

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Faculdade de Educação - FAE
CENTRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - CECIMIG

Elaine Cristina Santos Vertelo

**A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO ATRAVÉS DE ATIVIDADES
INVESTIGATIVAS: o sistema digestório e uma visita ao Museu de Morfologia.**

Belo Horizonte

2016

Elaine Cristina Santos Vertelo

**A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO ATRAVÉS DE ATIVIDADES
INVESTIGATIVAS: o sistema digestório e uma visita ao Museu de Morfologia.**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização ENCI-UAB do CECIMIG FAE/UFMG como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Ensino de Ciências por Investigação.

Orientadora: Fernanda Silva Torres

Tutora: Luiza Gabriela de Oliveira

Belo Horizonte

2016

Nome: Elaine Cristina Santos Vertelo

Título: A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO ATRAVÉS DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS: o sistema digestório e uma visita ao Museu de Morfologia.

Trabalho de conclusão de curso apresentado no curso de especialização em Ensino de Ciências por Investigação, do Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de especialista.

Aprovado em ____/____/____

Banca examinadora:

Prof.(a) Dra. Marina Assis Fonseca

Instituição: UFMG

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof.(a) Dra. Fernanda Silva Torres

Instituição: UFMG

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof.(a) _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meus filhos, minha razão de viver e lutar. Aos meus alunos, inspiração para meu trabalho e meus estudos. A minha orientadora, pessoa que se tornou especial.

“É fundamental diminuir a distância entre o que se diz e o que se faz, de tal maneira que num dado momento a tua fala seja a tua prática.”

Paulo Freire.

RESUMO

Esse trabalho se inseriu no campo do ensino de ciências e na construção do conhecimento através de atividades investigativas. O objetivo foi analisar a eficiência do desenvolvimento de uma sequência didática investigativa, utilizando-se a abordagem CTS, através de uma visita ao Museu, enfocando o estudo do sistema digestório. Os sujeitos escolhidos foram alunos do 8º ano da Escola Municipal Edir Terezinha de Almeida Fagundes, Betim, MG. O trabalho se deu por meio de observações, palestra, aulas em vídeo, debates e questionários. Assim, a averiguação dos resultados foi feita a partir de inferências baseadas nas observações e nas respostas dadas no questionário, além de análise da avaliação final dos alunos. Constatou-se que esse tipo de abordagem pedagógica possibilitou aos alunos tornarem-se protagonistas de seu processo de aprendizagem com uma oportunidade maior de interação, além de permitir que os conceitos construídos pudessem ser incorporados as suas interpretações de realidade. Ao longo do estudo, os alunos levantaram questões e propuseram trabalhos semelhantes na escola. Pode-se concluir que a utilização de atividades investigativas aliadas a uma visita ao Museu de Ciências Morfológicas da UFMG favoreceu o ensino do Sistema Digestório Humano. Ao final da pesquisa, foi possível perceber a construção do conhecimento e um maior interesse e aprendizado do aluno, o que permitiu ao professor refletir sua prática pedagógica.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Ensino por Investigação, Museu, Sistema Digestório.

ABSTRACT

This work is inserted in the field of Science education and in the construction of knowledge using investigative activities. The aim of this work was to analyze the efficiency of the development of an investigative didactic sequence, using the STS (Science, Technology and Society) approach, through a visit to the Museum, focusing on the study of the digestive system. The chosen subjects were 8th grader at Edir Terezinha de Almeida Fagundes School, at Betim city, Minas Gerais state. The work was done through observations, speeches, video transmission, debates and questionnaires. Thus, a research result was made from inferences based on observations and the answers to the questionnaire, as well as analysis of the final evaluation of the students. It was found that this type of pedagogical approach enabled students to become protagonists of their learning process with a greater opportunity to interact, and allow concepts built could be incorporated into their interpretations of reality. Throughout the study, students asked questions and proposed similar work in school. It can be concluded that the use of combined investigative activities to a visit to the Museum of Morphological Sciences at UFMG favored the teaching of Human Digestive System. At the end of the survey, it was possible to realize the construction of knowledge and a greater interest and student learning, which allowed the teacher to reflect their practice.

Keywords: Science Education, Teaching by Research Museum, Digestive System.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Sistema digestório humano.	18
Figura 2 - A boca em vista frontal.	19
Figura 3 - A boca e as glândulas salivares.....	20
Figura 4 - Estômago humano e estruturas adjacentes.....	21
Figura 5 - Intestinos grosso e delgado.	21
Figura 6 - Glândulas anexas ao sistema digestório.....	22
Figura 7 – Exemplos de desenhos construídos pelos alunos em papel kraft.	26
Figura 8 - Aula descritiva com a exposição do modelo didático.	26
Figura 9 - Apresentação do modelo nos grupos em sala.	27
Figura 10 - Discussão de detalhes do sistema digestório nos diferentes grupos.	27
Figura 11 - Fachada do Museu de Ciências Morfológicas da UFMG.	28
Figura 12- Palestra ministrada por monitores da UFMG, meramente ilustrativa.....	29

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
ABSTRACT	7
1 INTRODUÇÃO	10
2 JUSTIFICATIVA.....	11
3 OBJETIVOS	12
3.1 Objetivo Geral	12
3.2 Objetivos Específicos	12
4 REFERENCIAL TEÓRICO	12
5 METODOLOGIA.....	23
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES	33
8 REFERÊNCIAS.....	35
APÊNDICE A.....	37
APÊNDICE B.....	38
APÊNDICE C	41
ANEXOS.....	42

1 INTRODUÇÃO

O estudo do corpo humano, bem como dos diferentes sistemas que o compõem é importante para o entendimento de seu funcionamento e formação da ideia do todo: o corpo. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN de Ciências Naturais para o quarto ciclo (BRASIL, 1998) preservar a vida de cada ser humano e, por consequência, da comunidade, implica em conhecer e compreender não só as transformações metabólicas e sua importância na conservação do corpo, mas também a interação de órgãos, tecidos e sistemas e a identificação dos fatores internos e externos ao organismo e sua contribuição para a continuidade da vida.

Muitas vezes, o estudo em Ciências Naturais ocorre de forma conteudista e distante da prática sem ao menos oferecer a possibilidade de visualização e, portanto, descontextualizado. Pode-se observar também, a falta de motivação e o desinteresse dos alunos pelos conteúdos de Ciências, frequentemente ocasionados pela escolha de metodologias que não privilegiam a contextualização e visualização de matérias tão abstratas para os alunos. Segundo Barab e Luehmann (2003), uma mudança de abordagem permite que o conteúdo seja incorporado em contextos ricos de investigação, trazendo aos alunos maiores possibilidades de aprendizado.

Nesse contexto, a intenção desse trabalho foi propor uma forma de tornar o aprendizado do conteúdo mais significativo e menos abstrato, através da realização de atividades investigativas, utilizando-se da abordagem Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS), usando como recorte o sistema digestório e, posteriormente, uma visita ao Museu de Ciências Morfológicas da UFMG.

Segundo Gardner (1991), os museus são um lugar adequado para a realização de atividades de aprendizagem, pois, além de tornar o assunto mais significativo, aproxima-se das condições naturais. Dessa forma, a visitação, junto às aulas práticas, teve por finalidade aproximar o conteúdo trabalhado em sala do material observado no museu, permitindo ao aluno relacionar ambos os conceitos e, assim, contextualizar o assunto estudado e assimilar conceitos científicos.

Diante do exposto, a presente pesquisa visou à resolução da seguinte questão: A utilização de atividades investigativas aliada a uma visita ao Museu de Ciências Morfológicas da UFMG favorece o ensino do Sistema Digestório Humano?

2 JUSTIFICATIVA

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o ensino das Ciências Naturais permite desenvolver a investigação, a comunicação e o debate de fatos e ideias. Esse tipo de trabalho possui grande importância para a construção da aprendizagem em Ciências e Biologia, devido ao contato direto do aluno com o objeto de estudo. Segundo Seniciato; Cavassan (2004, p.113):

As aulas de ciências e Biologia desenvolvidas em ambientes naturais têm sido apontadas como uma metodologia eficaz tanto por envolverem e motivarem crianças e jovens nas atividades escolares, quanto por constituírem um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento.

Através de conversas informais, pode-se perceber o interesse dos alunos em contextualizarem o conteúdo que está sendo ensinado. Isso pode ser facilitado por meio de aulas de campo, aulas práticas e visitas a museus. Acredita-se que o trabalho de campo seja uma maneira de manter um contato mais próximo entre o professor e o aluno, criando e mantendo laços afetivos, melhorando as relações interpessoais e possibilitando um ambiente mais agradável para a construção do conhecimento, pois dialoga com nossa natureza social.

