refeições diárias, como objetivo de perderem massa corporal. Na primeira situação, fizeram uma afirmação sem explicação e justificativa coerentes para a necessidade de

realizarem um número maior de refeições. Já os dois estudantes utilizaram um indicador da AC, o levantamento de hipótese (diminuir o consumo de alimento faz perder massa corporal), mas também não apresentaram justificativa e explicação para a hipótese.

Quando a professora-pesquisadora solicitou que os estudantes comparassem uma de suas refeições com o esquema que retrata as proporções adequadas dos diferentes tipos de alimentos para uma dieta balanceada e respondessem a questão “Você considera essa refeição saudável? Justifique”, quinze (15) disseram não considerar a sua alimentação balanceada e saudável. Estes estudantes justificaram a resposta da seguinte forma: ao consumir uma maior quantidade de massa, açúcares e gordura do que o recomendado, beber pouca quantidade de água e, provavelmente, apresentam deficiências de vitaminas. Nessa situação, os discentes organizaram as ideias ao analisarem a dieta adotada por eles e a proposta no esquema, justificando a resposta e realizando uma previsão de acontecimentos quando dizem que provavelmente apresentarão deficiência de vitaminas. Alguns fizeram cara de espanto quando receberam o esquema, um estudante disse “preciso mudar minha alimentação, ou vou morrer logo”. Uma discente, por exemplo, relatou que comeu pão de queijo no café da manhã, miojo no lanche da manhã e lasanha no almoço, a própria chegou à conclusão que esses alimentos forneciam pouca variedade de nutrientes e excesso de carboidratos. Essa aluna organizou as informações e apresentou-as utilizando o raciocínio lógico com explicação e justificativa para considerar que não tem uma alimentação balanceada e saudável. As conclusões indicadas pelos estudantes estão de acordo com Silva *et al* (2009), que confirmam a ascensão no consumo de carboidratos e gorduras e a afirmação de que os discentes não têm o hábito de consumirem frutas e hortaliças/folhosos. O resultado mostra o consumo elevado de alimentos hipercalóricos, com alto índice glicêmico, contribuindo com o desenvolvimento de doenças (obesidade, diabetes mellitus, doenças cardiovasculares) e deficiência de vitaminas e sais minerais que possuem função reguladora e são essenciais para a homeostase corporal. Os hábitos indicados pelos participantes da pesquisa indicam baixo consumo de fibras. As fibras, apesar de não digeridas, realizam importantes funções para o bom funcionamento do trato gastrointestinal: diminui absorção de gorduras, combatem o colesterol, melhora o funcionamento intestinal e promove saciedade (Silva *et al*, 2009).

Verifica-se que os estudantes têm conhecimento sobre quais tipos de alimentos devem ser ingeridos para terem uma alimentação saudável, no entanto, disseram ser mais fácil comprar salgadinhos e bolachas para os lanches rápido e comer o que encontram pronto. Poucos disseram que analisam o tipo de alimentação que realizam.

Os estudantes foram questionados sobre o porquê do esquema das proporções adequadas para uma alimentação balanceada existe a recomendação de consumo de maior variedade de vegetais e de frutas de todas as cores. As respostas foram variadas: “conseguir todos os tipos de nutrientes, “faz bem pra saúde”, “fornece maior variedade de nutrientes”. Pelos relatos dos estudantes percebe-se que sabem justificar a importância do hábito de consumir vegetais e frutas, mas não realizam essa prática. Apenas duas discentes disseram consumir vegetais e frutas regularmente. Uma delas deu o exemplo da ingestão de salada variada todos os dias no almoço e jantar, e de sucos e vitaminas feitos com a associação de frutas e verduras, como por exemplo vitamina de abacate com beterraba. Esse resultado vem de acordo com uma pesquisa feita por Silva e colaboradores (2009) mostrando que os alimentos reguladores como frutas e hortaliças/folhosos não têm consumo habitual entre os adolescentes, já que apenas (34,3%) e (47,6%), respectivamente, os consomem.

Ao serem solicitados que realizassem a escolha de alimentos das suas refeições diárias e citassem o nutriente que estaria presente em maior quantidade nesses alimentos e as funções realizadas por esse nutriente no organismo, demonstraram conhecer apenas aqueles que já ouviram falar em situações do cotidiano. Por exemplo, citaram o cálcio do leite que é bom para os ossos e dentes, não sabiam que essa substância também participa do processo de contração muscular e da coagulação sanguínea. Sabem que o arroz e o pão são ricos em carboidrato, cuja função é o fornecimento de energia e que se consumidos em excesso causam obesidade. Outro nutriente que muitos conhecem é o ferro que, segundo eles, está presente no feijão, nos vegetais verdes e serve para combater anemia. Relataram também a presença de gordura em alguns alimentos consumidos como nos sanduíches, na carne frita e na batata frita. Não souberam dizer as funções da gordura no organismo, acreditavam que só trazia prejuízos. Foram informados que os lipídios fornecem mais energia que os carboidratos, fazem parte da constituição da membrana plasmática, atuam na absorção de algumas vitaminas e participam da produção de hormônios (BEZERRA *et al*, 2016). Nessa situação, organizaram as informações, levantaram hipóteses utilizando os dados e conhecimentos que possuíam, mas não foram coerentes em suas explicações e justificativas.

Quanto aos nutrientes consumidos em maior quantidade durante as refeições diárias, a grande maioria disse consumir massas como pães, arroz, macarrão, açúcares presentes nas guloseimas, nas sobremesas e na bolacha recheada. Também relataram alto consumo de gorduras ao ingerirem sanduíches e salgadinhos. Muitos disseram consumir salgadinhos fritos ao saírem da escola, antes de irem para casa no horário do almoço.

Após esses relatos, foram questionados: “Você acha que tudo que sacia nosso apetite está realmente nos alimentando de maneira correta?” Muitos chegaram à conclusão de que as refeições que realizam, estão apenas saciando a fome e satisfazendo à vontade de comer. Não estão recebendo através da alimentação os nutrientes que necessitam. Quando questionados sobre a conclusão que chegaram uma aluna disse:

“É, devido comermos muita massa estamos ingerindo muita açúcar e gordura, não preocupamos em comer as vitaminas e minerais que o corpo precisa. Para isso acontecer, precisamos variar o que a gente come.”

Nessa resposta a estudante utiliza indicadores da AC, levanta a hipótese de que saciar o apetite não é alimentar corretamente, justifica dizendo que consomem mais açúcar e gordura do que o organismo precisa e explica que para ter alimentação correta é preciso variar os tipos de alimentos ingeridos

Os resultados descritos vêm de acordo com Silva e colaboradores (2009), as sociedades têm incorporado um estilo de vida sedentário e um consumo alimentar rico em lipídeos, açúcares e pobre em fibras e micronutrientes. Os autores relatam que “estudos sobre a alimentação de adolescentes brasileiros mostram a ocorrência de uma dieta inadequada, carente de produtos lácteos, frutas e hortaliças e com excesso de açúcar e gordura” (SILVA *et. al.*, p.2, 2009).

Foi fornecido aos estudantes um gráfico com o conteúdo calórico expresso em quilocalorias para cada 100 gramas de alguns tipos de alimentos para que contabilizassem, aproximadamente, qual era o consumo calórico em um dia. Alguns discentes pediram para pesquisarem na internet a quantidade de quilocalorias de alimentos que não constavam na gráfico. De acordo com os cálculos, a média do consumo calórico dos estudantes é de 1800 quilocalorias por dia. Utilizando a tabela do consumo energético durante a realização de algumas atividades, os estudantes contabilizaram qual o gasto calórico, aproximado, em um dia. Alguns também pesquisaram na internet o gasto calórico de atividades não indicadas na tabela fornecida. A média de gasto calórico diário foi de 1251 quilocalorias. Com esses dados os educandos concluíram que consomem mais quilocalorias do que gastam, o que pode trazer problemas no futuro como, por exemplo, a obesidade. Um estudante comentou que seus cálculos mostraram que ele gasta mais do que consome, por isso está perdendo massa corporal. Destacaram nesse momento a importância da prática de atividades físicas para aumentar o gasto calórico, melhorar a circulação sanguínea e prevenir algumas doenças, como obesidade e doenças cardiovasculares.

Ao serem questionados se os hábitos alimentares adotados contribuem para que tenham uma boa saúde ou se podem contribuir para desenvolverem algum problema de

saúde, quinze (15) estudantes disseram que seus hábitos não são adequados e por isso, podem desenvolver problemas como: obesidade, diabetes, hipertensão, anemia.

Assim, percebe-se o uso de indicadores da AC na resolução dessas duas últimas questões, os estudantes promoveram a seriação e organização das informações pessoais e das fornecidas pelo gráficos e pela tabela, realizaram levantamento de hipóteses e previsões ao analisarem as comparações dos dados (consomem mais do que gastam, perda de massa devido dieta hipocalórica, podem ter problemas de saúde) e indicarem prática de atividades físicas para reverterem esses problemas.

A utilização de esquema, gráfico e tabela também contribui para que os estudantes sejam alfabetizados cientificamente. Para que isso aconteça é recomendado a utilização de diversas linguagens, pois para comunicar o conhecimento científico somente as linguagens verbais – oral e escrita - não são suficientes. Sem dominar os outros modos de comunicação os discentes não dominam os conteúdos específicos da disciplina (CARVALHO, 2013).

Pode-se perceber que os alunos reconhecem a alimentação equilibrada e balanceada como fator essencial para o equilíbrio corporal e manutenção da saúde. Devido a isso torna-se importante a realização de atividades como as propostas nessa SD, por permitirem que os estudantes avaliem seus hábitos e proponham mudanças que promoverão melhor qualidade de vida. Sobre isso Ossucci relata:

“Os adolescentes passam por um processo de independência crescente e por esse motivo, as tentativas para auxiliá-los na melhoria de seu estado nutricional devem ser cuidadosas. Faz-se necessário primeiramente, verificar a demonstração de interesse do adolescente para a mudança. Encorajar o desejo de mudar deve ser uma tarefa contínua e demanda desenvolvimento de atividades que proporcionem conhecimento, mudança de comportamento e de atitudes aos adolescentes” (OSSUCCI, 2008, p.13)

Por fim, para Scarpa, Sasseron e Silva (2017) uma aula preparada e mediada pelo professor, como ocorreu nessa descrição, não traz apenas uma lista de tópicos a serem cumpridos e sim, apresenta características que levam a ocorrência da Alfabetização Científica. Para Carvalho (2013) atividades, como a proposta nesta SD, permitem a investigação, as interações discursivas e a divulgação de ideias. É preciso que o aluno seja inserido em situação de seu cotidiano e no processo de investigação, tenha oportunidade de expor seu posicionamento e aprofundar sua análise a partir das novas informações e dados apresentados (SCARPA; SASSERON; SILVA, 2017; CARVALHO, 2013). Nesta aula da SD proposta, foi perceptível a contextualização da temática, registros de sua alimentação diária, e a atitude investigativa dos estudantes por meio da relação que estabeleceram entre os alimentos e sua saúde, quando analisaram e avaliaram o consumo de nutrientes através da resolução dos questionamentos (problemas) lançados pelo professor. No processo de

levantamento e teste de hipóteses, o estudante precisou realizar cálculos para avaliar o seu consumo e gasto calórico, indicando a investigação e participação ativa na construção do conhecimento. As sistematizações coletiva e individual aconteceram quando utilizaram conceitos trabalhados na aula para relatarem a turma suas conclusões e fizeram os registros para entregarem a professora.

5.2.2 CONSTRUÇÃO DE UM CARDÁPIO SAUDÁVEL

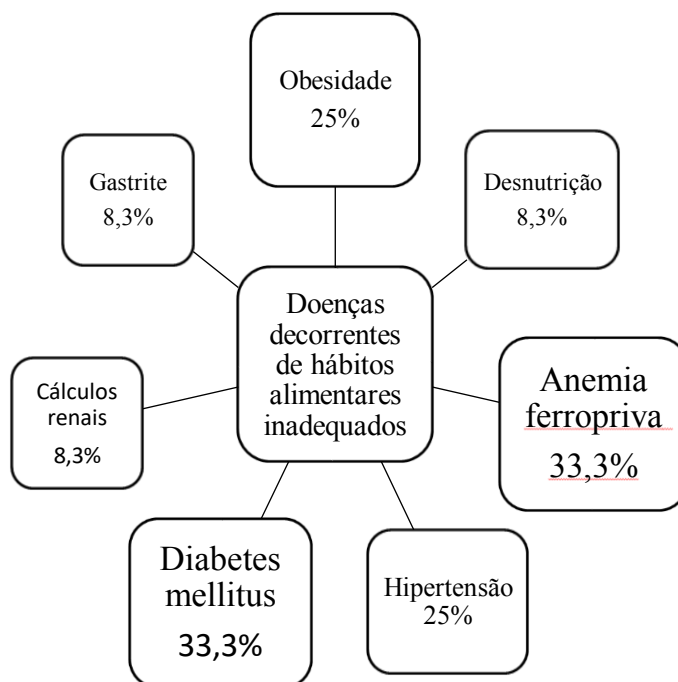
Esta terceira aula teve o objetivo de promover o conhecimento e a compreensão de problemas de saúde decorrentes de uma alimentação inadequada e a valorização da alimentação variada e adequada como fator essencial para manutenção da saúde. Como constatado na aula anterior os estudantes reconhecem a importância de uma alimentação equilibrada, variada e saudável, no entanto, não têm o hábito de preocuparem-se em avaliar os alimentos consumidos.

Os discentes foram orientados a reunirem em equipes de 4 ou 5 componentes, mas alguns não quiseram e organizaram-se da seguinte forma: duas duplas, uma equipe com três, duas equipes com quatro, uma equipe com cinco e outra com seis componentes.

Discutiram entre as equipes os problemas de saúde que haviam listado na aula anterior, percebeu-se que esse foi um momento de grande interação e construção do conhecimento, várias vezes solicitaram a professora para sanarem dúvidas. Para Carvalho (2013) essa prática de trabalho em grupo traz as ideias sociointeracionistas de Vigotsky (1984), em que considera-se as interações entre alunos e alunos conduzindo-os a “zona de desenvolvimento proximal”, além de desenvolver a argumentação científica e conseqüentemente à AC. Já Krasilchik (2016) defende os momentos de discussão, por acreditar que os conceitos ficam mais tangíveis e as aulas mais agradáveis e interessantes, desafiando a vivacidade e a imaginação dos estudantes.

Nesta atividade os estudantes apresentaram as seguintes doenças: diabetes mellitus, cálculos renais, anemia ferropriva, déficit de nutrientes, obesidade, gastrite e hipertensão nas proporções indicadas na figura 6.

Figura 6. Proporção das doenças citadas pelos discentes decorrentes de uma alimentação inadequada



Fonte: Autora

Em relação ao diabetes mellitus, disseram poder desenvolver essa doença devido ao hábito de consumirem em excesso alimentos ricos em carboidratos. Foram relacionadas as seguintes propostas de mudança de hábitos para diminuir ou solucionar esse problema: “evitar o excesso de doces”, “comer mais frutas, legumes e verduras” e “comer em horários regulares”. Durante as discussões um estudante falou que essa doença é causada quando o pâncreas não produz a insulina ou produz em quantidade insuficiente. As consequências seriam o aumento da taxa de glicose no sangue. Alguns relataram situações vivenciadas por parentes e conhecidos devido a hiperglicemia, como dificuldade de cicatrização, levando até mesmo a casos de amputação de membros, problemas de visão, dificuldade de funcionamento dos rins. Foram informados que o excesso da glicose no sangue, faz com que uma parte seja eliminada pela urina, provocando o aumento da concentração desse líquido devido a inibição da reabsorção da água pelos rins, o que resulta em liberação de maior volume de urina e perda de água corporal. Isso promoverá a diminuição do volume de sangue que será repostado pela perda de água das células e de outras estruturas corporais. A desidratação causará sede e aumentará o consumo de água. (BEZERRA *et al*, 2016). Segundo Rocha e colaboradores (2002), além da alteração da taxa de glicose na corrente sanguínea promovendo descompensações com cetoacidose e hiperosmolar, as modificações imunológicas (alterações nas atividades dos leucócitos e neutrófilos, alteração dos sistemas

antioxidantes e menor produção de interleucinas) que acometem o paciente diabético, estão relacionados ao maior desenvolvimento das infecções.

Uma única equipe citou “pedras nos rins” ou “cálculos renais”. A equipe disse que devido ao baixo consumo de água, substâncias se acumulam nos rins causando a formação de ‘pedrinhas’. O indivíduo com essa doença sentirá muita dor e deve procurar o médico. Um aluno destacou que a quantidade de água a ser ingerida varia para cada indivíduo de acordo com a massa corporal, as atividades realizadas e a idade. Além do pouco consumo de água mencionado pelos estudantes, outros fatores podem contribuir com a formação dos cálculos renais: dieta rica em proteína animal, sódio e oxalato, baixo consumo de fibras e de frutas cítricas ricas em potássio, viver em clima quente e úmido, doenças metabólicas (hiperparatireoidismo, cistinúria, etc), pessoas acamadas por longo tempo e pessoas com infecções recorrentes do trato urinário (PANDYA, 2014).

A anemia foi citada por quatro equipes. Disseram que podem ter essa doença porque ingerem pouca quantidade de legumes, verduras e frutas que forneçam sais de ferro. A professora informou que esse tipo de anemia é conhecido como ferropriva. Os estudantes sabiam que os sintomas da anemia ferropriva são fraqueza, cansaço, dificuldade respiratória, mas não sabiam explicar a relação da deficiência de sais de ferro com esses sintomas. Foi explicado para eles que esse nutriente é importante na formação da hemoglobina, proteína presente nas hemácias (glóbulos vermelhos). Então, um discente concluiu “hum, se falta hemácias, por isso que as pessoas ficam brancas, pálidas, perdem a cor”. Foram questionados sobre a relação da falta de hemácias com os sintomas da anemia, alguns estudantes lembraram que a função das hemácias é realizar o transporte de gases respiratórios, então com poucas quantidades de hemácias no sangue, faltaria oxigênio para as células, causando o cansaço. Um educando questionou: “mas existe anemia que não tem cura, mesmo comendo esses tipos de alimentos que têm ferro”. A professora informou sobre a anemia falciforme, que é uma doença hereditária e não devido a carência nutricional.

Déficit de nutrientes ou desnutrição foi citada por uma equipe. A causa do problema segundo os estudantes, seria a falta de variedade de alimentos. As propostas para prevenir ou solucionar esse problema seriam “aumentar o número de refeições para ingerir mais legumes e verduras, como couve” e “no almoço ou jantar, ter no mínimo seis cores de alimentos”. Sobre essa proposta, explicaram que cada cor tem um tipo de nutriente, principalmente vitaminas e sais minerais, então quanto mais colorido o prato, maior a variedade de nutrientes.

Os estudantes disseram que podem ficar obesos devido ao consumo excessivo de alimentos muito calóricos, como os industrializados, enlatados e gordurosos. Para prevenção

foi sugerido “comer alimentos saudáveis e naturais, como frutas e fazer exercícios físicos”. Uma discente completou dizendo que a obesidade leva a outros problemas como pressão alta, artrite e problemas psicológicos devido a não aceitação do corpo. A professora-pesquisadora informou aos estudantes que alimentos ricos em calorias, diminuem o apetite temporariamente sem satisfazerem as necessidades alimentares, por não possuírem os demais nutrientes, em quantidades adequadas, importantes para uma boa saúde. Além de propiciarem o ganho de peso, promove picos de glicemia (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2017).

A gastrite foi mencionada por uma equipe e disseram que pode ser causada por consumo excessivo de alimentos gordurosos e ácidos. Segundo a equipe, os sintomas seriam dor e queimação. Foram questionados sobre o porquê desses sintomas, disseram que a gastrite acontece quando a parede do estômago apresenta feridas, causando os sintomas citados. Completaram dizendo que alimentos com gases como refrigerantes e uso excessivo de alguns tipos de medicamentos também podem causar gastrite. Feitosa-Filho e Modesto (2019) dizem que além do aumento da liberação do suco gástrico, ocorre também a diminuição da produção do bicarbonato de sódio provocando as lesões na mucosa estomacal. Os autores também indicam os alimentos citados pelos estudantes como causas da gastrite e acrescentam o consumo excessivo de bebidas alcoólicas e o tabagismo, além dos fatores sistêmicos - estresse grave, isquemia, quimioterapia, uremia, infecções, inflamações e doenças autoimunes (FEITOSA-FILHO e MODESTO, 2019).

Segundo os alunos a hipertensão ou pressão alta pode ser causada pelo consumo de alimentos com excesso de sal (sódio). Quando questionados sobre o que significa dizer que a pessoa está com a pressão alta, uma discente disse “é quando o sangue passa com muita ‘força’ dentro dos vasos sanguíneos”. Outro estudante completou dizendo que devido a hipertensão a pessoa pode sofrer acidente vascular cerebral (AVC) ou infartos. Então a professora-pesquisadora perguntou o que acontece no organismo de uma pessoa que teve AVC ou infarto? Os estudantes explicaram que no AVC, o sangue não chega a alguma parte do cérebro devido aos vasos sanguíneos se romperem ou estarem entupidos. Relataram situações de parentes que tiveram AVC e chegaram à conclusão que os sintomas podem variar. Foram questionados se sabiam o porquê dos sintomas serem diferentes nos indivíduos que sofreram AVC. Um discente falou que dependia da região do cérebro que foi afetada. Já sobre o infarto disseram que o coração para de funcionar. Alguns explicaram que o músculo cardíaco fica lesionado devido à falta de irrigação, causada por entupimento ou rompimento de vasos sanguíneos, dependendo da extensão da lesão é que acontece o infarto fulminante.

