

PANCS E ANATOMIA DO SISTEMA DIGESTÓRIO: USO DE METODOLOGIA ATIVA PARA ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO

Marcelo Rocengholli Valentim¹  

Maria Jhúlia Valensola de Oliveira²  

Bruna Peres Arns³  

Nathalia Santos Hirata⁴  

Paula Santana de Oliveira⁵  

Marli Aparecida Defani⁶  

Carmem Patrícia Barbosa⁷  

Isabela Peixoto Martins⁸  

^{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8} Universidade Estadual de Maringá

⁸ Centro Universitário de Maringá

Resumo

O sistema digestório é responsável por realizar a absorção dos nutrientes no corpo humano. A ingestão do alimento passa pelo esôfago até chegar no estômago, onde um ácido é lançado sobre o bolo alimentar, transformando o alimento em partículas menores. Após sair do estômago, esse bolo alimentar vai para o intestino delgado, responsável por realizar a absorção desses nutrientes através de suas microvilosidades. O intestino grosso é responsável pela absorção da água e eliminação do bolo fecal. Compreendendo a importância de uma alimentação saudável e diversificada e os processos digestivos e fisiológicos do corpo humano, pode-se entender a importância de uma alimentação diversificada e variada. Como metodologia ativa para o ensino, o presente artigo buscou realizar uma experiência diferente ao demonstrar a importância de uma boa alimentação através de um cardápio com diferentes plantas alimentícias não convencionais (PANCS) e como o corpo consegue absorver diferentes nutrientes provenientes de plantas pouco conhecidas, além da importância de se conhecer a diversidade de alimentos e sua disponibilidade.

Palavras-chave: Sistema digestório. Alimentação. PANCS.

PANCS AND ANATOMY OF THE DIGESTIVE SYSTEM: USE OF ACTIVE METHODOLOGY FOR ELEMENTARY AND HIGH SCHOOL TEACHING

Abstract

The digestive system is responsible for absorbing nutrients in the human body. Food is ingested through the esophagus and reaches the stomach, where acid is released onto the food bolus, transforming it into smaller particles. After leaving the stomach, this food bolus goes to the small intestine, which is responsible for absorbing these nutrients through its microvilli. The large intestine is responsible for absorbing water and eliminating fecal matter. Understanding the importance of a healthy and diverse diet and the physiological processes of the human body, one can understand the importance of a varied and diverse diet. As an active methodology for teaching, this article sought to carry out a different experience by demonstrating the importance of good nutrition through a menu with different unconventional food plants (PANCS) and how the body can absorb different nutrients from little-known plants, in addition to the importance of knowing the diversity of foods and their availability.

Keywords: Digestory system. Nutrition. PANC

1. INTRODUÇÃO

Como o organismo do ser humano não é capaz de produzir seu próprio alimento, precisa se alimentar de produtos animais ou vegetais, para obter a energia necessária à manutenção da vida e funcionamento do corpo. Os alimentos ingeridos percorrem o sistema digestório (SD) e sofrem transformações físicas e químicas, até que os nutrientes neles contidos sejam reduzidos a moléculas, para serem capazes de atravessar parte das camadas do SD e a parede dos capilares sanguíneos e linfáticos. Sendo assim, o SD é responsável pela obtenção de substratos para a formação e manutenção do corpo, principalmente através da absorção de proteínas, vitaminas, carboidratos, sais minerais e outras substâncias (NETO et al., 2020).

Assim, após a ingestão, os nutrientes percorrem um caminho pelo sistema digestório e vão sendo quebrados em partículas menores através de enzimas e secreções expelidas pelo organismo. O principal órgão responsável pela absorção dessas partículas é o intestino delgado, que por conta de seu extenso comprimento, proporciona uma longa trajetória ao alimento devido à uma grande superfície de contato (microvilosidades e vilosidades), aumentando, assim, a absorção dos nutrientes (SANIOTO, 2016). Após todo esse trajeto, são selecionados os componentes necessários para o organismo, que são introduzidos na corrente sanguínea, percorrendo todo o corpo e chegando a diferentes células, e o que for descartado, será formado em fezes pelo intestino grosso e desprezado na defecação (NETO et al., 2020).

Dessa maneira, os alimentos ingeridos passam por várias etapas da digestão até chegarem como fonte de energia às células de cada órgão, ou seja, os nutrientes quebrados em partículas menores e absorvidos pela corrente sanguínea, proporcionando a manutenção e funcionamento do metabolismo. Sendo assim, uma alimentação adequada e diversificada é imprescindível para uma vida saudável, evitando uma variedade de doenças, proporcionando bem-estar e saúde para o organismo (JUNIOR; OLIVEIRA; SICHIERI, 2021).