Em síntese, contextualizar o ensino é aproximar o conteúdo formal (científico) do conhecimento trazido pelo aluno (não formal) e, dessa forma, fazer com que o conteúdo seja interessante para ele, à medida que este se encontra dentro de sua realidade de vida. A contextualização favorece o papel de sujeito ao aluno, ressignificando seu aprendizado e tornando-se um recurso importante contra o desinteresse usual dos educandos atuais. Logo, nesse contexto, a ida ao museu se torna relevante, pois proporciona um estímulo à aprendizagem.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1998), o ensino de ciências permite aos estudantes desenvolverem a criatividade e elaboração de análises críticas, de questões que levem a debates, trocas de ideias e opiniões. Esse tipo de trabalho torna-se, portanto, importante para a construção da aprendizagem em ciências, devido ao contato direto do aluno com o

objeto de estudo, orientação que também pode ser encontrada na proposta de Conteúdos Básicos Comuns (CBC, 2004) para o ensino de Ciências, publicado pela Secretaria de Educação de Estado de Minas Gerais.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Desenvolver uma sequência didática investigativa, utilizando-se a abordagem CTS, através de uma visita ao Museu, enfocando as relações entre Sistema Digestório e a saúde do corpo humano.

3.2 Objetivos Específicos

- Verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o sistema digestório;
- Tornar o ensino significativo, através da prática investigativa, com abordagem CTS;
- Proporcionar momentos de questionamento e reflexão sobre a relação entre sistema digestório, saúde e alimentos;
- Estudar o organismo em sua integralidade, associando os conceitos de saúde, alimentos;
- Visitar o Museu de Morfologia da UFMG, contextualizando o aprendizado.
- Possibilitar a capacidade de leituras, questionamentos e observações em relação ao próprio corpo, percebendo-o como um organismo complexo.
- Desenvolver a capacidade de usar o conhecimento teórico para compreender melhor a visualização dos modelos científicos do corpo humano;
- Construir a habilidade de produção de relatórios, em grupos, propiciando o diálogo com os colegas, em relação à análise e compreensão dos órgãos do sistema digestório e como funcionam em conjunto.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

Sabe-se que, muitas vezes, principalmente por meio de relatos, que os alunos decoram informações anotadas no quadro e nos livros didáticos, ficando de lado as oportunidades de construção do conhecimento de uma forma prazerosa e

contextualizada. Conforme Govw, Franzolim e Fejes (2000), as aulas de Ciências, no Ensino Fundamental, deveriam fazer parte da busca humana de compreensão do mundo, orientando os estudantes no percurso do aprendizado significativo.

Além disso, as aulas práticas servem de estratégia e auxiliam didaticamente a retomar a matéria já abordada, trazendo uma nova perspectiva do tema. Esse tipo de aula favorece a compreensão do conteúdo e pode induzir o aluno à reflexão sobre o assunto. Motivado por essa prática didática, o aluno pode iniciar discussões durante as aulas, debates, os quais tornam o aprendizado mais significativo e partilhado.

Ensinar ciências por investigação se caracteriza por desenvolver estratégias que tenham o aluno como foco. Conforme já descreveram vários autores como Perkins (1998) e Wiske (1998), o desenvolvimento da autonomia é uma forma de favorecer o protagonismo do aluno. Nesse contexto, entende-se autonomia como a adoção de novas posturas cooperativas, responsáveis e ativas no momento de aprender que são favorecidas por meio da aprendizagem participativa. Assim, acredita-se que as atividades investigativas possibilitem o desenvolvimento da autonomia, a comunicação de ideias, a capacidade de solucionar problemas e, posteriormente, o uso dos conceitos e teorias das ciências com propriedade.

De acordo com Lima e Martins (2013), podemos citar como atividades de caráter investigativo as práticas experimentais, aulas de campo e de laboratório, demonstrações, pesquisas, simulações em computador, avaliações de evidências, elaboração verbal e escrita de um plano de pesquisa entre outros. Nesse contexto, visitas a museus poderão se definir como uma atividade investigativa do tipo “questões abertas”.

Os museus têm despertado, nas últimas quatro décadas, interesse crescente, não só por parte de instituições ligadas à educação, quer governamentais, quer privadas, como também por parte do público em geral: os novos museus desempenham assim uma dupla função que consiste em estimular a curiosidade do visitante e em despertar-lhe o gosto pela investigação pessoal (CHAGAS, 1993).

Complementarmente, esse tipo de visitas a museus caracteriza-se pela busca de ocorrências com o cotidiano do aluno, relacionadas ao conceito discutido e construído em sala de aula e ainda pode propiciar um aprendizado mais significativo, com menos abstração, aproximando os alunos dos conceitos científicos. Carvalho (2004) ressalta a importância desse tipo de atividade, pois o aluno demonstrará desenvolvimento da capacidade argumentativa e da escrita, escolhendo e

estabelecendo informações para enfrentar situações-problemas e, ainda, na construção de discursos coerentes.

Valente (2003) cita ainda que os museus com a introdução do patrimônio intangível, ou seja, aquele que está ligado aos pontos de vista referentes à manutenção das técnicas e fenômenos, nos quais se incluem os acervos intelectuais e os naturais, passaram por uma ampla transformação através da qual foram criados os centros de ciências, que priorizam a apresentação de fenômenos naturais, o que é essencial para a mudança nas formas modernas de intervenção e respostas aos desafios da comunicação.

Outro autor, Chagas (1993), refere-se aos museus como sendo instituições que, além de exercer as funções de obter e conservar coleções, podem também oportunizar o acesso ao legado cultural, que auxilia no entendimento, interpretação e conjuntura de uma sociedade. Eles representam, por fim, a dupla função de estimular a curiosidade do visitante e despertar-lhe o gosto pela investigação. Em seus estudos o autor descreve que a visita ao museu fomenta o interesse dos jovens por ciência e amplia seu gosto em aprender mais sobre a matéria.

Deve-se fazer uma comparação quando um estudante visita, por exemplo, um centro de pesquisa em Física, ele pode observar materiais, ver cálculos matemáticos, expressões, que não consegue entender como foram concebidas imediatamente, mas que fazem com que ele sinta um estímulo para pesquisar e estudar física. Conforme Oppenheimer (1975) *apud* Isabel Chagas (1993), essa prática não significa aprendizagem imediata, mas essa estada, atrelada à escola, é um elemento facilitador e motivador que pode aguçar a curiosidade, fazendo com que o aluno possa buscar outros conhecimentos, novas descobertas, superando e descobrindo as sutilezas dos conceitos e fundamentos da Ciência. Assim, pode-se ressaltar aqui que a visita ao museu é uma atividade de aprendizagem que aproxima a teoria à prática, permitindo uma melhor internalização do conhecimento, ou seja, uma interação que estimula a busca pela investigação.

As aulas práticas aliadas à visita a museus são também boas formas de se verificar e auxiliar o processo de ensino-aprendizagem. É uma atividade importante que o professor deve fazer, pois os alunos muitas vezes têm dificuldade de compreender o porquê dos conteúdos por ele estudado em sala de aula, sem uma visualização além das páginas do livro didático. Segundo Demo (2011), o professor

competente conduz a aprendizagem significativa, orientando o aluno permanentemente para expressar-se de maneira fundamentada, exercitando o questionamento e formulação própria, reconstruindo autores e teorias e ensinando o aluno a pesquisar.

Ressalta-se ainda que, no contexto das escolas públicas municipais ou estaduais, a realização de aulas práticas no modelo tradicional, ou seja, em laboratórios tem se tornado praticamente inviáveis devido a fatores como carência de espaço, recursos, tempo. Sobre esse assunto, Hodson (1998) descreve que as atividades práticas também podem ser feitas através de trabalhos de campo, computadores e estudos em museus.

Complementarmente, Gouw, Fejes e Franzolin (2000, p.88) ressaltam que:

As aulas práticas do ensino de ciência servem a diferentes funções para diversas concepções do papel da escola e da forma de aprendizagem. No caso de um currículo que focaliza primordialmente a transmissão de informações, o trabalho em laboratório é motivador da aprendizagem, levando ao desenvolvimento de habilidades técnicas e principalmente auxiliando a fixação, o conhecimento sobre os fenômenos e fatos[...] assim, observam-se diferentes tipos de aulas práticas de ciências: de experimento, de natureza demonstrativa ou ilustrativa, em situações que imitavam a atuação dos cientistas a atividades cuja preocupação é a busca de soluções para questões desconhecidas. A estas atividades muitas vezes dá-se o nome de investigações.

Deve-se destacar ainda que o ensino por investigação possibilita ao aluno assumir o papel de protagonista, ao contrário do que acontece em aulas expositivas tradicionais, nas quais o único elemento de complemento para a fala do professor é o livro didático. Abandonando o mecanismo tradicional da “pergunta e resposta automatizada”, o ensino investigativo permite ao aluno a busca da solução de problemas, buscando as respostas para as suas dúvidas e questionamentos. Por isso, o ensino investigativo é importante, pois permite a construção do conhecimento com liberdade intelectual, possibilitando ao aluno assumir a posição de autor e senhor de seu aprendizado. (BARAB e LUEHMANN, 2003)

Segundo Azevedo (2004), para plantar a semente da curiosidade no aluno, promover a real aprendizagem, o professor deve ser mais do que um transmissor de conhecimentos, deve propor situações problemas aos seus alunos para que os mesmos ajam ativamente, ou seja, uma proposta investigativa forma um sujeito ativo e crítico, por meio da interação, do pensar e do fazer.