Durante os momentos de discussão e de exposição das conclusões, verificou-se o uso de indicadores da AC: organização das informações, quando discutiram sobre os problemas de saúde decorrentes de hábitos inadequados, os sintomas e as formas de prevenção, demonstraram raciocínio lógico quando explicitaram a estruturação do pensamento e as conclusões após as discussões em equipe. Construíram explicações e justificativas para os acontecimentos no organismo devido às doenças citadas quando, por exemplo, relacionaram os sintomas da anemia com a ausência de glóbulos vermelhos, e a alimentação colorida como forma de obter variedade de nutrientes.

Após as discussões dos problemas de saúde foi proposto elaborar uma dieta que proporcione uma vida mais saudável, justificando as escolhas dos alimentos, propiciando o protagonismo juvenil, mediante a participação na escolha e sugestão de um cardápio diário. Nesse momento foi importante ressaltar que esta atividade tem o objetivo de facilitar a compreensão sobre os hábitos alimentares, as porções recomendadas de alimentos e problemas de saúde decorrentes de alimentação inadequada, não substituindo a análise de um médico ou profissional da área da nutrição. Sendo essencial consultar um profissional antes de realizar qualquer mudança na dieta, a fim de garantir a ingestão ideal de todos os nutrientes.

A partir daí quatro equipes apresentaram um cardápio para a turma. Uma das sugestões está representada na tabela abaixo:

Tabela 3. Dieta proposta pela equipe para prevenir diabetes mellitus e hipertensão

Café da manhã	1 fatia de pão integral
	1 xícara de leite desnatado
	1 laranja
Almoço	1 porção grande de salada variada
	Frango grelhado ou cozido
Lanche	1 pote de iogurte desnatado
	1 torrada integral
Jantar	Salada e legumes cozidos
	Frango grelhado ou cozido

Fonte – Autora

A equipe justificou dizendo que os alimentos escolhidos apresentam quantidade de sal, açúcar e gordura controlados. Demonstrando capacidade de explicação quando relacionaram informações com a hipótese fornecida anteriormente de que excesso desses

nutrientes fazem mal. Quando questionados sobre os alimentos integrais não souberam justificar. Uma estudante de outra equipe disse que seria devido a presença de fibras alimentares e que essas contribuem para o bom funcionamento do intestino. Novamente a professora-pesquisadora questionou sobre como as fibras realizavam sua função e para a prevenção de qual problema o aumento da ingestão de fibras alimentares seriam indicadas. Alguns alunos responderam “intestino preso”, uma estudante acrescentou que esse problema também é conhecido como prisão de ventre. Não souberam explicar como funcionam, então foram informados sobre a composição e importância do consumo de fibras alimentares. A fibra é definida como “qualquer material comestível que não seja hidrolisado pelas enzimas endógenas do trato digestivo humano” (Resolução RDC 40/2001 – ANVISA, p.2). Faz parte da constituição das fibras a celulose que é um polímero formado por várias moléculas de glicose unidas entre si. A celulose é o principal constituinte da parede celular de células vegetais. As fibras não são digeridas em nosso tubo digestório, porque não produzimos a enzima celulase, mas o seu consumo é recomendado pois elas atraem água para o intestino, aumentando o bolo fecal, favorecendo a saciedade e facilitando a evacuação. As fibras também formam um gel viscoso que retém gorduras e carboidratos, impedindo sua absorção (BEZERRA, *et al* 2016). Logo, dois estudantes pediram a palavra e expuseram suas conclusões, que as fibras seriam importantes para prevenção de diabetes mellitus, gordura no sangue e para ajudar no emagrecimento.

A equipe que havia mencionado a gastrite apontou a ingestão de iogurte com aveia e frutas que não sejam ácidas para o café da manhã e lanches. No almoço priorizarem a ingestão de ovos ou carne magra e legumes crus ou cozidos a vapor. Explicaram que esses alimentos têm menor quantidade de gordura e que a forma de preparo dos alimentos interfere na conservação dos nutrientes.

A terceira e a quarta equipe fizeram uma proposta semelhante, indicaram consumo de leite e derivados desnatados para diminuir o consumo de gordura, biscoitos água e sal por ter menor teor calórico e frutas para o café da manhã. Para o almoço e jantar a proposta foi da ingestão de batata doce, arroz integral, grãos, e um tipo de carne para que assim reduzam a quantidade de calorias e terão “sustância”. A turma acrescentou que essa proposta de dieta faltava colorido no almoço e no jantar, por isso disseram que acrescentariam salada. Este momento foi muito valioso, a professora-pesquisadora voltou a perguntar sobre o consumo das saladas, os próprios reconheceram que sabiam da importância desse hábito, mas que não realizavam. Um discente apontou que a prática de atividade física também seria muito importante para prevenir os problemas relatados.

Ao criarem e realizarem exposições de seus cardápios, os estudantes utilizaram seis indicadores: organização e seriação das informações que foram adquiridas durante as discussões nas etapas anteriores, justificaram as escolhas dos alimentos, forneceram hipóteses e explicações sobre as consequências do consumo ou não de determinados alimentos, indicando capacidade de raciocínio lógico.

Pode-se notar que a maioria dos estudantes apresentam conhecimentos prévios a respeito de doenças que podem se desenvolver devido hábitos alimentares inadequados e conhecem quais alterações deveriam realizar em suas refeições para prevenir, diminuir ou solucionar esses problemas. Os discentes têm consciência daquilo que foi relatado pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2015) de que a má alimentação e a falta de exercício físico, estão entre as principais causas de doenças não transmissíveis, além de serem fatores de risco para a obesidade, que também tem aumentado rapidamente em todo o mundo. Sabem que com uma boa alimentação o corpo permanece sadio, mais resistente e melhor preparado para enfrentar possíveis doenças (OSSUCCI, 2008).

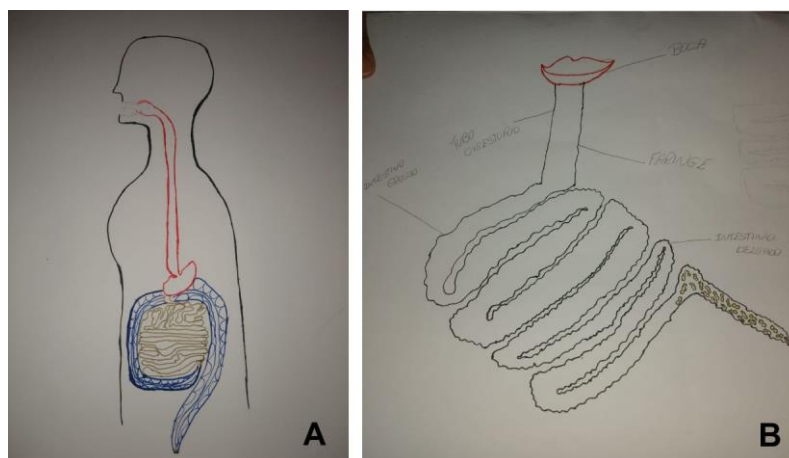
Os estudantes reconhecem que têm dificuldades de alterarem seus hábitos e promoverem uma reeducação alimentar que permita tornar a vida melhor e mais saudável.

Novamente a interação entre os componentes das equipes foi valiosa para desenvolverem as ações intelectuais, o levantamento de informações e as argumentações para defenderem as escolhas dos alimentos. Percebe-se que os estudantes se sentiram motivados e participativos, embora não demonstraram autonomia na busca de outras fontes de informações para construir seus cardápios.

5.2.3 DIGESTÃO NA ESPÉCIE HUMANA

As ilustrações realizadas pelas equipes nesta etapa foram bastante diferentes daquelas do questionário diagnóstico, indicando que alguns estudantes já haviam construído novos conhecimentos sobre a anatomia humana. Foram entregues sete desenhos, apenas três deles permaneceram com a concepção do sistema digestório humano ser constituído apenas por um tubo, estômago e intestino (Figura 7B). Nos outros quatro esquemas os estudantes acrescentaram outras estruturas: faringe, fígado, pâncreas e diferenciaram intestino delgado e intestino grosso (Figura 7A).

Figura 7A-B. Ilustração elaborada em equipe para demonstrar o trajeto do alimento no sistema digestório e o nome das estruturas.



Fonte: Autora

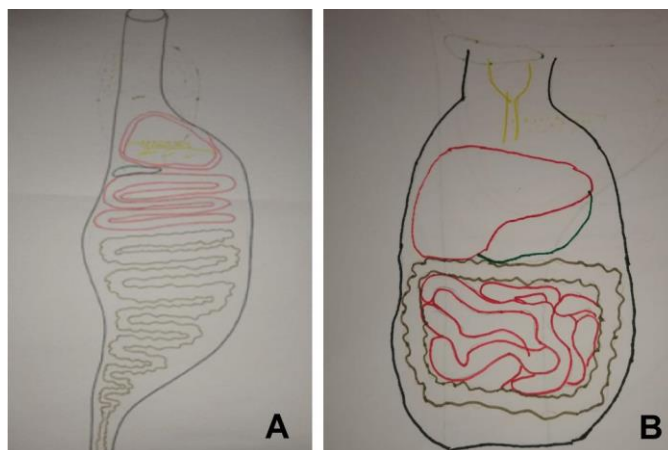
Em relação a escolha de um alimento e a descrição do que acontece com ele ao longo do tubo digestório seis das sete equipes fizeram descrição muito parecidas. Realizando uma compilação do material entregue pelas equipes, descreveram da seguinte forma: “o alimento será ingerido e triturado na boca, desce pela faringe - citada por 4 equipes. Depois passa pelo esôfago em direção ao estômago. Uma equipe mencionou o suco gástrico presente no estômago e outra falou da enzima pepsina agindo no estômago. Em seguida vai em direção ao intestino delgado que recolhe os alimentos, logo vai para o intestino grosso e as partes não utilizadas pelo corpo, formam as fezes e vai para o ânus”. Diante desses relatos, verifica-se que os estudantes identificaram estruturas que não foram mencionadas na primeira aula e descreveram corretamente o trajeto do alimento indicando aquisição de conhecimentos sobre a anatomia do sistema digestório humano.

Somente uma equipe (equipe 6) descreveu o trajeto do alimento escolhido – batata doce – de outra forma: “após a mastigação, o alimento já triturado, passa pelo intestino grosso, pelo delgado até chegar ao ânus”. Demonstrando que essa equipe apresenta dificuldade de compressão na localização e ligação das estruturas do sistema digestório.

Os estudantes discutiram as informações contidas no vídeo “Sistema Digestório Apresentação”, relatando os novos conhecimentos adquiridos como: o fígado é o responsável pela produção da bile, presença de válvulas entre o esôfago e o estômago, entre o estômago e o intestino delgado e entre o intestino delgado e o intestino grosso. A função do intestino grosso em promover absorção de água, a presença do muco para proteger o estômago e a grande quantidade de bactérias que habitam o intestino, também disseram ser informações que não sabiam. Comentaram bastante sobre o apêndice vermiforme e sobre casos de apendicite. E perceberam que era necessário realizar algumas alterações na ilustração concebida pela sua equipe.

A equipe 6 relatou muitas alterações nas etapas da digestão da batata doce, alimento escolhido por eles. Mencionaram a saliva com função de amolecer e iniciar a digestão do alimento, passagem pela faringe, esôfago, presença da válvula que separa esôfago e estômago, com função de não permitir o retorno do bolo alimentar. Do estômago vai em direção ao intestino delgado, intestino grosso, reto e o ânus elimina o que é desnecessário para o organismo. Essa equipe decidiu refazer o esquema do sistema digestório humano (Fig. 8).

Figura 8. Ilustração elaborada pela equipe 6 (antes e após o vídeo) para demonstrar o trajeto do alimento no sistema digestório e o nome das estruturas.



Fonte: Autora

Pode-se perceber que a estratégia de utilizar o vídeo com uma posterior discussão permitiu um maior engajamento dos estudantes na atividade e uma ampliação do conhecimento sobre as estruturas que compõem o sistema digestório, até mesmo aquelas que não eram o foco de interesse deles.

As atividades em que os estudantes realizam em grupo, permitem que diferentes visões sobre uma mesma ideia sejam postas em discussão, uma vez que a resolução a que se pretende chegar não é evidente e está em processo de construção. Assim permite-se que as interações entre professor e alunos e entre os próprios alunos sejam vivas e dinâmicas; em oposição a aulas em que o professor discursa e os alunos apenas ouvem (SCARPA; SASSERON; SILVA, 2017).

Dessa forma, novos conhecimentos sobre a anatomia e fisiologia do sistema digestório humano foram adquiridos ao desenvolverem o trabalho em equipe, quando tiveram oportunidade de apresentarem seus conhecimentos para os colegas, com a colaboração desses e do professor avaliaram o que sabiam, discutiram conteúdo científico, defenderam as suas ideias, analisaram o material disponível, no caso o vídeo, aprenderam novos conceitos e ampliaram seus conhecimentos sobre o assunto. Houve participação ativa dos estudantes, que foram motivados a explicitarem suas ideias e pontos de vista na busca

do entendimento do que foi proposto. Pode-se dizer que as interações relatadas contribuem com o objetivo de alfabetizar cientificamente os alunos, pois tiveram oportunidade de discutirem conteúdo científico e trabalharem aspectos do fazer científico (SASSERON, 2013).

Em relação aos indicadores da AC, durante a primeira etapa da atividade, os estudantes discutiram e trabalharam com os dados fornecidos pelos colegas. A discussão do vídeo permitiu aos estudantes, a aquisição de novas informações, organização do pensamento e construção de novas explicações sobre a anatomia e a fisiologia do sistema digestório. Os novos conhecimentos foram observados por meio das alterações das ilustrações realizadas pelas equipes e relatos na forma escrita e, em seguida, oralmente.

5.2.4 CONTROLE DA ATIVIDADE DIGESTIVA E DA FOME

As discussões das equipes foram realizadas a partir de dez (10) desafios (Apêndice G), lidos em voz alta pelos estudantes. O primeiro desafio elaborado a partir do texto Fome Oculta presente no livro Ser Protagonista (Volume 2), um componente da equipe que havia citado a desnutrição na segunda aula, prontamente disse que “ocorre a fome oculta quando a gente consome alimentos em muita quantidade, mas sem receber os nutrientes que precisa”. A professora-pesquisadora questionou sobre quais os tipos de nutrientes que normalmente estariam ausentes na alimentação de quem apresentava a fome oculta. Um aluno disse “faltaria as vitaminas e sais, pois quando a gente come, priorizamos alimentos com muito carboidratos e gorduras”. Então a professora completou dizendo que a fome oculta se trata de uma ausência nutricional decorrente, em geral, da má absorção ou falta de micronutrientes. Os micronutrientes são as vitaminas e sais minerais e, para que esses sejam absorvidos, precisamos consumir os macronutrientes - carboidratos, lipídios, proteínas - e água (VASCONCELOS, 2013). Foram questionados sobre qual problema havia sido falado em aulas anteriores que representariam casos de fome oculta. Pensaram alguns minutos e uma aluna disse anemia, a professora-pesquisadora pediu que explicasse. A aluna disse “essa doença acontece pela falta do nutriente chamado ferro, às vezes, comemos muito, mas não comemos alimentos que têm ferro, como couve, fígado e feijão”. A professora-pesquisadora concluiu dizendo que segundo a OMS as três maiores deficiências nutricionais no globo envolvem vitamina A, iodo e ferro – cuja carência (anemia) é considerada a mais comum (VASCONCELOS, 2013). Quando questionados sobre a maneira de diagnosticar a fome oculta, alguns responderam que seria através de exames laboratoriais e fizeram questão de relatar que precisam fazer exames constantemente porque têm anemia. Então foi

reforçado a importância de terem uma alimentação balanceada e de criarem o hábito de consumirem um prato dito “colorido”. Os especialistas indicam a diversificação da alimentação diária. Como já foi relatado, ora exageramos nas massas, carnes e guloseimas, ora “pulamos” refeições ou apenas comemos a “dupla” alface e tomate. Estas práticas são prejudiciais (VASCONCELOS, 2013).

A segunda questão proposta faz uma analogia entre o salgadeiro que divide a massa para fritar e a importância da mastigação, a mesma equipe que respondeu a primeira questão se adiantou respondendo que seria para fragmentar o alimento para que a saliva entrasse em contato com todo o conteúdo. A professora-pesquisadora questionou se todos pensavam dessa forma ou tinha outra resposta, pensaram um pouco e afirmaram que haviam compreendido e concordavam com a resposta do colega.

O terceiro problema apresentava um esquema do sistema digestório humano com setas contínuas indicando hormônios com ação estimuladora em determinados órgãos e setas pontilhadas indicando a inibição realizada por hormônios. Os estudantes, ao observarem o esquema, espantaram-se com os nomes e ficaram agitados. A professora-pesquisadora pediu calma e que observassem bem as informações fornecidas pelo esquema sobre o controle e a liberação de hormônios que auxiliam a liberação ou inibição de secreções no sistema digestório humano e que seria necessário analisá-lo para responderem as questões 3 e 4 do desafio. Esse tipo de questão, segundo Carvalho (2013) contribui para introduzir os alunos em outros tipos de leitura e desenvolver habilidades de interpretação de esquemas. Faz parte da resolução de problemas não experimentais. Nessa atividade mais importante do que os conceitos é a tradução da linguagem do esquema. Por isso o professor deve utilizar as perguntas “como?” e “por quê?” durante a sistematização do conhecimento.

Duas equipes responderam que na Questão 3 que a opção que dizia: “a secretina produzida no intestino atua no pâncreas estimulando a liberação de bicarbonato de sódio” deveria ser marcada, pois não estava de acordo como processo digestivo do ser humano, então a professora perguntou: “Ao observarmos o esquema, como identificamos o órgão produtor da secretina?” Eles tiveram dificuldade em identificar o duodeno como produtor da secretina, mas disseram que o hormônio age no pâncreas. Novamente foram questionados: “Como podemos identificar se a secretina inibe ou estimula o pâncreas?” Responderam que estimula, pois no esquema o traço é contínuo. Sobre qual é a substância liberada pelo pâncreas e que participa do processo digestivo, responderam que seria o suco pancreático, mas não recordavam da presença do bicarbonato de sódio. Então, uma discente, lembrou da acidez do estômago e que a parede do intestino não tinha proteção para receber essa acidez, por isso poderia desenvolver feridas. Assim concluíram que a opção estava

correta porque a secretina é produzida e liberada pelo intestino com a função de estimular a liberação do suco pancreático que contém bicarbonato de sódio com a função de neutralizar a acidez do quimo.

Outras duas equipes falaram que a opção que não está de acordo com o processo digestivo no homem seria “A vesícula biliar libera suas enzimas lipolíticas estimulada pela colecistocinina” então foram questionados: “Qual estrutura do sistema digestório produz a colecistocinina? Como identificamos o órgão que ela agirá? Ela inibe ou estimula esse órgão? Pelo esquema, como podemos identificar a função desse órgão? Qual é a conclusão sobre a função da colecistocinina?” Disseram que de acordo com o representado pelo esquema a colecistocinina também é liberada pelo intestino delgado, mais precisamente pelo duodeno. Ela estimula a vesícula biliar, já que o traço que mostra a ligação do duodeno com a vesícula é contínuo. A função da vesícula é liberar a bile, então a colecistocinina é liberada pelo duodeno para estimular a vesícula biliar na liberação da bile. A professora-pesquisadora perguntou: “Então, o que está errado?” Um estudante disse que a bile não contém enzimas como mencionado na alternativa. A professora indagou sobre qual seria então sua função. Tiveram dificuldade em lembrar o conceito emulsionar, mas explicaram a ação da bile realizando comparação com o detergente.

Novamente foram orientados a observarem o esquema para que escrevessem quais hormônios fazem parte do controle de nosso Sistema digestório e as funções que cada um realiza. Esse momento aconteceu de forma coletiva, para sanar dúvidas de alguns que ainda não haviam compreendido e interpretado o esquema, a professora-pesquisadora lançava as perguntas: nome do hormônio, local de produção, local de ação, forma da ação – estimular ou inibir. Um discente relatou a conclusão formulada anteriormente sobre a colecistocinina. Outro descreveu sobre a secretina, também já detalhado nesse texto. Como não haviam falado sobre a gastrina, a professora-pesquisadora pediu que um dos estudantes dissessem as suas conclusões. Foi relatado que a gastrina, é produzida pelo estômago e estimula (traço contínuo) o próprio na produção de suco gástrico que contém ácido clorídrico (HCl). A professora-pesquisadora informou sobre o hormônio enterogastrona, que não está no esquema, que é produzido pelo duodeno e tem função de inibir o peristaltismo gástrico.

Com a agitação da turma ao iniciar a leitura da questão e as expressões faciais de alguns estudantes, pode-se inferir que apresentam dificuldade em questões que possuem esquemas. Durante toda a resolução, como relatado, foi necessária a interferência e condução da professora-pesquisadora para a organização das informações, para que as justificativas e explicações fossem construídas. Alguns conseguiram utilizar o raciocínio

lógico e proporcional quando mostraram a relação e a interdependência entre as informações e organizaram as informações, sistematizando a conclusão para toda a turma.

Continuando a análise sobre o controle hormonal, o texto da questão cinco (5) foi adaptado do site Museu Escola da UNESP e trata do controle da fome e da saciedade, retoma a função da colecistocinina indicando que é liberado em resposta à presença de proteínas e de gorduras no alimento que chega no intestino. Traz também informações sobre a leptina, um hormônio produzido, principalmente, pelo tecido gorduroso (ou adiposo) e que indica a quantidade de gordura corporal. A leptina cai na circulação sanguínea, chega ao cérebro e inibe a ingestão de alimentos, sendo responsável pelo controle da ingestão por períodos mais longos e pela regulação do peso corpóreo (UNESP). Os estudantes foram questionados sobre o que significa para o organismo uma baixa quantidade de leptina. E também sobre a alta quantidade desse hormônio na circulação sanguínea. A maioria apresentou dificuldades para analisar a questão. Depois de alguns minutos de discussão uma única estudante disse que o aumento da leptina vai indicar que o organismo tem quantidade suficiente de alimentos, por isso vai diminuir a ingestão, já a baixa quantidade faz a pessoa continuar ingerindo alimento, demonstrando compreensão do texto lido. Foram informados pela professora-pesquisadora que a leptina liberada na circulação sanguínea terá sua ação no hipotálamo, iniciando uma cascata de eventos para inibição da ingestão energética e aumento do gasto energético (HERMSDORFF *et al*, 2006). E que, em situações de obesidade sugerem a existência de um defeito na atividade do hormônio e não de deficiência da leptina. Consideraram-se que a obesidade mais frequente encontrada na população, é um estado de resistência aos efeitos da leptina. Assim, o acúmulo excessivo da leptina a curto prazo poderia levar a uma “down-regulation” dos receptores centrais e a um reajuste de seu efeito inibidor sobre o apetite. Dessa maneira, uma concentração acima do normal da leptina seria necessária para o mesmo efeito inibitório sobre o apetite. Outra possibilidade é a de que haja uma insuficiência do sistema de transporte da leptina dentro do sistema nervoso central (NEGRÃO e LICINIO, 2000).