Com o estudo anatômico, é possível o conhecimento dos sistemas que integram o corpo humano de forma complexa, reforça a manutenção da saúde, rompe medos e tabus sociais. Além disso, devido a falta de investimento nas escolas públicas, projetos educacionais sobre anatomia que abordam temas da biologia de forma dinâmica e prática são essenciais. A educação promove o desenvolvimento de capacidades cognitivas e afetivas indispensáveis para o atendimento de necessidades individuais e sociais dos alunos. Dessa forma, devido às mudanças da sociedade é importante que o estudo biológico seja contextualizado, de acordo com aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais que envolvam o contexto social dos

alunos e permita a reflexão dos estudantes sobre os assuntos abordados (CAVALCANTI et al., 2020).

Tendo em vista os fatores apresentados, o presente estudo visa a discussão e elaboração de metodologias para ensinar biologia, em especial a anatomia do sistema digestório, por mecanismos que auxiliem uma melhor compreensão dos estudantes sobre o corpo humano e combatam as dificuldades dos alunos de escolas públicas. Levando em conta, que muitos problemas são diariamente enfrentados em sala de aula, dentre alguns deles temos: a indisciplina dos alunos, a falta de recursos para a elaboração de aulas mais didáticas, problemas de infraestrutura e a desvalorização dos profissionais da educação (RIBEIRO; GOMES; FONTENELLE, 2019). Assim, na biologia necessita-se de o máximo de recursos metodológicos para que o aluno possa assimilar os conteúdos. Nesse ponto, na anatomia humana é de extrema importância o uso de metodologias ativas onde o professor busca aprimorar as formas de ensino para alcançar seus objetivos da disciplina (SILVA; DA SILVA; FREITAS, 2016).

Ademais, o estudo apresentado também apresenta discussões sobre as PANCs (Plantas Alimentícias Não Convencionais) que são conhecidas como plantas “daninhas” e até mesmo como “mato”, mas apesar da nossa negligência com as mesmas, estas podem ser consumidas livremente sendo consideradas muito nutritivas (RAPOPORT et al., 1998; KINUPP, 2004). O uso de pancs na alimentação pode ser algo muito vantajoso se levarmos em consideração sua disponibilidade e nutrientes, trazendo não somente novas possibilidades para um cardápio escolar saudável e diversificado, mas também ensinar sobre novos alimentos pouco conhecidos e seus benefícios para o corpo, desconstruindo o preconceito que envolve essa dieta baseada em plantas não convencionais. Para uma alimentação mais saudável pode-se utilizar alimentos não industrializados que apresentam os mais diferentes nutrientes (LIBERATO; LIMA SILVA; 2019).

Buscando viabilizar o uso das pancs e relacionar com o tema sistema digestório, podemos trabalhar esses conhecimentos dentro da escola, ambiente ideal para que se promova as boas práticas de saúde e cidadania, através de metodologias ativas e ações estimulantes para hábitos alimentares saudáveis, relacionando a fisiologia do sistema digestório com uma dieta baseada em PANCs. Pois, é fundamental oportunizar tanto para as crianças como para os adolescentes, práticas de convívio na natureza, com a finalidade de incorporar hábitos alimentares mais saudáveis e incentivar o consumo de alimentos sazonais e nativos,

principalmente na sua forma in natura, que garantem o aporte de compostos bioativos diversificados. (BECKER et al.,2019; SARTORI et al., 2018).

Portanto, com base nas temáticas apresentadas, o objetivo do projeto foi realizar uma ação educacional, utilizando metodologias ativas, em uma escola estadual do município de Maringá-PR. Foram trabalhados conceitos relacionados à anatomia do sistema digestório, conhecimentos práticos sobre o funcionamento do sistema e a sua fisiologia, importância de uma boa alimentação, com foco em PANCs, que estão presentes à nossa volta e são negligenciadas por muitas vezes serem consideradas ervas daninhas e pela falta de conhecimento sobre as mesmas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os critérios de inclusão adotados incluíram a realização de atividades laborais de serviços gerais, possuir vínculo de prestação de serviço na instituição, concordar em seguir as orientações estabelecidas e frequentar de forma assídua a proposta de intervenção.

O presente projeto consistiu na realização de uma ação educacional em uma escola estadual no município de Maringá-PR. O projeto foi previamente aprovado pela Pró-reitoria de Extensão e Cultura (PEC) e pelo Departamento de Ciências Morfológicas da Universidade Estadual de Maringá (DCM-UEM), sob o CAAE: 72936723.1.0000.0104. O projeto teve duração de dois dias, com a apresentação de dinâmicas de metodologias ativas de ensino para alunos dos anos finais do ensino fundamental e ensino médio. Parte dos integrantes da equipe ficaram responsáveis pelo tema anatomia do sistema digestório e outra parte pela apresentação das PANCs.

