

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO E DIVULGAÇÃO EM CIÊNCIAS (EDIV)

NATHALIA KERCKHOFF KLOSS

**ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NAS AULAS DE CIÊNCIAS PARA O ENSINO
FUNDAMENTAL I: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O
SISTEMA DIGESTÓRIO.**

Vila Velha
2018

NATHALIA KERCKHOFF KLOSS

**ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NAS AULAS DE CIÊNCIAS PARA O ENSINO
FUNDAMENTAL I: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O
SISTEMA DIGESTÓRIO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-graduação em Especialização em Educação e Divulgação em Ciências do Instituto Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção de título de Especialista em Educação e Divulgação em Ciências.

Orientador: Prof. MSc. Kleber Roldi

Vila Velha
2018

Catalogação na publicação.
Valéria Rodrigues de Oliveira Pozzatti – CRB6-477

K166e Kloss, Nathalia Kerckhoff.

Ensino por investigação nas aulas de ciências para o ensino fundamental I: uma proposta de sequência didática sobre o sistema digestório. / Nathalia Kerckhoff Kloss. Vila Velha: ifes, 2018.

68 f. ; il.
Inclui bibliografia.

Orientador: Kleber Roldi.

Monografia (Especialização em Educação e Divulgação em Ciências) – Instituto Federal do Espírito Santo, 2018.

1. Ciência -- Estudo e ensino. 2. Didática. I. Roldi, Kleber. II. Instituto Federal do Espírito Santo. III. Título.

CDD 371.3



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E DIVULGAÇÃO EM CIÊNCIAS

NATHALIA KERCKHOFF KLOSS

**ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NAS AULAS DE CIÊNCIAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL I: UMA
PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O SISTEMA DIGESTÓRIO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Programa de Pós-
graduação em Educação e Divulgação em
Ciências do Instituto Federal do Espírito
Santo, como requisito parcial para obtenção
de título de Especialista em Educação e
Divulgação em Ciências.

Aprovado em 24 de Fevereiro de 2018

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. MSc. Kleber Roldi
Instituto Federal do Espírito Santo
Orientador

Prof. MSc. Robison Pimentel Garcia Junior
Instituto Federal do Espírito Santo
Membro Interno

Profª. MSc. Marisa Barbosa Lyra
Instituto Federal do Espírito Santo
Membro Externo



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO
Autarquia criada pela Lei nº 11.892, de 19 de dezembro de 2008

DECLARAÇÃO DE AUTORIA DE TRABALHO MONOGRÁFICO DE ESPECIALIZAÇÃO

Eu, **Nathalia Kerckhoff Kloss**, aluno (a) do curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Educação e Divulgação em Ciências, declaro que o trabalho monográfico intitulado **“ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NAS AULAS DE CIÊNCIAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL I: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O SISTEMA DIGESTÓRIO”** é de minha autoria, em conformidade com a legislação vigente que trata dos direitos autorais.

Vila Velha, 24 de Fevereiro de 2018

Nathalia K. Kloss

Assinatura do (a) Candidato (a)

RESUMO

O ensino de ciências tem trazido a cada dia novos desafios para o professor, tendo em vista que os alunos trazem um volume muito grande de informações do mundo a sua volta, obtidas por diferentes recursos tecnológicos e outros meios de comunicação. Dessa forma, somos desafiados a buscar práticas pedagógicas que possam envolver e inserir o aluno no processo de aprendizagem, como por exemplo, o ensino por investigação, discutido por Carvalho (2010). A autora diz que a utilização de atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo. Assim, o trabalho de pesquisa teve como objetivo geral avaliar o aprendizado dos alunos, a partir do uso de metodologias investigativas para o conteúdo sistema digestório nas aulas de ciências. A pesquisa encontra-se inserida em uma perspectiva qualitativa e caracteriza-se como estudo de caso. Inicialmente foi elaborada uma Sequência Didática (SD) de acordo com um modelo estrutural proposto por Guimarães e Giordan (2011), estruturada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov (2011): a problematização, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento. Essa SD foi validada *a priori* antes de sua aplicação por um grupo de sete professores convidados, que contribuíram para o aperfeiçoamento e adequação das atividades propostas pela SD. Após a validação *a priori*, foi feita a validação *a posteriori* da SD, com as duas turmas do 5º ano do ensino fundamental I. Nesse momento foram feitos os registros fotográficos e as coletas de dados das atividades desenvolvidas na sala de aula e no laboratório de ciências da escola. De acordo com os estudos feitos nessa pesquisa, podemos concluir que o ensino por investigação, fundamentado em uma Sequência Didática, contribuiu para potencializar o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo sistema digestório, pois de fato, os educandos, participaram ativamente da construção do seu conhecimento.

Palavras chave: Ensino por investigação - Ensino de ciências - Sequência didática.

ABSTRACT

Science education has brought new challenges to the teacher every day, given that students bring a large amount of information from the world around them, obtained by different technological resources and other means of communication. In this way, we are challenged to look for pedagogical practices that may involve and insert the student in the learning process, such as research teaching, discussed by Carvalho (2010). The author says that the use of investigative activities as a starting point to develop the understanding of concepts is a way to lead the student to participate in their learning process, to leave a passive posture and to begin to perceive and act on its object of study. Thus, the research work had the general objective of evaluating students' learning, from the use of investigative methodologies for the content digestive system in science classes. The research is inserted in a qualitative perspective and is characterized as a case study. Initially a Didactic Sequence (SD) was elaborated according to a structural model proposed by Guimarães and Giordan (2011), structured in the three pedagogical moments of Delizoicov (2011): the problematization, the organization of knowledge and the application of knowledge. This SD was validated a priori before its application by a group of seven invited teachers, who contributed to the improvement and adequacy of the activities proposed by SD. After the a priori validation, a posteriori validation of the SD was done with the two classes of the 5th grade of elementary school I. At that moment, the photographic records and the data collections of the activities developed in the classroom and in the laboratory of school sciences. According to the studies carried out in this research, we can conclude that research teaching, based on a Didactic Sequence, contributed to potentiate the teaching and learning process of the digestive system content, since in fact, the students participated actively in the construction of their knowledge.

Key words: Research teaching - Science teaching - Didactic sequence.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cardápio: “minhas refeições diárias”	26
Figura 2 - Desenho do sistema digestório feito pelos alunos de acordo como eles imaginavam que é seu corpo por dentro	27
Figura 3- Escala de Amann-Gainotti com exemplos de representações	29
Figura 4 - Escala de Amann-Gainotti para o desenvolvimento da imagem corporal interna	30
Figura 5- Livro didático Corpo Humano- Abramundo- Educação em Ciências	32
Figura 6 - Imagens da organização dos órgãos do sistema digestório após a observação do torso humano	31
Figura 7- Práticas investigativas 1 e 2 que simularam, respectivamente, dois processos digestivos: a mastigação e a função da bile.....	35
Figura 8- Relatórios elaborado pelos alunos durante as práticas investigativas 1 e 2	38
Figura 9- Apresentação dos microscópios e dos materiais utilizados na aula de microscopia	38
Figura 10- Alunos retirando a amostra da mucosa bucal e colocando na lâmina	39
Figura 11- Azul de metileno sendo colocado na amostra da mucosa bucal dos alunos	40
Figura 12- Observação da célula da mucosa bucal no microscópio óptico	40
Figura 13- Desenhos da célula da mucosa bucal, feito pelos alunos, antes e depois de observa-la no microscópio óptico	41
Figura 14- Desenhos DA1 e DA4 e imagens contidas no livro didático da disciplina	43
Figura 15- Reprodução da imagem da célula do intestino delgado feita pelos alunos	45
Figura 16- Pesquisa sobre os tipos de alimentos e colagem das imagens na pirâmide	

alimentar.....	48
Figura 17- Simulação de refeições de individuo que não tem tempo de preparar uma alimentação mais saudável	49
Figura 18- Levantamento e registro de quantos alimentos industrializados, construtores, reguladores e energéticos os alunos consumiram durante a semana..	51
Figura 19- Relação da quantidade de cada tipo de alimento consumido durante uma semana pelas duas turmas	51
Figura 20- Relação total do consumo dos três tipos de alimentos, em cada turma ..	52
Figura 21- Apresentação das atividades desenvolvidas na SD para as turmas de 4º anos.....	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados da validação <i>a priori</i> da Sequência Didática.....	22
Tabela 2 - Conhecimentos prévios dos alunos com relação à alimentação	24
Tabela 3 - Resultados das análises dos desenhos do sistema digestório	30
Tabela 4 - Levantamento de hipóteses sobre o caminho que o alimento percorre pelo sistema digestório e o que acontece com ele dentro do corpo.....	33
Tabela 5 - Frequências e exemplos dos desenhos que se aproximaram da realidade e os que não se aproximaram	43
Tabela 6 - Respostas dadas pelos alunos, cujos desenhos foram utilizados na discussão anterior	46

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Comparação dos resultados da frequência de cada turma em relação aos níveis dos desenhos.....	31
Gráfico 2 - Levantamento de dados de quantas vezes as palavras citadas no texto se repetiram nas respostas	46

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REFERÊNCIAL TEÓRICO	14
3 REVISÃO DE LITERATURA	16
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	18
4.1 O ESTUDO	18
4.2 LOCAL DA PESQUISA	18
4.3 SUJEITOS DA PESQUISA	19
4.4 COLETA E ANÁLISE DE DADOS	20
5 VALIDAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	22
5.1 VALIDAÇÃO <i>A PRIORI</i> DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	22
5.2 VALIDAÇÃO <i>A POSTERIORI</i> DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	24
5.2.1 A problematização	24
5.2.2 A organização do conhecimento	26
5.2.3 A aplicação do conhecimento	50
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
REFERÊNCIAS	56
APÊNDICE A- Roteiro da aula prática de microscopia	58
APÊNDICE B- Sequência didática elaborada pelo autor de acordo com o modelo proposto por Guimarães e Giordan (2011)	62
ANEXO A- Termo de assentimento	65
ANEXO B- Termo de consentimento livre e esclarecido-TCLE	66
ANEXO C- Instrumento de análise, avaliação e validação das sequências didáticas (GUIMARÃES E GIORDAN 2011)	67

1 INTRODUÇÃO

Minha formação acadêmica inclui Graduação em Ciências Biológicas (licenciatura), concluída em 2014, na Faculdade Católica Salesiana do Espírito Santo. Durante os anos de 2013 e 2014 fiz estágio na escola Monteiro, que é uma instituição privada de ensino regular. Neste estágio tive a oportunidade de experienciar na área da educação, junto com os professores de Ciências Naturais, regentes das turmas do 1º ao 9º ano do ensino fundamental. As atividades de ensino desenvolvidas nessa instituição foram: organização, acompanhamento e orientação das aulas práticas no laboratório de ciências e apoio pedagógico na disciplina de Ciências Naturais.

Esse período de dois anos de experiência nessa instituição contribuiu para o meu crescimento profissional, uma vez que, pude acompanhar de perto o cotidiano de um docente, as suas metodologias de ensino, a relação professor-aluno e as dificuldades de um processo de ensino e aprendizagem que atenda a diversidade de uma sala de aula. Logo após o meu estágio, que finalizou em dezembro de 2014, fui contratada pela empresa como professora regente da disciplina de Ciências Naturais do ensino fundamental I e II, nas turmas do 5º e 6º anos, respectivamente. Ainda exerço nessa instituição, as minhas funções de professora e laboratorista.

A opção pela linha de pesquisa "práticas pedagógicas" do curso de Pós-Graduação em Educação e Divulgação em Ciências (EDIV), se justifica por encontrar a cada dia na escola dificuldades de acompanhar uma nova geração de alunos que não se sentem motivados em buscar o conhecimento dentro de uma sala de aula tradicional, visto que, hoje, os alunos trazem um volume muito grande de informações do mundo a sua volta, transmitidas pelos diferentes recursos tecnológicos e outros meios de comunicação. Diante dessa realidade, os professores têm buscado dentro de suas práticas de ensino, metodologias que tirem o aluno da posição de receptor de um conhecimento pronto e o coloque como o construtor e autor do mesmo.

Nesse pouco tempo de atuação como professora, pude perceber como há uma necessidade de se trabalhar com metodologias diversificadas que possam atingir esse grupo de alunos, que nos trazem a cada aula novos desafios em nossas práticas docentes. Segundo Zabala (1998, p. 63) "a aprendizagem é uma construção pessoal que cada menino e menina realizam graças à ajuda que recebem de outras

peessoas.”

Ao analisar minhas aulas de ciências do 5º ano, observei que os alunos apresentavam um interesse pelo conhecimento científico quando este era desenvolvido em aulas práticas, principalmente. Os discentes são curiosos, entretanto, não apresentavam motivação e interesse pelo aprendizado do conteúdo corpo humano, pois nele estão inseridos vocabulários e conceitos científicos de difícil compreensão para esse nível de ensino. Dessa forma destacamos o nosso problema de pesquisa: como melhorar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos em relação ao conteúdo sistema digestório nas aulas de ciências?

No laboratório de ciências da escola, onde atuo, foram realizadas as práticas investigativas, envolvendo a utilização do microscópio óptico, realização de experimentos e outras dinâmicas que buscaram despertar um olhar crítico dos alunos em relação ao seu próprio corpo. Além disso, foram desenvolvidas, em sala de aula, dinâmicas diversificadas que trouxeram o levantamento de hipóteses e resolução de problemas, em relação aos assuntos que seriam trabalhados. Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais indicam que são procedimentos fundamentais no cotidiano dos estudantes aqueles que permitem a investigação, a comunicação e o debate de ideias, possibilitados pela observação, experimentação e comparação (BRASIL, 1998).

De acordo com Campos e Nigro (1999) “o objetivo do ensino de Ciências não se pode limitar à promoção de mudanças ao aprendizado do conhecimento científico, é necessário também buscar uma mudança metodológica e atitudinal nos alunos.”

Assim, a presente pesquisa teve como objetivo geral:

Avaliar o aprendizado dos alunos a partir do uso de metodologias investigativas para o conteúdo sistema digestório nas aulas de ciências.

E os objetivos específicos foram:

- I. Elaborar uma Sequência Didática fundamentada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov (2011);
- II. Potencializar o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo sistema digestório utilizando dinâmicas diversificadas, organizadas e estruturadas na Sequência Didática proposta;

III. Fazer a validação *a priori* e *a posteriori* da Sequência Didática.

Considerada essa delimitação, o trabalho de pesquisa em questão foi organizado em 6 capítulos. O primeiro capítulo buscou-se descrever a trajetória profissional do pesquisador, o problema da pesquisa e seus objetivos.

O segundo capítulo apresenta referenciais teóricos que discutem o ensino de Ciências por investigação, os conhecimentos prévios dos alunos, a abordagem sociocultural e a Sequência Didática como uma ferramenta utilizada na estruturação das etapas do processo de ensino e aprendizagem.

No terceiro capítulo estabelecemos um diálogo com os estudos que debateram a aplicação da metodologia investigativa no ensino de Ciências, a importância do levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos em relação ao conteúdo e a construção do conhecimento, destacando como as abordagens se aproximam da abordagem sociocultural.

O quarto capítulo traz uma breve descrição da pesquisa, do contexto em que ela se encontra e do perfil dos alunos participantes.

No quinto capítulo encontram-se os resultados e discussão da validação *a priori* e *a posteriori* da Sequência Didática, utilizada como instrumento pedagógico da pesquisa.