O recorte teórico, neste trabalho, foi o sistema digestório, pois se observa a necessidade de que os alunos entendam o porquê, a partir de conceitos prévios, da

necessidade da alimentação e a importância de uma alimentação saudável. Além disso, esse entendimento transforma os capítulos maçantes e totalmente teóricos em assuntos mais interessantes para o aluno. Cabe ao professor, nesse processo, apenas orquestrar a construção do conhecimento.

De acordo com Carvalho et al. (1998), o professor deve propor problemas a serem resolvidos, questões para investigação para permitir a ampliação dos conhecimentos prévios. É função do professor, ainda, promover oportunidades para a reflexão, indo além das atividades práticas e estabelecer métodos de trabalho colaborativo construindo a passagem do saber cotidiano para o saber científico. Desse modo, o ensino por investigação exige que haja experiência e trabalho dos alunos. É preciso deixá-los errar na busca e suplantar, por meio da investigação. Entretanto, a busca de perguntas e respostas apenas no livro didático não permite o pensar do aluno, em adição o professor, nesse processo, não deve ser um mero expositor do conhecimento.

Outro ponto de grande importância é o aspecto legal. Há muito se luta por uma educação de qualidade na qual leis são criadas, currículos renovados, reflexões, debates e pesquisas. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei 9.394/96, definiu os perfis dos níveis e educação no Brasil, através de habilidades e competências. Ou seja, a LDB já incumbia à educação o papel de proporcionar a cada educando as ferramentas necessárias para que esse conseguisse lidar com a sociedade na qual está inserido.

Pode-se, pois, ressaltar que a LDB definiu um perfil desejado do aluno egresso do Ensino Fundamental, que objetiva a formação básica do cidadão. Segundo o seu artigo 32, a tarefa do Ensino Fundamental é atuar de modo que os alunos sejam capazes de desenvolver a capacidade de aprender para prosseguirem em seus estudos, tenham o direito de serem orientados para o trabalho e de exercitarem cotidianamente a cidadania, consonante às especificidades políticas e sociais de seu tempo. Sendo assim, cabe ao professor, através de uma prática investigativa mostrar ao aluno o que é a Ciência. Além disso, as práticas investigativas desenvolvem a habilidade de argumentação, ensinam a respeitar as ideias do colega e também a refutar ideias. Os alunos aprendem a elaborar hipóteses, refletir, discutir, explicar e relatar suas ideias aos colegas, desenvolvendo vários elementos essenciais para a formação do sujeito e para a continuidade de

seus estudos (CARVALHO, 2004).

Atualmente, há uma grande preocupação em formar adequadamente o aluno através da investigação. Segundo o documento de Desenvolvimento Integral na Base (2016, p. 6), que subsidia os debates sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNC) e reacende o debate sobre competências para o século XXI,

O processo de investigação das Ciências Humanas permite a reflexão sobre sua própria experiência, o aprofundamento da leitura crítica do mundo e a valorização dos direitos humanos, preparando o estudante para assumir-se como partícipe da vida política e comunitária e protagonista da sua história. Assim, a proposta formativa da área de Ciências Humanas estimula a abertura às diferenças e apreciação da diversidade, o sentido de pertencimento a grupos sociais, a percepção de temporalidade e de espacialidades e a capacidade de se responsabilizar pelo outro e por si mesmo de modo autônomo. Conhecer o mundo pelo viés da interculturalidade permite à criança e ao jovem desenvolver o autoconhecimento e autocuidado, acolher o outro e reconhecer-se como pertencente e interdependente do meio social e ambiental.

Dentro desse contexto da prática investigativa, a plena compreensão do sistema digestório influi diretamente na qualidade de vida do indivíduo, pois faz com que ele perceba a importância de uma boa alimentação e, conseqüentemente, busque uma vida mais saudável. É através da ingestão de alimentos que nosso organismo retira os nutrientes necessários para a construção de novos tecidos e também faz a manutenção dos tecidos danificados. Assim, compreender como funciona o sistema digestório e como os alimentos são digeridos desde a boca até o intestino e como o processo de digestão interage com outros sistemas do corpo são elementos importantes na compreensão do organismo humano (GOWDAK E MARTINS, 2015).

De acordo com Rabello (1994), “o estudo do corpo humano instiga os estudantes, estimula-os a questionar e voltar seu olhar para seu próprio corpo, já que estão em fase de constantes mudanças”. Por isso, deve-se sempre estimular o estudante a questionar a respeito da fisiologia ou anatomia humana e a buscar respostas para essas questões, fazendo com que percebam o corpo como um todo integrado.

Nos seres humanos, o sistema digestório é composto pela boca, esôfago, faringe, estômago, intestino delgado, intestino grosso e ânus. Algumas glândulas anexas são incluídas, como o pâncreas, fígado e as glândulas salivares (Figura 1).

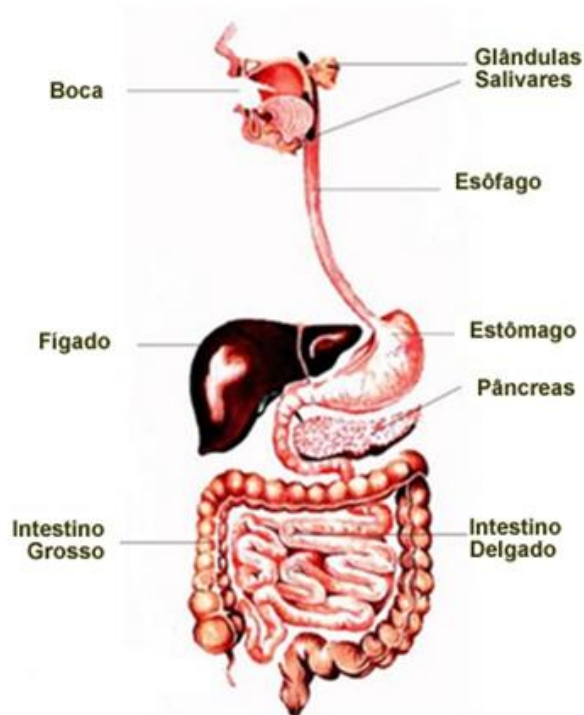


Figura 1- Sistema digestório humano.

Fonte: disponível em: <<http://www.infoescola.com/anatomia-humana/sistema-digestorio/>>. Acesso em: 10/06/2016.

A digestão se inicia na boca (Figura 2), onde encontramos a língua e os dentes, além de outras estruturas. Os dentes ajudam no preparo dos alimentos para a digestão, fazendo a digestão mecânica e sendo os responsáveis por cortar e triturar o alimento, para que, em pedaços menores, sofram melhor a ação das enzimas digestivas, tornando a digestão mais rápida. A língua também participa da digestão, pois é nela que encontramos os botões gustativos capazes de perceber o sabor dos alimentos. Além de identificar os sabores, ela também tem a função de manipular o alimento e misturá-lo à saliva produzida pelas glândulas salivares (BARROS E PAULINO, 2010).

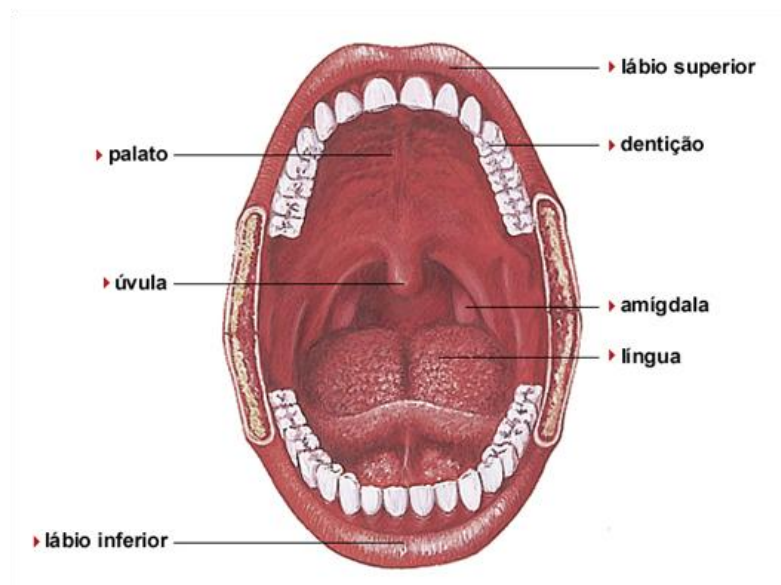


Figura 2 - A boca em vista frontal. Fonte <http://nutricaoanatomia.blogspot.com.br/2013/11/sistema-digestorio.html>. Acesso em 10/06/2016.