O grupo responsável pelo sistema digestório, realizou diferentes experimentos através de materiais simples, para ilustração das funções e anatomia dos diversos órgãos do aparelho digestivo. Com o intuito de estimular e explorar o lúdico dos estudantes, por meio da observação dos experimentos.

2.1 Materiais do experimento 1 (mastigação)

- Copo de vidro;
- Água;
- Comprimidos efervescentes.

2.1.1 Método do experimento 1

A realização do experimento 1 teve como objetivo representar o primeiro passo da digestão, que ocorre na boca. As enzimas digestivas, juntamente com a mastigação, têm um

papel importante na quebra das moléculas do alimento em partículas menores, facilitando os próximos passos da digestão.

Utilizou-se dois copos transparentes com água, adicionou-se em um deles um comprimido efervescente inteiro e no outro copo um pedaço pequeno do comprimido, o objetivo é que o comprimido pequeno seja absorvido mais rápido do que o inteiro. Assim como na mastigação da boca, um alimento pequeno é mais facilmente mastigado e absorvido do que um alimento grande, pois as enzimas digestivas presentes na saliva atuam mais eficientemente em pequenas porções de comida.

Utilizou-se dois copos transparentes com água, adicionou-se em um deles um comprimido efervescente inteiro e no outro copo um pedaço pequeno do comprimido, o objetivo é que o comprimido pequeno seja absorvido mais rápido do que o inteiro. Assim como na mastigação da boca, um alimento pequeno é mais facilmente mastigado e absorvido do que um alimento grande, pois as enzimas digestivas presentes na saliva atuam mais eficientemente em pequenas porções de comida.

2.2 Materiais do experimento 2 (peristaltismo do esôfago)

- Meia fina;
- Bola grande de isopor;
- Bola pequena de isopor.

2.2.1 Método do experimento 2

O experimento 2 mostrou o funcionamento do esôfago durante a passagem do alimento, visando – assim como no experimento 1 – reforçar a importância de uma mastigação adequada. O esôfago possui uma grande camada de músculo em sua estratigrafia, facilitando a passagem do alimento até o estômago ao realizar movimentos peristálticos, além dos esfíncteres que auxiliam a controlar a direção do alimento (para que não subam e retornem à boca).

A meia calça representou o esôfago, a bola de isopor grande representou um alimento mal mastigado e a bola pequena de isopor representou um alimento mastigado corretamente. As bolas foram colocadas uma de cada vez dentro da meia calça e, empurrando-as de forma semelhante aos movimentos peristálticos, foi possível mostrar a diferença na passagem do objeto – em que a grande desceu com muita dificuldade e a pequena passou facilmente – bem como o alimento no esôfago.

2.3 Materiais do experimento 3 (suco gástrico)

- 3 tubos de ensaio;
- Leite;

- Vinagre;
- 1 pipeta Pasteur;
- Becker.

2.3.1 Método do experimento 3

O suco gástrico é um elemento importante presente em etapas da digestão, principalmente de proteínas. Composto por ácido clorídrico, água, sais minerais, pepsinogênio e outros compostos, atua na transformação do bolo alimentar em quimo e quebra das macromoléculas de proteínas (reduzindo-as em polipeptídios).

Assim, o experimento 3 visou demonstrar a atuação do suco gástrico na quebra de partículas, sendo o bolo alimentar representado pelo leite e o suco gástrico pelo vinagre (o leite ficou com aspecto talhado mostrando uma ação de quebra de suas moléculas).

2.4 Materiais do experimento 4 (ação da bile)

- 2 tubos de ensaio;
- Água;
- Óleo de cozinha;
- Detergente.

2.4.1 Método do experimento 4

No experimento 4, ocorreu a demonstração da ação da bile sob os lipídios que ingerimos. A bile tem por função principal a quebra de moléculas de lipídio, facilitando sua absorção no intestino, além disso, contribui também para a absorção de vitaminas lipossolúveis (por exemplo, vitaminas A, D, E e K).

Sendo assim, o óleo de cozinha representou a gordura ingerida na alimentação e o detergente representou a bile. O primeiro tubo de ensaio apresentava apenas a água e o óleo, que por serem moléculas de polaridades diferentes, não se ligam naturalmente – separando o óleo em cima (por ter baixa densidade) e a água embaixo (por ter maior densidade).