Novamente os estudantes apresentaram dificuldade na resolução da questão, na organização das informações e na construção de explicações com justificativas, provavelmente por ser um assunto em que demonstraram não terem conhecimentos prévios. Foi necessário um tempo de discussão, a mediação da professora-pesquisadora e a complementação de informações para que os estudantes compreendessem e construíssem seus conhecimentos sobre a ação da leptina.

Os discentes foram rápidos nas respostas da Questão 6, após lerem um texto sobre kwashiorkor e marasmo e serem indagados sobre o que seria desnutrição, quais as

consequências e formas de evitar esse problema. Foram rápidos em indicarem que a desnutrição, como já analisado em situações anteriores, seria a deficiência de algum nutriente devido a alimentação inadequada, desequilibrada. Poderia ser evitada realizando alimentação com variedade de alimentos para consumirem todos os nutrientes e que as consequências dependerão do tipo de nutriente que estará em deficiência, mas de um modo geral enfraquece o organismo e diminui a imunidade. A professora-pesquisadora perguntou se sabiam explicar porque, normalmente, após o desmame as crianças podem apresentar deficiência de proteínas. Falaram que devido a introdução de novos alimentos e priorizarem aqueles ricos em carboidratos e com pouca quantidade de proteínas. Os estudantes demonstraram capacidade de organização das informações, justificaram a resposta dada e levantaram hipóteses de como o problema da desnutrição poderia ser evitado.

A Questão 7 apresenta uma imagem de uma personagem ingerindo velozmente uma grande quantidade de guloseimas não deixando sobrar nem mesmo migalhas. Ao observarem a imagem, foram questionados se comer em grande quantidade garante alimentação saudável e quais seriam os problemas para o organismo decorrentes da ingestão excessiva de alimentos. Os estudantes foram rápidos nas respostas, falaram que a alimentação saudável não está relacionada a quantidade e sim a qualidade dos alimentos. A professora-pesquisadora questionou sobre o que seria a qualidade na alimentação. Relataram que seria a ingestão do alimento que possui boa quantidade e variedade de nutrientes. Sobre os problemas decorrentes do consumo excessivo de alimentos, repetiram os que já haviam comentado na terceira aula dessa SD: a obesidade, problemas cardiovasculares e diabetes.

A Questão 8 apresenta um trecho adaptado do texto Distúrbios alimentares presente no livro *Ser Protagonista (Volume 2)* e menciona dois transtornos alimentares anorexia nervosa e bulimia, destacando que são consideradas doenças psiquiátricas e que atingem principalmente mulheres de até 25 anos de idade, vítimas da pressão social ocasionada pelo culto ao corpo (BEZERRA *et al*, 2016). Sobre esses transtornos os estudantes concluíram que as propagandas mostram um padrão de beleza que as pessoas tentam seguir e não importam com as consequências daquilo que fazem para alcançarem o corpo perfeito. Os meios de comunicação e as redes sociais ditam regras e apresentam alimentos milagrosos, as pessoas tentam segui-las sem se preocuparem em preservarem a saúde, pensam só na beleza. Durante as discussões com os estudantes, foi notória a preocupação das adolescentes com relação a alimentação e a sua correlação com o corpo, como também descrito por Melanda e colaboradores (2015) “as meninas demonstram se preocupar mais com sua alimentação, tal fato se pode atribuir ao papel da mídia no cotidiano, onde se propaga a beleza ideal e com isso também acaba disseminando a influência que a alimentação saudável

pode ajudar na busca do corpo perfeito”. De acordo com os estudantes é importante que pessoas com distúrbios alimentares conversem com profissionais especializados e que façam tratamento adequado.

Para finalizar os discentes analisaram uma questão que trata da função das enzimas e condições ideais para que elas desempenhem suas funções. Somente duas equipes chegaram à resposta correta. Tiveram que relacionar o substrato no qual a enzima age, as condições ótimas de pH e de temperatura para ação, o tempo da digestão para identificarem qual órgão seria o responsável pela produção da enzima. Devido ao número de variáveis que deveriam analisar para chegarem a resposta correta, os estudantes apresentaram dificuldade na resolução. Duas equipes indicaram a opção correta, mas para que houvesse uma melhor compreensão, foi preciso que a professora-pesquisadora conduzisse o raciocínio por meio de questionamentos. “Se houve digestão apenas no tubo 1, onde existia carne, qual nutriente estava sendo digerido? Em qual local, no nosso tubo digestório, ocorre digestão desse nutriente? Qual é a enzima responsável por essa quebra? Por que a questão nos indicou a presença do ácido clorídrico, responsável pela diminuição do pH?” Além disso, a professora-pesquisadora falou da importância da manutenção da temperatura corpórea e o efeito na ação das enzimas. O calor pode romper as ligações que mantêm a forma das proteínas, ou seja, alteram a estrutura das proteínas, destruindo suas propriedades. Quando a estrutura espacial das proteínas se desfaz, ocorre uma desnaturação (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2017). Foram questionados sobre o porquê da febre alta ser perigosa para o organismo. Um estudante disse que as reações do corpo quando está com febre deve ser porque algumas enzimas param de funcionar com o aumento da temperatura corporal e que elas são importantes para que as reações químicas aconteçam. A resposta demonstra raciocínio lógico, com explicação e justificativa coerentes. Outras reações observadas no organismo durante a febre é o aumento da taxa metabólica e do consumo de oxigênio decorrentes do aumento da temperatura e melhora da resposta imunitária. No entanto, temperaturas muito elevadas, promovem a desnaturação proteica indicada pelos estudantes, diminuem as respostas imunológicas, causam deficiência na síntese de DNA provocando insuficiência de órgãos e disfunção neuronal, podendo acarretar danos irreversíveis (CASANOVA, 2012; ROCHA, 2016).

Para finalizar, coletivamente, foi lembrado outras enzimas produzidas pelo sistema digestório, seus locais de ação, o substrato que elas agem e quais novas substâncias surgem após a transformação.

5.2.5 CONSTRUÇÃO DOS JOGOS DIDÁTICOS

Após a apresentação sobre a construção dos jogos didáticos pela professora-pesquisadora, as equipes se reuniram, discutiram e, alguns, iniciaram o esboço de qual jogo poderiam construir. As outras etapas do jogo como as pesquisas de imagens, a parte de montagem e de edição das cartas dos jogos foram realizadas na casa dos estudantes. As orientações sobre a construção dos jogos foi realizada de forma remota e os materiais que envolveram custo financeiro foram fornecidos pela professora, como papel cartão, cartolinas, papel ofício, pincéis, plástico contact, papel gráfico e toner para impressão. Apenas duas equipes entregaram os jogos construídos que foram analisados pela professora-pesquisadora.

Descrição dos jogos

Jogo: Jornada Digestiva

O jogo “Jornada digestiva” (ANEXO II) é composto por um tabuleiro com a ilustração da anatomia do tubo digestivo representado por uma trilha (Fig. 8A), 42 cartas com perguntas e respostas no verso, 5 peões (Fig. 8B) e manual de instruções (Fig. 8C). Os materiais utilizados para a construção foram: papelão, cartolina, folhas de caderno, canetinhas coloridas, lápis de cor, cola e plástico contact.

Figura 9A-C. Imagem apresentando o jogo “Jornada Digestiva”



Fonte: Autora

De acordo com a equipe que construiu o jogo, ele deverá ser utilizado por no máximo, cinco jogadores que poderão escolher pela sorte quem iniciará a partida. O jogador iniciante deverá retirar uma das 42 cartas e ler a pergunta em voz alta e respondê-la. Posteriormente

deverá verificar no verso da carta se a sua resposta foi a mesma da descrita nela. Caso, o jogador acerte a resposta da questão, ele moverá o seu peão para o número de casas que está indicado na carta. Caso o jogador erre, ele permanecerá na mesma casa ou voltará o número de casas indicado na carta. Os próximos jogadores executarão a mesma ação do jogador 1, ou seja, retirará a carta e responderá a pergunta, até que um dos jogadores finalize a trilha. Ao longo da trilha representada no tabuleiro existem situações em que o jogador deverá contar com a sorte, por exemplo, se parar na casa que indica a faringe, está escrito: “Nossa, você engasgou, vá até o hospital e fique duas rodadas sem jogar”. Na casa de número 10, “Parabéns, você está com alimentação saudável, avance uma casa”. Na casa de número 20, “Você levantou a autoestima de uma pessoa obesa, avance duas casas”. Vários foram os elementos de *game* utilizados neste jogo, como os referentes a dinâmica: **construções**, criando o pensamento estratégico do estudante; **emoções**, ao disponibilizar *feedbacks* e recompensar com o avanço das casas da trilha; **narrativa**, construção da trilha como se fosse o sistema digestório e das perguntas referentes às regiões que os peões encontram-se na trilha; **progressão**, apresentam aos jogadores se ele está progredindo no jogo; e o **relacionamento**, interação com seus pares (FLORA, 2015). Com relação à mecânica do jogo proposto pelos estudantes podemos listar os seguintes mecanismos utilizados por eles: desafios, sorte, competição, feedback e recompensa e estados de vitória (o jogador que primeiro finalizar a trilha é o vencedor) (FLORA, 2015). A possibilidade de “lidar com a sorte no ato de jogar, o perder ou ganhar e o respeito às regras, são relevantes para o desenvolvimento da cidadania do indivíduo” (DANIEL, p. 44, 2018). Outro fator positivo do material apresentado pela equipe é o visual atraente.

Durante o processo de construção os estudantes solicitaram a professora-pesquisadora várias vezes para tirar dúvida e indagar sobre as perguntas e respostas que estavam formulando. Estes momentos de interação foram importantes para ampliação e compreensão de conceitos científicos e de sistematização do conteúdo de forma coletiva características de atividades com viés investigativo (CARVALHO, 2013). Essas interações possibilitam também aos estudantes alcançarem a zona de desenvolvimento real de acordo com as ideias de Vygotsky (1998, 2001). Ao organizarem as informações para escrever e desenhar o tabuleiro e as cartas, realizaram a construção pessoal do conhecimento.

Ao analisar o material da equipe, percebe-se que a construção do jogo contribuiu para a consolidação de conceitos que foram trabalhados em aulas anteriores. As respostas dadas pelos estudantes para a pergunta 1 (Para você qual a função do sistema digestório?) no questionário diagnóstico indica que o conhecimento que apresentavam sobre o assunto era restrito, citaram nas respostas apenas digestão e fornecimento de nutrientes. Através da

análise das perguntas elaboradas para o jogo, percebeu-se que compreenderam o conceito de ingestão e de digestão e que o sistema digestório realiza também funções de absorção e eliminação do que não foi aproveitado. Construíram perguntas indicando a compreensão de que o bom funcionamento do organismo depende da integração entre os órgãos do sistema digestório e desse com os outros sistemas corporais. Indicaram também a aprendizagem de órgãos e substâncias que não foram mencionadas por eles ao responderem o questionário diagnóstico, mas que apareceram nas perguntas elaboradas, como por exemplo: vesícula biliar, fígado, bile, a presença e ação de algumas enzimas e hormônios. Através das questões e das situações das casas que apontavam sorte ou azar, percebe-se que compreenderam problemas que acometem o sistema e que valorizam a adoção de atitudes para evitá-los, como por exemplo: consumo de água em quantidade adequada, alimentação saudável e balanceada, apoio às pessoas que apresentam distúrbios alimentares. O desenho apresentado para representar o tabuleiro mostra a ampliação do conhecimento sobre a anatomia do sistema digestório.

A partir deste resultado, pode-se afirmar que alguns dos eixos estruturadores da AC (Sasseron, 2013) foram alcançados, como compreensão de conceitos, fenômenos e da interação das estruturas do sistema digestório, ocorrendo a ampliação da linguagem científica. Todavia, as habilidades almejadas no processo de AC como: confronto de ideias, argumentação e discussão das respostas, levantamento e teste de hipóteses e explicação das informações e respostas dadas às questões não foram tão explorados no jogo.

Para Santos, Sá-Silva e Del Pino (2020), um jogo didático promove a AC quando permite ao aluno exercer a crítica, visibilizar a Ciência como instituição humana e contraditória, movida por saberes e poderes, e que os discentes percebam onde poderão utilizar seus conhecimentos para o exercício da cidadania e para a melhoria da comunidade em que estão inseridos, o que foi pouco contemplado nesse material. Uma sugestão é a de reestruturar o jogo com produção de cartas que envolvam situações-problemas e desafios contextualizados em que os estudantes precisem resolvê-los utilizando criatividade e conhecimentos adquiridos (aprender ciência) e que possam questionar, criticar e justificar as decisões tomadas para continuarem na partida e trilharem o trajeto (aprender sobre ciência), contribuindo assim para aplicarem os conhecimentos nas situações propostas no jogo e em situações da vida real (aprender fazer ciências) (SCARPA e CAMPOS, 2018).

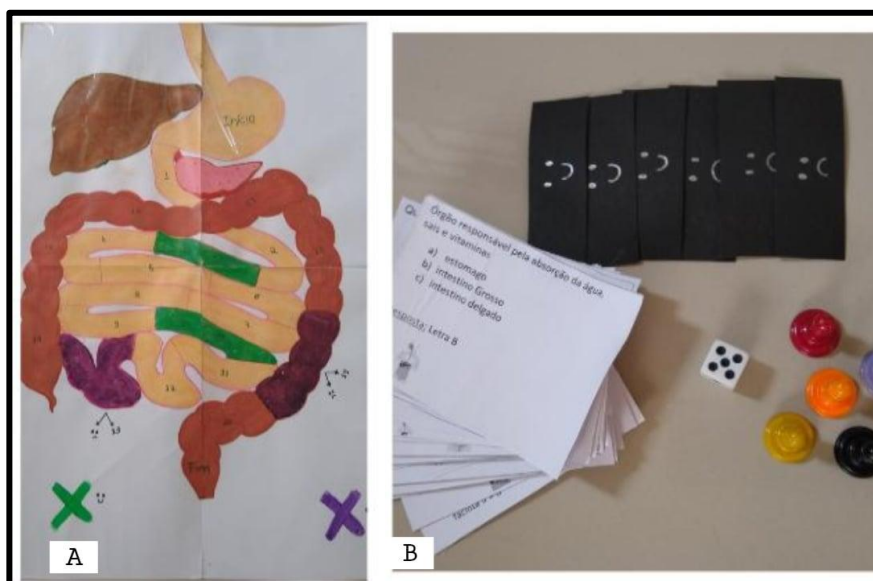
De acordo com as características deste jogo e após a sua reestruturação, será possível trabalhá-lo em dois momentos: anteriormente à introdução do conteúdo diagnosticando os conhecimentos prévios dos estudantes ou após a explanação do conteúdo para avaliar a metodologia utilizada e a aprendizagem. Santos, Sá-Silva, Del Pino (2020)

destacam que ao utilizar jogos didáticos o professor precisa ter os objetivos do uso bem definidos para não passar a ideia de algo simplório, sem sentido, apenas um momento de diversão.

Jogo: Trilha Digestiva

Uma equipe de cinco componentes construiu o jogo “Trilha digestiva” que é composto por um tabuleiro com a ilustração da anatomia do tubo digestivo representado por uma trilha (Fig. 10A), 22 cartas com perguntas e respostas, 6 cartas indicando sorte e azar, 1 dado e 5 peões (Fig.10B). Para a construção foram utilizados os seguintes materiais: folhas A4, plástico contact, papel cartão para imprimir os cartões.

Figura 10A-B. Imagem apresentando o jogo “Trilha digestiva”



Fonte: Autora

Segundo a equipe que construiu o jogo, para o início da partida os jogadores poderão escolher ou tirar na sorte quem iniciará a partida. Após jogar o dado, o jogador iniciante deverá tirar uma das 22 cartas e entregá-la à um dos adversários para que ele faça a leitura da pergunta, se o jogador da vez acertar, andará o número de casas indicado na face do dado voltado para cima. Caso erre, permanecerá no mesmo lugar. Se o jogador parar nas casas de marcações 3, 10, 13 e 19 deverá retirar uma das 6 cartas, 3 delas indicam bônus, avançando casas e as outras 3 indicam o número de casas que o jogador deverá retornar. Os outros jogadores executarão a mesma ação do jogador 1, ganhará aquele que atravessar todo o trajeto e chegar primeiro ao final. Em relação à dinâmica, que é responsável por atribuir coerência e padrões, vários elementos foram utilizados: **construção** (indica as estratégia do

jogador), **emoções**, **narrativa** (estabelece uma correlação com o assunto trabalhado), **progressão** (o estudante percebe que está progredindo ao percorrer a trilha) e **relacionamento** (interação entre os jogadores) (FLORA, 2015). Como já indicado, jogos que contemplam situações que permitam acertos ou erros e situações de sorte ou azar, faz com que o jogo se torne mais interessante e dinâmico.

Durante a elaboração e construção do jogo, essa equipe solicitou poucas vezes a intervenção da professora. Segundo relato de uma aluna, foi necessário que realizassem pesquisas, debates e análise de informações, ações positivas já que possibilitam autonomia, protagonismo e ação intelectual dos estudantes com ampliação da linguagem científica, o que pode ser comprovado pelas questões elaboradas pela equipe. As perguntas construídas indicam que priorizaram a aprendizagem das funções do sistema digestório, de cada um dos órgãos e das enzimas, em detrimento às perguntas que contemplassem situações do cotidiano relacionados ao tema, problemas do sistema digestório ou doenças relacionadas aos hábitos alimentares inadequados e a inter-relação desse sistema com outros sistemas do organismo humano. Ao realizar uma análise comparativa das questões apresentadas pelos estudantes para compor o jogo com o resultado do questionário diagnóstico apresentado no início do projeto, através da nuvem de palavras, da análise de similitude e dos gráficos, pode-se afirmar que houve ampliação do conhecimentos dos estudantes em relação aos assuntos trabalhados na sequência didática. O tabuleiro construído indica o caminho do tubo digestório, o que contribuiu com a aprendizagem, já que segundo Silva e Guimarães (2004) a construção de desenhos estimula o raciocínio e a compreensão da localização e integração morfológica dos órgãos.

Devido ao predomínio de aprendizagem de conceitos e ausência de situações relacionadas ao cotidiano do estudante esse jogo ao ser utilizado com outros alunos não será eficiente para desenvolver a argumentação e os indicadores da AC. Santos, Sá-Silva e Del-Pino (2020) dizem que utilizar material “lúdico que traduz superficialidade conceitual e epistemológica, pouco contribui com a AC” (2020, p. 124), para eles o jogo deve contemplar situações que mobilizem a utilização dos conhecimentos científicos para que os estudantes realizem escolhas críticas e com responsabilidade. Já La Carretta (2018) chama atenção para o cuidado de não transformar o jogo em uma versão dinâmica de uma prova, com perguntas e respostas. Diante disso, esse material, para que contemple os objetivos propostos no presente trabalho, necessita de uma reestruturação com criação de cartas que envolvam o raciocínio, o pensamento e a reflexão para que além de exigir a utilização de conceitos científicos possibilite que o estudante compreenda a importância de sua decisão em situações que envolvam a adoção de hábitos saudáveis e a promoção da saúde.

5.2.6 – APRESENTAÇÃO DOS JOGOS DIDÁTICOS

Apesar de fazer parte da proposta da SD, esta última etapa não ocorreu devido a suspensão das aulas no estado de Minas Gerais, mediante Decreto nº 47.886 de, 15 de março de 2020. Assim, o jogo foi avaliado pela professora-pesquisadora e será utilizado posteriormente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da SD elaborada permitiu observar que os estudantes adquiriram novos conhecimentos sobre a anatomia e fisiologia do sistema digestório humano e nutrição que não possuíam quando responderam o questionário diagnóstico. Essa constatação aconteceu durante a análise e descrição dos resultados das atividades realizadas e dos jogos elaborados pelos estudantes.

Em todas as etapas, os discentes utilizaram seus conhecimentos prévios. Os momentos de trabalho em equipe e discussão foram valiosos para que novas concepções sobre o assunto fossem construídas. As etapas trabalhadas envolveram os estudantes em atividades com características próprias do fazer ciência, entre elas: investigação, interações discursivas e a divulgação de ideias (SASSERON e CARVALHO, 2013).

A condução das atividades permitindo a valorização do conhecimento prévio, a postura de professor-mediador que conduz a construção do conhecimento através do protagonismo, da participação ativa dos estudantes, estão de acordo com a proposta construtivista que foi utilizada para orientar o presente trabalho.

Durante os momentos de discussões, a professora-pesquisadora precisou ficar atenta aos comentários para que as informações não se perdessem e, assim, os estudantes avaliassem o que sabiam, analisassem os questionamentos dos colegas e as novas informações que eram compartilhadas, sistematizando o raciocínio e construindo conclusões. Percebe-se que essas interações entre alunos e entre professor e alunos levaram ao desenvolvimento da argumentação e da AC (SASSERON e CARVALHO, 2011).