Por fim, no sexto capítulo, descrevemos nossas considerações finais sobre toda a pesquisa realizada.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Considerando que o objetivo da nossa pesquisa foi avaliar o aprendizado dos alunos a partir do uso de metodologias investigativas para o conteúdo sistema digestório, fez-se necessário um aprofundamento sobre esse método de ensino, sobre a proposta de Sequência Didática baseada nos três momentos pedagógicos e a importância da abordagem sociocultural no processo de ensino e aprendizagem.

Assim, para o estudo do ensino por investigação com uma abordagem sociocultural, utilizamos Paulo freire (1987) e (2002), para o método investigativo, Campos e Nigro (1999) e Carvalho (2010) e para o estudo sobre Sequência Didática adotamos Delizoicov (2011).

Os experimentos investigativos, ou práticas investigativas, são aqueles que exigem grande participação do aluno durante sua execução. Diferem das outras atividades, por envolverem, obrigatoriamente, discussão de ideias, elaboração de hipóteses explicativas e experimentos para testá-las (CAMPOS; NIGRO, 1999).

Para que uma atividade possa ser considerada uma atividade de investigação, a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, ela deve também conter características de um trabalho científico: o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica (CARVALHO, 2010).

Utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo (CARVALHO, 2010). De acordo com o autor na atividade de investigação é fundamental que o professor apresente um problema sobre o que está sendo estudado, uma vez, que fará sentido para o aluno (CARVALHO, 2010).

Delizoicov (2011) com a finalidade de orientar e organizar a prática do professor, propõe uma sequência de aulas que apresenta três momentos pedagógicos: a problematização, que é um momento onde apresentam situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas, para que os alunos sejam desafiados a expor o que estão pensando sobre as situações; a organização do conhecimento que é o momento em que os conhecimentos

selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização são sistematicamente estudados, sob a orientação do professor, e a aplicação do conhecimento que é o último momento, que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo como outras situações.

O conhecimento científico abordado em sala de aula, muitas vezes, se distancia da realidade do aluno, o que torna o aprendizado vazio, sem um significado para o educando. Diante disso Paulo Freire com sua abordagem sociocultural revolucionou o ensino com um olhar voltado à investigação e a contextualização dos conteúdos, que proporcionam a formação de um indivíduo crítico.

Na visão de Freire (2002), sujeito e objeto de conhecimento não devem ser pensados separadamente. A concepção de sujeito se baseia na ideia dos “homens em relação constante com o mundo e com os outros” (FREIRE, 1987). Dessa forma, de acordo com o autor, os educandos deixam de ser apenas recebedores de um conhecimento e passam a serem sujeitos do mesmo.

3 REVISÃO DE LITERATURA

O objeto dessa pesquisa foi construído a partir de questionamentos advindos da minha atuação como professora em relação às metodologias de ensino utilizadas no processo de ensino e aprendizagem na disciplina de Ciências Naturais e o desenvolvimento do olhar investigativo do aluno na construção do seu conhecimento.

Nesse sentido, a pesquisa buscou verificar como o ensino por investigação contribuiu para a aprendizagem do conteúdo sistema digestório. Para isso, é fundamental o conhecimento de pesquisas sobre o uso da metodologia investigativa na educação básica, a importância da problematização do conteúdo e o papel do aluno no processo do conhecimento.

Muitos são os autores que trabalham com diversas abordagens sobre atividades investigativas. Nesse trabalho selecionamos aqueles que relataram experiências com uso do ensino por investigação, como é desenvolvida essa metodologia, o uso da problematização e a sua importância no processo de ensino e aprendizado do educando. Na literatura relativa ao ensino de Ciências, existem muitos pesquisadores que trabalham nessa área e apresentam diferentes abordagens para o ensino investigativo (ZOMPERO; LABURÚ, 2011).

Zompero e Laburú (2011) argumentam que atualmente a investigação é utilizada no ensino com a finalidade de desenvolvimento de habilidades cognitivas nos alunos; elaboração de hipóteses; anotação e análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de argumentação. Dessa forma a utilização das práticas investigativas traz o aluno para uma posição mais ativa.

Para Zompero e Laburú (2011), a prática investigativa deve iniciar com um problema, que seja significativo ao aluno. Ao levantarem hipóteses sobre o problema inicial é possível à ativação e exposição das ideias prévias dos alunos. Ainda de acordo com os autores, o ensino por investigação não tem como objetivo formar cientistas, e sim desenvolver habilidades cognitivas nos alunos, como elaboração de hipóteses, anotação e análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de argumentação.

Segundo os autores Solino e Gehle (2014), a abordagem Temática Freireana e o ensino de ciências por investigação são propostas de ensino que contemplam o diálogo e a problematização no contexto da prática educativa. E para os autores a

natureza do problema está relacionada com as situações desafiadoras que podem envolver aspectos do cotidiano dos alunos.

Bassoli (2014) coloca as atividades investigativas como uma inovação no ensino. Entretanto, se preocupou em distinguir o “ensino por investigação” das “atividades práticas investigativas”. De acordo com o autor, o primeiro se baseia na problematização, na elaboração de hipóteses e teste de hipóteses, seja por meio da pesquisa ou da experimentação, envolvendo ou não atividades experimentais. E as atividades práticas investigativas situam-se no contexto do ensino por investigação, compartilhando os mesmos objetivos, entretanto, focado na experimentação.

E assim, como Bassoli (2014), para Munford e Lima (2007) o ensino de ciências por investigação seria uma estratégia entre outras que o professor poderia selecionar ao procurar diversificar sua prática de forma inovadora, não necessariamente envolvendo atividades práticas ou experimentais ou que se restringe a elas.

Gouw, Franzolin e Fejes (2013) relatam que há aqueles que defendem a inserção da investigação, no ensino, como meio de os alunos aprenderem conteúdos científicos, e outros que a defendem como uma forma de os alunos compreenderem como o conhecimento científico é gerado e desenvolverem habilidades próprias do processo investigativo.

Solino e Gehlen (2014), destacam que o ensino de ciências por investigação promovem a interação social ao estimular a participação ativa entre os estudantes e o professor, além de valorizar os conhecimentos prévios dos alunos.

Portanto, diante das argumentações apresentadas o ensino por investigação engloba atividades centradas no aluno, possibilita o desenvolvimento da autonomia e o desenvolvimento da capacidade de tomar decisões (OLIVEIRA, 2015). Além disso, promove a aprendizagem dos conteúdos conceituais e procedimentais que envolvem a construção do conhecimento científico.

De acordo com o Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil (BRASIL, 1998) o trabalho com o levantamento de questões, coleta de dados, registros, análise de dados e levantamento de conclusões, é recomendado desde a Educação Infantil.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A fim de facilitar a visualização do desenvolvimento do trabalho de pesquisa, dividimos esse capítulo em quatro subcapítulos. O primeiro apresenta um resumo do desenvolvimento de cada etapa da pesquisa, o segundo caracteriza o local e o contexto na qual a pesquisa se encontra. O terceiro traz uma breve descrição dos sujeitos e o quarto a coleta e análise de dados.

4.1 O ESTUDO

Do ponto de vista da abordagem do problema, a pesquisa encontra-se inserida em uma perspectiva qualitativa, onde a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo desse tipo de pesquisa, e o ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave (KAUARK; MANHÃES; SOUZA, 2010). Além disso, do ponto de vista procedimental, foram realizadas coletas e análises de dados das práticas desenvolvidas com os alunos da escola participante, sendo assim, o trabalho caracteriza-se como estudo de caso.

A pesquisa consistiu em avaliar a aprendizagem dos alunos a partir do ensino por investigação. Para isso, foi elaborada uma Sequência Didática de acordo com o modelo proposto por Guimarães e Giordan (2011), estruturada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov (2011): a problematização, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento. Essa sequência de aulas apresenta uma abordagem sociocultural e foi elaborada para desenvolver o conteúdo sistema digestório, que já faz parte da grade curricular do ensino de ciências no 5º ano. Assim, ela foi aplicada e utilizada como uma ferramenta pedagógica na mediação das etapas do ensino por investigação, com alunos de duas turmas do 5º ano do ensino fundamental I de uma escola da rede privada, do município de Vitória, ES.

4.2 LOCAL DA PESQUISA

O estudo foi desenvolvido em uma escola, da rede privada de ensino, onde a autora ministra as aulas de ciências nas turmas dos 5º e 6º anos. A escola atende alunos

do 1º ao 9º ano do ensino fundamental e do 1º ao 3º ano do ensino médio. A instituição de ensino está localizada no município de Vitória- ES e abrange famílias de classe média a alta.

A instituição de ensino apresenta uma pequena estrutura física com os seguintes espaços: treze salas de aula (com quadro branco e projetor multimídia), duas Salas de Direção Pedagógica, uma Sala de Coordenação de Núcleos e séries/Anos, uma sala de artes, uma biblioteca, um laboratório de ciências (com um microscópio óptico binocular e um monocular, lupa e materiais diversos para práticas experimentais), um laboratório de informática (com seis computadores e quarenta tablets), uma cozinha, uma cantina, duas quadras (uma grande e a outra pequena), uma Sala da Direção, uma sala de professores, uma sala para reuniões, um almoxarifado, uma xerox, uma sala para tesouraria e secretaria escolar, e uma recepção.

A escola tem como princípios pedagógicos “formar alunos que saibam muito mais do que as matérias ou os conteúdos”, ou seja, a escola visa trabalhar com práticas que levem o aluno a refletir em suas atitudes dentro da sociedade e como lidar com as transformações do mundo. Assim, para desenvolver e contribuir com essas práticas na disciplina de Ciências Naturais, a escola dispõe de livros temáticos complementares para cada ano do ensino fundamental I e II. Esse material apresenta uma sequência de 16 aulas com enfoque Ciência e Tecnologia com Criatividade (CTC), que consideram os conhecimentos prévios dos alunos e estimulam sua capacidade de investigação, de resolução de problemas, de formulação e verificação de hipóteses e de construção de novos conhecimentos.

4.3 SUJEITOS DA PESQUISA

O trabalho de pesquisa foi desenvolvido com duas turmas (A e B) do 5º ano do ensino fundamental I, que apresentam respectivamente 15 e 17 alunos. Todos os alunos envolvidos aceitaram participar voluntariamente, por meio de Termo de assentimento (Anexo A), assinado por seus respectivos responsáveis legais.

Os alunos são curiosos, interessados pelo conhecimento científico e por práticas experimentais. Entretanto, seus registros são superficiais, pois tendem a buscar respostas rápidas, são imaturos em relação a organização e elaboração dos registros. Além disso, destacamos também diferentes níveis de aprendizagem

inseridos nas turmas, dentre eles, alunos que apresentam laudos de TDAH, TOD, dislexia e síndrome de Tourette.

Além dos alunos, sete professores participaram da pesquisa, sendo que seis foram alunos do curso de pós-graduação em Especialização em Educação e Divulgação em Ciências (EDIV), do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), localizado no campus de Vila Velha e uma é professora e coordenadora do curso dessa especialização. Os docentes envolvidos participaram voluntariamente, por meio de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo B), da validação *a priori* da Sequência Didática. Todos os termos assinados encontram-se de posse do autor da pesquisa.

4.4 COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Inicialmente foi elaborada uma Sequência Didática de acordo com um modelo estrutural proposto por Guimarães e Giordan (2011) (Anexo C), estruturada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov (2011): a problematização, a organização do conhecimento e a aplicação do conhecimento. Essa Sequência Didática foi validada *a priori* antes de sua aplicação por um grupo de sete professores convidados. Os avaliadores receberam um instrumento de análise, avaliação e validação de Sequências Didáticas, proposto também por Guimarães e Giordan (2011) (Anexo D). Esse instrumento consiste em um questionário onde o avaliador atribui um valor (de 1 a 5) de suficiência quanto à coerência do tópico discutido no instrumento, onde 1 refere-se a pouco coerente e 5 muito coerente. Dessa forma, contribuíram para o aperfeiçoamento e adequação das atividades propostas pela Sequência Didática.

Após a validação *a priori*, foi feita a validação *a posteriori* da Sequência Didática, com as duas turmas do 5º ano do ensino fundamental I. Nesse momento foram feitos os registros fotográficos e as coletas de dados das atividades desenvolvidas na sala de aula e no laboratório de ciências da escola. O laboratório de ciências da escola foi usado como um espaço potencial para o desenvolvimento dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais que foram trabalhados durante as etapas da Sequência Didática, visto que, os momentos pedagógicos apresentaram práticas investigativas que envolveram o uso do microscópio óptico para observação e estudo da célula e práticas experimentais relacionadas ao funcionamento do sistema

digestório e aos alimentos.

Em uma dessas aulas, os alunos receberam um roteiro (Apêndice A) que serviu como guia para o desenvolvimento da prática de microscopia, coleta de dados e resolução de questões. As outras práticas, que não envolveram o microscópio óptico, foram registradas pelos alunos, no caderno de ciências, em forma de pequenos relatórios e desenhos.

Pelo fato da pesquisa ter envolvido um assunto que faz parte da grade curricular da escola, algumas perguntas do livro de ciências e da prova trimestral, foram usadas, respectivamente, para o levantamento de dados do conhecimento prévio dos alunos e para análise da aprendizagem dos conteúdos conceituais sobre o sistema digestório.

A avaliação do aprendizado foi feita a partir das análises dos processos de elaboração e participação nas atividades propostas, como, os registros feitos no caderno e no relatório, das aulas práticas, produção de cardápios com suas refeições diárias, e a apresentação das atividades investigativas desenvolvidas durante os momentos da Sequência Didática, para as turmas do 4º ano da escola, no laboratório de ciências.

5 VALIDAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

5.1 VALIDAÇÃO A PRIORI DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O instrumento de análise, avaliação e validação da Sequência Didática, aplicada para sete professores participantes da pesquisa, apresenta quatro tópicos: o tópico A- estrutura e organização; tópico B- problematização; C- conteúdos e conceitos e D- método de ensino e avaliação. Cada tópico apresenta de quatro a seis itens a serem avaliados.

Antes do preenchimento do instrumento, a Sequência Didática foi apresentada para que os avaliadores tivessem uma visão geral das situações de ensino propostas e debaterem possíveis mudanças a fim de tornar a sequência mais interessante para o aluno. Na tabela 1 apresentam-se os itens avaliados e os resultados da análise da avaliação e validação da sequência didática feita pelos voluntários da pesquisa.

Tabela 1 Resultados da validação *a priori* da Sequência Didática.

Itens avaliados	1	2	3	4	5
A- ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO					
A1. Qualidade e originalidade da SD e sua articulação com os temas da disciplina	-	-	-	1	6
A2. Clareza e inteligibilidade da proposta	-	-	-	-	7
A3. Adequação do tempo segundo as atividades propostas e sua executabilidade	-	-	2	4	1
A4. Referencial Teórico/ Bibliografia	-	-	-	1	6
B- PROBLEMATIZAÇÃO					
B1. O Problema	-	-	-	-	7
B2. Coerência Interna da SD	-	-	-	-	7
B3. A problemática nas perspectivas Social/Científica	-	-	-	1	6
B4. Articulação entre os conceitos e a problematização	-	-	-	-	7
B5. Contextualização de Problema	-	-	1	-	6
B6. O problema e sua resolução	-	-	-	1	6

C- CONTEÚDOS E CONCEITOS					
C1. Objetivos e Conteúdos	-	-	1	1	5
C2. Conhecimentos Conceituais, Procedimentos e Atitudinais	-	-		1	6
C3. Conhecimento Coloquial e Científico	-	-	1	1	5
C4. Organização Encadeamento dos Conteúdos	-	-	2	1	4
C5. Tema, Fenômeno, Conceitos	-	-		1	6
D- MÉTODO DE ENSINO E AVALIAÇÃO					
D1. Aspectos Metodológicos	-	-	-	2	5
D2. Organização das atividades e contextualização	-	-	-	2	5
D3. Métodos de avaliação	-	-	-	-	7
D4. Avaliação integradora	-	-	-	2	5
D5. Feedback de avaliação	-	-	-	1	6

Fonte: Adaptada do instrumento de avaliação e validação de SD, GUIMARÃES E GIORDAN, (2011).