Já no segundo tubo, com a adição de detergente nos dois compostos, o óleo se diluiu na água formando uma solução uniforme com pequenas gotículas de gordura na superfície. Assim acontece no intestino, em que a bile se liga a lipídios (insolúveis) e faz com que consigam interagir com as moléculas polares (solúveis) no organismo, sendo possível sua digestão e absorção.

2.5 Materiais do experimento 5 (absorção no intestino grosso)

- Recipiente transparente;
- Água;

- Esponja.

2.5.1 Método do experimento 5

O intestino grosso é responsável principalmente pela absorção de água e sais minerais, como os nutrientes já foram retirados no intestino delgado, realiza também a formação das fezes. Assim como o esôfago, o intestino grosso também apresenta peristaltismo, facilitando a locomoção do bolo fecal até o canal anal (por onde será eliminado).

Em um recipiente com água, colocou-se uma esponja representando o intestino grosso. Sendo assim, ao mergulhar a esponja na vasilha, a água do recipiente foi absorvida assim como é absorvida pelo intestino no organismo.

2.6 Materiais do experimento 6 (importância das proteínas)

- 2 tubos de ensaio;
- 3 pipetas Pasteur;
- Hidróxido de sódio (2,5M);
- Sulfato de cobre;
- Água destilada.

2.6.1 Método do experimento 6

As enzimas digestivas são substâncias que degradam e reduzem os alimentos para obter os nutrientes, para serem absorvidos com facilidade. A maioria das enzimas são proteínas especializadas e algumas proteínas do corpo funcionam como hormônios.

A fim de demonstrar a presença de proteínas em alimentos, utilizou-se de dois tubos de ensaio, o primeiro com 2 ml de água destilada, 3 gotas de sulfato de cobre e 5 gotas de hidróxido de sódio, onde observou-se a coloração azul por conta da alcalinização. No segundo tubo foi pipetado uma solução de albumina, adicionando 3 gotas do sulfato de cobre e 5 gotas de hidróxido de sódio, formando uma reação de coloração violeta, caracterizando a reação positiva para proteína.

Enquanto o grupo responsável pela exposição das PANCs, apresentou o projeto de forma prática e dinâmica, buscando despertar o interesse dos alunos de forma que os mesmos se questionassem, buscou-se utilizar os materiais mais simples possíveis para a realização dos experimentos e a aplicação também levou em conta os conhecimentos que os alunos já possuíam sobre o assunto, ou pelo menos que pensavam sobre. Em relação às PANCs, foram utilizadas as mais comuns encontradas pelas ruas e parques da cidade, a fim de demonstrar de forma prática a facilidade em se encontrar esse tipo de material e também a disponibilidade na natureza.

Algumas das plantas que foram demonstradas também foram colocadas para que os alunos pudessem degustar, ao todo o Hibisco (*Hibiscus sp.*), Celosia (*Celosia argentea*), Caruru (*Amaranthus viridis*), Cosmos amarelo (*Cosmos sulphureus*), Beldroega/Major Gomes (*Talinum paniculatum*), Ora pro nobis (*Pereskia aculeata*), Costela de Adão (*Monstera deliciosa*), e Taioba (*Xanthosoma sagittifolium*) foram as PANCs apresentadas.

Para demonstrar essas PANCs em uma receita foi elaborada uma água saborizada de Hibisco com gengibre e limão, a fim de demonstrar aos alunos uma das utilidades dessas plantas na preparação de receitas e bebidas de forma simplificada. Após a degustação pelos alunos, estes foram questionados quanto ao sabor e seus conhecimentos sobre PANCS.

Além da degustação foi demonstrado o potencial alimentício dessas PANCs, a fim de elucidar a possibilidade de trazer as mesmas para um cardápio mais variado, o uso de tabelas nutricionais também foi um recurso utilizado, assim pode se relacionar essas propriedades a forma como o sistema digestório absorve esses nutrientes provenientes da alimentação, um exemplo utilizado foi com a PANC Ora pro nobis (*Pereskia aculeata*), que possui grande quantidade de proteína vegetal.

Ao final da apresentação dos experimentos e das PANCs, os alunos responderam a um questionário contendo duas questões sobre o Sistema Digestório e uma sobre as PANCs.

2.2 Questões sobre o Sistema Digestório

1. Assinale a alternativa que corresponde a função do intestino grosso:
 - A) Armazenar a bile.
 - B) Secretar o suco pancreático.
 - C) Absorver água.
 - D) Secretar ácido gástrico.

2. Assinale a alternativa correta a respeito do trajeto que o alimento percorre desde o início da digestão até a eliminação pela defecação:
 - A) A digestão inicia-se no estômago, onde ocorre a quebra de proteínas em partículas menores pelo ácido gástrico.
 - B) O esôfago é um órgão constituinte do sistema digestório que se liga à faringe e desemboca no intestino delgado.
 - C) O fígado possui a função de armazenar a bile.
 - D) As glândulas salivares secretam enzimas que iniciam a digestão química dos alimentos.