O uso de diferentes recursos metodológicos ao longo da aplicação da SD tais como esquemas, gráficos, tabelas, desafios, vídeos, criação e análise de desenhos contribuíram para despertar o interesse dos estudantes e foram importantes para que desenvolvessem os eixos estruturadores da AC propostos por Sasseron (2013). Sobre esse eixos verificou-se que os discentes puderam vivenciar diferentes experiências de aprendizagem permitindo aprender conceitos e fenômenos relacionados ao tema proposto. Os estudantes puderam discutir sobre os nutrientes obtidos na alimentação e suas funções no organismo, relacionar os órgãos às funções que desempenham, compreender os aspectos morfofuncionais das estruturas que participam da digestão e nutrição e conhecer a relação do sistema digestório com os outros sistemas e com o bom funcionamento do organismo. Além disso, os educandos tiveram a oportunidade de verificar que os conhecimentos são alterados quando analisam novos dados e informações e que precisam construir argumentos para defenderem suas ideias. Concluíram que as suas escolhas interferem na qualidade de vida e souberam

relacionar os conhecimentos adquiridos em situações diferentes e com acontecimentos de seu cotidiano. Logo, os estudantes aprenderam ciências, aprenderam fazer ciências e aprenderam sobre ciências (SCARPA e CAMPOS, 2018). A vivência desses eixos em sala de aula e a aquisição desses conhecimentos mostram-se importantes pois, permitem aos estudantes a reflexão de forma crítica e consciente em relação aos seus costumes e escolhas alimentares e as condições e padrões impostos pela sociedade.

A construção dos jogos didáticos pelos estudantes, permitiu à professora-pesquisadora compreender quais conhecimentos foram assimilados por eles e quais eles consideram mais importantes para serem abordados. Durante a elaboração dos jogos os alunos precisaram realizar leituras, resgatar conceitos trabalhados em aulas da SD aplicada, promover momentos de discussão, colaborar com os colegas, solicitar a contribuição da professora-pesquisadora, além de utilizarem a criatividade e serem autônomos no seu processo de aprendizagem. Todavia, é importante destacar que os jogos necessitam de reestruturação, inserindo situações que exijam a sua aplicação em “tomada de decisão, levantamentos de questões e hipóteses, argumentação, e construção da cidadania” (LIMA e CATANHEDE, p.152, 2020) para que assim contemplem a promoção da AC.

Sugere-se aos docentes que utilizarão está SD uma parceria com professores de diversas disciplinas como arte, matemática, física, português e química. O docente de arte pode auxiliar na construção da narrativa do jogo, na inserção de elementos de *games* e no *layout* das peças. Os professores de matemática e física poderão ajudar na interpretação dos dados dos gráficos, tabelas, cálculos de consumo e gasto calórico. As atividades de interpretação de textos, esquemas, charges poderão ser programadas e realizadas em colaboração com o professor de língua portuguesa, até mesmo possibilitando um trabalho sobre a capacidade de interpretação dos diferentes gêneros textuais com assuntos voltados para a Biologia. As reações químicas presentes nas etapas da digestão, a variação de pH são assuntos que possibilitam um trabalho com o professor de química.

Por fim, a metodologia utilizada foi aprovada pelos estudantes já que demonstraram que gostaram das atividades propostas e que as consideraram importantes e facilitadoras da aprendizagem, como pode ser comprovado pelas mensagens enviadas por alguns, via WattsApp:

“Nossa, isso é muito bom, eu mesma vi que aprendi muita coisa com suas aulas, nunca parei para pensar o quão importante é ter esse conhecimento sobre o sistema digestório.”

“É tanto detalhe, são coisas que eu nem imaginava que existia ou que seria importante para o organismo.”

“Eu agradeço, aprendi bastante.”

Assim o presente trabalho demonstrou que atividades com viés investigativo, a construção e utilização dos jogos promovem a motivação dos estudantes e contribuem com uma aprendizagem mais efetiva, com o desenvolvimento do senso crítico frente às informações que recebem e às decisões que precisam realizar, possibilitando o exercício da AC.

REFERÊNCIAS

ALVES, Flora. **Gamification - como criar experiências de aprendizagem engajadoras. Um guia completo: do conceito à prática.** 2ª ed. São Paulo: DVS, 2015

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. Suplemento para o professor. In: **Biologia em Contexto.** 1ª ed. São Paulo: Moderna, 2013, p. 7-79.

ARAÚJO JÚNIOR, Marcondes de Sousa. **Avaliação Diagnóstica, Formativa e Somativa.** Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/avaliacao-diagnostica-formativa-e-somativa/40842/>. Publicado em 19 de junho de 2010. Acesso em: 25 de março de 2020.

BEBER, L.C.C.; Passera-de Araújo; M.C, Bianchi, V. **Sistemas digestório, respiratório e circulatório humanos em livros didáticos de Biologia de Ensino Médio.** Biografia, Vol. 10 (18), p. 19–27 (2017) Disponível em: 10.17227/20271034.vol.10num.18bio-grafia19.27 Acesso em: Junho/2020.

BEZERRA, Lia Monguilott (Org.). **Ser protagonista,** 3ªed. São Paulo: Edições SM, 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Educacionais Complementares aos parâmetros curriculares nacionais (PCN+). Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias /** Secretaria de Educação Básica – Brasília: MEC/ SEB, 2002. Disponível em:<<http://portal.mec.gov.br>>. Acesso em: 21 fev. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica (SEB). **Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Ciências da Natureza e suas Tecnologias Vol.2** – Brasília, DF, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular. BNCC.** Ministério da educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: Novembro/ 2019.

BRASIL. **Resolução – RDC nº 40, de 21 de março de 2001- ANVISA.** A Diretoria Colegiada da ANVISA/MS aprova o regulamento técnico para rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embalados. Diário Oficial da União. 2001 22 mar; (57-E): 22; Seção 1

CABRERA, W. B. **A Ludicidade para o Ensino Médio na disciplina de Biologia: Contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos teóricos da Aprendizagem Significativa.** 2007, 159 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/> Acesso em: fevereiro/2009.

CALDEIRA, Daniel de Assis. **O jogo como estratégia para facilitar o ensino de sistema digestório no ensino médio.** 2019 72 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional -PROFBIO) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/> Acesso em: julho/2020.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A.K. C. **A produção de jogos**

didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. São Paulo, UNESP, 2003. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>. Acesso em: 25 jan.2019.

CANTO, Eduardo Leite do; CANTO, Laura Celloto. **Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano** 6ª ed. pag. 25 São Paulo: Moderna, 2018.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In:_____. **Ensino de ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

CASANOVA, Celina Maria Ramos Guimarães. **Intervenções parentais à criança com febre.** 2012. 144f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem de Saúde Infantil e Pediatria) - Escola Superior de Enfermagem do Porto, 2012 Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.26/9316> Acesso em: Out./2020.

CYRIACO, Aline Figueiredo Falcão. *et al.* **Pesquisa qualitativa: conceitos-chave e um breve panorama de sua aplicação em geriatria / gerontologia.** Geriatr Gerontol Aging. V. 10, n.18, p. 4-9, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.10num.18bio-grafia19.27> Acesso em: Junho, 2020.

FARDO, Marcelo Luis. A gameficação aplicada em ambiente de aprendizagem. Renote – Revista Novas Tecnologias na Educação. V11, n. 1, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.41629> Acesso em: Jun./2020

FAVARETTO, José Arnaldo. **Biologia, unidade e diversidade.** 2ªed. São Paulo: FTD, 2016

FEITOSA-FILHO, J. L. A; MODESTO, K. R. Alcaçuz e espinheira-santa no tratamento de gastrite. REIcEN – Revista de Iniciação Científica e Extensão, v.2, nº (Esp.) 2, Out. 2019. Disponível em: <https://revistasfasesa.senaaires.com.br/index.php/iniciacao-cientifica/article/view/274> Acesso em: Out./2020

GEE, James. Paul. **What video games have to teach us about learning and literacy.** ACM Computers in Entertainment, Vol. 1, No. 1, October 2003, BOOK01 Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/220686314_What_Video_Games_Have_to_Teach_Us_About_Learning_and_Literacy Acesso em: Agosto/2020

GOMES, P.W.P *et al.* **O uso da modelagem representacional do sistema digestório e respiratório no ensino de ciências como ferramenta pedagógica: perspectiva para uma aprendizagem significativa no ensino fundamental** Scientia Plena v. 12, n. 06, Maio.2016. Disponível em: <https://doi.org/10.14808/sci.plena.2016.069924> Aceso em: Julho, 2020.

GONÇALLES, Fabiana Gaspar; PALEARI, Lúcia Maria. **O ensino da digestão-nutrição na era das refeições rápidas e do culto ao corpo.** Ciência & Educação, vol. 12, nº. 1, abril, 2006, p.13-24. Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho. São Paulo, 2006. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/17411> Acesso em: Out./2020.

HARWARD Medical School - **Prato: Alimentação saudável** - Disponível em: <https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-eating-plate/translations/portuguese>> Acesso em: abril 2019.

HERMSDORFF, Helen Hermana Miranda; VIEIRA, Maria Aparecida de Queiroga Milagres;

MONTEIRO, Josefina Bressan Resende. **Leptina e sua influência na patofisiologia de distúrbios alimentares**. Rev. Nutr., Campinas, v.19, n.3, p. 369-379, maio/jun., 2006.

Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rn/v19n3/30142.pdf> Acesso em: março/2020.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento de cultura**. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 1996.

KATZER, Juliana Izabel. **Diabetes mellitus tipo II e atividade física**. Revista Digital – Buenos Aires. Ano 12, nº 113. Outubro de 2007. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/> Acesso em: outubro de 2020

KRASILCHIK, Miriam. **A prática de Ensino de Biologia**. 4.ed. São Paulo: Edusp, 2016.

LA CARRETTA, Marcelo. **Como fazer jogos de tabuleiro- Manual prático**. 1ª ed. Curitiba: Aprris, 2018.

LANDEIRO, Fernanda Montero; QUARANTINI, Lucas de Castro. **Obesidade: controle neural e hormonal do comportamento alimentar**. Revista de Ciências Médicas e Biológicas, v. 10. n. 3, p. 236-245, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.9771/cmbio.v10i3.5883> Acesso em: 09/09/2020.

LIMA, João Paulo Guilherme de. **Avaliação Qualitativa com cirurgiões-dentistas sobre os fatores de influência na prevenção da cárie dentária**. 2013. 168 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia integrada) – Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual de Maringá, 2013.

LIMA, Silva Franciane; CATANHEDE, Andréa Martins. **A utilização do jogo no ensino de Ciências e alfabetização científica**. In: In: VALLE, Mariana Galero do; SOARES, Karla Jeane Coqueiro; SÁ-SILVA, Jackson Ronié (Org.). **Alfabetização científica na formação cidadã – Perspectiva desafios no ensino de Ciências**, 1ª ed., Curitiba: Aprris, 2020.

LINHARES, Sérgio, GEWANDSZNAJDER, Fernando, PACCA, Helena. **Biologia Hoje (Vol.1)** 3ª ed. São Paulo, 2017.

LINHARES, Sérgio, GEWANDSZNAJDER, Fernando, PACCA, Helena. **Biologia Hoje (Vol.2)** 3ª ed. São Paulo, 2017.

LINHARES, Sérgio, GEWANDSZNAJDER, Fernando, PACCA, Helena. Manual do professor. In: **Biologia Hoje (Vol.2)** 3ª ed. São Paulo, 2017.

LONGO, V. C. C. **Vamos jogar? Jogos como recursos didáticos no ensino de ciências e biologia**. Prêmio professor Rubens Murillo Marques 2012. Disponível em: https://www.fcc.org.br/pesquisa/jsp/premioIncentivoEnsino/arquivo/textos/TextosFCC_35_Vera_

Carolina_Longo.pdf>. Acesso em: 6 mar. 2019.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Ludicidade e Atividades Lúdicas: uma abordagem a partir de experiências internas**. Disponível em: <http://luckesi002.blogspot.com/>. Acesso em: 20/02/2020.

MAGALHÃES, Leticia Oliveira. **Proposta de jogo investigativo como ferramenta de ensino do Sistema Digestório**. Monografia Especialização em Educação em Ciências) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/> Acesso em: julho/ 2020.

MASSA, Mônica de Souza. **Ludicidade: da etimologia da palavra à complexidade do conceito**. Aprender – Caderno de Filosofia e Psicologia da Educação – Ano IX, n. 15, p. 111-130, 2015. Disponível em: http://periodicos.uesb.br/index.php/aprender/article/viewFile/5485/pdf_39. Acesso: fevereiro/2019.

MELANDA, Gislaíne Cristina de Souza. *et al.* **Concepções de alunos do ensino médio sobre a temática da educação nutricional**. Educere-XII Congresso Nacional de Educação 2015. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21182_10990.pdf. Acesso em: 30 de março de 2020.

MINAS GERAIS, Decreto nº 47.886 de 15 de março de 2020. Minas Gerais, Belo Horizonte, 15 de março de 2020.

MIRANDA, S. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. Linhas Críticas – Rev. Da Faculdade de Educação – UNB, v. 8, n. 14, Jan./Jun. 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.26512/lc.v8i14.2989> Acesso em: Fev./2019.

MUNARI, Alberto. **Jean Piaget**. Tradução de Danielle Saheb. Recife: Editora Massagana, (Coleção Educadores) 2010, 156 p.

NEGRÃO, André B.; LICINIO, Júlio. **Leptina: o Diálogo entre Adipócitos e Neurônios**. Arquivos brasileiros de Endocrinologia e Metabologia. v.44, n.3, São Paulo, jun. 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302000000300004 Acesso em: 30 março de 2020.

OLIVEIRA, Jailson Rodrigues de. **A (re) construção da concepção de estudantes sobre sistema digestório humano**. 2017, 54f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2017.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). Diretriz: **Ingestão de açúcares por adultos e crianças**. Genebra: Organização Mundial da Saúde, 2015. Disponível em: <http://www.who.int/> Acesso em: Março/ 2020.

OSSUCCI, Rosana do Rosário. **Hábitos alimentares na adolescência**. Produção Didática pedagógica. Secretaria de Estado da Educação do Paraná, Superintendência da Educação Diretoria de Políticas e Programas Educacionais, p. 22, 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2521-6.pdf>>. Acesso em: 01 de abril de 2020.

PALANGANA, Isilda Campaner. **Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vygotsk: a relevância do social**. 6ª edição. São Paulo: Summus, 2015.

PANDYA, Sanjay. **Guia Completo para Pacientes Renais Previna-se-Salve Seus Rins** Tradução de Edison Souza. Rio de Janeiro: 2014, 247 p. Disponível em: <http://www.kidneyeducation.com/> acesso em: Out./2020.

PEREIRA, Carlos Alberto Sanches *et al.* **Construção de sala ambiente como metodologia alternativa para o ensino de anatomia e fisiologia do sistema digestório humano**. Pedagogo. Foco, Iturama (MG), v. 14, n. 12, p. 101-119, jul./dez. 2019.

PEREIRA, Marsílvio Gonçalves *et al.* **Modalidades didáticas utilizadas no Ensino de Biologia na educação básica e no ensino superior**. IX Congresso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias. p.5, 2013 Disponível em: <https://scholar.googleusercontent.com/> Acesso: julho/2020.

PIAGET, J. **Bureau International D'Edducation**. *L'initiation aux sciences naturelles à l'école primaire*. Genebra: Bureaou International d'education, 1949c. p. 35-45 *apud* MUNARI, Alberto. **Jean Piaget**. Tradução de Danielle Saheb. Recife: Editora Massagana, (Coleção Educadores), 2010, 156 p.

RIBEIRO, RA, Bonfleur ML, Della Justina LA, Balbo SL. **Senso comum x conhecimento científico: as concepções de alunos da educação básica sobre o sistema digestório**. Arq. Mudi. v.10 p.28-35, 2006.

ROCHA, Jaime, L., L.*et al.* **Aspectos Relevantes da Interface Entre Diabetes Mellitus e Infecção**. Arq. Bras. Endocrinologia e Metabologia. São Paulo, v. 3, nº 3, junho, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0004-27302002000300004> Acesso em: Out./ 2020.

ROCHA, Thayanne Nara da. **Análise quantitativa da produção de espécies reativas de oxigênio no hipotálamo, durante a febre em ratos**. 2016. 43f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Farmácia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/15483> Acesso em: Out./2020.

RODRIGUEZ, J et al. ¿Cómo enseñar? (1995) **Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. Investigación em la escuela**, n. 25 *apud* ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. **Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens**. Ensaio Pesquisa em Educação e Ciência (Belo Horizonte) [online]. 2011, vol.13, n.3, pp.67-80. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1983-21172011000300067&lng=en&nrm=iso&tlng=pt Acesso em: 06/05/2020.

SANTOS, Weffson Henrique Luso dos; SÁ-SIVA, Jackson Ronié; DEL PINO, José Cláudio, **Problematizando o lúdico, a ludicidade e a alfabetização científica no ensino de Ciências e Biologia: uma abordagem pós-crítica a partir dos estudos culturais** In: VALLE, Mariana Galero do; SOARES, Karla Jeane Coqueiro; SÁ-SILVA, Jackson Ronié (Org.). **Alfabetização científica na formação cidadã – Perspectiva desafios no ensino de Ciências**, 1ª ed., Curitiba: Appris, 2020.

SANTOS, C. M. dos. **Levando o jogo a sério**. Presença Pedagógica. v.4 n.23. Set/out. 1998, p. 52-57.

SASSERON, L. H. **O ensino por investigação: pressupostos e prática. Fundamentos teórico metodológico para o ensino de ciências: a sala de aula. Licenciatura em ciências – USP/Univesp- Módulo 7. Aula 12.** 2015. Disponível em: <https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_12.pdf>. Acesso em: 27 março 2020.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/445/263>. Acesso em: 08 de abril de 2020

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin**, Ciência & Educação, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011 Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000100007> Acesso em: Fev./2020.

SASSERON, Lúcia Helena. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Ensino de ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 41 - 61.

SCARPA, D. L.; SASSERON, L. H.; SILVA, M. B. e. **O Ensino por Investigação e a Argumentação em Aulas de Ciências Naturais.** Rev. Tópicos Educacionais, v.3, n.1, p.7-27, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/topicoseducacionais/> Acesso em: Janeiro/2020.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 129 – 152.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. **Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação.** Estudo Avançado. v.32, n.94 São Paulo. set./dez. 2018 Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142018000300025 Acesso em: Janeiro/2020

SILVA, Ana Roberta Vilarouca da *et al.* **Hábitos alimentares de adolescentes de escolas públicas de Fortaleza, CE, Brasil.** Revista Brasileira de Enfermagem, Brasília, v.62, n. 1, p.18-24, 2009. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-71672009000100003&script=sci_abstract&tlang=pt>. Acesso em: 11 de março de 2020.

SILVA, R. A.; GUIMARÃES, M. M. **Arte Educação: Facilitando o Ensino de Morfologia.** Educere. Umuarama. v. 4, n. 1, p.55-63, 2004. Disponível em: <http://www.revistas.unipar.br/index.php/educere/article/download/179/153> Acesso em: Out./2020.

SILVEIRA, Denise Tolfo; GERHARDT, Tatiana Engel (eds.). **Métodos de pesquisa.** Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: Março/2019.

SISTEMA DIGESTÓRIO. Narração por Dráuzio Varella.7'24" Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=BE-I9ZDGqZ4> Acesso em: Abril/2019

SISTEMA DIGESTÓRIO HUMANO (Imagem). <https://www.todamateria.com.br/sistema-digestivo-sistema-digestorio> Acesso em: 09/09/2020

TACO - **Tabela Brasileira de composição de alimentos**. 4ª edição – UNICAMP. 2011. Disponível em: http://www.nepa.unicamp.br/taco/contar/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf Acesso em Fev. 2019.

TRIPP, David. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

UNESP, **Como funciona o Corpo humano**. Disponível em: https://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/2_qualidade_vida_humana/Museu2_qualidade_corpo_digestorio1.htm Acesso em: abril de 2019.

VASCONCELOS, Keli. **Perigo: fome oculta**. Revista Abrange - Medicina Social de Grupo, São Paulo, Ano XXIX, nº 221, p. 16-17, abr./maio/jun. 2013. Disponível em <https://www.abrange.com.br/portal/files/revista/RevMed221site.pdf>. Acesso: março de 2020.

VIEIRA, Tiago Lima. **Confecção de uma coleção didática com o uso de órgãos suínos para aulas de anatomia comparada no Ensino Médio**. 2019. 138 f. il. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/39075>. Acesso em: Out./2020.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

_____. **Psicologia pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução de Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre. Artmed, 1998.