Os resultados das análises dos avaliadores quanto à estrutura e organização mostram que a Sequência Didática apresentou uma totalidade na coerência da redação, levando a um entendimento da proposta de ensino e da sua aplicabilidade. Quanto à originalidade e ao referencial teórico, de acordo com as análises feitas, foram classificados como coerentes. Quanto ao tempo da aplicação das atividades propostas pela Sequência Didática, sua classificação mostrou uma necessidade de reelaboração. As observações feitas por dois professores referentes a este tópico foram: “indicar os tempos dos vídeos” e “diminuir a quantidade de aulas, para encurtar a Sequência Didática.” Quanto ao tópico problematização, quase todos os itens foram classificados como muito coerentes ou adequados.

Após as avaliações feitas no tópico C, observou-se uma necessidade de reelaboração de alguns itens. Dentre estes: o objetivo geral e a organização dos conteúdos, pois de acordo com um dos avaliadores, o primeiro não se adequava a abordagem sociocultural, proposta pela Sequência Didática e o segundo, a quantidade de conteúdos a serem trabalhados nas dinâmicas não estavam condizentes com o número de aulas. Por fim, no tópico D, os itens foram classificados como coerentes, sem observações feitas pelos avaliadores.

Assim, após as análises e discussões do resultado da validação *a priori*, reelaboramos alguns itens da Sequência Didática, a fim de melhorar o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo sistema digestório e ser mais atrativa para o aluno. Apesar da necessidade de alguns ajustes podemos afirmar que as atividades apresentadas na Sequência Didática, atenderam a proposta de ensino por investigação e a abordagem sociocultural, adotadas para esta pesquisa.

5.2 VALIDAÇÃO A POSTERIORI DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Após a validação *a priori*, a Sequência Didática (SD) passou a ser intitulada como: “a alimentação que te faz feliz, deixa o seu corpo feliz também?” (Apêndice B). Assim, a SD se deu nos três momentos pedagógicos (TMP) propostos por Delizoicov (2011) e foi aplicada nas duas turmas de 5º ano, onde foram desenvolvidas várias situações de ensino que pudessem despertar no aluno um olhar mais investigativo.

A fim de organizar os resultados e as discussões da validação *a posteriori*, esse tópico foi dividido em três subtópicos, que correspondem aos momentos pedagógicos da SD.

5.2.1 A problematização

A problematização (P) foi dividida em dois momentos. O primeiro trouxe uma discussão inicial dos conhecimentos prévios gerais dos alunos em relação à alimentação e no segundo momento, cada aluno elaborou um cardápio intitulado como: “minhas refeições diárias”. As perguntas elaboradas na SD e as respostas dadas pelos alunos estão organizadas na tabela 1. Vale ressaltar que a coleta dessas respostas foram realizadas de forma oral com as duas turmas e registradas no quadro branco.

Tabela 2 Conhecimentos prévios dos alunos com relação à alimentação.

Perguntas	Resposta alunos 5º A	Respostas alunos 5º B
1. Por que não podemos ficar muito tempo sem comer?	“porque ficamos sem nutrientes, podemos desmaiar, dor de cabeça,	“nosso corpo precisa de nutrientes, porque sentimos fome.”

	fraqueza, podemos morrer, fontes de nutrientes, os alimentos fornecem energia.”	
2. O que o alimento fornece ao corpo?	“nutrientes, energia, vitaminas, proteína.”	“nutrientes, energia, carboidratos, gorduras.”
3. O que é uma alimentação equilibrada?	“não tem muitas coisas calóricas, que tem de tudo um pouco, que tem carboidratos, proteínas e vegetais, dietas com frutas e legumes.”	“alimentação saudável, depende do organismo e de sua rotina diária.”
4. Qual a relação entre os nutrientes e o bom funcionamento do organismo?	“eles dão energia e força.”	“nutrientes ajudam o organismo a funcionar.”

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

A partir das respostas dadas pelos alunos na pergunta 1 podemos observar, em sua totalidade, que relacionaram a alimentação diária como algo que o corpo necessita para funcionar e para não sentirem dores ou fraqueza. As respostas da pergunta 2 demonstraram um bom conhecimento em relação a composição dos alimentos. Entretanto, a repetição da palavra nutriente mostrou que não relacionaram os carboidratos, as proteínas e vitaminas, como um tipo de nutriente. Na questão 3 observa-se que para uma turma, a alimentação equilibrada, é aquela que apresenta uma variedade de alimentos em uma mesma refeição, já na outra turma, relacionaram como algo saudável e que depende da necessidade de cada um. Por fim, na questão 4, não tiveram muitas hipóteses levantadas pelos alunos, mas no geral entendem que o nosso corpo precisa dos nutrientes para funcionar e fornecer energia.

No segundo momento da problematização os alunos, individualmente, produziram um cardápio (figura 1), onde registraram durante uma semana os alimentos que ingeriram em cada dia. A sugestão foi que eles fizessem anotações das cinco

principais refeições diárias (café da manhã, lanche da manhã, almoço, lanche da tarde e jantar). A dinâmica proposta teve como objetivo inicial fazer o levantamento dos tipos de alimentos que os alunos consumiram durante essa semana para em seguida serem analisados e classificados em outro momento da SD.

Figura 1 Cardápio: “minhas refeições diárias”.



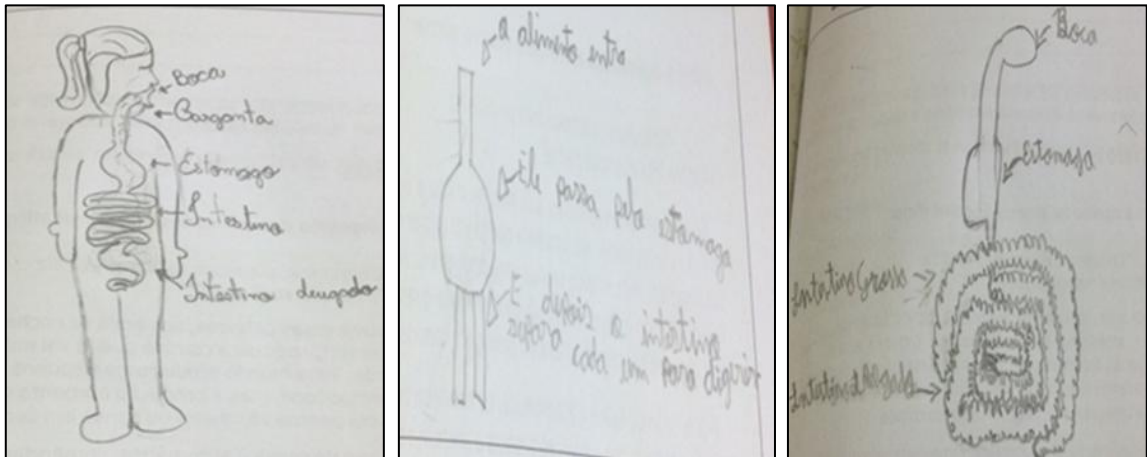
Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

5.2.2 A organização do conhecimento

Após a problematização, que teve uma duração de 2 aulas de 50 minutos, o próximo momento da SD foi à organização do conhecimento (OC). Na OC 1 as dinâmicas foram divididas em quatro momentos. No primeiro momento, foi solicitado que os alunos desenhassem o sistema digestório de acordo como eles imaginavam que é seu corpo por dentro, sem nenhuma interferência (figura 2). No início ficaram um pouco preocupados e se questionavam “por que deveriam desenhar algo que eles nem tinham aprendido ainda”, no entanto, aceitaram o desafio e se aventuraram em

suas imaginações e conhecimentos. A dinâmica utilizada baseou-se no método da autora Amann-Gainotti, discutido por Machado et al. (2011).

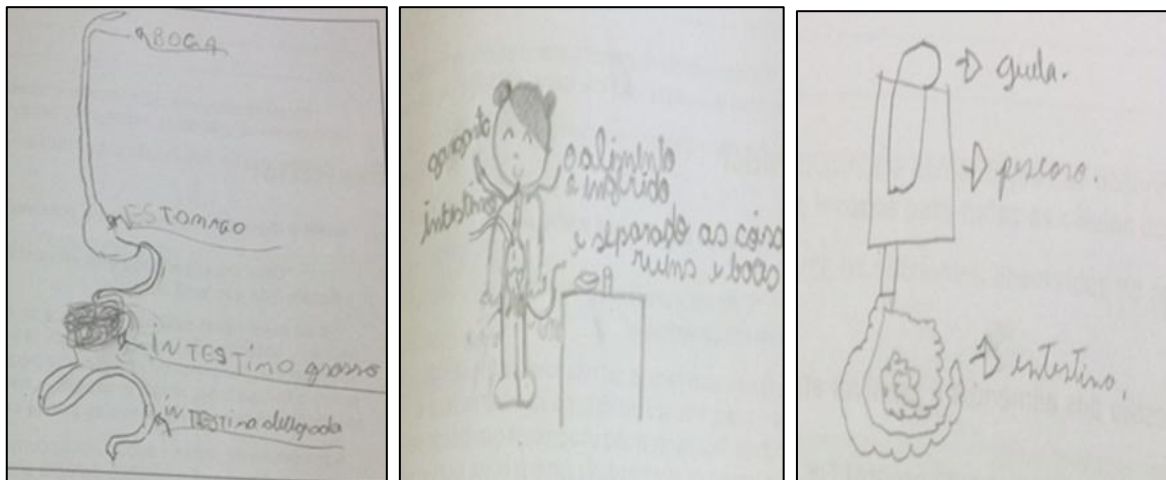
Figura 2 Desenho do sistema digestório feito pelos alunos de acordo como eles imaginavam que é seu corpo por dentro.