A saliva, produzida pelas glândulas salivares (parótidas, sub-mandibulares e sub-linguais - Figura 3), além de umedecer a mucosa e proteger a boca de bactérias, lubrifica os alimentos para facilitar a sua mastigação, gustação e deglutição. Logo, a função da boca na digestão é executar a mastigação, umedecer o alimento e a deglutição. A mastigação, portanto, é a primeira ação mecânica que tritura o alimento, convertendo-o em pedaços menores (BARROS E PAULINO, 2010).

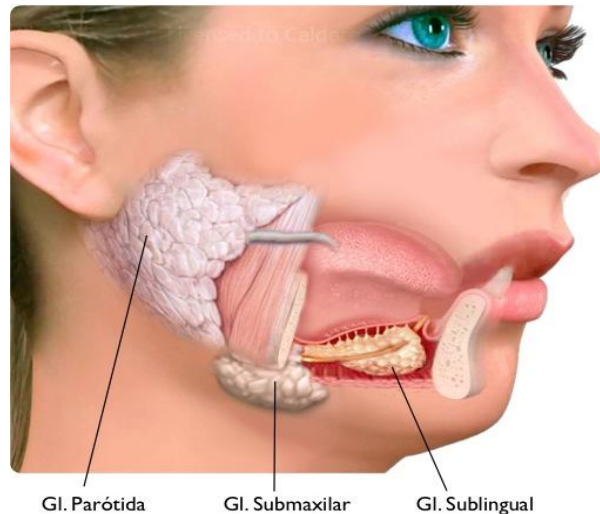


Figura 3 - A boca e as glândulas salivares.

Fonte: disponível em: <http://omamifero.blogspot.com.br/2013_03_31_archive.html#.V1n5GCGb19E>. Acesso em: 10/06/2016.

Após o alimento ser mastigado e misturado à saliva, o chamamos de bolo alimentar. Com a ajuda da língua, esse bolo é empurrado para o esôfago pelo processo que chamamos de deglutição. A faringe e a laringe se comunicam por um canal que leva ar aos pulmões. Quando o bolo alimentar passa por aquele local, entra em ação uma membrana que fecha a laringe, impedindo assim que algum alimento caia nas vias respiratórias. Essa membrana que fecha a laringe se chama epiglote. Esta ora se abre para encaminhar o ar para os pulmões, ora se fecha para encaminhar o alimento para o esôfago. Ocasionalmente, a epiglote pode falhar na passagem de algum alimento, fazendo com que pequenas quantidades de alimento caiam na laringe, o que provoca o engasgo e a tosse (BARROS; PAULINO, 2010)

Depois de deglutido, o alimento vai para o estômago através do esôfago, por meio de movimentos musculares chamados de movimentos peristálticos ou peristaltismo. Logo, o peristaltismo é o movimento muscular que empurra o bolo alimentar ao longo dos órgãos do sistema digestório (GOWDAK E MARTINS, 2015).

O estômago (Figura 4) é um tubo mais alargado do que o esôfago. Ele possui paredes que apresentam uma musculatura muito poderosa e que tem um grande potencial de expansão. No estômago, o bolo alimentar sofre a ação do suco gástrico que é uma solução rica em ácido clorídrico e enzimas digestivas. O alimento pode permanecer no estômago de duas a quatro horas, tornando-se uma massa semilíquida que chamamos de quimo (GOWDAK E MARTINS, 2015).

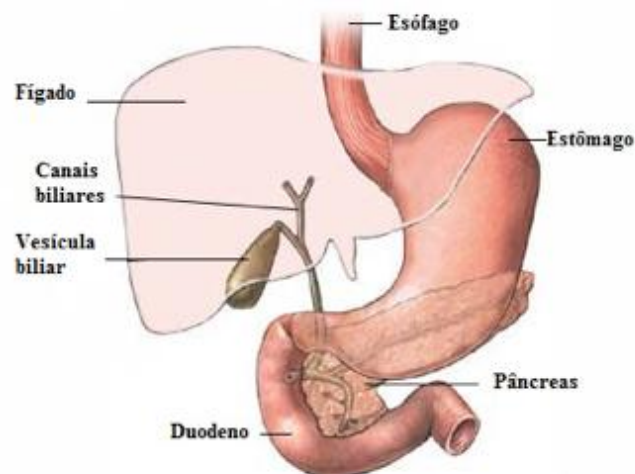


Figura 4 - Estômago humano e estruturas adjacentes.

Fonte: disponível em: <<http://www.grupuge.com.pt/informacaoaodoente/ecoendoscopia-.html>>. Acesso em: 10/06/2016.

Após sair do estômago, o quimo é levado para o intestino delgado (Figura 5), que se compõe de três partes: o duodeno, o jejuno e o íleo. Primeiramente, o quimo é direcionado ao duodeno, que é a primeira porção do intestino delgado. No duodeno, há milhares de glândulas que produzem o suco intestinal, também chamado de suco entérico, que contém enzimas digestivas: sacarase, lactase, maltase, nucleotidasas e peptidasas. É também no duodeno que são lançadas as secreções produzidas pelo pâncreas (suco pancreático) e as secreções produzidas pelo fígado (bile), que é armazenada na vesícula biliar.

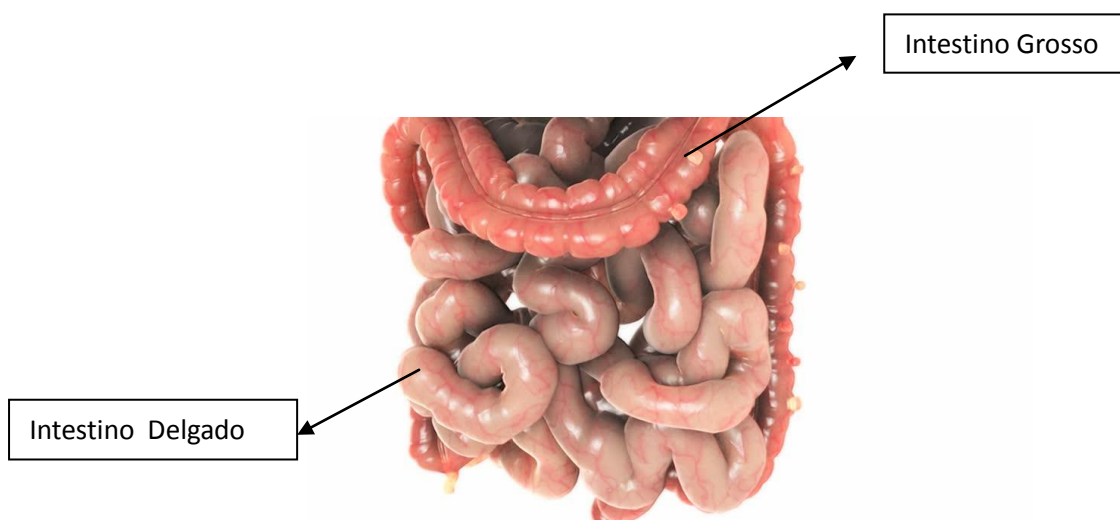


Figura 5 - Intestinos grosso e delgado.

Fonte disponível em: <<http://footage.framepool.com/es/shot/823212095-aparato-gastrointestinal-intestino-grueso>>. Acesso em: 10/06/2016.

Segundo Silva Júnior (2010), além do suco pancreático, o pâncreas ainda produz a insulina, hormônio que regula os níveis de glicose no organismo. O fígado, por sua vez, também tem a função de desintoxicar o organismo, auxiliando no processamento do colesterol, na manutenção da taxa de açúcares no sangue e no metabolismo de medicamentos (Figura 6).

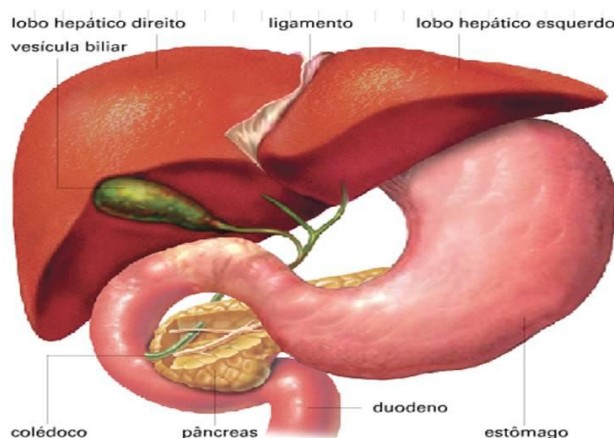


Figura 6 - Glândulas anexas ao sistema digestório

Fonte disponível em: <<http://www.lactobacilo.com/digestao.htm>>. Acesso em: 10/06/2016.

Após passar por todas essas transformações no intestino delgado, a digestão se finaliza na região do jejuno e do íleo, que sintetizam um suco intestinal composto pelas enzimas maltase (transforma maltose em glicose) e sacarase (transforma frutose em glicose), lactase (transforma lactose em glicose e galactose), aminopeptidases, dipeptidases e tripeptidases. Depois de passar por todo esse processo, o quimo se torna um líquido esbranquiçado e passa a ser chamado de quilo. É no intestino delgado que ocorre a absorção da maioria dos nutrientes, aproximadamente 95% da absorção dos alimentos, que passa para a corrente sanguínea e vasos linfáticos (BARROS E PAULINO, 2010).