APÊNDICES

Apêndice A. Sequência Didática

Aula 1
<p>Duração da atividade: 1 aula (50 minutos)</p> <p>Série: 3º ano/Ensino Médio</p> <p>Tema: Sistema digestório: senso comum x conhecimento científico</p> <p>Conteúdos: Anatomia e Fisiologia do sistema digestório humano e Nutrição</p> <p>Disciplinas envolvidas: Biologia</p>
Objetivos
<p>Objetivo Geral: Conhecer a sequência didática e reconhecer quais conhecimentos possuem sobre anatomia e fisiologia do sistema digestório e sobre nutrição humana, respondendo o questionário diagnóstico e anotando o cardápio diário por três dias.</p> <p>Objetivo Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conhecer a sequência didática através da apresentação da professora. ✓ Reconhecer quais conhecimentos possuem sobre anatomia e fisiologia do sistema digestório e sobre nutrição humana, respondendo o questionário diagnóstico.
Metodologia
<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar o trabalho que será realizado para a turma e tirar as dúvidas que surgirem. • Explicar aos estudantes os objetivos de responderem um questionário diagnóstico sem realizarem consultas. • Após responderem os questionários, solicitar que façam durante três dias anotações dos horários da alimentação e dos tipos e quantidade de alimentos ingeridos pelos estudantes (diário alimentar) e também um relatório das atividades diárias. Essas anotações serão utilizadas na próxima aula.
Recursos
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Questionário diagnóstico
Avaliação
<p>Os alunos serão avaliados de acordo com a participação e interesse durante a apresentação e a resolução das atividades propostas.</p>
Bibliografia
<p>RIBEIRO, RA, Bonfleur ML, Della Justina LA, Balbo SL. Senso comum x conhecimento científico: as concepções de alunos da educação básica sobre o sistema digestório. Arq. Mudi. v.10 p.28-35, 2006.</p>

Aula 2
<p>Duração da atividade: 1 aula (50 minutos)</p> <p>Série: 3º ano/Ensino Médio</p> <p>Tema: Utilização do diário alimentar e relatório das atividades diárias</p> <p>Conteúdos: Anatomia e Fisiologia do sistema digestório humano e Nutrição</p> <p>Disciplinas envolvidas: Biologia</p>
Objetivos
<p>Objetivo Geral: Compreender o que é uma alimentação saudável e balanceada, analisando e comparando uma dieta recomendada com a dieta adotada, calculando consumo e gasto calórico diário e reconhecendo os nutrientes presentes nos alimentos e suas funções, bem como as consequências da deficiência ou do excesso desses nutrientes.</p> <p>Objetivo Específicos:</p>

- ✓ Relembrar os tipos de nutrientes presentes nos alimentos e as funções desempenhadas, identificando os nutrientes existentes em seu cardápio diário.
- ✓ Compreender um cardápio saudável, comparando e analisando com a dieta diária adotada e avaliando seus hábitos alimentares.
- ✓ Contabilizar a quantidade de calorias ingeridas e consumidas, utilizando os registros individuais e dados informativos de tabelas e gráficos.
- ✓ Concluir que a alimentação adequada é um fator essencial para manter a saúde, criticando e avaliando o registro da dieta adotada.
- ✓ Posicionar-se de forma colaborativa, escutando e respeitando o tempo e a fala dos colegas.

Metodologia

- Solicitar previamente o registro, durante três dias, dos horários da alimentação e dos tipos e quantidade de alimentos ingeridos pelos estudantes (diário alimentar) e um relatório das atividades diárias.
 - Através de uma aula dialogada, utilizar questões disparadoras com a finalidade de despertar o interesse, a curiosidade e facilitar a análise dos dados pelos estudantes:
 “Comparando o esquema que representa as proporções adequadas dos diferentes alimentos para uma dieta balanceada com os registros do seu diário alimentar, o que você pode concluir sobre sua alimentação?
 “O que você entende por alimentação saudável?”
 - Nesta etapa, o professor deverá instigar os alunos a buscar compreender os tipos e as funções dos nutrientes presentes nos alimentos
 “Por que precisamos nos alimentar?”
 “Você acha que tudo que sacia nosso apetite está realmente nos alimentando de maneira correta?”
 Deixar que relatem os conhecimentos que possuem sobre os nutrientes.
 - Solicitar que, utilizando o gráfico do conteúdo calórico dos alimentos (em anexo), faça o cálculo aproximado da quantidade de quilocaloria consumida em um dia.
 - Em seguida, calcular o gasto calórico em um dia, utilizando a tabela de consumo calórico (em anexo)
 “O que você pode concluir a respeito de seu consumo e gasto calórico?”
 “Os seus hábitos alimentares contribuem para que você tenha uma boa saúde?”
 “Se não, quais problemas de saúde você pode desenvolver devido seus hábitos alimentares?”
 - Solicitar que listem possíveis problemas de saúde decorrentes do tipo de dieta adotada.
 - Ao final, cada aluno deverá entregar suas anotações e conclusões para o professor.
- Durante todo o desenvolvimento, à medida que os resultados forem surgindo estimulá-los às discussões e verbalizarem as observações.

Recursos

- ✓ Diário alimentar registrado previamente pelos alunos durante três dias.
- ✓ Esquema que representa as proporções adequadas dos diferentes alimentos, gráfico do conteúdo calórico de alguns alimentos, tabela do gasto calórico durante algumas atividades humanas (em anexo).

Avaliação

Os alunos serão avaliados a partir da participação individual durante as discussões com a classe e dos registros individuais, verificando se compreenderam o que é uma dieta saudável e equilibrada, a existência e importância dos nutrientes presentes nos alimentos e a realização dos cálculos calóricos.

Bibliografia

- Harvard Medical School. Disponível em: <<https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-eating-plate/translations/portuguese>> Acesso em: abril 2019.
- Canto, Eduardo Leite do; Canto, Laura Celloto. Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano 6ª ed. pag. 25 São Paulo: Moderna, 2018.
- LINHARES, Sérgio, GEWANDSZNAJDER, Fernando, PACCA, Helena. *Biologia Hoje (Vol.1)* 3ª ed. São Paulo: Ática, 2017.
- LINHARES, Sérgio, GEWANDSZNAJDER, Fernando, PACCA, Helena. *Biologia Hoje (Vol.2)* 3ª ed. São Paulo: Ática, 2017.
- LINHARES, Sérgio, GEWANDSZNAJDER, Fernando, PACCA, Helena. *Biologia Hoje – Manual do Professor (Vol.2)* 3ª ed. São Paulo:Ática, 2017.
- FAVARETTO, José Arnaldo. *Biologia, unidade e diversidade*. 2. ed. São Paulo: FTD, 2016

Aula 3
<p>Duração da atividade: 1 aula (50 minutos)</p> <p>Série: 3º ano/Ensino Médio</p> <p>Tema: Construção de um cardápio saudável</p> <p>Conteúdos: Anatomia e Fisiologia do sistema digestório humano e Nutrição</p> <p>Conteúdos: Disciplinas envolvidas: Biologia</p>
Objetivos
<p>Objetivo Geral: Identificar problemas de saúde devido os hábitos alimentares inadequados e propor mudanças para solucioná-los, por meio de discussões e análises de dietas alimentares.</p> <p>Objetivo Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar e listar problemas de saúde decorrentes de uma alimentação inadequada, discutindo e explicando as causas, os sintomas e as formas de prevenções das doenças citadas. ✓ Escolher e avaliar de forma consciente os alimentos, planejando uma dieta variada e adequada, reconhecendo esse como um fator essencial para a manutenção da saúde. ✓ Colaborar com o trabalho em equipe, demonstrando interesse, emitindo opiniões, respeitando e valorizando as diferenças.
Metodologia
<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar que relatem os problemas de saúde levantados na aula anterior e realizar discussão sobre esses. O professor deve conduzir a fim de que compreendam as doenças que acometem o organismo devido alimentação inadequada. • Dividir a sala em grupos de 4 ou 5 componentes para discutirem e criarem uma proposta de dieta saudável que solucione os problemas relatados. • Os alunos deverão justificar as escolhas dos alimentos para a nova dieta. <p>Estimular o aluno a pensar e escrever hipóteses plausíveis sobre as escolhas.</p> <p>Relatar para turma as propostas das novas dietas e as justificativas das escolhas dos alimentos. Cada equipe deverá entregar um documento único, contendo as dietas construídas e as justificativas sobre as escolhas realizadas.</p> <p>Importante ressaltar que esta atividade serve para facilitar a compreensão sobre os hábitos alimentares, as proporções recomendadas de alimentos e problemas de saúde decorrentes de alimentação inadequada, não substituindo a análise de um médico ou profissional da área da nutrição. Sendo essencial consultá-los antes de realizar qualquer mudança na dieta, a fim de garantir a ingestão ideal de todos os nutrientes (Linhares, 2017).</p>
Recursos
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Registro dos possíveis problemas de saúde decorrentes do tipo de dieta adotada. ✓ Esquema que representa as proporções adequadas dos diferentes alimentos, gráfico do conteúdo calórico de alguns alimentos (em anexo).
Avaliação
<p>Os alunos serão avaliados a partir da participação individual e dos registros feitos durante as discussões com a classe.</p> <p>O trabalho de cada grupo será avaliado conforme a produção dos alunos e análise dos conhecimentos registrados, bem como a organização das ideias.</p> <p>Será verificado se compreenderam os problemas que acometem o organismo devido uma dieta inadequada e que a adoção de hábitos saudáveis promove a boa saúde.</p>
Bibliografia
<p>LINHARES, Sérgio, GEWANDSZNAJDER, Fernando, PACCA, Helena. <i>Biologia Hoje (Vol.1)</i> 3ª ed. São Paulo: Ática, 2017.</p> <p>LINHARES, Sérgio, GEWANDSZNAJDER, Fernando, PACCA, Helena. <i>Biologia Hoje (Manual do Professor)</i> 2ª ed. São Paulo: Ática, 2017</p> <p>Harward Medical School. Disponível em:<https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-eating-plate/translations/portuguese> Acesso em: abril 2019.</p> <p>Canto, Eduardo Leite do; Canto, Laura Celloto. <i>Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano</i> 6ª ed. pag. 25 São Paulo: Moderna, 2018</p>

Aula 4
<p>Duração da atividade: 1 aula (50 minutos)</p> <p>Série: 3º ano/Ensino Médio</p> <p>Tema: Digestão na espécie humana</p> <p>Conteúdos: Anatomia e Fisiologia do sistema digestório humano e Nutrição</p> <p>Disciplinas envolvidas: Biologia</p>
Objetivos
<p>Objetivo Geral: Compreender a constituição e o funcionamento do sistema digestório humano, discutindo e desenhando as estruturas do referido sistema.</p> <p>Objetivo Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar e localizar órgãos do sistema digestório humano, realizando discussões, assistindo vídeo e esquematizando o sistema digestório humano. ✓ Conhecer e compreender as funções dos órgãos do sistema digestório humano, comparando seus conhecimentos com os dos colegas e com as informações apresentadas pelo vídeo. ✓ Colaborar com o trabalho em equipe e com as discussões, demonstrando interesse, emitindo opiniões, organizando as ideias, respeitando e valorizando as diferenças.
Metodologia
<ul style="list-style-type: none"> • Manter os grupos de 4 ou 5 componentes da aula anterior e requisitar que conversem sobre os órgãos que compõem o sistema digestório humano, as funções que realizam e o caminho do alimento ao longo do tubo digestório. • Em seguida, deverão fazer um esquema do sistema digestório humano de acordo com as discussões do grupo, deverão nomear as estruturas. • Escolherão um dos alimentos que consta na dieta criada na aula anterior e descreverão o que acontece com ele ao percorrer o tubo digestório. <p>O professor deve ficar atento as discussões nos grupos para orientar a construção do conhecimento após o vídeo. Nessa etapa os estudantes utilizam seus conhecimentos prévios e constroem novos a partir de reformulação, avaliação e até abandono de conhecimentos disponíveis.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Após assistirem ao vídeo que tem duração de 7 minutos, cada equipe irá discutir se devem realizar alterações no desenho e sobre o que compreenderam em relação a localização e as funções das estruturas do sistema digestório. • Cada equipe deverá escolher um relator que anotará quais conhecimentos novos foram adquiridos pela equipe sobre o tema trabalhado. Esse relatório deverá ser entregue ao professor.
Recursos
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cartolinas, lápis ou canetas coloridas ✓ Computador e data show para assistirem ao vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=BE-I9ZDGqZ4
Avaliação
<p>Os alunos serão avaliados a partir da participação individual e dos registros feitos durante as discussões com a classe.</p> <p>O trabalho de cada grupo será avaliado conforme a produção dos alunos e análise dos conhecimentos registrados, bem como a organização das ideias.</p> <p>Será verificado se identificaram e localizaram as estruturas do sistema digestório humano e se compreenderam as funções por elas desempenhadas através das discussões e esquemas produzidos pelas equipes.</p>
Bibliografia
<p>Vídeo Sistema Digestório: https://www.youtube.com/watch?v=BE-I9ZDGqZ4 Acesso em: Abril 2019</p> <p>LINHARES, Sérgio, GEWANDSZNAJDER, Fernando, PACCA, Helena. <i>Biologia Hoje (Vol.2)</i> 3ª ed. São Paulo: Ática, 2017.</p> <p>BEZERRA, Lia Monguilott (Org.). <i>Ser protagonista (Vol. 2)</i>, 3ª ed. São Paulo: SM 2016</p>

Aula 5
<p>Duração da atividade: 1 aula (50 minutos)</p> <p>Série: 3º ano/Ensino Médio</p> <p>Tema: Controle da atividade digestiva e da fome</p> <p>Conteúdos: Anatomia e Fisiologia do sistema digestório humano e Nutrição</p> <p>Disciplinas envolvidas: Biologia</p>
Objetivos
<p>Objetivo Geral: Conhecer e compreender como ocorre o controle da fome, da atividade digestiva e os problemas e transtornos alimentares, discutindo e analisando problemas e desafios propostos.</p> <p>Objetivo Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Compreender como ocorre o controle da fome, da saciedade e da atividade digestiva, discutindo e resolvendo desafios propostos. ✓ Conhecer problemas e transtornos alimentares, discutindo e resolvendo desafios e problemas propostos. ✓ Reconhecer que os problemas e transtornos alimentares poderão ser resolvidos por meio de mudanças atitudinais e de hábitos alimentares saudáveis. ✓ Posicionar-se de forma colaborativa, demonstrando participação e interesse, escutando e respeitando o tempo e a fala dos colegas.
Metodologia
<ul style="list-style-type: none"> • Distribuir uma folha contendo problemas e desafios para cada estudante. • O professor deverá promover a leitura oral de cada questão e estimular a participação dos estudantes, orientando as discussões em cada tema tratado nas questões. <p>Nesse momento, o professor deve ficar atento ao interesse e curiosidade dos estudantes, partindo do que já possam saber sobre os assuntos e promovendo a ampliação da visão deles.</p>
Recursos
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Folhas contendo 10 desafios e problemas sobre o tema da aula.
Avaliação
<p>Os alunos serão avaliados a partir da participação e interesse individual e dos registros feitos durante as discussões com a classe.</p> <p>O trabalho de cada grupo será avaliado conforme a produção dos alunos e análise dos conhecimentos registrados, bem como a organização das ideias.</p> <p>Será verificado se compreenderam como ocorre o controle da fome, da saciedade e da atividade digestiva, bem como a importância desse para manutenção da saúde e os conhecimentos construídos sobre problemas e transtornos alimentares.</p>
Bibliografia
<p>HERMSDORFF, Helen Hermana Miranda; VIEIRA, Maria Aparecida de Queiroga Milagres; MONTEIRO, Josefina Bressan Resende. <i>Leptina e sua influência na patofisiologia de distúrbios alimentares</i>. Revista Nutrição Campinas, 19(3):369-379, maio/jun., 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/rn/v19n3/30142.pdf</p> <p>NEGRÃO, André B.; LICINIO, Julio. <i>Leptina: o Diálogo entre Adipócitos e Neurônios</i>. Arquivos brasileiros de Endocrinologia e Metabologia. 2020 Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-27302000000300004 Acesso em: 30 março de 2020</p> <p>UNESP, <i>Como funciona o Corpo humano</i>. Disponível em: https://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/2_qualidade_vida_humana/Museu2_qualidade_corpo_digestorio1.htm Acesso em: abril de 2019</p> <p>BEZERRA, Lia Monguilott (Org.). <i>Ser protagonista</i>, 3ªed. São Paulo: SM, 2016 (adaptado)</p> <p>ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). Diretriz: Ingestão de açúcares por adultos e crianças. Genebra: Organização Mundial da Saúde, 2015. Disponível em: http://www.who.int/</p> <p>VASCONCELOS, Keli. <i>Perigo: fome oculta</i>. Disponível em https://www.abramge.com.br/portal/files/revista/RevMed221site.pdf, páginas 16 e 17. Acesso: março de 2020.</p>

Aula 6
<p>Duração da atividade: 1 aula (50 minutos)</p> <p>Série: 3º ano/Ensino Médio</p> <p>Tema: Construção dos jogos didáticos</p> <p>Conteúdos: Anatomia e Fisiologia do sistema digestório humano e Nutrição</p> <p>Disciplinas envolvidas: Biologia</p>
Objetivos
<p>Objetivo Geral: Confeccionar jogos didáticos contemplando as estruturas e o funcionamento do sistema digestório humano, a relação desse com os outros sistemas do organismo e a importância da adoção de hábitos alimentares saudáveis para manutenção da saúde</p> <p>Objetivo Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Relatar experiências com jogos. ✓ Esboçar jogos didáticos por meio de planejamento, montagem e criação, aplicando os conhecimentos adquiridos nas aulas anteriores. ✓ Posicionar-se de forma colaborativa, demonstrando participação e interesse, escutando e respeitando o tempo e a fala dos colegas.
Metodologia
<ul style="list-style-type: none"> • Fazer a apresentação em <i>PowerPoint</i>: Criação dos jogo – Aprender de forma divertida para orientar os alunos sobre tipos de jogos e fornecer dicas sobre a construção dos jogos. <p>Nesse momento, o professor deve ouvir as experiências dos alunos com jogos, os comentários, as críticas e os anseios quanto a construção de um jogo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pedir aos alunos que reúnam as equipes e escolham qual tipo de jogo será desenvolvido pela equipe. • Iniciar um esboço do jogo e lista dos materiais necessários. • Marcar com os alunos a data de apresentação dos jogos confeccionados.
Recursos
<ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>PowerPoint</i> com orientações sobre tipos de jogos e com dicas sobre a construção dos jogos
Avaliação
<p>Os alunos serão avaliados a partir da participação individual durante as discussões com a classe.</p> <p>O trabalho de cada grupo será avaliado a partir da participação e compromisso com os trabalhos iniciais na construção dos jogos.</p>
Bibliografia
<p>CARRETA, Marcelo La. <i>Como fazer jogos de tabuleiro- Manual prático</i>. 1ª ed. Curitiba. Apris, 2018</p> <p>LUCKESI, Cipriano Carlos. <i>Ludicidade e Atividades Lúdicas: uma abordagem a partir de experiências internas</i>. Disponível em: http://luckesi002.blogspot.com/. Acesso em: 20/02/2020</p> <p>MASSA, Mônica de Souza. <i>Ludicidade: da Etimologia da Palavra à Complexidade do Conceito</i></p> <p>CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A.K. C. <i>A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem</i>. São Paulo, UNESp, 2003. Disponível em: http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf. Acesso em: 25 jan.2019</p> <p>LONGO, V. C. C. Vamos jogar? Jogos como recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. Prêmio professor Rubens Murillo Marques 2012. Disponível em: https://www.fcc.org.br/pesquisa/jsp/premioIncentivoEnsino/arquivo/textos/TextosFCC_35_Vera_Carolina_Longo.pdf. Acesso em: 6 mar. 2019.</p> <p>MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. In: <i>Ciência Hoje</i>, v.28, 2001 p. 64– 66 http://escolabrasileiradegames.com.br/blog/como-criar-jogos-educativos Acesso em: fevereiro/2020 https://super.abril.com.br/blog/superlistas/8-dicas-para-fazer-seu-proprio-jogo-de-tabuleiro Acesso em: fevereiro/2020</p>

Aula 7
<p>Duração da atividade: 1 aula (50 minutos)</p> <p>Série: 3º ano/Ensino Médio</p> <p>Tema: Apresentação dos jogos didáticos</p> <p>Conteúdos: Anatomia e Fisiologia do sistema digestório humano e Nutrição</p> <p>Disciplinas envolvidas: Biologia</p>
Objetivos
<p>Objetivo Geral: Apresentar, aplicar e avaliar os jogos didáticos construídos por cada equipe, por meio de compartilhamento e rodadas de partidas.</p> <p>Objetivo Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aplicar e avaliar o jogo confeccionado por cada equipe, realizando trocas e partidas dos jogos construídos. ✓ Reestruturar os jogos, caso necessário, a partir das sugestões do professor e dos colegas de turma. ✓ Conduzir partidas, demonstrando presteza, compromisso, criticidade e respeito.
Metodologia
<ul style="list-style-type: none"> • Orientar a troca dos jogos para que cada equipe jogue o que foi construído por outra equipe. <p>As equipes e o professor poderão sugerir alterações para os jogos, baseando nos conhecimentos adquiridos durante as aulas anteriores.</p>
Recursos
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Jogos construídos pelas equipes
Avaliação
<p>Os alunos serão avaliados a partir da sua participação, compromisso, criticidade e respeito durante as partidas. O trabalho do grupo será avaliado de acordo com o produto final (jogo) confeccionado.</p>
Bibliografia
<p>CARRETA, Marcelo La. <i>Como fazer jogos de tabuleiro- Manual prático</i>. 1ª ed. Curitiba. Aprris, 2018</p>

Apêndice B – Roteiro para os alunos

Nome da escola		
Atividade: Questionário	Disciplina: Biologia	Ano:
Bimestre	Série: 3º ano do Ensino Médio	Turno:
Professora:		
<p>Introdução: <i>Este questionário destina-se à realização de um levantamento do conhecimento prévio dos alunos. Sendo garantido o total anonimato, confidencialidade e proteção dos seus dados. Responda a todas as questões com o máximo de atenção nas suas respostas, o que irá garantir maior sucesso no trabalho proposto.</i></p>		
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Conhecer a sequência didática através da apresentação da professora. ✓ Reconhecer quais conhecimentos possuem sobre anatomia e fisiologia do sistema digestório e sobre nutrição humana, respondendo o questionário diagnóstico. 		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Para você, qual a função do Sistema Digestório? 2. Na boca, a quebra dos vários tipos de alimentos sólidos ocorre somente por meio da mastigação e trituração realizada pelos dentes? Explique. 3. Na sua opinião: existe uma estrutura ou órgão considerado mais importante no Sistema Digestório? Qual seria? Explique. 4. A alimentação diária é essencial para todos os indivíduos. Ela é necessária para nutrir todas as nossas células. Na sua opinião, como o alimento ingerido chega a todas as células? 5. O que você entende por alimentação saudável e balanceada? Qual a importância para a saúde? 6. Existe algum fator responsável pelo transporte do alimento no tubo digestório? Qual (is)? Explique. 7. Para você o que são as fezes? Do que são formadas? Existe alguma estrutura ou região do Sistema Digestório que seria responsável pela formação das fezes? 8. Quanto tempo é gasto, em média, para que ocorra o processo digestivo completo de uma refeição, partindo da sua ingestão até a eliminação dos resíduos? 9. As glândulas salivares pertencem ao Sistema Digestório e secretam a saliva. Na sua opinião: existe(m) outra(s) estrutura(s) no Sistema Digestório que secreta(m) substâncias importantes para a digestão? Caso você responda “sim”, cite qual(is) substância (s) seria(m) e sua(s) função(ões) para o processo digestivo? 10. Imagine que você acabou de lanchar, esta refeição era composta por um pedaço de pão e um copo de suco. Represente por meio de desenho o percurso destes alimentos no Sistema Digestório, e indique o nome de cada estrutura que você desenhar. 		