A

B

C



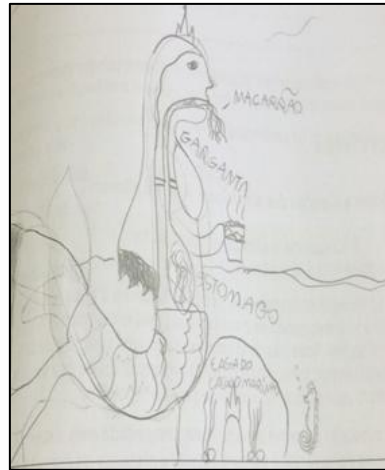
D

E

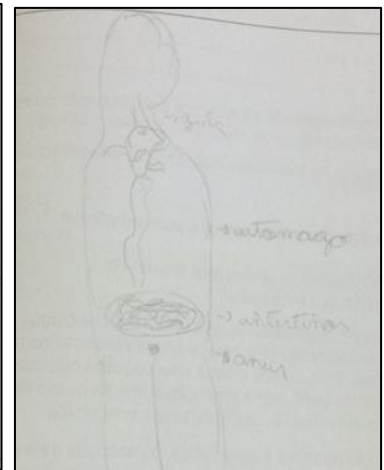
F



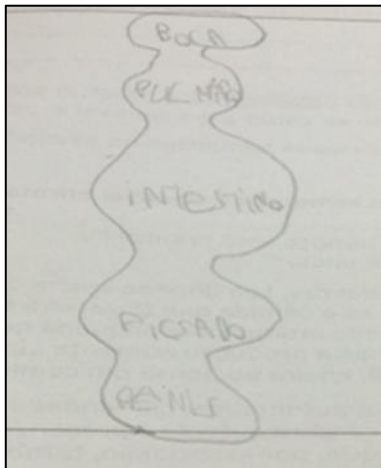
G



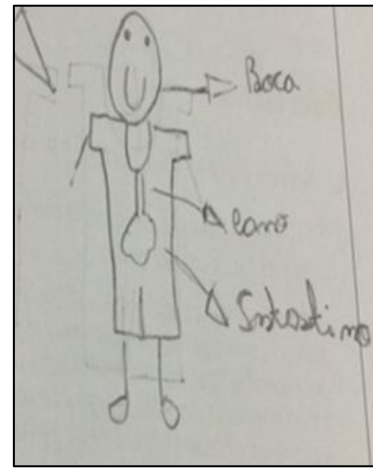
H



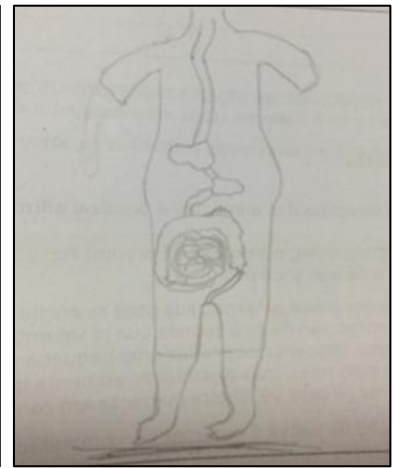
I



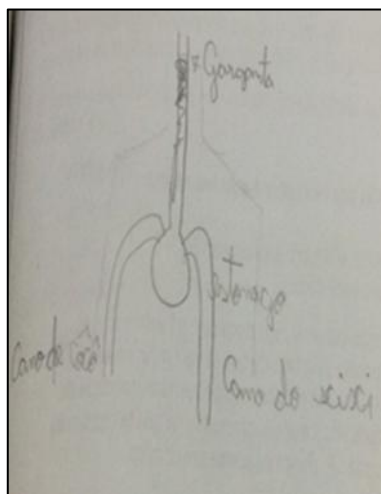
J



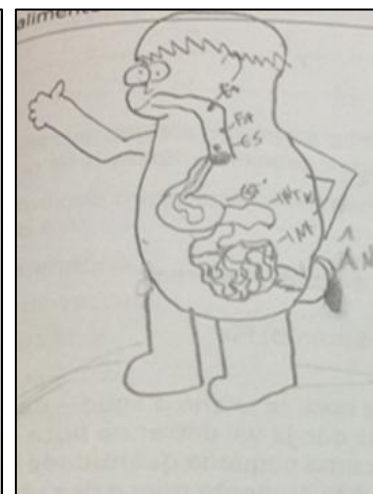
K



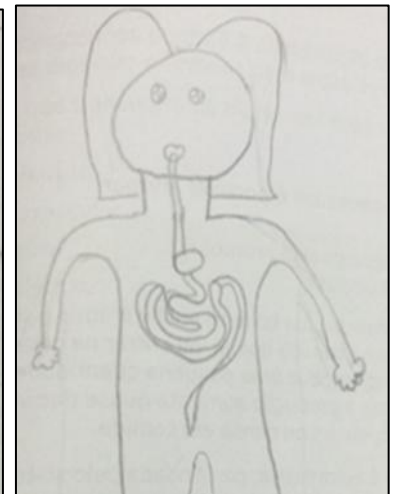
L



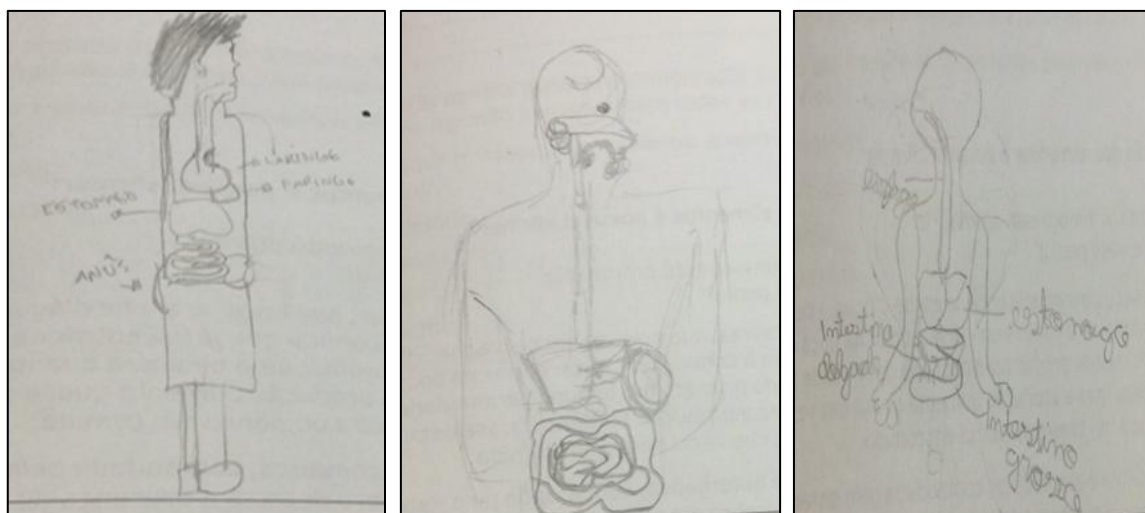
M



N



O



P

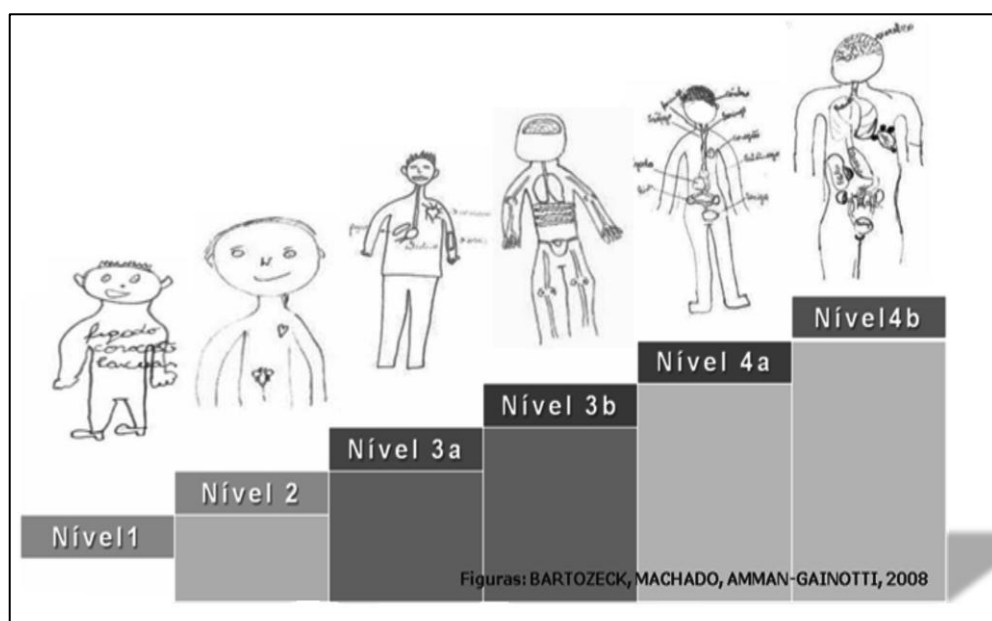
Q

R

Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

Dessa forma, analisamos os desenhos em categorias baseadas na perspectiva dessa autora, que em 1988, publicou um estudo sobre um método investigativo para a imagem corporal interna utilizando a visão desenvolvimental fundamentada na observação de desenhos realizados com crianças e adolescentes (MACHADO, et al., 2011). Pelo seu método foi desenvolvida uma escala de maturidade baseado no fator integridade, que possui quatro níveis, sendo que os dois últimos contêm cada um dois subníveis (figura 3) (MACHADO *et al.*, 2011).

Figura 3 Escala de Amann-Gainoti com exemplos de representações.



Fonte: MACHADO et al., 2011.

De acordo com Machado *et al.* (2011), a representação gráfica deve ser avaliada por meio de seu nível de integridade e compreensão da relação sistêmica dos órgãos e sistemas do corpo humano utilizando-se a escala proposta pela autora (figura 4). Considerando a escala de Amann-Gainotti para o desenvolvimento da imagem corporal interna, os resultados das análises dos desenhos do sistema digestório, de cada aluno, estão representados na tabela 2.

Figura 4 Escala de Amann-Gainotti para o desenvolvimento da imagem corporal interna.

Nível	Tipo de representação
I	Órgãos esparsos, sem linha de delimitação corporal. Órgãos internos dentro e fora do corpo. Sujeitos não demonstram compreender as instruções. Não representa órgãos internos.
II	Um ou mais órgãos internos representados de forma aleatória dentro do corpo. Desenhos podem incluir partes externas (ex: unhas, cabelo, umbigo). Desenhos podem incluir elementos decorativos (flores, paisagens, brincos, roupas, anéis).
IIIa	Quatro ou mais órgãos internos representados dentro do corpo, mas sem a posição adequada. Elementos externos ou decorativos estão frequentemente ausentes.
IIIb	Quatro ou mais órgãos internos representados dentro do corpo com posições aproximadamente corretas. Não há conexão entre órgãos e sistemas.
IVa	Representação de sistemas, mas em forma parcial ou não-funcional.

Fonte: adaptado de MACHADO, et al., 2011.

Tabela 3 Resultados das análises dos desenhos do sistema digestório.

Nível	Frequência 5° A	Exemplos (desenhos)	Frequência 5° B	Exemplos (desenhos)
I	4	J,K,M	9	B,C,D,F
II	2	O	4	E,G,H,I
IIIa	5	L,N,P	1	A
IIIb	2	Q,R	-	-
IVa	-		-	-

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

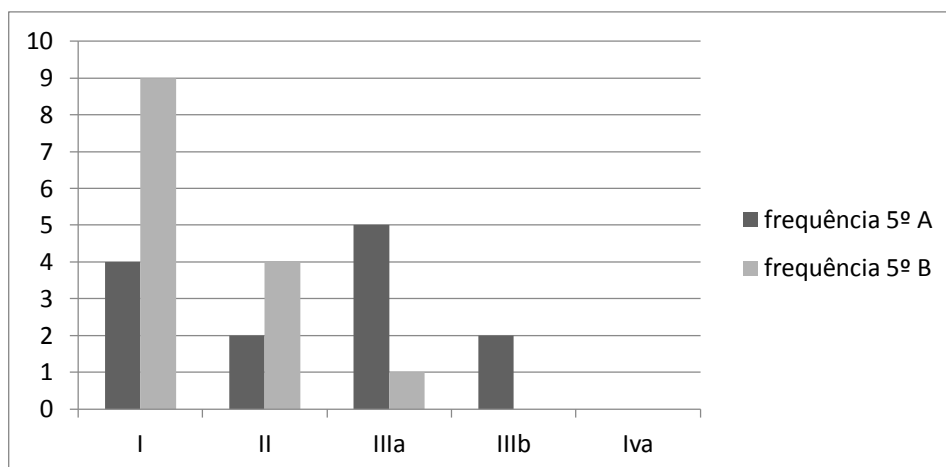
Enquanto na turma B a maioria dos desenhos classificados no nível I não mostraram nenhuma delimitação corporal (desenhos B,C,D,F), na turma A, apenas alguns

alunos desenharam o sistema digestório fora do corpo (J,M). Os desenhos classificados no nível II são de alunos que incluíram partes externas e elementos decorativos (O,G,H), em sua maioria, e também que representaram os órgãos de forma aleatória, mas também com elementos decorativos (E,I). Outra diferença observada entre as duas turmas está relacionada com o nível IIIa. Os desenhos (A,L,N,P) classificados nesse nível tiveram maior frequência no 5º A, o que significa, baseado nas análises dos desenhos, que esses alunos trouxeram uma bagagem maior de conhecimentos em relação a anatomia desse sistema, do que os outros alunos. Dos desenhos classificados no nível IIIb, apenas dois alunos de uma única turma, conseguiram representar os órgãos do sistema digestório com posições aproximadamente corretas (Q,R).

Por fim, é importante avaliar que, em sua totalidade, demonstraram entender que um sistema não é composto por apenas um órgão, visto que, todos os desenhos avaliados apresentavam mais de um órgão. De acordo com os estudos de Machado, *et al.* (2011), para autora Amann-Gainotti, a imagem corporal interna possui uma visão multifatorial, ou seja, os desenhos são representações mentais, estruturados na concepção que o indivíduo tem da imagem interna de seu corpo, sendo influenciada por suas vivências, experimentações e construções baseadas em suas observações sobre o corpo, seu meio social, sua cultura e escolarização. Dessa forma essa atividade se encontra embasada nos pressupostos de Freire, quando ele afirma que sujeito e objeto de conhecimento não devem ser pensados separadamente. A concepção de sujeito se baseia na ideia dos “homens em relação constante com o mundo e com os outros” (FREIRE, 1987).

Os resultados obtidos nos levaram a refletir que temos dois processos de aprendizagens bem distintos. O gráfico 1 apresenta comparações estabelecidas entre o nível do desenho dos alunos e suas frequências.

Gráfico 1 Comparação dos resultados da frequência de cada turma em relação aos níveis dos desenhos.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Após essa atividade os alunos receberam imagens dos órgãos do sistema digestório, sugerida no livro didático *Corpo Humano*, que é uma obra concebida e realizada pelo Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Abramundo- Educação em Ciências, 2015 (figura 5).

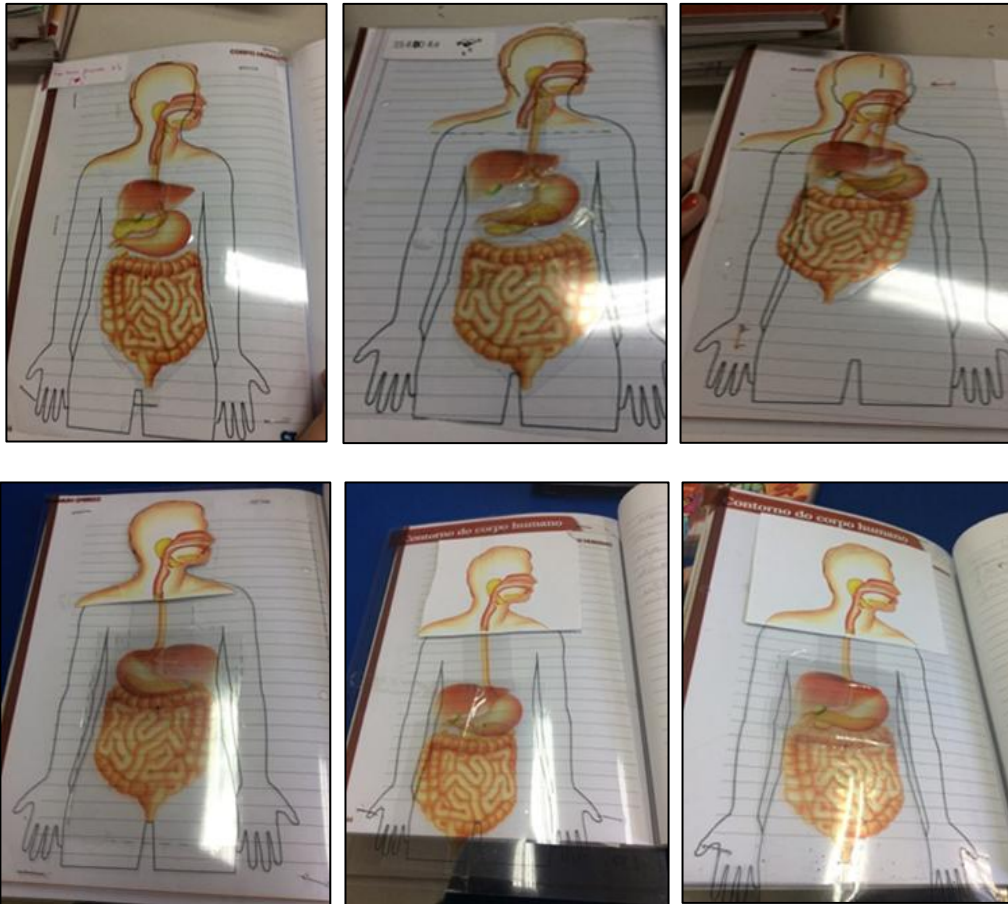
Figura 5 Livro didático *Corpo Humano*: Abramundo- Educação em Ciências.



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

Inicialmente, foi pedido que os alunos organizassem os órgãos de acordo com seus conhecimentos prévios. Em seguida, no laboratório de ciências, eles observaram e comparam a montagem que fizeram com o torso humano. Após a observação fizeram os ajustes da organização prévia e concluíram a parte anatômica do sistema digestório (figura 6).

Figura 6 Imagens da organização dos órgãos do sistema digestório após a observação do torso humano.



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

Ao compreenderem a anatomia do sistema digestório seguimos para o segundo momento, que foi a discussão sobre o caminho que o alimento percorre no tubo digestório e a participação dos órgãos acessórios. Como em todas as atividades, antes de introduzir o conteúdo, fizemos o levantamento de hipóteses sobre o caminho que o alimento percorre pelo sistema digestório e o que acontece com ele dentro do corpo. As duas questões e as respostas dadas pelos alunos estão organizadas na tabela abaixo.

Tabela 4 Levantamento de hipóteses sobre o caminho que o alimento percorre pelo sistema digestório e o que acontece com ele dentro do corpo.

Perguntas	Respostas 5° A	Respostas 5° B
1- Por onde passa o alimento depois de engolido?	<p>“garganta, estômago, fígado, intestino delgado, intestino grosso.”</p> <p>“ele passa pela garganta</p>	<p>“pela garganta.”</p> <p>“goela, pescoço, intestino.”</p> <p>“pelo coração.”</p>

	(laringe, faringe), pelo esôfago, estômago, pelos intestinos e pelo ânus.” “no intestino delgado.” “boca, cano e intestino.” “para o estômago.”	“pelo estômago.” “estômago, intestino delgado, grosso e ânus.” “boca, garganta e intestino.” “vai para a barriga.”
2- O que acontece com alimento dentro do corpo?	“é digerido nos intestinos até sair.” “ele é digerido.” “ele é ingerido.” “é triturado.” “é mastigado e vira fezes.” “passa por muitos processos.” “vira fezes.”	“é amassado e digerido.” “os nutrientes vão ao coração e o que o corpo não precisa se transforma em fezes.” “ele é ingerido no estômago.” “ele é digerido, transformado em nutrientes e as partes ruins viram fezes ou urina.” “ele tira os nutrientes dos alimentos.” “vira uma bola de comida.”