Os restos de alimento que o nosso organismo não aproveita demoram até nove horas para alcançar o intestino grosso, onde podem permanecer cerca de um a três dias. O intestino grosso é constituído de ceco, onde se localiza o apêndice, cólon e reto. É no cólon que há absorção de água e sais minerais que ainda não foram absorvidos no intestino delgado. Além disso, no cólon, durante a permanência do quilo no intestino grosso, ocorre a proliferação de milhares de bactérias que

absorvem parte da água e dos sais do quilo, tornando-a sólida e transformando-a em fezes (BARROS E PAULINO, 2010). Finalmente, as fezes são formadas por água e restos que o corpo do bolo fecal que o intestino não conseguiu digerir. As fezes são eliminadas pelo reto, que possui uma abertura para o meio exterior através do ânus (BARROS E PAULINO, 2010).

É importante ressaltar que compreender todo o processo da digestão é ter o conhecimento de que o sistema digestório é o responsável por transformar todo alimento que ingerimos em energia para as células (carboidratos e lipídeos), para a construção e manutenção dos tecidos e conseqüentemente dos órgãos (proteínas) e como catalisadores de reações (vitaminas).

5 METODOLOGIA

Esse trabalho foi desenvolvido com alunos do 8º ano da Escola Municipal Edir Terezinha de Almeida Fagundes, Betim, Minas Gerais. Os alunos foram investigados quanto aos seus conhecimentos prévios por meio de questionários (APÊNDICE A) aplicados antes da aula teórica expositiva dialogada sobre o sistema digestório. Em um segundo momento, os alunos foram levados ao Museu de ciências morfológicas da UFMG e, posteriormente, aplicou-se outro questionário (APÊNDICE B), visando-se obter os relatos de expectativas em relação à visita, como também do conceito prévio sobre museus.

Nesse trabalho, optou-se por uma abordagem qualitativa, buscando compreender como os alunos relacionam-se com as tarefas propostas (em termos de envolvimento, interesse e participação). Complementarmente, buscou-se investigar a contribuição dessas tarefas para a ampliação dos conhecimentos acerca do corpo humano, mais especificamente o sistema digestório. Além disso, evidenciou-se a expansão do olhar do educando para o mundo que o cerca, seu corpo e os conteúdos abordados em sala de aula, ou seja, a percepção de um conhecimento significativo.

A apresentação do projeto foi acompanhada de uma investigação sobre os conhecimentos prévios dos alunos. O planejamento organizou-se em momentos de reflexão sobre as situações de alimentação cotidianas e intermediação dos diálogos entre os educandos. Ou seja, a apresentação das etapas de desenvolvimento do

projeto sobre o Sistema Digestório partiu das informações preliminares construídas através dos próprios educandos.

As aulas expositivas desenvolvidas antes da visita ao museu tiveram a seguinte sequência didática:

Aula 1: Apresentação do Projeto sobre Sistema digestório:

Nessa aula, ocorreu a apresentação do projeto a ser desenvolvido, destacando a excursão ao museu de Ciências Morfológicas da UFMG. A partir da apresentação, fez-se a sondagem dos conhecimentos prévios em relação ao conceito Sistema Digestório por meio do questionário 1 (APÊNDICE A) . Logo após, foi proposto que os alunos fizessem o esboço do Sistema Digestório no papel Kraft.

Aula 2: Discussão sobre os mitos ou casos existentes, relacionados ao sistema digestório, através da solução mediada de exercícios.

Aula 3: Teorização do sistema digestório e exposição das etapas da digestão. Utilizou-se como temática central o sistema digestório, suas relações com o metabolismo nutricional e alguns distúrbios de saúde. Nessa aula, utilizamos como demonstração os modelos anatômicos do aparelho digestório.

Aula 4: Para aprofundar os conhecimentos conceituais dos alunos a respeito do sistema digestório, projetou-se os vídeos chamados 'sistema digestório', disponível no canal Youtube no endereço < <https://www.youtube.com/watch?v=GJGeB5pov24>> e <<https://www.youtube.com/watch?v=6JfDX94htbU>>, para detalhar a trajetória dos alimentos através do aparelho digestório. Após o vídeo, discutiram-se questões mais específicas relacionadas ao conteúdo.

Aula 5: Visita ao Museu de Ciências Morfológicas da Universidade Federal de Minas Gerais.

Aula 6: Resolução do questionário 2 (APÊNDICE B), para verificar se os conhecimentos aplicados foram apreendidos pelos alunos.

Aula 7: Desfazendo os mitos e construindo Ciência - nessa aula, comparou-se as respostas do questionário 1 as do questionário 2, dando visibilidade ao aprendizado do aluno.

Aula 8: Finalização do projeto "Sistema digestório", correção comentada do segundo questionário, na qual foi avaliado o conhecimento adquirido e contraposto com as crenças e mitos anteriormente existentes.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se por meio dos questionários 1 e 2 (APÊNDICES A e B), que os alunos puderam verificar suas crenças e distingui-las do conhecimento científico, objetivando não só o conhecimento, mas a reflexão entre crenças, mitos e ciência. O questionário 1 foi realizado para determinar os conhecimentos prévios dos alunos e também para identificar suas crenças em relação à digestão. O questionário 2, por sua vez, foi realizado após as aulas e a excursão ao museu e buscou verificar os conhecimentos adquiridos pelos alunos.

Através da análise desses questionários e a partir dos debates em sala de aula, conseguiu-se constatar as percepções dos alunos, a consciência do aprendizado, suas curiosidades e necessidades. Por exemplo, os alunos demonstraram que entenderam o processo da digestão, pois anteriormente averigou-se que entendiam que os alimentos iam para o estômago, intestino e eram eliminados sem o entendimento que outros órgãos participavam desse processo.

Complementando, o desconhecimento demonstrado anteriormente cedeu lugar aos conhecimentos científicos e derrubou muitos mitos, como por exemplo, que não se pode tomar banho após o almoço; que se misturar leite e manga faz mal e que havia vários órgãos no aparelho digestório que eram desconhecidos.

A identificação dos órgãos do sistema digestório e os processos da digestão que ocorrem no organismo humano foram estabelecidos por meio das aulas expositivas, com apresentação dos desenhos construídos pelos alunos em papel Kraft (Figura 7) e do modelo anatômico do sistema digestório (Figuras 8, 9 e 10), como também pela demonstração do vídeo, bem como complementado pelos conteúdos presentes no livro didático e finalmente com a visita ao Museu de Ciências Morfológicas da UFMG.

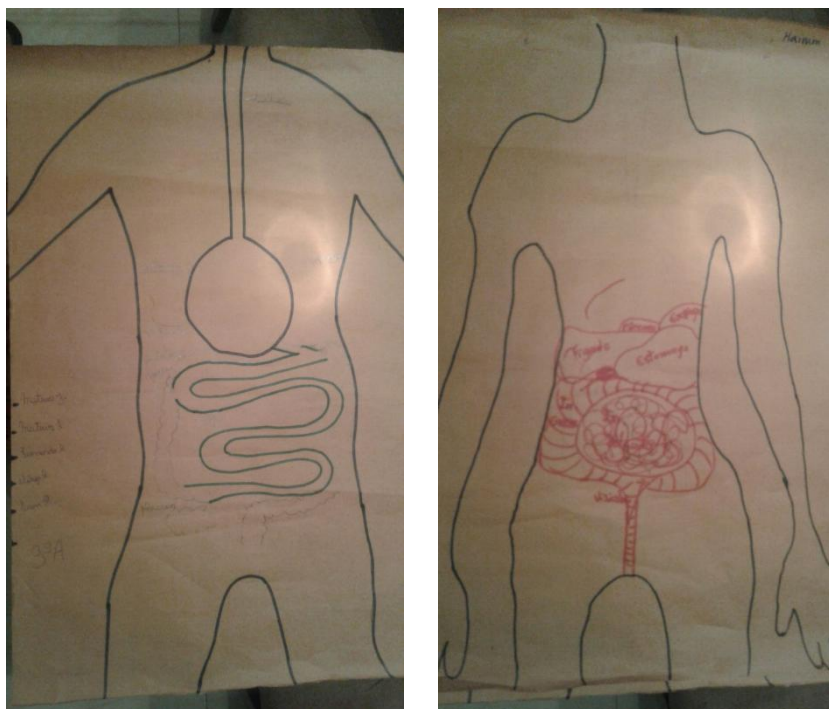


Figura 7 – Exemplos de desenhos construídos pelos alunos em papel kraft. Fonte: Autora.



Figura 8 - Aula descritiva com a exposição do modelo didático. Fonte: Autora.



Figura 9 - Apresentação do modelo nos grupos em sala. Fonte: Autora.



Figura 10 - Discussão de detalhes do sistema digestório nos diferentes grupos. Fonte: Autora.