Fonte: Ribeiro, Aparecida Rosane. *et al.* Senso comum x conhecimento científico: as concepções de alunos da educação básica sobre o sistema digestório. Arq. Mudi. 2006;10(1):28-35.
(Adaptado)

Nome da escola		
Atividade: Utilização do diário alimentar e relatório das atividades diárias	Disciplina: Biologia	Ano:
Bimestre	Série: 3º ano do Ensino Médio	Turno:
Professora:		
Aluno:		
Valor:	Nota obtida:	
Introdução:		
<p>A alimentação é uma condição primordial para a vida. É através dela que recebemos as substâncias presentes nos alimentos. Essas substâncias são os nutrientes, esses são essenciais para que nossas células se mantenham vivas e para que o nosso corpo realize as atividades vitais. Então, você costuma pensar sobre sua alimentação? Você acha que seus hábitos alimentares fornecem todos os nutrientes para seu corpo? Quais são as consequências para seu organismo do excesso ou da deficiência de nutrientes? Quais são as características de um cardápio que promova uma alimentação saudável e balanceada?</p> <p>Juntos vamos descobrir as respostas para essas e outras perguntas.</p>		
Objetivos:		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Relembrar os tipos de nutrientes presentes nos alimentos e as funções desempenhadas, identificando os nutrientes existentes em seu cardápio diário. ✓ Compreender um cardápio saudável, comparando e analisando com a dieta diária adotada e avaliando seus hábitos alimentares. ✓ Contabilizar a quantidade de calorias ingeridas e consumidas, utilizando os registros individuais e dados informativos de tabelas e gráficos. ✓ Concluir que a alimentação adequada é um fator essencial para manter a saúde, criticando e avaliando o registro da dieta adotada. ✓ Posicionar-se de forma colaborativa, escutando e respeitando o tempo e a fala dos colegas. 		
Materiais necessários:		
<ul style="list-style-type: none"> • Diário alimentar registrado previamente por você durante três dias. • Esquema que representa as proporções adequadas dos diferentes alimentos, gráfico do conteúdo calórico de alguns alimentos, tabela do gasto calórico durante algumas atividades humanas. 		
Procedimentos:		
<ul style="list-style-type: none"> • Analisar os registros do diário alimentar e das atividades diárias. • Realizar cálculos e comparações da ingestão e consumo calórico diário utilizando tabela, esquema e gráfico. 		
Atividades:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Observando o esquema abaixo que retrata as proporções adequadas dos diferentes tipos de alimentos para uma dieta balanceada e, sabendo que o Ministério da Saúde considera que o valor calórico dos carboidratos deve ser de 55% a 75% do total de calorias consumidas por dia; o de gorduras, de 15% a 30%; e o de proteínas, de 10% a 15%, faça a análise de uma das suas 		

refeições diárias. Você considera essa refeição saudável? Justifique.



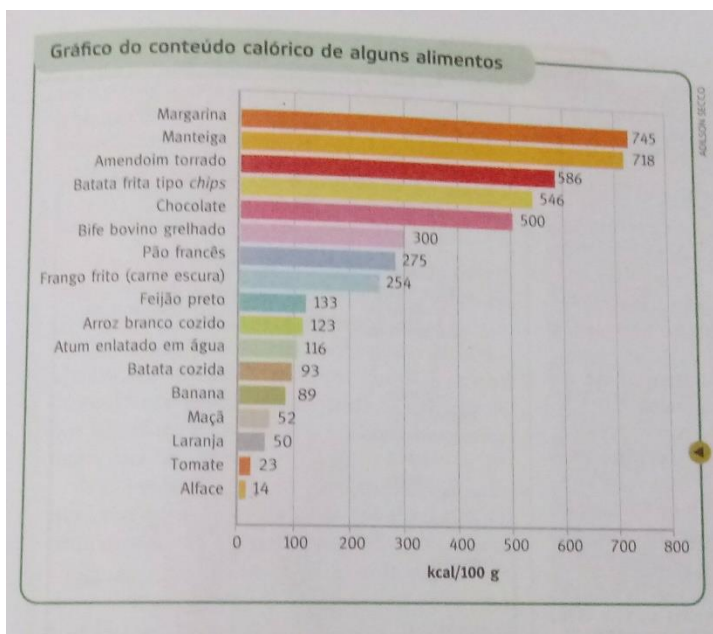
Fonte: HarvardMedical School. Disponível em:
<<<https://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/healthy-eating-plate/translations/portuguese>>> Acesso em: abril2019.

2. Por que você acha que é recomendado comer maior variedade de vegetais e frutas de todas as cores?

3. Escolha três alimentos de seu diário alimentar e escreva qual nutriente você acredita que exista nele em maior quantidade. Escreva também a principal função desempenhada por esse nutriente em seu organismo?

4. De acordo com seu diário alimentar qual nutriente você consome em maior quantidade durante o dia?

5. Utilizando o gráfico do conteúdo calórico dos alimentos abaixo, faça o cálculo aproximado da quantidade de quilocaloria consumida em um dia.



Fonte: Canto, Eduardo Leite do; Canto, Laura Celloto. Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano 6ª ed. pag. 25 São Paulo, 2018

6. Agora, de acordo com suas anotações de atividades diária e utilizando a tabela abaixo, calcule a quantidade de quilocaloria que você gasta aproximadamente durante um dia.

Tabela: Consumo energético de algumas atividades humanas

Atividade	Consumo energético (Kal/hora)
Dormir	65
Permanecer acordado, deitado	77
Permanecer descansando, sentado	100
Vestir-se ou despir-se	118
Digitar rapidamente	140
Caminhada lenta	200
Carpintaria	240
Natação	500
Corrida	570
Subir escadas rapidamente	110

Fonte: GUYTON, A.C. Fisiologia humana. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 12. ed., 2011

7. Quais conclusões você pode chegar a respeito do seu consumo e de seu gasto calórico?

8. Os seus hábitos alimentares contribuem para que você tenha uma boa saúde? Se não, quais problemas de saúde você pode desenvolver devido seus hábitos alimentares? Explique.

Nome da escola

Atividade: Construção de um cardápio saudável

Disciplina: Biologia

Ano:

Bimestre

Série: 3º ano do Ensino Médio

Turno:

Professora:

Aluno:

Valor:	Nota obtida:
<p>Introdução: A alimentação é uma condição primordial para a vida. É através dela que recebemos as substâncias presentes nos alimentos. Essas substâncias são os nutrientes, esses são essenciais para que nossas células se mantenham vivas e para que o nosso corpo realize as atividades vitais. Então, você costuma pensar sobre sua alimentação? Você acha que seus hábitos alimentares fornece todos os nutrientes para seu corpo? Quais são as consequências para seu organismo do excesso ou da deficiência de nutrientes? Quais são as características de um cardápio que promova uma alimentação saudável e balanceada? Juntos vamos descobrir as respostas para essas e outras perguntas.</p>	
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar e listar problemas de saúde decorrentes de uma alimentação inadequada, discutindo e explicando as causas, os sintomas e as formas de prevenções das doenças citadas. ✓ Escolher e avaliar de forma consciente os alimentos, planejando uma dieta variada e adequada, reconhecendo esse como um fator essencial para a manutenção da saúde. ✓ Colaborar com o trabalho em equipe, demonstrando interesse, emitindo opiniões, respeitando e valorizando as diferenças. 	
<p>Materiais necessários:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registro dos possíveis problemas de saúde decorrentes do tipo de dieta adotada. • Esquema que representa as proporções adequadas dos diferentes alimentos, gráfico do conteúdo calórico de alguns alimentos presentes no roteiro da aula anterior. 	
<p>Procedimentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisar os registros dos possíveis problemas de saúde devido hábitos alimentares inadequados. • Propor alimentação adequada para solucionar os problemas de saúde registrados. 	
<p>Atividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reúna em grupo, discutam sobre os problemas de saúde anotados pelos componentes do grupo na aula anterior. 2. Proponham mudanças de hábitos alimentares que diminuiriam ou solucionariam os problemas relatados. Anotem as conclusões. <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 3. Façam uma proposta de dieta diária que proporcione uma vida mais saudável. Justifiquem as escolhas dos alimentos. <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <ol style="list-style-type: none"> 4. Façam um breve relato para a turma. 	

Nome da escola		
Atividade: Digestão na espécie humana	Disciplina: Biologia	Ano:
Bimestre	Série: 3º ano do Ensino Médio	Turno:
Professora:		
Aluno:		
Valor:	Nota obtida:	
Introdução: O nosso corpo é formado por órgãos que se organizam formando os sistemas. O conjunto de órgãos ligados à nutrição forma o sistema digestório. A nutrição é dividida em etapas: ingestão, digestão, absorção e eliminação. Você sabe quais órgãos constituem o sistema digestório? Quais são as funções desempenhadas por cada um desses órgãos? O que acontece com os alimentos e nutrientes em cada uma das etapas da nutrição? Quais substâncias participam do processo de digestão?		
Objetivos:		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar e localizar órgãos do sistema digestório humano, realizando discussões, assistindo vídeo e esquematizando o sistema digestório humano. ✓ Conhecer e compreender as funções dos órgãos do sistema digestório humano, comparando seus conhecimentos com os dos colegas e com as informações apresentadas pelo vídeo. ✓ Colaborar com o trabalho em equipe e com as discussões, demonstrando interesse, emitindo opiniões, organizando as ideias, respeitando e valorizando as diferenças. 		
Materiais necessários: Cartolinas, lápis ou canetas coloridas		
Procedimentos:		
<ul style="list-style-type: none"> • Discutir sobre as estruturas que compõem o sistema digestório humano e suas funções. • Fazer esquema do Sistema digestório humano, antes e após assistir vídeo. • Descrever trajeto do alimento ao longo do tubo digestório. 		
Atividades:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Reúna os grupos da aula anterior. 2. Escolha um colega que fará os registros das discussões do grupo. 3. Conversem sobre quais estruturas fazem parte do sistema digestório humano, quais funções desempenham e qual trajeto o alimento percorre ao longo do tubo digestório. 4. De acordo com as discussões do grupo façam, utilizando a cartolina, lápis ou canetas coloridas, um esquema do sistema digestório humano. 5. Escolham um alimento existente na dieta criada pela equipe na aula anterior e descreva o que acontece com ele ao percorrer o tubo digestório. 		
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>		
<ol style="list-style-type: none"> 6. Agora assistirão a um vídeo de 7 minutos que retrata as estruturas e o funcionamento do tubo digestório humano. 		

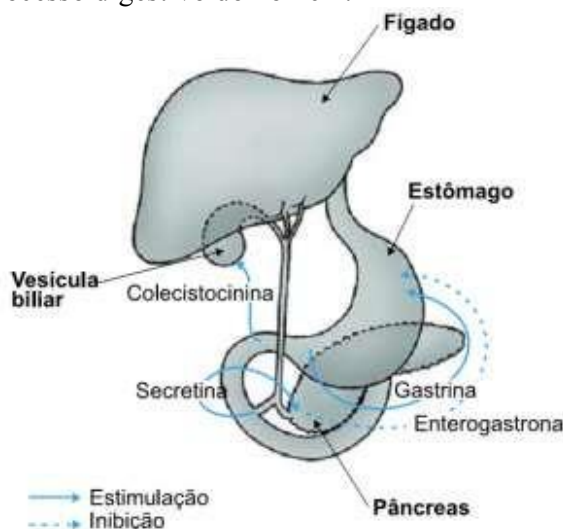
<p>7. Após assistirem ao vídeo, discutam sobre o esquema que desenharam. Relatem se novas informações foram adquiridas e se precisam realizar alterações no desenho.</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<p>8. Se considerarem necessário, refaçam o esquema do sistema digestório humano em uma nova cartolina.</p>

Nome da escola		
Atividade: Controle da atividade digestiva e da fome	Disciplina: Biologia	Ano:
Bimestre	Série: 3º ano do Ensino Médio	Turno:
Professora:		
Aluno:		
Valor:	Nota obtida:	
Introdução: Quando olhamos ou imaginamos um alimento apetitoso ou apenas sentimos o cheiro, ficamos com “água na boca”. Isso é um reflexo de nosso sistema nervoso autônomo, que estimula as glândulas salivares diante de estímulos visuais, olfativos ou de memórias. Além do sistema nervoso autônomo, alguns hormônios também participam de reações e fenômenos ligados ao sistema digestório (Bezerra, 2016). Você sabe como ocorre o controle da digestão? O que acontece para que seu organismo indique que você está com fome ou está saciado? Quais problemas acontecem no organismo quando adotamos atitudes inadequadas em relação ao controle da ingestão de alimentos?		
Objetivos:		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compreender como ocorre o controle da fome, da saciedade e da atividade digestiva, discutindo e resolvendo desafios propostos. ✓ Conhecer problemas e transtornos alimentares, discutindo e resolvendo desafios e problemas propostos. ✓ Reconhecer que os problemas e transtornos alimentares poderão ser resolvidos por meio de mudanças atitudinais e de hábitos alimentares saudáveis. ✓ Posicionar-se de forma colaborativa, demonstrando participação e interesse, escutando e respeitando o tempo e a fala dos colegas. 		
Materiais necessários: Folhas contendo 10 desafios.		
Procedimentos: <ul style="list-style-type: none"> • Acompanhar a leitura dos desafios e participar das discussões de cada questão. 		
Atividades:		
<ol style="list-style-type: none"> 1) Quando ficamos um período sem comer, sentimos fome. Existe um outro tipo de fome, a chamada fome oculta que acontece quando não há sensação de fome, mas o corpo está mal alimentado. É oculta porque não se manifesta com uma sensação, mas 		

causa prejuízo à saúde. Você saberia citar exemplos da ocorrência de fome oculta e quais as consequências para o organismo?

Fonte: BEZERRA, Lia Monguilott (Org.). **Ser protagonista**, 3ªed. São Paulo, 2016 (adaptado)

- 2) Imagine que você seja um salgadeiro e tem 1kg de massa de coxinha para fritar. Se você coloca a massa toda numa panela com óleo você acha que ela fritaria com a mesma eficiência se você tivesse dividido a massa em cinco coxinhas antes de fritar? Então explique porque a mastigação é importante no processo de digestão.
- 3) (Cesgranrio-RJ) O esquema abaixo representa interações hormonais que auxiliam na liberação de secreções no digestório humano. Assinale a única opção que não está de acordo com o processo digestivo do homem.



- a) A colecistocinina desencadeia o esvaziamento da vesícula biliar no duodeno.
 - b) A secretina produzida no intestino atua no pâncreas estimulando a liberação de bicarbonato de sódio.
 - c) A gastrina propicia o aumento das secreções gástricas com seu conteúdo proteolítico.
 - d) A vesícula biliar libera suas enzimas lipolíticas estimulada pela colecistocinina.
 - e) O pâncreas é estimulado pela pela secretina, possibilita a alcalinização do intestino delgado
- 4) Utilizando a figura da questão 3 escreva quais hormônios fazem parte do controle de nosso Sistema digestório e escreva as funções de cada um.

- 5) (UNESP- Modificada) Saciedade



O processo inverso da fome, chamado saciedade, também é causado por vários estímulos. Um deles é a distensão da parede gástrica, causada pelo armazenamento do alimento ingerido no estômago. O tempo de permanência do alimento no estômago depende principalmente da sua composição e não simplesmente da quantidade. Quanto mais gordura for contida no alimento, maior o tempo necessário para o esvaziamento gástrico.

Quando o alimento passa do estômago para o intestino, um outro sinal de saciedade é produzido, dessa vez, químico: o intestino libera um hormônio (substância endócrina) para o sangue, chamado de colecistocinina, em resposta à presença de proteínas e de gorduras no alimento que chega intestino.

Os mecanismos que acabamos de descrever se aplicam ao controle da ingestão durante ou imediatamente após uma refeição. Mas existem outros mecanismos que explicam o controle da ingestão por períodos mais longos e que estão diretamente envolvidos na regulação do peso corpóreo.

O que poderia indicar para o organismo que ele deve aumentar ou diminuir a quantidade de alimentos que normalmente ele come? Como a gordura é a forma de estoque de energia, um dos indicadores é a sua própria quantidade no corpo. De fato, o tecido gorduroso (ou adiposo) produz um hormônio endócrino chamado leptina que indica a quantidade de gordura corporal. A leptina vai para a circulação sanguínea, chega ao cérebro e inibe a ingestão de alimentos.

O que significa para nosso organismo uma baixa quantidade de leptina? E uma alta quantidade desse hormônio?

Fonte: UNESP, **Como funciona o Corpo humano**. Disponível em: https://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/2_qualidade_vida_humana/Museu2_qualidade_corpo_digestorio1.htm Acesso em: abril de 2019

- 6) A doença conhecida como kwashiorkor é caracterizada pela deficiência de proteínas, principalmente em crianças após o desmame. Já a carência de proteínas e de calorias causa o marasmo. Esses são exemplos de problemas devido à desnutrição. O que você entende por desnutrição? Quais as consequências para o organismo? Como essas doenças podem ser evitadas?
- 7) Magali, personagem do Mauricio de Sousa, tem apetite voraz. Costuma comer mais do que precisa. Discuta com seus colegas e responda:



Comer algo grande quantidade garante alimentação saudável? Quais problemas o excesso de alimento pode trazer para o organismo?

- 8) A anorexia nervosa e a bulimia são distúrbios alimentares que afetam muitas pessoas. Elas são consideradas doenças psiquiátricas e respondem por mais de 10% das mortes por transtornos mentais em todo o mundo.

Na anorexia, a pessoa reduz a ingestão de alimentos a níveis perigosos para sua sobrevivência. Segundo a OMS, 20% dos anoréxicos morrem em consequência desse distúrbio.

Na bulimia, a pessoa combina períodos em que come demais com métodos para eliminar rapidamente esses excessos, como a indução do vômito, o uso de laxantes e/ou diuréticos e o excesso de exercícios.

A anorexia e a bulimia atingem principalmente mulheres de até 25 anos de idade, vítimas da pressão social ocasionada pelo “culto do corpo”.

Fonte: BEZERRA, Lia Monguilott (Org.) **Ser protagonista**, 3ªed. São Paulo, 2016

Sobre isso responda:

- a. Em sua opinião, de que forma as propagandas podem afetar pessoas com propensão a desenvolver distúrbios alimentares?
 - b. O que pode ser feito para ajudar pessoas com distúrbios alimentares?
- 9) (ENEM) Uma enzima foi retirada de um dos órgãos do sistema digestório de um cachorro e, após ser purificada, foi diluída em solução fisiológica e distribuída em três tubos de ensaio com os seguintes conteúdos:
- Tubo 1: carne

- Quais são os objetivos do jogo.
 - O público para qual o jogo será construído são alunos do Ensino Fundamental II e Ensino Médio.
 - Escolham um gênero (tipo) de jogo de acordo com as experiências dos componentes da equipe.
 - Definem:
 - ✓ As **regras** - o que o jogador pode ou não pode fazer para alcançar o seu objetivo.
 - ✓ A **mecânica** - as ações que os jogadores podem tomar durante o jogo.
 - ✓ Os **componentes** - são objetos ferramentas e personagens que fazem parte do universo do jogo.
 - Deem um nome ao jogo.
 - Testem e realizem as adequações necessárias.
3. Atentem-se para os seguintes itens:
- Criem regras simples, mas não bobas!
 - As partidas deverão ser curtas, aproximadamente 30 minutos.
 - Alterne entre mérito e sorte. O jogador deve ganhar por tomar decisões corretas e não apenas, por ter sorte.
 - Preocupem-se com o visual, para que encha os olhos do jogador.

(Texto modificado) Disponíveis em: <http://escolabrasileiradegames.com.br/blog/como-criar-jogos-educativos> Acesso em: fevereiro/2020

<https://super.abril.com.br/blog/superlistas/8-dicas-para-fazer-seu-proprio-jogo-de-tabuleiro> Acesso em: fevereiro/2020

**“Seja bem-vindo ao mundo dos jogos!
É um lugar onde cabe todo mundo”.**

(Carreta, 2018)

APÊNDICE C - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) PARA PESQUISA NA ÁREA DE EDUCAÇÃO DESTINADA A ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

Caro Aluno, você está sendo convidado a participar como voluntário no Projeto de Pesquisa **“Construção do conhecimento e promoção da alfabetização científica no ensino aprendizagem da digestão humana”**.

Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso aceite fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que consta em duas vias. Uma via pertence a você e a outra ao pesquisador responsável. Em caso de recusa você não sofrerá nenhuma penalidade.

Se você concordar, poderá participar da pesquisa de maneira ativa desenvolvendo as metodologias propostas:

1. O projeto tem o objetivo de aplicar uma metodologia ativa, baseada em uma sequência didática investigativa a fim de elaborar um jogo e verificar a sua aplicabilidade no processo de ensino aprendizagem da digestão humana, promovendo a compreensão do funcionamento, a importância da adoção de hábitos saudáveis e a integração dos sistemas para manter a saúde e o equilíbrio do organismo humano. Assim o estudante terá contato com uma metodologia inovadora, permitindo participar de forma ativa no processo de aprendizagem, valorizando o conhecimento prévio do mesmo e promovendo a interação com o seu cotidiano. O estudo será realizado sob a responsabilidade da Professora-pesquisadora Wanêssa Christina Souto Costa Ramos, com orientação da Prof^ª. Juliana Bohnen Guimarães (UFMG).