2.3 Questão sobre as PANCs.

1. O que são PANCs? Você já comeu ou conhece alguma?

Ao todo, 203 questionários foram respondidos. Desse total, 6 correspondem ao 6º ano, 3 ao 7º ano, 8 ao 9º ano, 58 ao 1º ano EM, 62 ao 2º ano EM e 66 ao 3º ano EM. Considerando que o 17 (0,02%) de questionários respondidos pelas séries do ensino fundamental foi muito menos em relação ao ensino médio, apenas as respostas do ensino médio (1º, 2º e 3º ano) foram consideradas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira observação a respeito dos conhecimentos sobre o sistema digestório que os alunos apresentavam, os estudantes demonstraram um desconhecimento sobre a boca ser o primeiro órgão para a digestão dos alimentos, respondendo na maioria das vezes que o estômago é o primeiro órgão de atuação do sistema.

A partir da análise dos experimentos realizados, o *experimento 1* trazia a dissolvência de comprimidos efervescentes pela água, o que chamou a atenção dos alunos nos quais se mostraram interessados pela reação, o que facilitou o entendimento deles para a explicação da função da boca e sua importante atuação na digestão.

No *experimento 2*, o qual explicou-se a função do esôfago, os estudantes na grande parte das vezes confundiram o esôfago com a laringe e faringe, sendo dificilmente recordado. A grande maioria dos estudantes também não tinham conhecimento sobre os movimentos peristálticos e sua importância.

Com essa simulação lúdica feita com a bola de isopor e a meia, foi possível esclarecer aos alunos a importância da mastigação e redução da comida em tamanhos menores, que tinham um breve conhecimento sobre que era preciso mastigar bem, mas desconheciam o motivo.

Por sequência, o *experimento 3* que simulou a ação do suco gástrico do estômago, foi motivo de grande interesse dos alunos, pois uma parcela significativa estava familiarizada com o órgão, entretanto, a maioria não tinha conhecimento sobre o ácido clorídrico e poucos conheciam a ação do suco gástrico. Assim, mesmo que o estômago seja um dos órgãos mais conhecidos e lembrados do Sistema Digestório, não há um grande conhecimento sobre sua função.

Ademais, o *experimento 4* teve como objetivo simular a ação da bile. Os estudantes demonstraram desconhecimento de seu papel no Sistema Digestório, apesar de já terem estudado sobre o fígado. Desse modo, para melhor entendimento destes, inicialmente foi

explicado o que é a bile e qual sua função, e a partir desta base teórica formada, foi possível ilustrar a ação da bile ao compará-la com um detergente quando em contato com água e óleo, onde os resultados obtidos pela “quebra da gordura” chamaram a atenção dos alunos, que puderam associar um simples experimento realizado com materiais do cotidiano a uma situação teórica estudada.

O *experimento 5* teve como objetivo ilustrar o processo de absorção de água. No que se refere a este experimento, os alunos demonstraram atenção à explicação e grande interesse ao responderem corretamente à pergunta feita sobre a função da esponja de absorver a água e associação com o intestino grosso.

Por fim, em relação ao *experimento 6* pode se perceber o desconhecimento dos alunos em relação ao consumo de proteínas provenientes de plantas, principalmente as PANCs, visto que muitos pensavam que proteína poderia vir apenas de origem animal, através do experimento foi possível demonstrar de forma prática a presença de proteínas em certas substâncias, para isso também foi apresentado a Ora pro nobis (*Pereskia aculeata*), uma planta rica em proteína vegetal que pode ser usada como fonte de suplementação proteica, além dela foi apresentado a PANC peixinho da horta (*Stachys byzantina*), conhecida por seu sabor parecido com peixe.

Através da degustação das folhas e flores das PANCs foi possível observar diferentes reações dos alunos, muitos com espanto, mas no geral a experimentação teve um bom recebimento.

Questionados se a água saborizada era agradável ao paladar, os alunos receberam bem o sabor, a grande maioria dos alunos relatou que tinham o conhecimento da planta, mas não sabiam o gosto e nem que poderiam ingeri-las in natura.

Tabela 1 – Total e porcentagem de acertos das duas questões separadas sobre SD, em relação aos 186 questionários do Ensino Médio.

Série/Ano	Acertos da questão 1	Acertos da questão 2
1º ANO	29 (22%)	18 (21%)
2º ANO	49 (38%)	47 (54%)
3º ANO	52 (40%)	22 (25%)
Total Geral	130 (100%)	87 (100%)

SD: Sistema Digestório.