As aulas 2 e 3 serviram para sistematizar a parte teórica e a realização conjunta dos exercícios do livro. Percebeu-se que, muitas vezes, o aluno não acredita na imagem que vê no livro didático e quer a confirmação do professor para

saber com exatidão a informação. A expectativa da excursão sustentava a curiosidade e a certeza de que haveria confirmação da veracidade das imagens vistas.

Na aula 4, pôde-se vivenciar o brilho nos olhos da maioria dos alunos ao perceberem o organismo humano em seu interior através dos vídeos apresentados. Ainda houve alguns que questionavam se tudo o que era visto era real ou uma imagem criada por computador.

A aula 5 foi a excursão ao Museu de Ciências Morfológicas da UFMG (Figura 11). A excursão ocorreu no dia 20 de abril, uma quarta-feira, no ano de 2016. Os educandos chegaram ao Museu às 13h30min e retornaram à escola às 16h30min.



Figura 11 - Fachada do Museu de Ciências Morfológicas da UFMG. Fonte: Autora.

Todos os educandos saíram da Escola Municipal Edir Terezinha de Almeida Fagundes - Município de Betim na região Metropolitana de Belo Horizonte - Minas Gerais às 12 horas. O grupo constituiu-se de 40 alunos de 8º ano do Ensino Fundamental. A visita se iniciou com a recepção das estagiárias na porta do ônibus, encaminhando os alunos para uma sala de aula, na qual ocorreu uma palestra de 20 minutos (Figura 12), ministradas por duas estagiárias do museu.



Figura 12- Palestra ministrada por monitores da UFMG, meramente ilustrativa.

Fonte: Disponível em:

<http://www.magnumburitis.com.br/uploads/galerias/40b4c848c760e8e9350db14839c2bfd4/IMG_5513.JPG>. Acesso em: 10 jun. 2016.

Nessa palestra, foram dadas algumas informações como: a apresentação da história do Museu; como estão dispostas as peças anatômicas e como foram montadas; a conservação e suas finalidades; apresentação da parte antiga do museu com aparelhos antigos; como as peças eram preparadas; regras de observação e conduta, além da apresentação das estagiárias disponíveis para esclarecimento de dúvidas.

Após essa palestra, deu-se início à visita. Os alunos demonstraram muito interesse, fizeram perguntas às estagiárias e à professora. Todos os educandos puderam observar “in loco” o Sistema estudado e, ainda, os outros sistemas do organismo. Os alunos fizeram perguntas, tais como: “este é o estômago? Mas... e estas ‘peles’? Para quê? Por quê? Estas peças são reais?”; “De gente que já viveu um dia?”; “Por que as peças ficam desta cor se eram de pessoas vivas com cor de pele diferente das que se encontram ali?”.

Por volta de 16 horas, as estagiárias comunicaram que deveríamos encerrar a visita. Organizamos os alunos na parte externa do Museu. Estes se agruparam por afinidades e fizeram o lanche e se dirigiram para o ônibus. A excursão saiu da UFMG por volta de 16h25min e chegamos à Escola às 17h40min.

Após a visita, buscou-se a recapitulação do projeto sobre o sistema digestório, que se iniciou com a apresentação das etapas de desenvolvimento do projeto sobre o Sistema Digestório, partindo das informações preliminares construídas através dos próprios educandos.

As aulas ministradas anteriormente serviram para o conhecimento teórico do conteúdo e aguçar o interesse do aluno em relação à visita ao Museu de Ciências Morfológicas da Universidade Federal de Minas Gerais. Observou-se também que o aluno voltou o seu olhar para o próprio corpo, fazendo com que esse aluno aproveitasse melhor a posterior visita ao museu.

Infere-se que a excursão realizada revelou-se uma interessante proposta de ensino, abrindo espaço para o aprofundamento do estudo de temas relacionados ao sistema digestório e às questões pelos alunos mitificadas, como antigas crenças (“leite com manga faz mal?”; “tomar banho após as refeições pode matar?”) e, de forma mais ampla, para a adoção de uma perspectiva de ensino preocupada com a formação para a cidadania e para o autoconhecimento.

Para avaliar melhor o projeto construído com os alunos, elaborou-se um questionário de avaliação da aprendizagem e satisfação (APÊNDICE C) composto por sete questões fechadas. Deve-se ressaltar que a quantidade total dos alunos envolvidos foi de 40 adolescentes. A primeira questão foi: ‘O projeto de Ciências sobre o sistema digestório e a excursão ao Museu de Ciências Morfológicas da UFMG foi desenvolvido nessa etapa. Quais as suas impressões sobre a sua aprendizagem?’

Dentre as respostas para essa primeira questão a opção “melhorou muito” foi escolhida por 75% dos alunos, equivalente a 30 alunos, seguida de “melhorou”, opção marcada por 10 alunos, ou seja, 25%. As opções “não melhorou” e “piorou” não foram marcadas por nenhum aluno. A partir desse resultado pode-se concluir que todos os alunos demonstraram observar melhoria no aprendizado por meio do projeto. Tal resultado comprova que estimular o aluno a investigar, a observar e ser elemento participativo na aprendizagem melhora todo o processo e traz maior efetividade para o ensino de Ciências.

A segunda questão foi: “Qual a importância de estudar através de projetos para você?”. Nessa questão os alunos responderam em sua maioria que houve um estímulo a curiosidade (40%), seguido daqueles que se sentiam mais importantes e que observavam outro sentido à escola e disciplina (20% para ambos). Somente 10% dos alunos relataram que com o projeto puderam ser parte atuante da aprendizagem e acharam mais divertido essa forma de abordagem. Esses resultados apontam para fatores muito importantes no processo de ensino-

aprendizagem. A resposta dada pela maioria dos alunos demonstra que estimular a curiosidade é fator essencial para termos a atenção de alunos com o perfil de desinteresse. Sentir-se curioso é o primeiro passo para dar à disciplina a atenção necessária ao aprendizado.

As alternativas que obtiveram maiores porcentagens expressam respectivamente o sentimento do aluno em relação ao trabalho do professor e a mudança de olhar e opinião que a participação ativa em um projeto pode propiciar a um aluno. Sentir-se importante é condição para adquirir respeito e melhorar a relação professor X aluno. Ver um novo sentido na disciplina Ciências denota valor diferenciado, logo as atividades investigativas podem ajudar a dar um novo significado ao ensino para os alunos, incentivando o gosto pela área.

Ressalta-se ainda que a terceira questão foi: “Qual a sua nota para a disciplina Ciências antes do projeto?” Ainda nessa pergunta o aluno poderia escolher uma nota de zero a dez. O mesmo acontecia com a questão quatro: “Qual a sua nota para a disciplina Ciências depois do projeto?”. O objetivo para essas duas questões situou-se em estabelecer uma mudança de avaliação da disciplina antes e depois do projeto. Na terceira questão, a avaliação da disciplina chegou a ter a nota máxima de 9, para 20% dos alunos. No entanto, a grande maioria deu a nota 6 (30%) e 7 (40%). Os outros 10% dos alunos deram a nota 5. Apesar da maioria dos alunos ter avaliado bem a matéria com uma nota 7, observa-se que não viam a disciplina Ciências como uma disciplina tão agradável e interessante quanto poderia ser.

Essa observação é confirmada pelos dados da questão quatro. A disciplina Ciências chegou a ganhar nota máxima para 35% dos alunos (14 alunos) - deve-se observar que essa nota não foi alcançada antes do projeto. A nota 9 foi dada por 25% dos alunos. A nota 8 foi dada por 20% dos alunos e a mesma porcentagem deu a nota 7. Salienta-se que o ponto mais importante na comparação dessas duas questões reside no fato de que em todos os questionários houve um aumento da nota após o projeto. Assim, pode-se enfatizar que Ciências por investigação não é só um conjunto de estratégias de ensino e aprendizagem diferentes das que têm sido tradicionalmente mais exploradas nas escolas. Muito mais do que isso, Ciência por investigação caracteriza-se pela valoração do ensino dessa disciplina e uma forma de conquista dos alunos.

Ainda no mesmo questionário, a questão 5 foi: “O seu nível de atenção mudou por causa da metodologia usada no projeto?” E a maioria dos alunos, 75%, respondeu que sim, a atenção deles havia mudado pela metodologia. Apenas 5% disseram não e 20% finais disseram que a atenção continuou a mesma. Em relação a esses resultados expressos acima, pode-se depreender que a forma como uma disciplina é ensinada influencia diretamente o nível de atenção dada pelo aluno. Observa-se que uma das grandes dificuldades dos professores atualmente é manter a atenção de seus alunos ao que lhes é ensinado ou proposto. Sendo assim, atividades de caráter investigativo chamam mais a atenção dos alunos e, conseqüentemente, afetam diretamente a aprendizagem.

Em relação à sexta questão que perguntava aos alunos: “Quais os sentimentos em relação às aulas do projeto”. Nessa questão 60% dos alunos responderam que gostaram muito, 30% apenas que gostaram e apenas 10% gostaram ‘mais ou menos’. Entretanto nenhum dos alunos relatou que não gostou ou detestou a abordagem. Os resultados obtidos na questão 6 enfatizam as questões anteriores, revelando também que a atenção, a percepção da aprendizagem pelo aluno e a motivação sentida resultam em prazer de aprender a matéria.