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

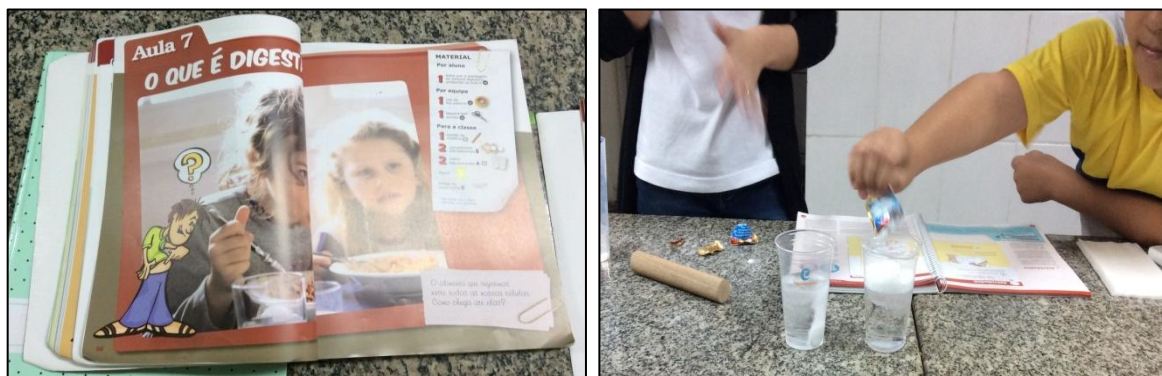
As hipóteses levantadas pelos alunos na pergunta 1, em sua maioria citam a palavra garganta, que é muito utilizada no cotidiano quando nos referimos, por exemplo, aos resfriados e inflamação na garganta, que na verdade, é o local onde se encontra a orofaringe, região da faringe que se comunica com a boca e com a laringe. Outra observação é que poucos mencionaram a boca como um órgão que faz parte do sistema digestório. Na pergunta 2 os alunos do 5º A, a maioria, relata que o alimento “é digerido” e “vira fezes”. Já os alunos do 5ºB, mencionaram que o alimento é digerido e transformado em nutrientes, um conhecimento não relatado pelos alunos do 5ºA. Entretanto, de acordo com a análise dos relatos, não compreendem a importância da absorção desses nutrientes no intestino delgado. Outras citações importantes para o processo de ensino e aprendizagem do sistema digestório foram

o uso das palavras: mastigação e transformação dos alimentos, que serão utilizadas em outro momento da SD.

Uma observação importante a ser feita é que apesar dos alunos do 5ºB terem inicialmente apresentado dificuldades na parte da anatomia, nesse momento, demonstraram um bom entendimento sobre os processos que acontecem com o alimento dentro do corpo. Por fim, para encerrar a OC1, os alunos assistiram a um vídeo: “a digestão de um jeito que você nunca viu!”, disponibilizado no youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=p-asCgK84Bs>). A partir de um método lúdico o vídeo abordou o conhecimento científico sobre o caminho do alimento pelo sistema digestório e a participação dos órgãos acessórios. Após o término do vídeo foi realizada uma aula expositiva e dialogada para a discussão do conteúdo.

Após a OC 1 que teve uma duração de 3 aulas de 50 minutos, foi aplicado as dinâmicas da OC 2. Esta etapa foi dividida em quatro momentos, com duração total de 4 aulas de 50 minutos, e desenvolvida no laboratório de ciências da escola. O 1º e o 2º momento foram duas aulas práticas investigativas realizadas no laboratório de ciências que simularam dois processos digestivos: a mastigação e a função da bile (figura 7). Na prática 1, os alunos observaram um experimento que simulou o início da digestão na boca: a mastigação. A atividade experimental foi baseada em uma experiência sugerida, também, no livro didático *Corpo Humano*, que é uma obra concebida e realizada pelo Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Abramundo-Educação em Ciências, 2015.

Figura 7 Práticas investigativas 1 e 2 que simularam, respectivamente, dois processos digestivos: a mastigação e a função da bile.





Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

A prática investigativa 1 teve como materiais: dois comprimidos efervescentes, sendo um inteiro e outro triturado, água e um bastão de madeira para amassar um dos comprimidos. Antes de fazer a simulação do processo digestivo em questão foi feito o levantamento de hipóteses a respeito do que iria acontecer com os comprimidos efervescentes (triturado e inteiro) após serem colocados na água.

Na discussão, observou-se que muitos alunos achavam que o comprimido triturado iria se dissolver primeiro na água, pois de acordo com eles, “esse comprimido estava dividido em pedaços pequenos, o que facilitava a sua diluição”. Essa demonstração levou aos alunos questionarem a importância de mastigarem bem os alimentos para que possam ser digeridos com mais facilidade, como aconteceu na simulação 1.

Na prática investigativa 2, foi realizado um experimento sobre a função da bile no processo de digestão dos alimentos. Neste experimento foram utilizados, óleo de cozinha, detergente e água. Essa atividade foi baseada em uma experiência sugerida por Gomes; Larentis e Meglhioratti (2014). De acordo com os autores para que o aluno se sinta motivado a aprender, é necessário que o professor elabore atividades que exijam a sua participação, tais como as atividades de caráter investigativo. Assim, Inicialmente foi falado que o óleo seria adicionado à água, e rapidamente foram levantados alguns comentários como: “o óleo não vai se misturar com a água”. Então os dois líquidos foram misturados para a comprovação da hipótese dos alunos.

A partir disso, foi lançada uma pergunta: o que vai acontecer quando for adicionado o detergente? Alguns comentários foram: “o detergente vai ficar por cima do óleo” e “o detergente vai se misturar com a água”. Após a adição do detergente, os líquidos foram misturados, e os alunos observaram as bolhas se formando. Foi ai que concluíram que o detergente se “misturou” com o óleo. A partir disso relacionamos o

experimento com a função da bile na digestão dos alimentos.

Em seguida, foi perguntado que tipos de alimentos eles ingerem que apresentam gorduras? A maioria das respostas relacionavam as “frituras” com os alimentos que continham gordura. Outra pergunta levantada para discussão foi se o óleo tinha sumido do copo? Muitos responderam que “sim” e outros responderam que “viraram bolhas pequenas”.

Assim, os alunos conseguiram visualizar em um simples experimento a transformação da gordura em gotículas menores. Puderam compreender também que para que ocorra a digestão dos alimentos, estes precisam inicialmente ser transformados em pedaços cada vez menores, facilitando a absorção pelo organismo. Além disso, associaram a função do detergente no experimento com a função da bile, no sistema digestório.

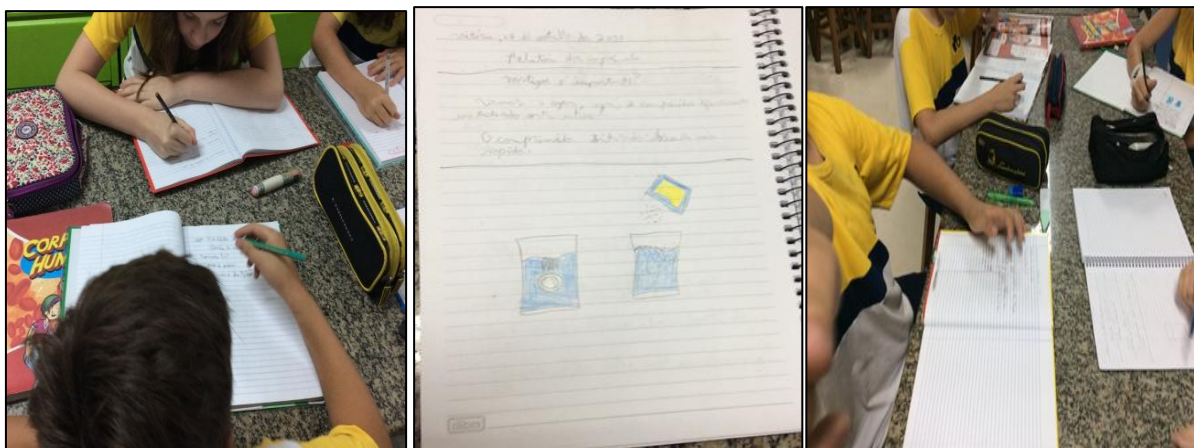
Vale ressaltar que os conceitos de transformação física e química não foram utilizados nos dois experimentos por serem termos de difícil compreensão para alunos do ensino fundamental I. Entretanto, os autores Gomes, Larentis e Meglhioratti (2014), utilizaram, além desses, outros conceitos mais aprofundados do conteúdo sistema digestório, pelo fato da pesquisa ter sido realizada com alunos do 8º ano.

É importante destacar que o experimento utilizado é apenas um momento problematizador da aula e que o professor, a partir dessa atividade, pode elaborar analogias com o processo digestório que acontece nos seres humanos (GOMES, LARENTIS e MEGLHIORATTI, 2014). Destacamos então a importância da utilização de atividades investigativas na compreensão de conceitos, que segundo Carvalho (2010), é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo.

Apresentamos então o desenvolvimento de atividades investigativas, iniciadas com um problema/experimento, que teve como um dos principais objetivos: facilitar a compreensão de alguns processos digestivos, relacionando com o cotidiano dos alunos. Além disso, essas experimentações não foram usadas para comprovar teorias e sim construir o conhecimento científico através das observações, levantamento de hipóteses, discussões e elaboração de registros, na forma de

pequenos relatórios (figura 8).

Figura 8 Relatório elaborado pelos alunos durante as práticas investigativas 1 e 2.



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

De acordo com Carvalho (2010), um dos pressupostos teóricos da nossa pesquisa, para que a prática tenha um caráter investigativo, a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação, mas também deve refletir, discutir, explicar e relatar. Dessa forma, desenvolve no aluno diferentes habilidades e a aprendizagem dos conteúdos conceituais e procedimentais, como determinado pelos teóricos Campos e Nigro (1999), que afirmam que as práticas investigativas diferem das outras atividades, por envolverem, obrigatoriamente, discussão de ideias, elaboração de hipóteses explicativas e experimentos para testá-las.

No 3º momento da OC 2, os alunos realizaram mais uma atividade no laboratório de ciências e para isso, receberam um roteiro de aula prática de microscopia. Antes do desenvolvimento da prática investigativa foi ministrada uma aula sobre o microscópio óptico, sobre as partes que o compõe, suas respectivas funções e como manuseá-lo (figura 9), além disso, foram apresentados aos alunos outros materiais que seriam utilizados nessa aula.

Figura 9 Apresentação dos microscópios e dos materiais utilizados na aula prática de microscopia.



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

Assim, foram orientados, em dupla, a prepararem uma lâmina com amostra da mucosa bucal, para observação de uma das células presentes na boca. Essa dinâmica encontra-se sugerida no site: http://www.genoma.ib.usp.br/protocolos-de-aulas-praticas/observacao_celulas_humanas. Nesse momento, os alunos se questionavam como “iriam retirar essa amostra?”, outros relatavam que “usariam uma amostra de saliva utilizando o palito de picolé” e outros achavam que “teriam que fazer um corte.” Após os questionamentos e levantamentos de hipóteses, foram orientados a retirar essa amostra fazendo um esfregaço da parte de dentro da “bochecha” utilizando o palito de picolé e a pressionarem essa amostra na lâmina (figura 10).

Figura 10 Alunos retirando a amostra da mucosa bucal e colocando na lâmina.

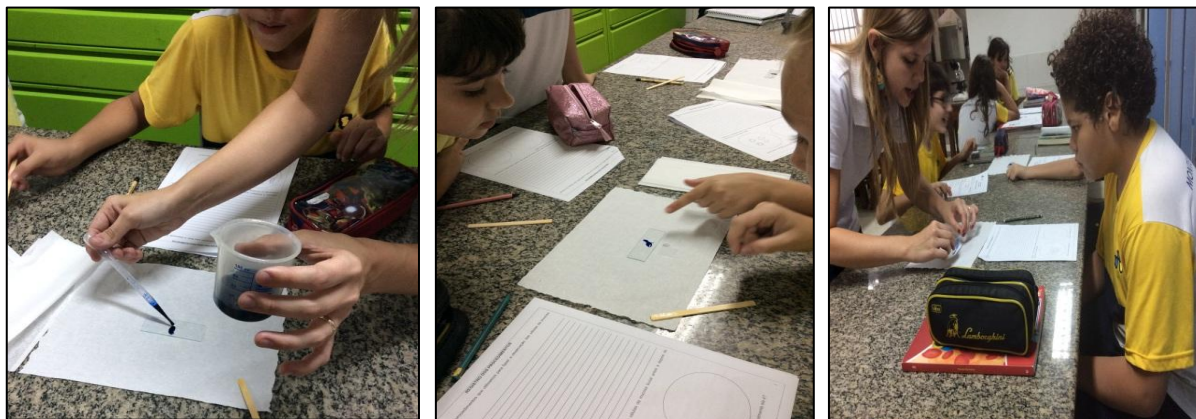


Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

A sensação de estarem tirando uma pequena parte do próprio corpo deles para ser

observada despertou a curiosidade e o olhar investigativo nos alunos. Em seguida, com a ajuda da professora, cada amostra recebeu algumas gotas de azul de metileno (figura 11).

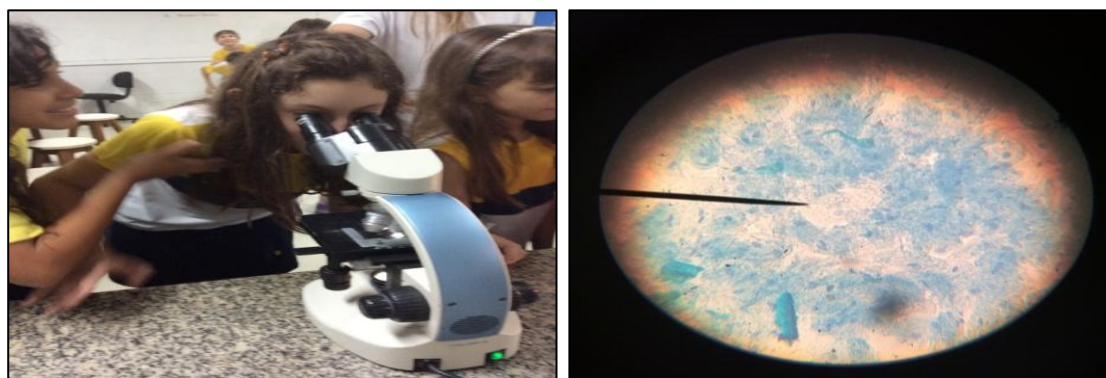
Figura 11 Azul de metileno sendo colocado na amostra da mucosa bucal dos alunos.