Tabela 2 – Total e porcentagem de acertos das duas questões separadas sobre SD, em relação aos 186 questionários do Ensino Médio.

Série/Ano	Total de acertos das questões do SD	Porcentual %
1º ANO	47	22%
2º ANO	96	44%
3º ANO	74	34%
Total Geral	217	100%

SD: Sistema Digestório.

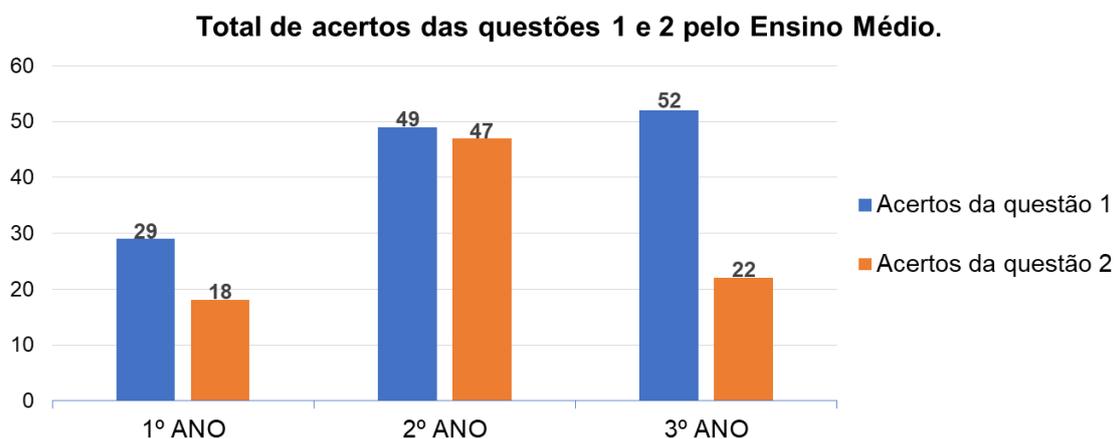


Figura 1 – Gráfico do total de acertos separados das duas questões sobre o SD por Série/Ano, em relação aos 186 questionários respondidos pelo Ensino Médio. SD: Sistema Digestório.

Tabela 3 – Total e porcentagem dos acertos das duas questões sobre o SD por sexo, em relação aos 186 questionários respondidos pelo Ensino Médio. Como são duas questões, levou em consideração 372 respostas (186 x 2), dando o total geral de 230 respostas corretas e 142 respostas erradas. O porcentual levou em consideração o total geral de questões respondidas corretamente (230). Deste total de 230 respostas corretas, 107 foram de alunas do sexo feminino e 123 do sexo masculino.

Sexo	Acertos das questões do SD	Porcentual %
F	107	46,52%
M	123	53,48%

Total Geral	230	100,00%
--------------------	------------	----------------

SD: Sistema Digestório.

Em uma análise geral, apresentada na tabela 1, 186 questionários foram respondidos por alunos do Ensino Médio, no qual os estudantes tiveram uma quantidade maior de acertos na questão 1 quando comparado com a questão 2. Desse modo, houveram 130 acertos na primeira questão e 87 acertos na segunda pergunta. No que se refere aos aspectos observados, a diferença de acertos entre as séries, descrita na tabela 1, em relação à primeira pergunta sobre o Sistema Digestório, houve uma prevalência de acertos no terceiro ano do Ensino Médio que obteve um total de 52 respostas corretas ($\cong 40\%$), enquanto na segunda pergunta, o segundo ano do Ensino Médio obteve um total maior de acertos, com 47 respostas corretas ($\cong 54\%$).

Em um outro aspecto, com base nos resultados descritos pela tabela 2, o total de acertos das duas questões do Sistema Digestório foi maior no segundo ano do Ensino Médio, quando comparado com o primeiro ano e terceiro ano do Ensino Médio. Ademais, analisando o gráfico 1, também foi demonstrado que a sala com melhor desempenho foi o segundo ano do Ensino Médio, que contabilizou 96 acertos.

Com uma análise estatística, foi possível observar uma diferença significativa entre os acertos das séries na primeira questão do Sistema Digestório, assim, entre o primeiro e o segundo ano obteve-se um p significativo de 0,0007, e quando comparado o primeiro e o terceiro ano o valor de p foi o mesmo. Porém, quando foram comparados os acertos do segundo e terceiro ano, não houve diferença estatística nessa primeira pergunta. Em suma, também foi realizado uma análise estatística entre os acertos das séries na segunda questão, entretanto quando foi comparado o primeiro e o terceiro ano, não houve diferença, sendo apenas significativo entre o primeiro e segundo ano com um p de 0,0001 e entre o segundo ano e terceiro ano com um p também de 0,0001.