2. As atividades serão desenvolvidas durante os meses de fevereiro e março do ano de 2020, na Escola Estadual Professor Gastão Valle, na cidade de Bocaiuva/MG.

Serão adotados os seguintes procedimentos: Aplicação de um questionário inicial sobre Fisiologia humana - Sistema Digestório.

Registro dos alimentos ingeridos para obterem informações que permitam definir e quantificar a alimentação dos estudantes num período de referência, geralmente 03 (três) dias (Diário de registro alimentar).

Com a ajuda dos dados encontrados os discentes analisarão seus hábitos alimentares, baseando-se numa tabela alimentar. Logo em seguida irão levantar problemas de saúde que poderão ocorrer devido aos hábitos alimentares inadequados e construirão um cardápio saudável.

Responderão um questionário com perguntas abertas para discutirem e compreenderem como ocorre o controle da saciedade e da fome e a ocorrência de transtornos e problemas alimentares.

Construirão e aplicarão um jogo “Trilha Alimentar- Nós somos o que comemos” mostrando o caminho do alimento e os acontecimentos ao longo do tubo digestório.

Responderão um questionário semelhante ao inicial, a fim de verificar as informações anteriores e posteriores à intervenção.

Aqueles que assinarem o presente termo, responderão questionário aberto com o propósito de o pesquisador averiguar se a utilização dos jogos é uma metodologia interessante que motiva, instiga o estudante e facilita a aprendizagem.

Rubrica
Participante

Rubrica
Pesquisador responsável
Página 1 de 3

Rubrica
Pesquisador Responsável

3. Os resultados dos dados coletados serão analisados e poderão ser publicados, mas a sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Nesse sentido, um nome fictício será utilizado para identificá-lo(a). É importante ressaltar que haverá gravação de voz e que, esta estará arquivada no computador da professora-pesquisadora para utilização somente na análise dos dados coletados na pesquisa. Se por acaso houver necessidade da divulgação, só ocorrerá daqueles que assinarem o Termo de Autorização para Gravação de voz e somente em trabalhos ou eventos científicos, neste caso será garantido o seu anonimato. Não haverá registro de fotos ou vídeos das imagens dos participantes.

Para outra informação, você poderá entrar em contato com a Professora-pesquisadora que estará presente durante as aulas ou no endereço de e-mail wanessacosta@live.com.

4. Durante a execução da pesquisa poderão ocorrer riscos da menor forma possível. Por se tratar de aula com metodologia essencialmente ativa, os riscos envolvidos consistem em “Cansaço ou aborrecimento ao responder o questionário”. Todos os alunos participarão de todas as etapas da sequência didática investigativa, já que o assunto (Fisiologia humana) faz parte do Conteúdo Programático do 3º ano do Ensino Médio, sendo que os discentes que optarem por não assinarem o presente termo, não terão seus dados utilizados na pesquisa.

5. A pesquisa trará inúmeros benefícios para todos os envolvidos. Conforme descrição a proposta acontecerá na forma de pesquisa investigativa promovendo a autonomia e pensamento crítico dos alunos de forma que este será absolutamente protagonista na produção do conhecimento. Desenvolvimento da pesquisa com contextualização do conteúdo, gerando maior envolvimento e comprometimento de todos os envolvidos. No futuro é possível que outros adotem essa metodologia propiciando situações de aprendizagem com dinamicidade e efetivo questionamento, encorajando os alunos a construírem o conhecimento de maneira autônoma.

6. A minha (aluno) participação neste projeto será de maneira voluntária, durante os meses de fevereiro e março, com aulas semanais durante a etapa letiva de 2020. Não terei nenhuma despesa ao participar da pesquisa e poderei deixar de participar ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e não sofrerei qualquer prejuízo.

Consentimento pós-informação

Eu, _____, portador do documento de Identidade _____, fui informado sobre o que a Professora-pesquisadora pretende fazer e porque precisa de minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo com minha participação no projeto, sabendo que não há prejuízo algum e que posso sair quando quiser sem qualquer penalização ao tratamento a que estou sendo submetido nesta instituição. Este documento é emitido em duas vias, que serão ambas assinadas por mim e pela Professora-pesquisadora, ficando uma via comigo e outra com a Professora-pesquisadora.

concordo que meus dados obtidos no questionário avaliativo e sequência didática investigativa – SDI sejam utilizados somente para esta pesquisa.

concordo que meus dados obtidos no questionário avaliativo e sequência didática investigativa – SDI possam ser utilizados em outras pesquisas, mas serei comunicado pelo pesquisador novamente e assinarei outro termo de consentimento livre e esclarecido que explique para que será utilizado o material.

Rubrica
Participante

Rubrica
Pesquisador responsável

Rubrica
Pesquisador Responsável

Endereço do responsável pela pesquisa: Wanessa Christina Souto Costa Ramos e orientadora responsável **Juliana Bohnen Guimarães**

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Av. Antônio Carlos, nº 6627 – Instituto de Ciências Biológicas – Pampulha, BH/MG CEP: 31.270-901.

Atenção: Em caso de dúvidas éticas e para informar ocorrências irregulares ou danosas durante sua participação neste estudo, dirija-se ao: Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais: Av. Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II – 2º andar – Sala 2005. Campus Pampulha Belo Horizonte, MG – Brasil. Telefone: (31) 3409-4592. E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Bocaiuva, _____ de _____ de _____.

Nome completo do participante

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador responsável/Data

Assinatura do pesquisador/Data

Apêndice D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA PESQUISA NA ÁREA DE EDUCAÇÃO DESTINADO AOS PAIS E/OU RESPONSÁVEIS DOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

Seu (sua) filho (a), aluno (a) pelo (a) qual você é responsável, está sendo convidado (a) a participar como voluntário de um Projeto de Pesquisa “**Construção do conhecimento e promoção da alfabetização científica no ensino aprendizagem da digestão humana**”.

Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso autorize a fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que consta em duas vias. Uma via pertence a você e a outra à pesquisadora responsável. Em caso de recusa, seu filho/sua filha não sofrerá nenhuma penalidade.

1. O projeto tem o objetivo de aplicar uma metodologia ativa, baseada em uma sequência didática investigativa a fim de elaborar um jogo e verificar a sua aplicabilidade no processo de ensino aprendizagem da digestão humana, promovendo à compreensão do funcionamento, a importância da adoção de hábitos saudáveis e a integração dos sistemas para manter a saúde e o equilíbrio do organismo humano. Assim o estudante terá contato com uma metodologia inovadora, permitindo participar de forma ativa no processo de aprendizagem, valorizando o conhecimento prévio do mesmo e promovendo a interação com o seu cotidiano. O estudo será realizado sob a responsabilidade da Professora-pesquisadora Wanêssa Christina Souto Costa Ramos, com orientação da Prof^a. Juliana Bohnen Guimarães (UFMG).

2. As atividades serão desenvolvidas durante os meses de fevereiro e março do ano de 2020, da Escola Estadual Professor Gastão Valle, na cidade de Bocaiuva/MG.

Serão adotados os seguintes procedimentos: Aplicação de um questionário inicial sobre Fisiologia humana - Sistema Digestório.

Registro dos alimentos ingeridos para obterem informações que permitam definir e quantificar a alimentação dos estudantes num período de referência, geralmente 03 (três) dias (Diário de registro alimentar).

Com a ajuda dos dados encontrados os discentes analisarão seus hábitos alimentares, baseando-se numa tabela alimentar. Logo em seguida irão levantar problemas de saúde que poderão ocorrer devido aos hábitos alimentares inadequados e construirão um cardápio saudável.

Responderão um questionário com perguntas abertas para discutirem e compreenderem como ocorre o controle da saciedade e da fome e a ocorrência de transtornos e problemas alimentares.

Construirão e aplicarão um jogo “Trilha Alimentar- Nós somos o que comemos” mostrando o caminho do alimento e os acontecimentos ao longo do tubo digestório.

Responderão o primeiro questionário a fim de verificar as informações anteriores e posteriores à intervenção. Aqueles que assinarem o presente termo, responderão questionário aberto com o propósito de o pesquisador averiguar se a utilização dos jogos é uma metodologia interessante que motiva, instiga o estudante e facilita a aprendizagem.

Rubrica
Responsável Legal

Rubrica
Pesquisador responsável

Rubrica
Pesquisador Responsável

3. Os resultados dos dados coletados serão analisados e poderão ser publicados, mas a sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Nesse sentido, um nome fictício será utilizado para identificar o participante. É importante ressaltar que haverá gravação de voz e que, esta estará arquivada no computador da professora-pesquisadora para utilização somente na análise dos dados coletados na pesquisa. Se por acaso houver necessidade da divulgação, só ocorrerá daqueles que assinarem o Termo de Autorização para Gravação de voz e somente em trabalhos ou eventos científicos, neste caso será garantido o anonimato. Não haverá registro de fotos ou vídeos das imagens dos participantes.

Para outra informação, você poderá entrar em contato com a Professora-pesquisadora que estará presente durante as aulas ou no endereço de e-mail wanessacosta@live.com.

4. Durante a execução da pesquisa poderão ocorrer riscos da menor forma possível. Por se tratar de aula com metodologia essencialmente ativa, os riscos envolvidos consistem em “Cansaço ou aborrecimento ao responder o questionário”. Todos os alunos participarão de todas as etapas da sequência didática investigativa, já que o assunto (Fisiologia humana) faz parte do Conteúdo Programático do 3º ano do Ensino Médio, sendo que os discentes que optarem por não assinar o presente termo, não terão seus dados utilizados na pesquisa

5. A pesquisa trará inúmeros benefícios para todos os envolvidos. Conforme descrição a proposta acontecerá na forma de pesquisa investigativa promovendo a autonomia e pensamento crítico dos alunos de forma que este será absolutamente protagonista na produção do conhecimento. Desenvolvimento da pesquisa com contextualização do conteúdo, gerando maior envolvimento e comprometimento de todos os envolvidos. No futuro é possível que outros adotem essa metodologia propiciando situações de aprendizagem com dinamicidade e efetivo questionamento, encorajando os alunos a construir o conhecimento de maneira autônoma.

6. . A participação do meu(minha) filho(a) neste projeto será de maneira voluntária, durante os meses de fevereiro e março, com aulas semanais durante a etapa letiva de 2020. Meu(minha) filho(a) não terá nenhuma despesa ao participar da pesquisa e poderá deixar de participar ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e não sofrerá qualquer prejuízo.

Consentimento pós-informação

Eu, _____, portador do documento de Identidade _____ sendo o responsável legal autorizo _____, portador do documento de identidade _____ a participar da pesquisa mencionada. Fui informado sobre o que a Professora-pesquisadora pretende fazer e porque precisa da colaboração de meu filho(a), e entendi a explicação. Por isso, eu concordo com a participação dele(a) no projeto, sabendo que não há prejuízo algum e que pode sair quando quiser sem qualquer penalização ao tratamento a que está sendo submetido nesta instituição. Este documento é emitido em duas vias, que serão ambas assinadas por mim e pela Professora-pesquisadora, ficando uma via comigo e outra com a Professora-pesquisadora.

Rubrica
Responsável Legal

Rubrica
Pesquisador responsável

Rubrica
Pesquisador Responsável

() concordo que os dados obtidos no questionário avaliativo e sequência didática investigativa – SDI sejam utilizados somente para esta pesquisa.

() concordo que os dados obtidos no questionário avaliativo e sequência didática investigativa – SDI possam ser utilizados em outras pesquisas, mas serei comunicado pelo pesquisador novamente e assinarei outro termo de consentimento livre e esclarecido que explique para que será utilizado o material.

Endereço do responsável pela pesquisa: Wanessa Christina Souto Costa Ramos e orientadora responsável **Juliana Bohnen Guimarães**

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Av. Antônio Carlos, nº 6627 – Instituto de Ciências Biológicas – Pampulha, BH/MG CEP: 31.270-901.

Atenção: Em caso de dúvidas éticas e para informar ocorrências irregulares ou danosas durante sua participação neste estudo, dirija-se ao: Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais: Av. Antônio Carlos, 6627. Unidade Administrativa II – 2º andar – Sala 2005. Campus Pampulha Belo Horizonte, MG – Brasil. Telefone: (31) 3409-4592. E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Bocaiuva, _____ de _____ de _____.

Nome completo do responsável legal do participante

Assinatura do responsável legal do participante

Assinatura do pesquisador responsável/Data

Assinatura do pesquisador/Data

Apêndice E - TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA GRAVAÇÃO DE VOZ

Eu, _____ (nome do participante da pesquisa), depois de entender os riscos e benefícios que a pesquisa intitulada (**Construção do conhecimento e promoção da alfabetização científica no ensino aprendizagem da digestão humana**) poderá trazer e, entender especialmente os métodos que serão usados para a coleta de dados, assim como, estar ciente da necessidade da gravação de minha fala, AUTORIZO, por meio deste termo, os pesquisadores (**Juliana Bohnen Guimarães e Wanessa Christina Souto Costa Ramos**) a realizarem a gravação de minha fala sem custos financeiros a nenhuma parte.

Esta AUTORIZAÇÃO foi concedida mediante o compromisso dos pesquisadores acima citados em garantir-me os seguintes direitos:

1. poderei ler a transcrição de minha gravação;
2. os dados coletados serão usados exclusivamente para gerar informações para a pesquisa aqui relatada e outras publicações dela decorrentes, quais sejam: revistas científicas, congressos e jornais;
3. minha identificação não será revelada em nenhuma das vias de publicação das informações geradas;
4. qualquer outra forma de utilização dessas informações somente poderá ser feita mediante minha autorização;
5. os dados coletados serão guardados por 5 anos, sob a responsabilidade do pesquisador coordenador da pesquisa, e após esse período, serão destruídos e,
6. serei livre para interromper minha participação na pesquisa a qualquer momento e/ou solicitar a posse da gravação e transcrição de minha fala.

Bocaiuva, _____ de _____ de 2019.

Assinatura do participante/ Data

Assinatura do pesquisador responsável /Data

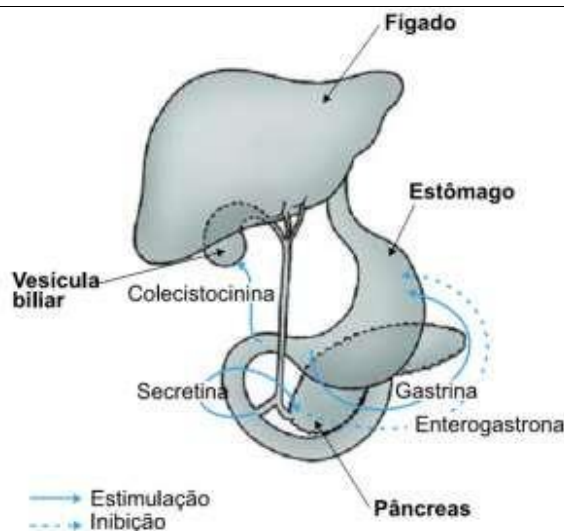
Assinatura do pesquisador/ Data

Apêndice F– Questionário diagnóstico

Nome da escola		
Atividade: Questionário	Disciplina: Biologia	Ano:
Bimestre	Série: 3º ano do Ensino Médio	Turno:
Professora:		
<p>Introdução:</p> <p><i>Este questionário destina-se à realização de um levantamento do conhecimento prévio dos alunos. Sendo garantido o total anonimato, confidencialidade e proteção dos seus dados. Responda a todas as questões com o máximo de atenção nas suas respostas, o que irá garantir maior sucesso no trabalho proposto.</i></p>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Para você, qual a função do Sistema Digestório? 2. Na boca, a quebra dos vários tipos de alimentos sólidos ocorre somente por meio da mastigação e trituração realizada pelos dentes? Explique. 3. Na sua opinião: existe uma estrutura ou órgão considerado mais importante no Sistema Digestório? Qual seria? Explique. 4. A alimentação diária é essencial para todos os indivíduos. Ela é necessária para nutrir todas as nossas células. Na sua opinião, como o alimento ingerido chega a todas as células? 5. O que você entende por alimentação saudável e balanceada? Qual a importância para a saúde? 6. Existe algum fator responsável pelo transporte do alimento no tubo digestório? Qual (is)? Explique. 7. Para você o que são as fezes? Do que são formadas? Existe alguma estrutura ou região do Sistema Digestório que seria responsável pela formação das fezes? 8. Quanto tempo é gasto, em média, para que ocorra o processo digestivo completo de uma refeição, partindo da sua ingestão até a eliminação dos resíduos? 9. As glândulas salivares pertencem ao Sistema Digestório e secretam a saliva. Na sua opinião: existe(m) outra(s) estrutura(s) no Sistema Digestório que secreta(m) substâncias importantes para a digestão? Caso você responda “sim”, cite qual(is) substância (s) seria(m) e sua(s) função(ões) para o processo digestivo. 10. Imagine que você acabou de lanchar, esta refeição era composta por um pedaço de pão e um copo de suco. Represente por meio de desenho o percurso destes alimentos no Sistema Digestório, e indique o nome de cada estrutura que você desenhar. 		
<p>Fonte: Ribeiro, Aparecida Rosane. <i>et al.</i> Senso comum x conhecimento científico: as concepções de alunos da educação básica sobre o sistema digestório. Arq. Mudi. 2006;10(1):28-35. (Adaptado)</p>		

Apêndice G: Desafios sobre o controle da atividade digestiva e da fome

Nome da escola		
Atividade: Desafios	Disciplina: Biologia	Ano:
Bimestre	Série: 3º ano do Ensino Médio	Turno:
Professora:		
Introdução:		
<p>Quando olhamos ou imaginamos um alimento apetitoso ou apenas sentimos o cheiro, ficamos com “água na boca”. Isso é um reflexo de nosso sistema nervoso autônomo, que estimula as glândulas salivares diante de estímulos visuais, olfativos ou de memórias. Além do sistema nervoso autônomo, alguns hormônios também participam de reações e fenômenos ligados ao sistema digestório (Bezerra, 2016). Você sabe como ocorre o controle da digestão? O que acontece para que seu organismo indique que você está com fome ou está saciado? Quais problemas acontecem no organismo quando adotamos atitudes inadequadas em relação ao controle da ingestão de alimentos? Ao discutirmos os desafios propostos vamos compreender melhor todas essas situações.</p>		
<p>1) Quando ficamos um período sem comer, sentimos fome. Existe um outro tipo de fome, a chamada fome oculta que acontece quando não há sensação de fome, mas o corpo está mal alimentado. É oculta porque não se manifesta com uma sensação, mas causa prejuízo à saúde. Você saberia citar exemplos da ocorrência de fome oculta e qual as consequências para o organismo? Fonte: BEZERRA, Lia Monguilott (Org.). Ser protagonista, 3ªed. São Paulo, 2016 (adaptado)</p> <p>2) Imagine que você seja um salgadeiro e tem 1kg de massa de coxinha para fritar. Se você coloca a massa toda numa panela com óleo você acha que ela fritaria com a mesma eficiência se você tivesse dividido a massa em cinco coxinhas antes de fritar? Então explique porque a mastigação é importante no processo de digestão.</p> <p>3) (Cesgranrio-RJ) O esquema abaixo representa interações hormonais que auxiliam na liberação de secreções no digestório humano. Assinale a única opção que não está de acordo com o processo digestivo do homem.</p>		



- A colecistocinina desencadeia o esvaziamento da vesícula biliar no duodeno.
 - A secretina produzida no intestino atua no pâncreas estimulando a liberação de bicarbonato de sódio.
 - A gastrina propicia o aumento das secreções gástricas com seu conteúdo proteolítico.
 - A vesícula biliar libera suas enzimas lipolíticas estimulada pela colecistocinina.
 - O pâncreas é estimulado pela secretina, possibilita a alcalinização do intestino delgado
- 4) Utilizando a figura da questão 3 escreva quais hormônios fazem parte do controle de nosso Sistema digestório e escreva as funções de cada um.
- 5) (UNESP- Modificada) Saciedade



O processo inverso da fome, chamado saciedade, também é causado por vários estímulos. Um deles é a distensão da parede gástrica, causada pelo armazenamento do alimento ingerido no estômago. O tempo de permanência do alimento no estômago depende principalmente da sua composição e não simplesmente da quantidade. Quanto mais gordura for contida no alimento, maior o tempo necessário para o esvaziamento gástrico.

Quando o alimento passa do estômago para o intestino, um outro sinal de saciedade é produzido, dessa vez, químico: o intestino libera um hormônio (substância endócrina) para o sangue, chamado de colecistocinina, em resposta à presença de proteínas e de gorduras no alimento que chega intestino.

Os mecanismos que acabamos de descrever se aplicam ao controle da ingestão durante ou imediatamente após uma refeição. Mas existem outros mecanismos que explicam o controle da ingestão por períodos mais longos e que estão diretamente envolvidos na regulação do peso corpóreo.

O que poderia indicar para o organismo que ele deve aumentar ou diminuir a quantidade de alimentos que normalmente ele come? Como a gordura é a forma de estoque de energia, um dos indicadores é a sua própria quantidade no corpo. De fato, o tecido gorduroso (ou adiposo) produz um hormônio endócrino chamado leptina que indica a quantidade de gordura corporal. A leptina vai para a circulação sanguínea, chega ao cérebro e inibe a ingestão de alimentos.

O que significa para nosso organismo uma baixa quantidade de leptina? E uma alta quantidade desse hormônio?

Fonte: UNESP, **Como funciona o Corpo humano**. Disponível em: https://www2.ibb.unesp.br/Museu_Escola/2_qualidade_vida_humana/Museu2_qualidade_corpo_digestorio1.htm Acesso em: abril de 2019

- 6) A doença conhecida como kwashiorkor é caracterizada pela deficiência de proteínas, principalmente em crianças após o desmame. Já a carência de proteínas e de calorias causa o marasmo. Esses são exemplos de problemas devido à desnutrição. O que você entende por desnutrição? Quais as consequências para o organismo? Como essas doenças podem ser evitadas?
- 7) Magali, personagem do Mauricio de Sousa, tem apetite voraz. Costuma comer mais do que precisa. Discuta com seus colegas e responda:



Comer algo grande quantidade garante alimentação saudável? Quais problemas o excesso de alimento pode trazer para o organismo?