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

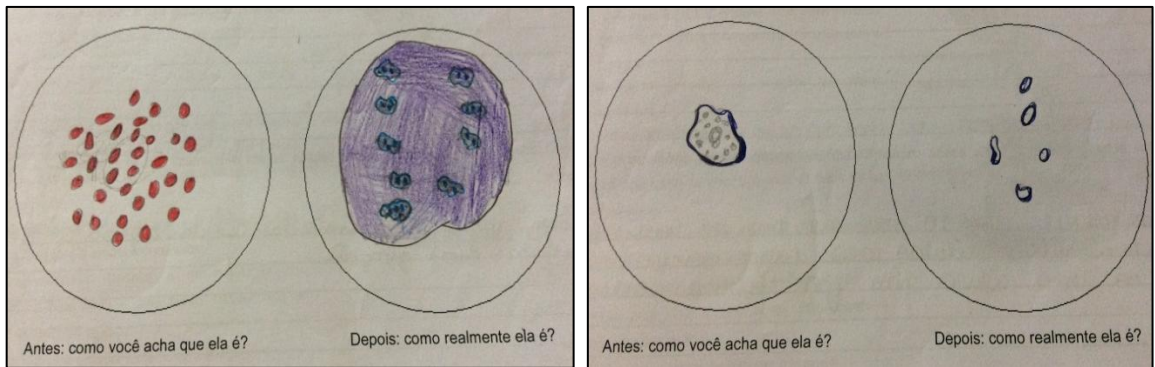
Enquanto aguardavam ansiosamente as amostras ficarem prontas para observação, foi proposto, de acordo com o roteiro de aula prática, que eles fizessem um desenho da célula da mucosa bucal antes de observá-la no microscópio óptico. Assim como proposto na atividade anterior, os alunos neste momento puderam colocar em prática seus conhecimentos prévios sobre a menor estrutura viva que forma o corpo de um indivíduo: a célula. A medida que a lâmina era visualizada no microscópio óptico (figura 12), cada aluno desenhava a célula observada no local indicado pelo roteiro (figura 13). Dessa forma, a fim de identificar e comparar os resultados obtidos de cada turma definimos os desenhos com as iniciais DA (desenho 5º A) e DB (desenho 5ºB).

Figura 12 Observação da célula da mucosa bucal no microscópio óptico.



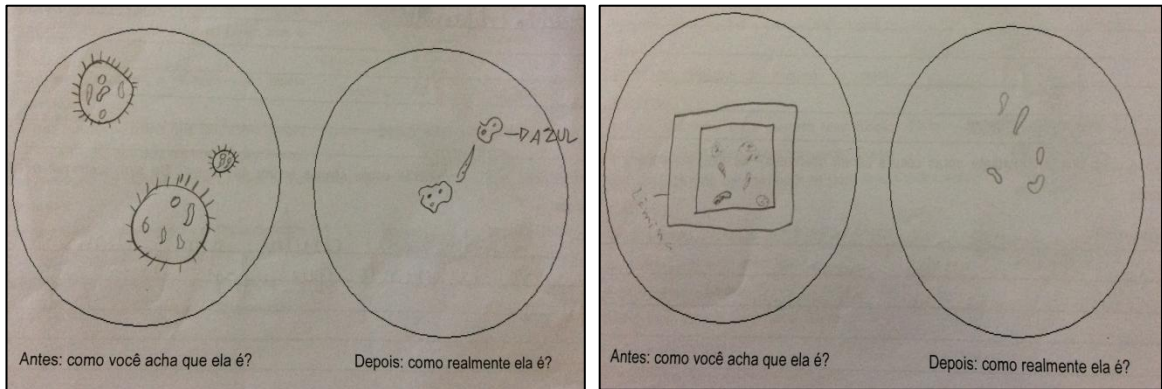
Fonte: arquivo pessoal do autor, 2017.

Figura 13 Desenhos da célula da mucosa bucal, feito pelos alunos, antes e depois de observá-la no microscópio óptico.



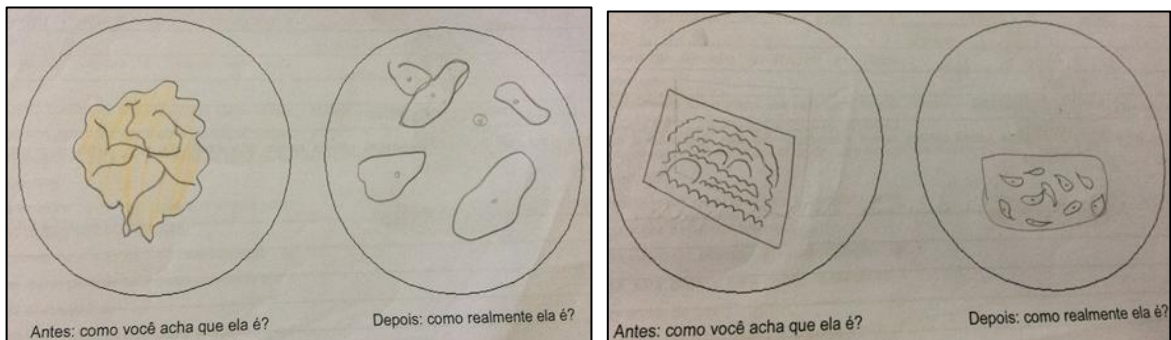
DA1

DA2



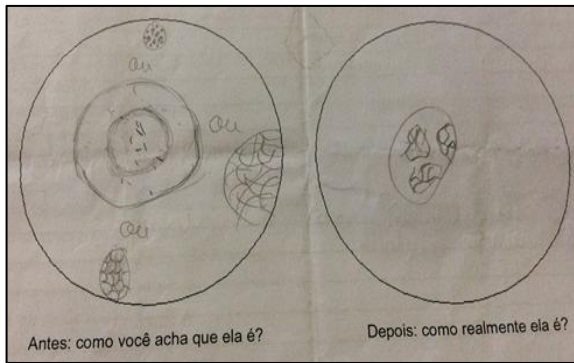
DA3

DA4

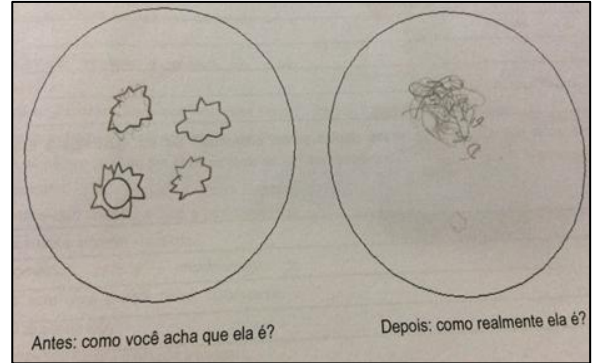


DA5

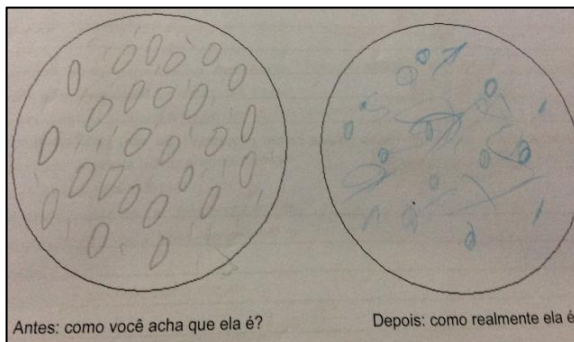
DA6



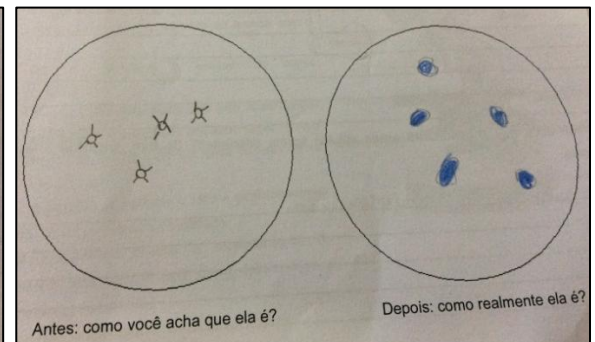
DB1



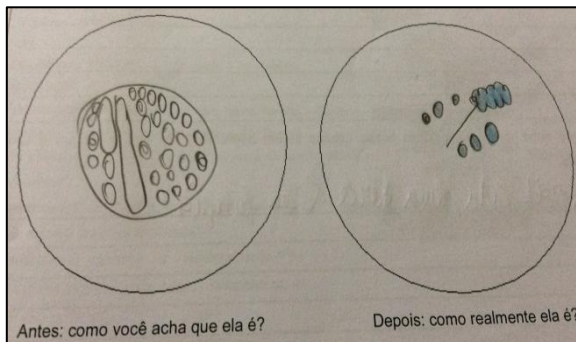
DB2



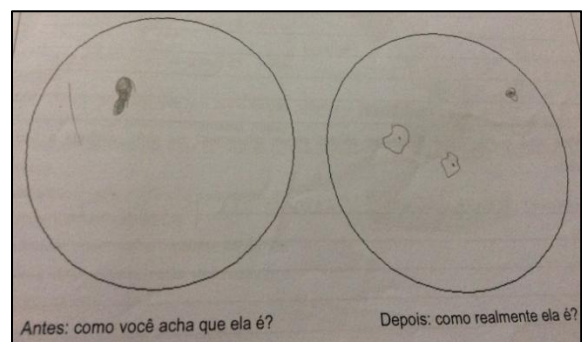
DB3



DB4



DB5



DB6

Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

Os desenhos dos 28 alunos (14 do 5^ªA e 14 do 5^ªB) avaliados foram classificados de duas formas: aqueles que se aproximaram da realidade e aqueles que não se aproximaram, antes e após a observação no microscópio óptico (tabela 4). Considerando que são alunos do fundamental I e não apresentam uma bagagem de conhecimentos sobre o estudo da célula, o critério utilizado para o que mais se aproxima será o formato circular mais próximo do real, com representação do núcleo ou não.

Tabela 5 Frequências e exemplos dos desenhos que se aproximaram da realidade e os que não se aproximaram.

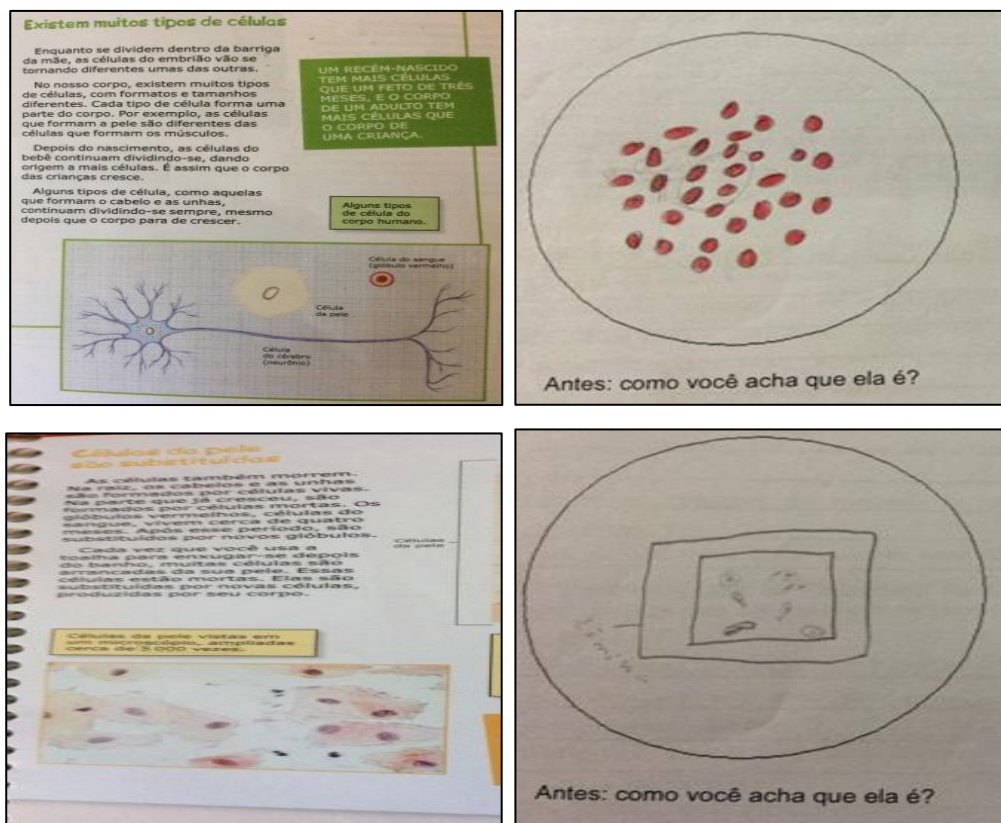
Categoria		Frequência	Exemplos	Frequência	Exemplos
		5ºA	5º A	5ºB	5º B
Se aproximaram da realidade	Antes da observação	4	DA1, DA2, DA4	4	DB1, DB3
	Após a observação	9	DA1, DA3, DA6, DA5	6	DB3, DB4, DB6
Não se aproximaram da realidade	Antes da observação	10	DA3, DA5, DA6	10	DB2, DB4, DB5, DB6
	Após a observação	5	DA2, DA4	8	DB1, DB2, DB5

Fonte: Elaborada pelo autor, 2018.

Após as análises feitas, observa-se que dos 28 desenhos feitos antes da observação, 20 não se aproximaram da realidade, como mostrado nos exemplos DA3, DA5, DA6, DB2, DB4, DB5. Isso se justifica, possivelmente, por não terem relacionado essa atividade com o conteúdo teórico trabalhado de forma expositiva no início do ano em relação ao crescimento do ser humano e as células.

Os 8 desenhos que se aproximaram da realidade, são de alunos que conseguiram representar a estrutura celular com o formato circular, próximo a realidade, como mostrado nos exemplos DA1, DA2, DA4, DB1, DB3. A ausência de variações, que se distanciavam da realidade nesses desenhos, pode ser atribuída ao fato de corresponderem informações que fizeram parte do conteúdo abordado em sala de aula no início do ano. Como exemplo, temos o DA1 e DA4, que apresentam características evidentes nas imagens que aparecem no livro didático da disciplina (figura 14).

Figura 14 Desenhos DA1 e DA4 e imagens contidas no livro didático da disciplina.



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

Já as análises dos desenhos feitos após a observação indicam que dos 28 desenhos, 15 se aproximaram da realidade a partir do que foi visualizado e 13 alunos não conseguiram representar de forma clara as células que foram visualizadas no microscópio óptico. É importante destacar algumas justificativas que possam ter levado a uma dificuldade na hora do registro do desenho da célula da mucosa bucal. Destacamos então: o foco da imagem, que em algum momento das observações, pode ter sido alterado e a presença de apenas dois microscópios ópticos, um binocular e o outro monocular no laboratório de ciências, que pode ter prejudicado a observação cuidadosa da imagem, uma vez que os alunos tinham que observar e voltar ao seu assento rapidamente para que o outro colega pudesse realizar também o mesmo procedimento.

Apesar de todas as dificuldades encontradas, em termos de comparação, podemos destacar que há maior riqueza de detalhes no formato e presença do núcleo, nos desenhos dos alunos do 5ºA após a observação no microscópio óptico, como mostrado no DA1, DA3, DA5 e DA6. Já os desenhos do 5ºB não apresentaram essa riqueza de detalhes, mas, se preocuparam em destacar a presença do corante azul

de metileno em suas células, como mostrado no DB3, DB4 e DB5.

Por fim, podemos concluir que as atividades realizadas contribuíram para a melhoria das habilidades dos alunos, uma vez que, foram estimulados a observar, fazer comparações e registrar. A partir da participação do aluno a aula se torna mais produtiva e o professor atinge seu objetivo ao facilitar a construção cognitiva (GOMES, LARENTIS e MEGLHIORATTI, 2014). Além disso, as respostas prontas não motivam os alunos a pensarem e a dialogarem com os colegas e com o professor, por isso o ensino por investigação tem sido considerada uma metodologia adequada para as aulas de ciências (MARANDINO *et al*, 2009).