Ademais, a tabela 3 demonstra que o sexo masculino obteve uma maior quantidade de acertos quando comparado com o sexo feminino, assim, esses resultados foram observados tanto na primeira questão com 75 acertos, como na segunda questão do sistema digestório com 48 acertos. Enquanto isso, o sexo feminino obteve 64 acertos na primeira questão e 43 acertos na segunda questão. Portanto, os resultados não apresentaram uma diferença significativa.

Em relação a pergunta sobre as PANCS, foi debatido com os alunos, levando em conta uma análise qualitativa, onde uma minoria, tinha alguma noção do que seriam as PANCS, enquanto o restante sequer conhecia o termo.

Através das respostas fornecidas pelos alunos quando eram questionados durante os experimentos, foi possível observar que muitos não possuíam um conhecimento claro e fundamentado sobre a composição do Sistema Digestório ou sobre as funções de cada órgão. Ademais, embora os estudantes consigam nomear corretamente os órgãos, uma grande parte não realiza a associação com as ações fisiológicas desempenhadas por essas estruturas (ALBUQUERQUE, COSTA & CARNEIRO-LEÃO, 2017; GONZALEZ & PALEARI, 2006). Essa falta de percepção dos estudantes acerca do assunto já foi encontrada na literatura, que evidencia um conhecimento pouco específico e a prevalência da falta de compreensão sobre a anatomia do Sistema Digestório (TALAMONI & CALDEIRA, 2017; ALBUQUERQUE, COSTA & CARNEIRO-LEÃO, 2017; LEITE, 2013; RIGHI ET. AL., 2012; CUNHA, 2008; HERNÁNDEZ, 2008; GONZALEZ & PALEARI, 2006).

Em primeira instância, muitos estudantes responderam que o estômago é o primeiro órgão de atuação do sistema digestório, questão que já foi levantada pela literatura, em que o estômago também foi o compartimento mais citado dentre as diversas estruturas que fazem parte da digestão, assim, os alunos consideram o estômago como principal órgão do sistema digestório (TALAMONI & CALDEIRA, 2017; CUNHA, 2008, HERNÁNDEZ, 2008). Além da falta de conhecimento sobre as ações fisiológicas dos órgãos, muitos estudantes confundiram o esôfago com a faringe e muitas vezes respondiam sobre a laringe, associando-a como parte do sistema digestório. Os autores LEITE & ROTTA (2016); HERNÁNDEZ (2008) E GONZALEZ & PALEARI (2006) discutiram sobre como a ligação feita entre a laringe e o sistema digestório, é um dos principais equívocos anatômicos dos alunos.

5. CONCLUSÃO

Desse modo, a partir da análise do desempenho dos alunos na demonstração assimilativa do sistema digestório, foi possível observar que, ao final, os estudantes demonstraram entendimento das funções e correlação com os órgãos, pelo fato dos experimentos mimetizarem o papel fisiológico de cada órgão com situações do cotidiano. Sendo assim, nota-se a importância da realização de experimentos para o aprendizado destes, a fim de estimular o lúdico e criar uma imagem do que está sendo explicado, pois, muitas vezes a explicação do sistema digestório necessita não só de uma ilustração, como também de um entendimento de como os processos acontecem. Essa questão foi discutida pela literatura, na qual explicitou-se a importância do uso dos experimentos, pois, deste modo, afasta-se de um caráter meramente ilustrativo que é constantemente atribuído às atividades práticas no ensino de ciências (Lima; Aguiar; Braga, 2004).

Em relação ao consumo de PANCs a proposta foi bem recebida, abrindo assim um leque de possibilidades para a alimentação alternativa, a maioria dos alunos se interessaram no assunto, demonstrando vontade de aprender mais sobre o tema, relacionando as questões sobre boa alimentação e sistema digestório, foi possível trazer questionamentos importantes para promoção da saúde, como a importância da mastigação para a melhor absorção de nutrientes e como nosso corpo absorve esses nutrientes, principalmente as proteínas, que desempenham funções vitais na fisiologia do corpo humano.