Finalmente, a questão sete buscou delimitar a visão do aluno em relação ao que realmente o ajuda a aprender. Os alunos podiam marcar até três alternativas. As alternativas eram: a) A explicação da professora; b) O material encontrado no livro didático; c) Os vídeos passados em sala de aula; d) O trabalho com o modelo anatômico do sistema digestório; e) A excursão ao Museu de Ciências Morfológicas da UFMG; f) Tudo lhe ajudou a aprender e g) Nada lhe ajudou a aprender.

As alternativas que mais se destacaram foram as letras **a**, **c**, **d**, **e**, **f**. Ressalta-se ainda que alternativa **b** só apareceu em 10% dos questionários e **g** não foi marcada. A letra **c** apareceu em 30% dos questionários. A letra **a** e **d** em 40% dos questionários. As letras ‘**e**’ e ‘**f**’ apareceram em 50% dos questionários.

De acordo com os resultados, destaca-se que a aprendizagem se constrói por um conjunto de estratégias e não por uma atividade isolada. No entanto, a escolha da letra **e** pela metade dos alunos demonstra a importância do trabalho de campo que se caracteriza como uma atividade de caráter investigativo.

Assim, pode-se concluir que a utilização de atividades investigativas aliada a uma visita ao Museu de Ciências Morfológicas da UFMG favoreceu o ensino do

Sistema Digestório Humano. Além disso, tais atividades conseguiram despertar no aluno maior atenção e interesse em relação à disciplina Ciências.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

Neste estudo, o objetivo principal foi desenvolver uma sequência didática investigativa, utilizando-se a abordagem CTS, através de uma visita ao Museu, enfocando as relações entre Sistema Digestório e a saúde do corpo humano.

O presente trabalho demonstrou ser inquestionável que, com o trabalho sobre o sistema digestório, sob a ótica investigativa, obteve-se maior satisfação dos alunos em relação ao aprendizado de Ciências e uma formação mais efetiva, proporcionando, inclusive aos colegas de escola, a visão de que é possível construir o conhecimento através de atividades não formais. Tal constatação pôde ser observada pelas inúmeras falas de surpresa e admiração dos próprios discentes, tais como: “nunca pensei que aprender pudesse ser interessante”; “as aulas de Ciências não são um ‘saco’ de assistir mais”; “todo mundo devia ensinar assim, com a gente vendo as coisas fora do livro” etc.

Verificou-se ainda que as atividades realizadas fora do ambiente escolar puderam ajudar na contextualização do conhecimento, pois ofereceram aos alunos uma oportunidade de maior interação no processo de ensino aprendizagem. Além disso, os resultados demonstraram que os alunos gostaram desse tipo de aula e se sentem motivados quando a mesma é proposta, principalmente quando elas envolvem trabalhos de campo, no qual eles se sentem protagonistas na construção do conhecimento.

Nessa proposta de ensino, pode-se verificar como é possível incrementar e otimizar a aprendizagem do aluno, dando a oportunidade para que eles relacionem os conhecimentos científicos com conhecimentos já construídos por meio da experiência cotidiana.

Ao construir esse projeto de Ciências, desenvolveu-se também uma investigação-ação, pois através dos questionários, diálogos e excursão, conseguiu-se unir a teoria e a prática com o intuito de realizar uma aula mais dinâmica, interativa e propositiva, permitindo com que os alunos, trocassem ideias, refletissem sobre os diferentes órgãos constituintes do sistema digestório e os processos que

ocorrem na digestão ao passo em que foram significando conceitos acerca da temática.

Nesse sentido, percebeu-se que, além do professor realizar questionamentos, ele deve fundamentá-los teoricamente e contextualizar os conhecimentos no universo em que o aluno está inserido, para assim facilitar a significação conceitual em Ciências.

Em relação aos Parâmetros Curriculares Nacionais em Ciências (PCN), pode-se concluir que suas ideias refletem muito mais do que uma mera mudança de conteúdos, apontando para a necessidade de mudanças urgentes não só no que ensinar, mas, principalmente, no como ensinar e avaliar, como organizar as situações de ensino e de aprendizagem. Logo, fazer com que o professor reflita sua prática pedagógica, que é a condição primeira para a mudança.

A importância das atividades investigativas e das interações discursivas em sala de aula no ensino de Ciências no nível fundamental pôde ser entendida como situações em que o aluno aprende ao envolver-se progressivamente com as manifestações dos fenômenos naturais, fazendo conjeturas, experimentando, errando, interagindo com colegas, com os professores, expondo seus pontos de vista, suas suposições e crenças, e confrontando-os com outros.

Assim, utilizando as atividades investigativas como estratégia para o ensino de ciências, constatou-se que esse tipo de abordagem pedagógica possibilitou aos alunos tornarem-se protagonistas de seu processo de aprendizagem, além de permitir que os conceitos construídos pudessem ser incorporados as suas interpretações de realidade.

8 REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) Ensino de Ciências – Unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19 - 33.
- BARAB, S. ; LUEHMANN : April Lynn. **Educação em Ciências**. Vol.8, nº 4, 2003.
- BARROS, Carlos; PAULINO, Wilson Roberto. **Ciências - O Corpo Humano - 8º ano**. 67. ed. São Paulo: Ática, 2010.
- BRASIL. Lei n.º 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <<http://www.prolei.inep.gov.br/>>. Acesso em: mar. 2016.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências**.(PCN's) Secretaria de Ensino Fundamental/ MEC.1998.
- CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de Ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thompson, 2004.
- CHAGAS, I. ; Aprendizagem não formal/formal das Ciências. Relações entre os museus de Ciência e as Escolas. Revista de Educação,3 (1), 51-59.Lisboa, 1993.
- DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 7. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.
- DEMO, Pedro. **Educação e conhecimento: relação necessária, insuficiente e controversa**. Petrópolis, Vozes, 2000.
- GARDNER, H. **A Mente sem Instrução** ; New York; Pasic Books, 1991.
- GOUW, A; FRANZOLIM, F; FEJES, M.; **Desafios enfrentados por professores na implementação de atividades investigativas nas aulas de ciências**. Ciência educ. vol. 19, nº 2, Bauru, SP; Maio-Agosto, 2006.
- GOWDAK, Demétrio; MARTINS, Eduardo. Ciências - Novo Pensar, 8º ano. 2. Ed. São Paulo: FTD, 2015.
- HODSON, H. **Experimentos em ciência e no ensino de ciências**. Belo Horizonte: CECIMIG. 1996. (Circulação interna). Traduzido de: Experiments in science and science teaching. Educational Philosophy and Theory, 20 (2), 53-6. Tradutor Johana A. E. de Knegt López de Prado.
- LIMA, M.E.C.C de; MARTINS, C.M.C.; Apostila do ENCI A; Ensino de Ciências com caráter investigativo A. Especialização em Ensino de Ciências por Investigação. CECIMG/Fae/UFMG. Belo Horizonte, 2013.
- PERKINS, D. **What is understanding?** In: Wiske, M. S.(Ed). *Teaching for Understanding: Linking research with practice*. San Francisco: Jossey-Bass. p.39-58, 1998.
- RABELLO, S. H. dos S. **A Criança, Seu Corpo, Suas Ideias**. Ensino Em-Revista, v.3, n.1, 15-29, jan/dez.1994. Universidade Federal de Uberlândia, da Faculdade de Educação/EDUFU.
- SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas e campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências - um estudo com alunos do ensino fundamental. Revista Ciência & Educação, v.10, n.1, 2004.
- SILVA JUNIOR, C. **Biologia 2: Seres Vivos, estrutura e função**. 10 ed.São Paulo: Saraiva, 2010. **SÓ BIOLOGIA. Sistema digestivo** Disponível em: <<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/FisiologiaAnimal/digestao2.php>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

VALENTE, M.E.A. ; **O museu de Ciência** : espaço da História da Ciência. Ciência e Educação, V.11, n. 1, 2003.

WISKE, Martha Stone. **Teaching for Understanding**: Linking research with practice. San Francisco:Jossey-Bass,1998.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO 1

NOME: _____ **TURMA:** _____

PROFESSORA: Elaine Cristina Santos Vertelo

- 1) Por que temos que comer? Ou melhor, para que a gente come?
- 2) Por que a gente fica com fome?
- 3) Qual o caminho que você imagina que o alimento percorre em seu corpo?
- 4) Que transformações que o alimento sofrerá em seu corpo?
- 5) O que você acha que seja a digestão?
- 6) Onde começa a digestão?
- 7) Para que serve cada órgão?
 - a) Boca (dentes e língua):
 - b) Esôfago:
 - c) Estômago:
 - d) Intestino delgado:
 - e) Intestino grosso:
 - f) Reto/ânus:
- 8) Sobre crenças e mitos:
 - a) Já ouviu que:
 - Comer manga e tomar leite juntos faz mal?
 - Banana deve ser evitada à noite?
 - Não devemos comer ovo à noite.
 - Não se pode tomar banho após almoçar e jantar.O que você pensa disso? Escreva sua opinião sobre cada uma dessas afirmativas.