Após essa prática investigativa foi apresentada aos alunos, de forma expositiva, uma imagem da célula do intestino delgado e uma breve explicação de sua importância no processo digestivo. O objetivo dessa aula foi fazer com que os alunos compreendessem a importância do formato dessa célula para a absorção dos nutrientes, comparando-a com a célula da mucosa bucal, que não apresentava esse formato. Para isso, inicialmente os alunos observaram a imagem da célula do intestino delgado, que estava exposta no quadro, e em seguida fizeram um desenho no mesmo material de registro da aula prática de microscopia (figura 15). Em seguida foram convidados a resolverem uma questão onde eles deveriam escrever as principais diferenças que eles observaram entre esses dois tipos de células.

Figura 15 Reprodução da imagem da célula do intestino delgado feita pelos alunos.

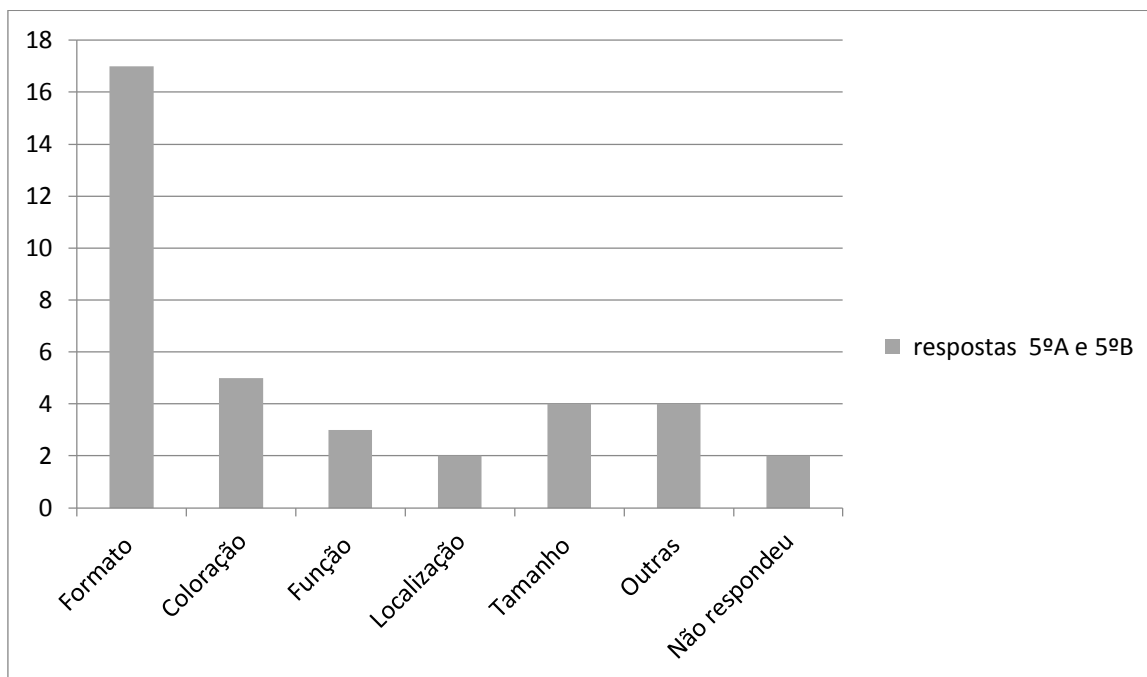


Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

As categorias utilizadas para avaliar as respostas dos alunos foram: formato, coloração, tamanho, função e localização, uma vez que vários alunos utilizaram as mesmas palavras para diferenciar os dois tipos de célula. Apresentamos a seguir o

gráfico 2 com levantamento de dados de quantas vezes essas palavras se repetiram em cada resposta.

Gráfico 2 Levantamento de dados de quantas vezes as palavras citadas no texto se repetiram nas respostas.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Portanto, observa-se que das 28 respostas avaliadas, a diferença que mais se abordou foi o “formato das células”, claramente observado por eles no momento em que tiveram que desenhá-las na ficha de registro. É importante ressaltar que várias respostas analisadas havia mais de um tipo de categoria descrita. Destacamos abaixo as respostas dadas por alguns alunos (tabela 5), cujos desenhos foram utilizados como exemplos da discussão anterior.

Tabela 6 Respostas dadas pelos alunos, cujos desenhos foram utilizados na discussão anterior.

Alunos	Respostas
A1	“A principal diferença é o formato.”
A2	“Porque as células da mucosa bucal ficam separadas e as células do intestino delgado ficam juntas.”
A3	“As cores, e seus formatos (tenho quase certeza que tem funções diferentes). Pois, são totalmente partes do corpo muito diferentes.”

A5	“A bucal era menor e gorda, do intestino era maior e cheia de pernas.”
A6	“A célula do intestino delgado tem essas “ondinhas” e as da mucosa bucal são redondas.”
B1	“A forma e a coloração.”
B2	“A célula do intestino delgado tem curvas e a célula da mucosa bucal não.”
B3	Sem resposta
B4	“A do intestino é vermelha e tem muco branco e a da boca é azul e tem saliva em volta dela.”
B5	“O formato, onde elas ficam e que elas fazem.”
B6	“Tem várias vilosidades o intestino delgado.”

Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Observa-se inicialmente que alguns alunos não usaram a palavra formato ou forma em suas respostas, mas descreveram como eles visualizaram as diferenças estruturais entre esses dois tipos de célula. Destacamos então, os alunos A5, A6 e B2, que usaram as expressões “pernas”, “ondinhas” e “curvas”, respectivamente, para se referirem as vilosidades presentes na célula do intestino delgado e o aluno B6, que lembrou da explicação dada anteriormente a atividade, e escreveu corretamente o nome dado para estrutura responsável por aumentar a área de digestão e absorção dos nutrientes. Importante destacar que vários alunos se preocuparam mais em descrever os detalhes das vilosidades presentes na célula do intestino delgado, do que os detalhes da célula da mucosa bucal. Isso se justifica, por essa célula apresentar visivelmente estruturas mais complexas, tornando-a mais atrativa para os alunos.

Outra observação das análises das respostas foi que alguns alunos utilizaram a categoria coloração para diferenciar esses dois tipos de célula. Dessa forma, podemos dizer que para eles a coloração presente nas duas imagens, do microscópio óptico e da internet, correspondem à realidade da célula da mucosa bucal e do intestino delgado, respectivamente.

Por fim, após a conclusão dessa atividade foi realizado uma sistematização do

conteúdo abordado, a fim de organizar o conhecimento e finalizar o processo de ensino e aprendizagem da OC 2. Segundo Solino e Gehle (2014), no momento de construção dos saberes dos estudantes, o professor precisa sistematizar os conhecimentos que foram gerados por eles, não no sentido de trazer respostas finais, mas sim, de assumir o papel de crítico, questionando-os.

A OC3, foi dividida em 3 momentos e desenvolvida em 4 aulas de 50 minutos. Esta ultima organização do conhecimento teve como objetivo discutir sobre os três principais tipos de alimentos encontrados em nossas refeições diárias e as funções que eles exercem no nosso organismo. Para isso, os discentes foram convidados a fazer uma pesquisa prévia sobre os alimentos construtores; reguladores e energéticos e trazer na aula seguinte.

Assim, os alunos juntaram as informações pesquisadas com a dos outros colegas e foram divididos em três grupos. Cada grupo socializou para a turma os conhecimentos adquiridos sobre o tipo de alimento pesquisado e em seguida colaram as imagens dos seus alimentos na pirâmide alimentar disponibilizada pelo professor (figura 16).

Figura 16 Pesquisa sobre os tipos de alimentos e colagem das imagens na pirâmide alimentar.



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

No 2º momento da OC3, foi trabalhado brevemente sobre os alimentos industrializados. Para isso foi levantado uma questão inicial para identificar o conhecimento prévio dos alunos em relação aos alimentos industrializados. Algumas falas que mais se repetiram nas duas turmas foram: “os alimentos industrializados passam por uma indústria”, “fazem mal”, “são ruins”, “tem gordura” e “tem sódio”.

Dessa forma destacamos duas observações: a primeira é que nenhum aluno se referiu aos aditivos químicos, e a segunda observação é que possivelmente, as informações trazidas por eles foram adquiridas no seu ambiente familiar ou em redes sociais, pois é um assunto muito abordado pela mídia. Destacamos então a importância do levantamento prévio do conhecimento dos alunos, uma vez que, o conhecimento científico não deve estar afastado da realidade do aluno.

E assim, para concluir esse momento, os alunos assistiram a um vídeo, disponibilizado no youtube (<https://www.youtube.com/watch?v=7Q1oIfal38E>-alimentos industrializados- você sabe o que está comendo?) que utiliza um problema cotidiano para abordar os tipos de aditivos químicos encontrados nos alimentos industrializados e a diferença entre eles e os alimentos naturais.

Na realização dessas atividades os alunos identificaram a importância dos alimentos construtores, reguladores e energéticos para o organismo. Também puderam se apropriar de novos conhecimentos e organizar os que já tinham a respeito dos alimentos industrializados, ficando mais claro para eles a importância de uma alimentação equilibrada.

A fim de identificar o valor nutritivo que os alimentos industrializados fornecem ao corpo, no 3º e último momento da OC3, foi desenvolvida uma atividade sugerida pelos alunos do EDIV (turma 1), que a aplicaram durante a semana de Ciência e Tecnologia do Ifes. Para desenvolver essa atividade os alunos dos 5º anos, foram convidados a trazer rótulos de alimentos consumidos por eles.

Inicialmente verificamos em cada rótulo a quantidade de carboidratos e gorduras presentes por porção de cada alimento e em seguida simulamos refeições que poderiam ser consumidas em um dia por um indivíduo que não tem tempo de preparar uma alimentação *in natura* (figura 17).

Figura 17 Simulação de refeições de um indivíduo que não tem tempo de preparar uma alimentação *in natura*.



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

De acordo com as autoras Aquino e Philippio (2002), muitos alimentos industrializados são ricos em gorduras e carboidratos refinados, apresentando elevado valor energético. Essa situação problematizadora foi apresentada aos alunos e assim foram discutidos os valores nutritivos e as calorias que esses alimentos fornecem ao nosso organismo e o que acontece quando ingerimos uma quantidade maior ou menor que necessitamos.

De acordo com os estudos feitos por Constantino et. al (2002), esses conhecimentos são relevantes para o cotidiano dos alunos uma vez que para ter uma vida saudável é preciso ter uma alimentação balanceada e adequada a faixa etária, ao sexo e a atividade física de cada indivíduo.

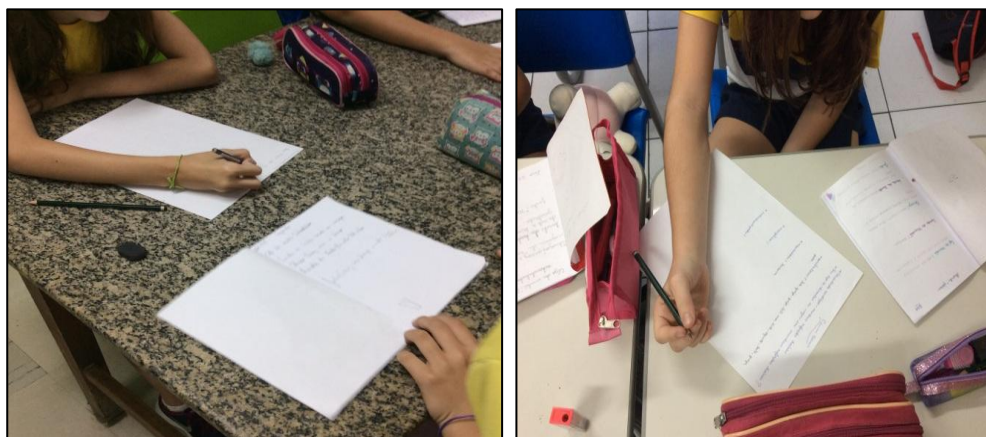
5.2.3 A aplicação do conhecimento

A aplicação do conhecimento (AC) aconteceu em duas etapas. Na primeira (AC1) demos continuidade à atividade: “minhas refeições diárias”, onde os alunos elaboraram um cardápio com os alimentos que consumiram durante uma semana, e na segunda etapa (AC2) os alunos apresentaram os materiais e as atividades desenvolvidas durante a SD, para as duas turmas de 4ºanos da escola.

Assim na AC1, os alunos fizeram inicialmente o levantamento e o registro de quantos alimentos industrializados, construtores, reguladores e energéticos eles consumiram durante a semana (figura 18). Os resultados dessa dinâmica foram organizados em dois gráficos. O primeiro representa a quantidade de cada tipo de

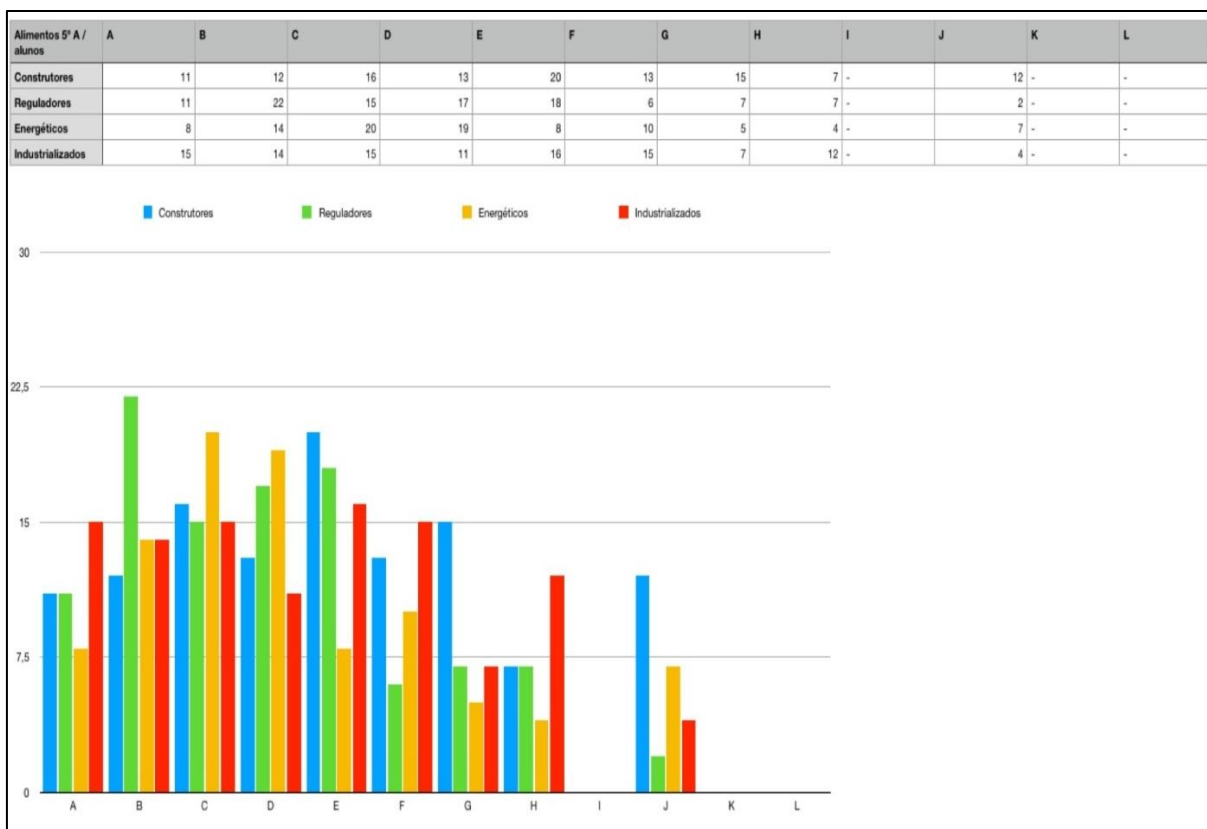
alimento consumido durante a semana pelas duas turmas (figura 19) e o segundo representa a relação total do consumo desses alimentos, em cada turma (figura 20).