Através da degustação da água saborizada de Hibisco, foi possível observar diferentes reações dos alunos, muitos com espanto, mas no geral essa experimentação teve um bom recebimento, quanto ao sabor era agradável, o sabor foi bem recebido, a grande maioria dos alunos relatou que tinham o conhecimento da planta, mas não sabiam o sabor e nem que poderiam ser ingeridas in natura. Após a aplicação das intervenções descritas, entre os principais desfechos esperados é possível exemplificá-los em melhora do bem-estar mental, físico e social, através de mudanças de hábitos como uma maior ingestão de frutas, verduras e água, redução do sedentarismo e mais práticas de exercícios, sono satisfatório, manutenção ou perda de peso, melhor relação com a auto imagem, entre outros benefícios. Essas mudanças aprimoram a qualidade de vida da criança diminuindo a probabilidade do agravamento da obesidade infantil e o desenvolvimento de comorbidades paralelas a esta condição.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, T.C.C., COSTA, J.S. & CARNEIRO-LEÃO, A.M.D.A. (2017). A Sequência Didática-Interativa (SDI) mediada pela construção de imagens: o conceito de digestão humana. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 1141-1146.
- BECKER, D. *et al.* **Benefícios da natureza no desenvolvimento de crianças e adolescentes.** Manual de Orientação, Sociedade Brasileira de Pediatria, 2019.
- CAVALCANTI, R. S. *et al.* O Ensino de Anatomia Humana em Escolas Públicas de Sergipe como Projeto de Extensão Universitária: Aprendizagem dinâmica. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 7, Julho 2020.
- CUNHA, M.C.C. (2008). Eu como porque eu preciso comer: Ideias e Analogias de crianças do Ensino Fundamental sobre Sistema Digestório e Nutrição. Dissertação de Mestrado (Educação e Ciências), Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, MG, Brasil.
- GONZALEZ, F. G. & PALEARI, L. M. (2006). O ensino da digestão-nutrição na era das refeições rápidas e do culto ao corpo. *Ciência & Educação*, 12(1), 13-24.

HERNÁNDEZ, E.B. (2008). Obstáculos y alternativas para que los estudiantes de educación secundaria comprendan los procesos de nutrición humana. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, (58), 34-55.

KINUPP; Valdely, LORENZI; Harri. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil**: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. [201-]. Nova Odessa - SP. Instituto Plantarum de Estudos da Flora LTDA, 2014.

LEITE, L. M. (2013). Digerindo a química biologicamente: uma proposta lúdica para o ensino de ciências à percepção de alunos do ensino médio. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

LEITE, L.M. & ROTTA, J.C. (2016) Digerindo a química biologicamente: a resignificação de conteúdos a partir de um jogo. *Química nova escola*, 38(1), 12-19.

LIBERATO, P. S.; LIMA, D. V. T.; SILVA, G. M. B. PANCs - Plantas Alimentícias Não Convencionais e Seus Benefícios Nutricionais. **Environmental Smoke**, v. 2, n. 2, p. 102-111, 2019.

NETO MIRANDA, M. H. D. *et al* (org). **Anatomia Humana**: Aprendizagem dinâmica. 11ª ed. Maringá: Clichetec, 2020.

RAPOPORT, E. H. *et al*. Ervas daninhas comestíveis. Hay Yuyos y yuyos. **Ciência Hoy**, n. 9, p. 30-43, 1998.

RIBEIRO, F. das Chagas de S.; GOMES, L. da C. M.; FONTENELLE, R. O. dos S. **Dificuldades à Prática Docente no Ensino de Biologia**. Conedu, Ceará, 2019.

Righi, M. M. T., Forgiarini, A. M. C., Correa, T. M. Q. S., Folmer, V., & Soares, F. A. A. (2012). Concepções de estudantes do ensino fundamental sobre alimentação e digestão. *Revista Ciências & Ideias*, 4(1), 1-17.

SANIOTO, S. M. L. Digestão e absorção de nutrientes orgânicos. In: SANIOTO, S. M. L. (Ed). **Sistema digestório**: integração básico-clínica. São Paulo: Blucher, 2016. cap. 22. ISBN 9788580391893.

SARTORI, V. C. *et al*. (org.). **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC)**: Resgatando a soberania alimentar e nutricional. Caxias do Sul: EDUCS, 2018. ISBN 978-85-7061-992-1.

SILVA, A. A; DA SILVA, R. T; FREITAS, S. R. S. Utilização de modelo didático como metodologia complementar ao ensino da anatomia celular. **Biota Amazônia**, v. 6, n. 3, p. 17-21, 2016.

TALAMONI, B., CAROLINA, A., & ANDRADE Caldeira, A. M. (2017). Ensino e aprendizagem de conteúdos científicos nas séries iniciais do ensino fundamental: o sistema digestório. *Investigações em Ensino de Ciências*, 22(3), 1-15.

VERLY JUNIOR, E.; OLIVEIRA, D. C. R. S.; SICHIERI, R. Custo de uma alimentação saudável e culturalmente aceitável no Brasil em 2009 e 2018: Aprendizagem dinâmica. **Revista Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 55, 2021.