APÊNDICE B

QUESTIONÁRIO 2

Exercícios sobre sistema digestório - 8º ano

NOME: _____ TURMA: _____

PROFESSORA: Elaine Cristina Santos Vertelo

1) “A boca avança sobre o sanduíche. Os dentes cortam o pão e rasgam o recheio. A mordida marca a largada do percurso que o alimento fará por um tubo com cerca de 7 metros de comprimento, ora mais largo, ora mais estreito, na maior parte, cheio de curvas. Alguns obstáculos diminuirão a velocidade dessa longa travessia, que deverá durar entre 12 e 14 horas. No final da jornada, as ligações químicas das moléculas do sanduíche estarão quebradas em porções suficientemente pequenas para permitir que elas penetrem nas células humanas”.

O texto se refere ao processo:

- | | |
|-----------------|----------------|
| a) Respiratório | c) Digestório |
| b) Circulatório | d) Imunológico |

2) O trecho do texto “A mordida marca a largada do percurso que o alimento fará por um tubo com cerca de 7 metros de comprimento, ora mais largo, ora mais estreito, na maior parte, cheio de curvas”, se refere ao:

- | | |
|---------------------|----------------------|
| a) Tubo digestório | c) Intestino delgado |
| b) Intestino grosso | d) Duodeno |

3) Relacione as informações de acordo com as letras dos órgãos identificados a esquerda:

- (a) Faringe
- (b) Esôfago
- (c) Estômago
- (d) Intestino delgado
- (e) Intestino grosso
- (f) Boca

- () Tubo de aproximadamente 6 metros enrolado no abdômen.
- () Recebe os alimentos vindos do esôfago.
- () Contém os restos de alimentos que serão eliminados na forma de fezes.
- () Órgão que leva o alimento da boca ao esôfago.
- () Conduz os alimentos da faringe até o estômago. .
- () Onde ocorrem os processos de mastigar, triturar e moer os alimentos

A relação correta é:

- A) b, d, e, a, f, c
- B) f, e, a, d, b, c
- C) d, c, a, e, f, b
- D) d, c, e, a, b, f

4) Os órgãos do nosso sistema digestório podem ser divididos em:

- a) () tubo digestório e fígado.
- b) () tubo digestório e estruturas isoladas.
- c) () tubo digestório e glândulas anexas.
- d) () tubo digestório e intestino grosso.

5) As etapas da atuação do sistema digestório sobre o alimento ingerido, na ordem em que acontecem, são:

- a. ingestão - digestão - absorção - indigestão.
- b. absorção - digestão - indigestão - eliminação.
- c. ingestão - digestão - absorção - eliminação.
- d. absorção - indigestão - digestão - eliminação.

6) Considere as estruturas:

A – ânus	F - faringe
B - boca	ID - intestino delgado
ESÔ - esôfago	IG - intestino grosso
EST - estômago	

A ordem percorrida pelo bolo alimentar é:

- a. B - ESÔ - F - EST - IG - ID - A.
- b. B - ESÔ - F - ID - IG - EST - A.
- c. B - EST - ESÔ - F - ID - IG - A
- d. B - F - ESÔ - EST - ID - IG - A.

7) Um dado preocupante, quando se analisa o hábito alimentar da população brasileira, principalmente nos grandes centros urbanos, é que em geral se verifica uma baixa ingestão de alimentos ricos em fibras. As fibras estão presentes em maior quantidade em vários alimentos de origem vegetal, tais como, verduras, legumes, frutas e cereais integrais.

A ingestão dos alimentos ricos em fibras é importante porque:

- a) estimula a produção de enzimas gástricas.
- b) facilita a ação da bile na digestão das proteínas.
- c) fornece a energia necessária às atividades vitais.
- d) acelera a passagem do bolo fecal pelo intestino.

8) Brasileiros fazem mais cirurgias de redução de estômago Junto com o aumento da obesidade no Brasil, a realização de procedimentos de redução de estômago — as cirurgias bariátricas — tem registrado um crescimento exponencial no país, com um aumento de 275% nos últimos sete anos...
... A cirurgia é indicada para pacientes com IMC (Índice de Massa Corpórea) acima de 35 ou 40, quando há presença de outras doenças associadas à obesidade. O procedimento extirpa uma parte do estômago ou do intestino e ainda pode recorrer a intervenções no aparelho digestivo (no Brasil, são aprovadas quatro modalidades cirúrgicas).
Fonte: <http://www1.folha.uol.com.br/bbc/956672-brasileiros-fazem-mais-cirurgias-de-reducao-de-estomago.shtml> (adaptado)

Com a retirada ou obstrução de uma parte do estômago e a fixação do

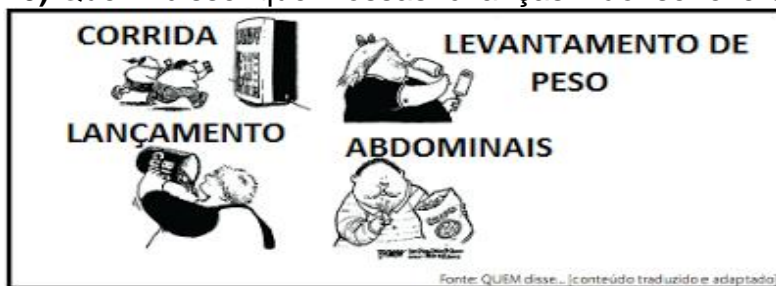
intestino delgado numa região mais anterior deste órgão, podemos concluir que:

- a) ocorre o emagrecimento, pois não ocorre absorção do alimento no estômago.
- b) o trajeto do alimento fica mais curto, reduzindo a absorção de açúcares, causando o emagrecimento.
- c) o indivíduo alimenta-se menos por ter um espaço menor no estômago, e acaba emagrecendo.
- d) há um aumento da digestão de proteínas e gorduras, levando a uma perda de peso.

9) A lei seca, aplicada em diversos estados brasileiros trouxe uma série de polêmicas. O álcool foi proibido para pessoas que dirigem porque pode influenciar seu comportamento. Para alguns, o álcool é uma droga e como tal o principal órgão responsável pela sua detoxificação é o:

- a) baço.
- b) fígado.
- c) intestino.
- d) coração.

10) Quem disse que nossas crianças não se exercitam?



A charge ironiza um dos problemas enfrentados pela sociedade atual, ou seja, trata da:

- (A) obesidade, causada pelo excesso de comidas calóricas e a falta de atividade física.
- (B) desnutrição infantil, causada pela substituição de frutas e legumes por doces.
- (C) falta de escolas, que faz com que as pessoas compreendam mal as informações sobre os hábitos corretos de alimentação.
- (D) prática em excesso de exercícios físicos na infância, o que acaba provocando lesões musculares e obesidade.

REFLEXÃO:

Retome o primeiro questionário que você respondeu, ao iniciarmos nosso projeto. Compare com suas respostas nesse segundo questionário. Quais as crenças que você possuía e viu que eram incorretas? O que mais lhe chamou atenção. Faça um texto falando de todo o projeto e respondendo as questões levantadas. Como foi aprender sobre o sistema digestório?

APÊNDICE C

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM E SATISFAÇÃO

1) O projeto de Ciências sobre o sistema digestório e a excursão ao Museu de Ciências Morfológicas da UFMG foi desenvolvido nessa etapa. Quais as suas impressões sobre sua aprendizagem?

- a) Melhorou muito
- b) Melhorou
- c) Não melhorou
- d) Piorou

2) Qual a importância de estudar através de projetos para você?

- a) Sinto-me mais importante
- b) Sinto parte atuante da aprendizagem
- c) É mais divertido
- d) Estimula a minha curiosidade
- e) Dá outro sentido à escola e à disciplina

3) Qual a sua nota para a disciplina Ciências antes do projeto?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

4) Qual a sua nota para a disciplina Ciências depois do projeto?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

5) O seu nível de atenção mudou por causa da metodologia usada no projeto?

- a) SIM
- b) NÃO
- c) Continuou a mesma.

6) Sentimentos em relação às aulas do projeto:

- a) Gostei muito
- b) Gostei mais ou menos
- c) Gosto
- d) Não gosto
- e) Detesto

7) Marque as três alternativas que mais lhe ajudaram a aprender a matéria:

- a) A explicação da professora
- b) O material encontrado no livro didático
- c) Os vídeos passados em sala de aula
- d) O trabalho com o modelo anatômico do sistema digestório
- e) A excursão ao Museu de Ciências Morfológicas da UFMG
- f) Tudo lhe ajudou a aprender.
- g) Nada lhe ajudou a aprender.

ANEXOS

ANEXO A

ANEXO B

ANEXO C

ANEXO D

ANEXO E

ANEXO F

ANEXO G

ANEXO H

ANEXO I

ANEXO J

ANEXO K