- 8) A anorexia nervosa e a bulimia são distúrbios alimentares que afetam muitas pessoas. Elas são consideradas doenças psiquiátricas e respondem por mais de 10% das mortes por transtornos mentais em todo o mundo.
- Na anorexia, a pessoa reduz a ingestão de alimentos a níveis perigosos para sua sobrevivência. Segundo a OMS, 20% dos anoréxicos morrem em consequência desse distúrbio.
- Na bulimia, a pessoa combina períodos em que come demais com métodos para eliminar rapidamente esses excessos, como a indução do vômito, o uso de laxantes e/ou diuréticos e o excesso de exercícios.
- A anorexia e a bulimia atingem principalmente mulheres de até 25 anos de idade, vítimas da pressão social ocasionada pelo “culto do corpo”.

Fonte: BEZERRA, Lia Monguilott (Org.) **Ser protagonista**, 3ªed. São Paulo, 2016

Sobre isso responda:

- a. Em sua opinião, de que forma as propagandas podem afetar pessoas com propensão a desenvolver distúrbios alimentares?
 - b. O que pode ser feito para ajudar pessoas com distúrbios alimentares?
- 9) (ENEM) Uma enzima foi retirada de um dos órgãos do sistema digestório de um cachorro e, após ser purificada, foi diluída em solução fisiológica e distribuída em três tubos de ensaio com os seguintes conteúdos:
- Tubo 1: carne
 - Tubo 2: macarrão
 - Tubo 3: banha

Em todos os tubos foi adicionado ácido clorídrico (HCl), e o pH da solução baixou para um valor próximo a 2. Além disso, os tubos foram mantidos por duas horas a uma temperatura de 37° C. A digestão do alimento ocorreu somente no tubo 1. De qual órgão do cachorro a enzima foi retirada?

- a) Fígado.
- b) Pâncreas.
- c) Estômago.
- d) Vesícula biliar.
- e) Intestino delgado

10) Em relação à questão 9 e utilizando seus conhecimentos sobre enzimas responda:

- a. Qual a importância do ácido clorídrico para o funcionamento dessa enzima?
- b. Por que os tubos de ensaio foram mantidos a uma temperatura de 37° C?
- c. Cite outras enzimas produzidas por estruturas do sistema digestório humano e as funções que desempenham destacando sobre quais substrato que elas agem.

ANEXOS

ANEXO I - Parecer Consubstanciado CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO E PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO APRENDIZAGEM DA DIGESTÃO HUMANA

Pesquisador: Juliana Bohnen Guimarães

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 24147319.5.0000.5149

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.803.144

Apresentação do Projeto:

Estudo com abordagem qualitativa, no formato pesquisa-ação. Será desenvolvido com 78 alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual na cidade de Bocaiuva, norte de Minas Gerais, com idade entre 16 e 18 anos, e também com alunos do 8º ano da mesma escola.

A hipótese consiste em: a utilização dos jogos didáticos pode ser uma estratégia interessante para trabalhar a Fisiologia Humana que, conforme observado na prática docente, é um dos assuntos em que os discentes apresentam maior dificuldade de aprendizagem, devido a grande quantidade de órgãos, estruturas e funções que compõem cada um dos sistemas biológicos.

A metodologia consistirá em duas fases, uma anterior (A), outra posterior (P) à aplicação da sequência didática incluindo um jogo sobre o sistema digestivo:

A - Aplicação de um questionário sobre a Fisiologia Humana-Sistema Digestório.

B - Após a sequência didática: reaplicação do questionário em (1), a fim de observar diferenças oriundas da intervenção.

- Realização de observação direta, com gravação dos momentos de discussão.

- Aplicação de um questionário com perguntas abertas.

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 3.803.144

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Elaborar e verificar a aplicabilidade do jogo no processo de ensino aprendizagem da digestão humana, visando à compreensão do funcionamento, a importância da adoção de hábitos saudáveis e a integração dos sistemas para manter a saúde e o equilíbrio do organismo humano.

Objetivo Secundário:

- Elaborar jogo didático para propiciar situações de aprendizagem que permitam a participação ativa do educando.
- Facilitar a identificação, localização de órgãos e funcionamento do sistema digestório humano.
- Compreender a relação do sistema digestório com os outros sistemas biológicos.
- Analisar ações e atitudes que interferem no bom funcionamento do organismo, estimulando a adoção de hábitos que promovam a saúde. • Instigar os educandos a identificarem problemas e proporem resoluções criativas.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Claramente especificados no TALE e TCLE em nova versão (itens 4 e 5).

Riscos: "Durante a execução da pesquisa poderão ocorrer riscos da menor forma possível. Por se tratar de aula com metodologia essencialmente ativa, os riscos envolvidos consistem em "Cansaço ou aborrecimento ao responder o questionário".

Benefícios: "A pesquisa trará inúmeros benefícios para todos os envolvidos. Conforme descrito a proposta acontecerá na forma de pesquisa investigativa promovendo a autonomia e pensamento crítico dos alunos de forma que este será absolutamente protagonista na produção do conhecimento. Desenvolvimento da pesquisa com contextualização do conteúdo, gerando maior envolvimento e comprometimento de todos os envolvidos. No futuro é possível que outros adotem essa metodologia propiciando situações de aprendizagem com dinamicidade e efetivo questionamento, encorajando os alunos a construir o conhecimento de maneira autônoma."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de projeto de mestrado na área de biologia. A pesquisa tem relevância educacional, dialogando com exigências e tendências atuais na modernização do ensino de biologia.

O TALE e o TCLE foram alterados de acordo em resposta à indicação de pendências, feita anteriormente pelo CEP, e na atual redação atendem às recomendações.

O projeto esclarece que todos os alunos participarão das aulas, pois estas apresentam conteúdo obrigatório. Portanto, infere-se que não serão feitas gravações de áudio somente de alunos que

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2ª Ad Si 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

Continuação do Parecer: 3.803.144

tiverem concordado, por meio do "Termo de Autorização para Gravação de Voz".

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O projeto apresenta folha de rosto preenchida e assinada, com aprovação da câmara departamental, sendo o parecer favorável à realização da pesquisa.

Foram incluídos os questionários com perguntas fechadas e com perguntas abertas no projeto.

Recomendações:

Seria ideal que o TALE/TCLE determinassem claramente se haverá se fato gravação de vídeo. Tais documentos deixam essa possibilidade em aberto, o que não é comum.

Lembrando que, para resguardo do participante e do pesquisador, é importante que não haja registro de fotos e vídeos, mesmo que não identifiquem diretamente as pessoas que aparecem nas imagens, sem que tenha sido coletado a autorização dos responsáveis e participantes, através do Termo de Cessão de Uso de imagem para fins científicos. Se houver tal procedimento, este termo deve ser anexado ao projeto na Plataforma Brasil sob forma de emenda da pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Vide campo Recomendações, sobre a necessidade de esclarecer o ponto sobre a gravação no TALE/TCLE. Sou, S.M.J. favorável à aprovação do projeto, considerando ter atendido aos esclarecimentos feitos em rodada anterior.

Considerações Finais a critério do CEP:

Tendo em vista a legislação vigente (Resolução CNS 466/12), o CEP-UFMG recomenda aos Pesquisadores: comunicar toda e qualquer alteração do projeto e do termo de consentimento via emenda na Plataforma Brasil, informar imediatamente qualquer evento adverso ocorrido durante o desenvolvimento da pesquisa (via documental encaminhada em papel), apresentar na forma de notificação relatórios parciais do andamento do mesmo a cada 06 (seis) meses e ao término da pesquisa encaminhar a este Comitê um sumário dos resultados do projeto (relatório final).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1413727.pdf	20/12/2019 14:47:58		Aceito

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2ª Ad SI 2005

Bairro: Unidade Administrativa II **CEP:** 31.270-901

UF: MG **Município:** BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592 **E-mail:** coep@prpq.ufmg.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS



Continuação do Parecer: 3.803.144

Outros	carta_resposta.docx	20/12/2019 14:44:58	Wanessa Christina Souto Costa Ramos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle_novo.pdf	20/12/2019 14:43:54	Wanessa Christina Souto Costa Ramos	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tale_novo.pdf	20/12/2019 14:41:43	Wanessa Christina Souto Costa Ramos	Aceito
Outros	ParecerConsubienciado_Wanessa.pdf	23/10/2019 18:10:43	Juliana Bohnen Guimarães	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOFINAL.docx	14/10/2019 13:08:05	Juliana Bohnen Guimarães	Aceito
Outros	GRAVACAO_VOZ.docx	14/10/2019 12:54:49	Juliana Bohnen Guimarães	Aceito
Folha de Rosto	Folha.pdf	13/10/2019 20:39:42	Juliana Bohnen Guimarães	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELO HORIZONTE, 17 de Janeiro de 2020

Assinado por:

Críssia Carem Paiva Fontainha
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Presidente Antônio Carlos, 6627 2º Ad S/I 2005

Bairro: Unidade Administrativa II

CEP: 31.270-901

UF: MG

Município: BELO HORIZONTE

Telefone: (31)3409-4592

E-mail: coep@prpq.ufmg.br

ANEXO II – JOGO JORNADA DIGESTIVA

Composição: Um tabuleiro com a ilustração da anatomia do tubo digestivo representado por uma trilha, 42 cartas com perguntas e respostas no verso, 5 peões e manual de instruções.



Regras: Deverá ser utilizado por no máximo cinco jogadores, que poderão escolher pela sorte quem iniciará a partida. O jogador iniciante deverá retirar uma das 42 cartas e ler a pergunta em voz alta e respondê-la. Posteriormente, deverá verificar no verso da carta se a sua resposta foi a mesma da descrita nela. Caso, o jogador acerte a resposta da questão, ele moverá o seu peão para o número de casas que está indicado na carta. Caso o jogador erre, ele permanecerá na mesma casa ou voltará o número de casas indicado na carta. Os próximos jogadores executarão a mesma ação do jogador 1, ou seja, retirará a carta e responderá a pergunta. Ao longo da trilha representado no tabuleiro existem casas (10 e 20) que indicam sorte com uma quantidade de casas para serem avançadas, caso o jogador pare nelas e casas (5 e 15) indicando quantidade de casa que o jogador deverá retornar. Vence o jogador que primeiro chegar ao final da trilha.

Casas 10 - Parabéns! Você está com a alimentação saudável, avance uma casa

Casa 20 - Você levantou a auto estima de uma pessoa obesa. Avance duas casas.

Casa 5 - Nossa, você engasgou. Vá até ao hospital e fique duas rodadas sem jogar.

Casa 15 - Ah não, você não está alimentando direito! Fique uma rodada sem jogar.

Perguntas e respostas das cartas:

1. Em que momento o suco gástrico é produzido no estômago?

Quando o alimento se faz presente no estômago.

2. Qual o processo realizado pelo sistema digestório?

Transformação do alimento em partículas menores para que sejam absorvidas e utilizadas pelo organismo e eliminação do que não for utilizado.

3. Quais são os órgãos que formam o Sistema Digestório?

Boca, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso, reto e as estruturas acessórias: glândulas salivares, fígado, pâncreas, vesícula biliar.

4. Qual a função da bile?

Auxiliar na digestão de alimentos ricos em lipídios.

5. Quais as consequências da diarreia?

Perda de líquidos, sais minerais e outras substâncias importantes para o organismo, podendo causar desidratação

6. A alimentação do homem é endógena ou exógena?

Endógena, pois ingere o alimento pela boca.

7. Qual órgão produz a insulina?

Pâncreas

8. Qual o distúrbio em que o corpo humano perde demasiado nível de água pelas fezes?

Diarreia

9. Qual substância é produzida pelo pâncreas e que tem ação na digestão?

Suco pancreático que contém enzimas digestivas.

10. Onde começa e onde termina os movimentos peristálticos?

Começa no esôfago e termina no reto.

11. O que é apendicite?

Inflamação do apêndice vermiforme, devido acúmulo de substâncias.

12. O intestino delgado se divide em três partes, cite-as.

Duodeno, jejuno, íleo.

13. Qual a função da saliva na digestão?

Lubrificar e diluir o alimento, facilitando a mastigação e realiza a digestão química do alimento pela ação da ptialina (amilase salivar).

14. O que ocorre na bulimia?

A pessoa combina períodos em que come demais com métodos para eliminar rapidamente esses excessos como o vômito.

15. O que ocorre na anorexia?
A pessoa reduz a ingestão de alimentos a níveis perigosos para a saúde.
16. O que são anorexia e bulimia?
São distúrbios ou transtornos alimentares.
17. Em qual fase da vida a renina é produzida em grande quantidade?
Logo após o nascimento, quando é um recém-nascido.
18. Qual a função das vilosidades presentes no intestino?
Aumentar a superfície de absorção.
19. Cite uma função do intestino grosso.
Absorção de água, sais minerais e vitaminas e eliminação das fezes.
20. O que o fígado produz?
A bile.
21. Qual a substância produzida pelo duodeno?
Suco entérico ou intestinal
22. Qual distúrbio no qual há dificuldades para defecar causado por fezes secas ou empedradas?
Prisão de ventre, intestino preso ou constipação intestinal.
23. O que é fome oculta?
É quando não há sensação de fome, mas o corpo está mal alimentado.
24. Quais órgãos do sistema digestório são considerados anexos ou acessórios?
Glândulas salivares, fígado, pâncreas e vesícula biliar.
25. Onde se encontra a colecistocinina?
Na vesícula biliar.
26. Qual a função da colecistocinina?
Estimula liberação da bile pela vesícula biliar no duodeno.
27. Qual a função da secretina?
Estimula a secreção de suco pancreático.
28. Qual a função da gastrina?
Estimula a produção de suco gástrico pelo estômago.
29. Quais nutrientes são importantes para liberação e absorção da vitamina B12?
As proteínas.
30. Qual é aproximadamente, o comprimento do intestino delgado de um adulto normal?

6 metros.

31. O que pode desencadear surgimento de úlceras no tubo digestório?

Produção excessiva de ácido clorídrico pelo estômago, infecções causadas por alguns microrganismos como *H.pillory*.

32. Qual a função da renina?

Separar o leite em frações líquidas e sólidas, ou seja realizar a coagulação do leite no estômago.

33. Quais são as enzimas presentes no suco gástrico?

Pepsina e renina.

34. Qual a função da pepsina?

Decompor as proteínas em peptídeos pequenos.

35. O que é digestão mecânica?

Ato de cortar, triturar e reduzir em partes menores através da força.

36. Qual a função da epiglote no processo de ingestão?

Evitar que alimentos e bebidas entrem na via respiratória.

37. Cite duas substâncias produzidas pelo estômago?

Suco gástrico e muco.

38. Qual a função do esôfago?

Realizar contrações peristálticas, conduzindo o alimento até o estômago.

39. Qual a função do tubo digestório?

Ingestão, digestão, absorção e eliminação das fezes.

40. Qual função da secreção da vesícula biliar?

Emulsionar lipídios.

41. Qual o nome do ácido presente no suco gástrico?

Ácido clorídrico.

42. Cite três enzimas do sistema digestório?

Amilase, protease, lipase.

ANEXO III – Jogo Trilha Digestiva

Composição: Um tabuleiro com a ilustração da anatomia do tubo digestivo representado por uma trilha, 22 cartas com perguntas e respostas, 6 cartas indicando sorte e azar, 1 dado e 5 peões.



Regras: Para o início da partida os jogadores poderão escolher ou tirar na sorte quem iniciará a partida. Após jogar o dado, o jogador iniciante deverá tirar uma das 22 cartas e entregá-la à um dos adversários para que ele faça a leitura da pergunta, se o jogador da vez acertar, andará o número de casas indicado na face do dado voltado para cima. Caso erre, permanecerá no mesmo lugar. Se o jogador parar nas casas de marcações 3, 10, 13 e 19 deverá retirar uma das 6 cartas, 3 delas indicam bônus (avance duas casas, jogue duas vezes, avance três casas) e as outras 3 indicam azar (volte cinco casas, fique uma rodada sem jogar, volte para o início do jogo). Os outros jogadores executarão a mesma ação do jogador 1, ganhará aquele que atravessar todo o trajeto e chegar primeiro ao final.

Perguntas e respostas das 22 cartas:

1- Quando o alimento chega no estômago, os nervos e hormônios estimulam as glândulas desse órgão à produzir o suco gástrico. O suco gástrico contém:

- a- Ácido clorídrico
- b- Quimo
- c- Germes
- O suco gástrico contém ácido clorídrico, que além de matar os germes facilita a digestão das proteínas.

2- No que consiste as funções do sistema digestório?

- a- Ingerir, digerir e defecar
- b- Ingerir e defecar
- c- Ingerir, digerir, absorver e defecar
- A afirmação “o sistema digestório serve para digerir” está errada, pois nele ocorrem 4

processos: ingestão, digestão, absorção de nutrientes e defecação.

- 3- Quais desses nutrientes são digeridos quimicamente no estômago?
- a- Fibras, lipídios e proteínas
 - b- Apenas lipídios
 - c- Carboidratos e proteínas
 - d- Apenas proteínas
- No estômago são digeridos quimicamente proteínas pela enzima pepsina.
- 4- Como passa ser chamado o alimento após a quimificação?
- a- Quilo
 - b- Bolo alimentar
 - c- Quimo
 - d- Fezes
- No estômago, acontecem movimentos musculares que promovem a mistura do quimo.
- 5- A alimentação do homem é:
- a- Endógena
 - b- Exógena
 - c- Sub-mandibular
- A alimentação do homem é endógena, pois colocamos o alimento na boca.
- 6- O esôfago é um dos órgãos que atuam no sistema digestório fazendo a ligação da faringe até o estômago. Considerando o papel do esôfago no processo de digestão, assinale a afirmativa que indica sua atuação:
- a- liberação de ácidos
 - b- movimentos peristálticos
 - c- digestão química
- O esôfago realiza movimentos peristálticos para conduzir o bolo alimentar até ao estômago.
- 7- Quais órgãos que participam do sistema digestório?
- a- Boca, faringe, laringe, esôfago, estômago, fígado, vesícula biliar, intestino delgado, intestino grosso e ânus
 - b- Boca, faringe, esôfago, estômago, pâncreas, fígado, vesícula biliar, intestino delgado, intestino grosso e ânus
 - c- Boca, faringe, laringe, esôfago, estômago, rim, fígado, vesícula biliar, intestino delgado, intestino grosso e ânus
- A letra B indica os órgãos do sistema digestório humano.
- 8- O sistema digestório começa:
- a- Na boca
 - b- Na faringe
 - c- No esôfago
- A boca é o início do Sistema digestório.
- 9- Analise a afirmativa e fale se é verdadeira ou falsa:

O intestino delgado é dividido em três porções: o duodeno, o jejuno e o íleo.

- Afirmativa correta

10- No fígado existe uma macromolécula chamada glicogênio que serve como armazenamento de glicose. Está afirmativa é:

- a- Verdadeira
- b- Falsa

- Quando ingerimos carboidratos em excesso, a glicose é armazenada em forma de glicogênio no fígado e músculos.

11- Na boca há uma associação de duas atividades na quebra do alimentos. Quais são elas?

- a- Quebra e construção de moléculas.
- b- Mastigação e armazenamento de nutrientes
- c- Mastigação e salivação

- Na boca acontece os processos de mastigação (trituração) e salivação.

12- Qual opção indica enzimas do Sistema digestório?

- a- Amilase, protease, lipase.
- b- Amilase, leptina, glicogênio.
- c- Amilase, insulina, protease.

- A amilase digere quimicamente amido, a protease quebra proteínas e a lipase quebra lipídeos.

13- Qual substância produzida pelo pâncreas tem enzimas digestivas?

Resposta: Suco pancreático

14- O estômago produz o muco que tem função de proteção. Na falta desse muco, qual problema pode acontecer?

Resposta: Gastrite e úlceras.

15- A saliva promove uma digestão química ou mecânica?

Resposta: Digestão química

16- Indique a opção que fala uma função do tubo digestório.

- a- Tirar a glicose do sangue
- b- Fragmentar o alimento para passar para as células
- c- Construção de macromoléculas

- O sistema digestório fragmenta as moléculas maiores em menores para que sejam utilizado pelas células.

17- A bile é um fluido líquido produzido pelo fígado para auxiliar na digestão dos alimentos. Para desempenhar esta função, a bile é constituída pelos seguintes elementos:

- a- Sais minerais e suco gástrico
- b- Bicarbonato de sódio e sais minerais
- c- Bicarbonato de sódio e sais biliares

Resposta: Letra C

18- Onde começa e onde termina o movimento peristáltico?

- a- Começa na boca e termina no ânus
- b- Começa na boca e termina no intestino grosso
- c- Começa no esôfago e termina no intestino grosso
 - Os movimentos peristálticos ocorrem ao longo do tubo digestório (letra C).

19- O alimento é empurrado até o estômago por meio de contrações dos músculos lisos. Essas contrações ocorrem onde:

- a- Esôfago
- b- Fígado
- c- Pâncreas
 - O alimento vai do esôfago em direção ao estômago.

20- Qual é o órgão responsável pela absorção de água, sais e vitaminas?

- a- Estômago
- b- Intestino Grosso
- c- Intestino delgado
 - Água, sais minerais e vitaminas são absorvidos no intestino grosso.

21- Qual o nome da substância produzida pelo intestino delgado, que contém enzimas digestivas?

- a- Suco Entérico
- b- Bile
- c- Suco gástrico
 - No intestino delgado é produzido e liberado o suco entérico ou intestinal

22- A secreção da vesícula biliar tem função de:

- a- Emulsionar lipídios
- b- Aumentar o pH
- c- Realizar síntese de proteínas
 - A bile produzida no fígado, armazenada e liberada pela vesícula biliar tem a função de emulsionar gordura