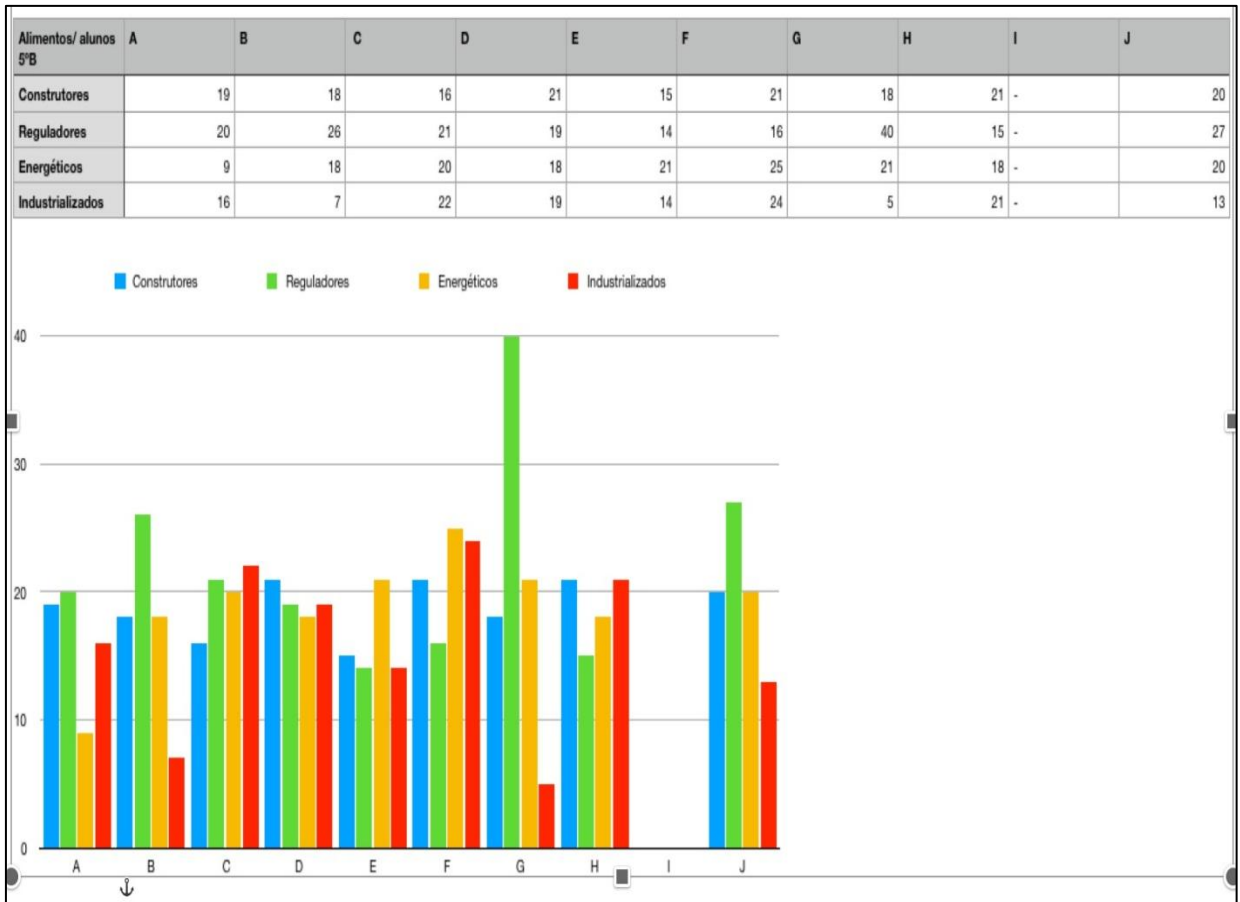
Figura 18 Levantamento e registro de quantos alimentos industrializados, construtores, reguladores e energéticos os alunos consumiram durante a semana.



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

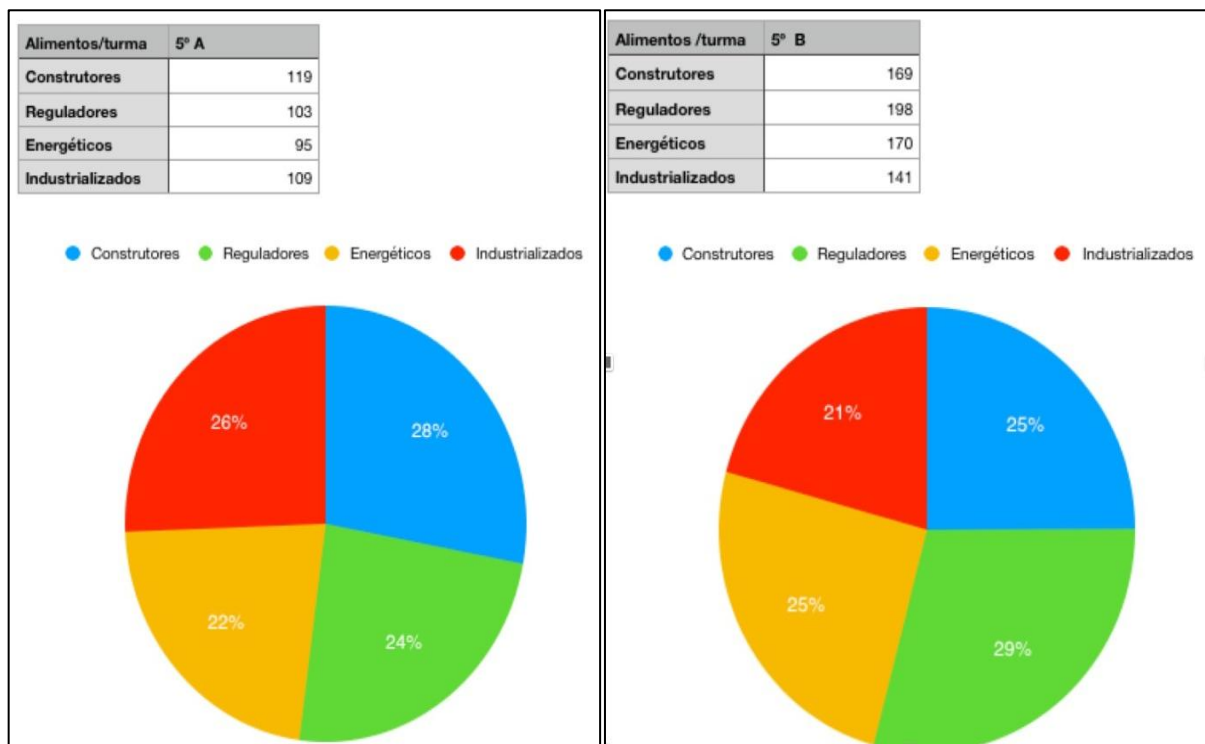
Figura 19 Relação da quantidade de cada tipo de alimento consumido durante uma semana pelas duas turmas.





Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

Figura 20 Relação total do consumo dos três tipos de alimentos, em cada turma.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018.

A partir das análises da primeira relação percebe-se que os alunos apresentaram uma alimentação bem variada durante essa semana, visto que estavam presentes em suas refeições os três tipos de alimentos que foi inicialmente pesquisado por eles. É importante destacar o índice elevado dos alimentos industrializados em todos os cardápios dos alunos, que de acordo com análises feitas, está relacionado, em sua maioria, ao consumo de achocolatados e biscoitos variados durante o café da manhã e lanches.

De acordo com as autoras Aquino e Philippio (2002), o trabalho da mulher fora do lar, a maior praticidade, rapidez, durabilidade e boa aceitação do produto vêm contribuindo cada vez mais para a introdução e manutenção de alimentos industrializados nos hábitos da família e das crianças. Ainda, de acordo com elas, a renda familiar pode influenciar também no consumo de alguns alimentos industrializados.

A diversidade e o aumento da oferta de alimentos industrializados podem influenciar os padrões alimentares da população, principalmente a infantil, uma vez que os primeiros anos de vida se destacam como um período muito importante para o estabelecimento de hábitos (AQUINO e PHILIPPIO, 2002). Dessa forma, podemos concluir que a realização dessas atividades teve grande relevância para o cotidiano dos alunos, visto que, puderam ter um olhar investigativo em relação a sua alimentação e a partir disso buscar novos hábitos alimentares.

Portanto, a partir da AC1 que teve uma duração de duas aulas de 50 minutos, ocorreu a última etapa de toda a SD, definida como a AC2. Nessa etapa os discentes apresentaram na forma de exposição, no laboratório de ciências da escola, todos os materiais e atividades desenvolvidas durante a SD para as duas turmas de 4º anos da escola. Para isso, eles foram organizados em sete ilhas com 2 a 3 membros, onde cada uma ficou responsável por apresentar uma das dinâmicas desenvolvidas durante a SD (figura 21).

Figura 21 Apresentação das atividades desenvolvidas na SD para as turmas de 4º anos.



Fonte: Arquivo pessoal do autor, 2017.

A escolha das turmas participantes para a exposição se justifica por terem estudado previamente o conteúdo sistema digestório em uma de suas aulas de ciências e dessa forma tiveram a oportunidade de avaliar o seu aprendizado e apropriar-se de novos conhecimentos com as atividades investigativas desenvolvidas no laboratório de ciências.

Por fim, a socialização dos conteúdos trabalhados na SD fez com que os alunos se apropriassem do conhecimento tornando-os protagonistas do mesmo. Segundo o referencial teórico Delizoicov (2011) esse último momento pedagógico da SD se destinou a abordar sistematicamente o conhecimento que foi sendo incorporado pelo aluno e também serviu para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo como outras situações (DELIZOICOV, 2011).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estilo de vida do ser humano tem contribuído a cada dia para a mudança de seus hábitos alimentares, uma vez que, buscam a praticidade na hora do preparo de seus alimentos. Assim, o consumo de alimentos industrializados torna-se determinante para as condições de saúde da população, principalmente na infância, onde as crianças são influenciadas pelo cotidiano da sua família e pela qualidade dos alimentos consumidos.

De acordo com os estudos feitos nessa pesquisa, podemos concluir que o ensino por investigação fundamentado em uma Sequência Didática, contribuiu para potencializar o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo sistema digestório, pois de fato, os educandos, participaram ativamente da construção do seu conhecimento. Envolveram-se em situações problematizadoras, onde tiveram a oportunidade de questionar, levantar hipóteses, registrar e vivenciar experimentos investigativos.

É importante destacar que o contexto escolar na qual a pesquisa estava inserida contribuiu com o bom desenvolvimento das atividades investigativas, pois foram disponibilizados materiais e recursos necessários para aplicação da Sequência Didática.

Por fim, é importante que os docentes tenham um olhar investigativo para sua própria prática, a fim de que possam buscar um ensino de qualidade para seus educandos, promovendo atividades que estimulem a participação ativa do aluno. Além disso, é fundamental que o conteúdo trabalhado esteja conectado com o cotidiano dos alunos a ponto de oferecer mais significado ao que se aprende.

REFERÊNCIAS

- AQUINO, Rita de Cássia; PHILIPPI, Sonia Tucunduva. Consumo infantil de alimentos industrializados e renda familiar na cidade de São Paulo. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 36, n.6, p.655-660, 2002. Disponível em: < <http://www.scielo.br/scielo.php?pi>>. Acesso em: 20 jan. 2018.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC / SEF, 1998. Disponível em < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em: 20 de maio de 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial curricular nacional para a educação infantil**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/volume2.pdf>>. Acesso em: 20 de maio de 2017.
- BASSOLI, Fernanda. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Revista Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n3/1516-7313-ciedu-20-03-0579.pdf>>. Acesso em 20 de maio de 2017.
- CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. **Didática de Ciências: ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa et al. **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a prática**. 1 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- CARVALHO, U. L. R., et al. 2010. **A importância das aulas práticas de biologia no ensino médio**. X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX 2010 – UFRPE: Recife, 18 a 22 de outubro. Disponível em: <<http://www.sigeventos.com.br/jepex/inscricao/resumos/0001/R1395-1.PDF>>. Acesso em: 3 jan. 2018
- CONSTANTINO, E. S. C. L. et al. **Uso de simulação e experimentação no ensino de ciências**. IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2002. Disponível em: < <http://abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/painel/PNL249.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2018.
- DELIZOICOV, Demétrio et al. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- DESSEN, Eliana Maria Beluzzo; OYAKAWA, Jorge. Observação de células humanas em esfregaço de mucosa bucal. **Centro de pesquisa sobre genoma humano**. Disponível em: <http://www.genoma.ib.usp.br/sites/default/files/protocolos-de-aulas-praticas/observacao_celulas_humanas_web1.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2018.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GUIMARÃES, Yara A. F.; GIORDAN, Marcelo. **Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores**. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas, 2011

GOUW, Ana Maria Santos; FRANZOLIN, Fernanda; FEJES, Marcela Elena. Desafios enfrentados por professores na implementação de atividades investigativas nas aulas de ciências. **Rev. Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 19, n. 2, p. 439-454, 2013. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132013000200014&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 15 de maio de 2017.

KAUARK, Fabiana da Silva; MANHÃES, Fernanda Castro; SOUZA, Carlos Henrique M.; **Metodologia da pesquisa: um guia prático**. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

MACHADO, Danielle Zagonel et al. Desenvolvimento da imagem corporal interna por meio da perspectiva de Amann-Gainotti: uma visão desenvolvimental. **Boletim de Psicologia**, v. LXI, n. 135: 233-248, 2011. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php/script=sci_arttext&pid.> Acesso em: 3 jan. 2018

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MUNFORD, D. ; LIMA M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.**, Belo Horizonte, v.9 n.1 2007. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/epec/v9n1/1983-2117-epec-9-01-00089.pdf>>. Acesso em: 13 de maio 2017.

SOLINO, Ana Paula; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v 19(1), pp. 141-162, 2014. Disponível em: < <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/100/71>> . Acesso em: 15 jan. 2018.

ZABALLA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v.13, n.03, p.67-80, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v13n3/1983-2117-epec-13-03-00067.pdf>>. Acesso em: 13 de maio de 2017.

OLIVEIRA, Kaline Soares. **O ensino por investigação: construindo possibilidades na formação continuada do professor de ciências a partir da ação-reflexão**. 2015. 199 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática)- Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2015 Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/21052/1/KalineSoaresDeOliveira_DISSERT.pdf>. Acesso em: 25 de jan. de 2018.

APÊNDICE A- ROTEIRO DA AULA PRÁTICA DE MICROSCOPIA

Aula prática: microscopia

INTRODUÇÃO

Microscópio Óptico

Definição: Instrumento que permite observar objetos de pequenas dimensões ou invisíveis a olho nu. Fornece uma imagem consideravelmente aumentada.

Partes de um microscópio Óptico:

Ocular: ampliar a imagem formada pela objetiva.

Braço: fixado a base. Serve de estruturação para o restante do aparelho de microscopia.

Revolver: estrutura giratória onde movimenta as objetivas. Modifica o aumento de acordo com o giro.

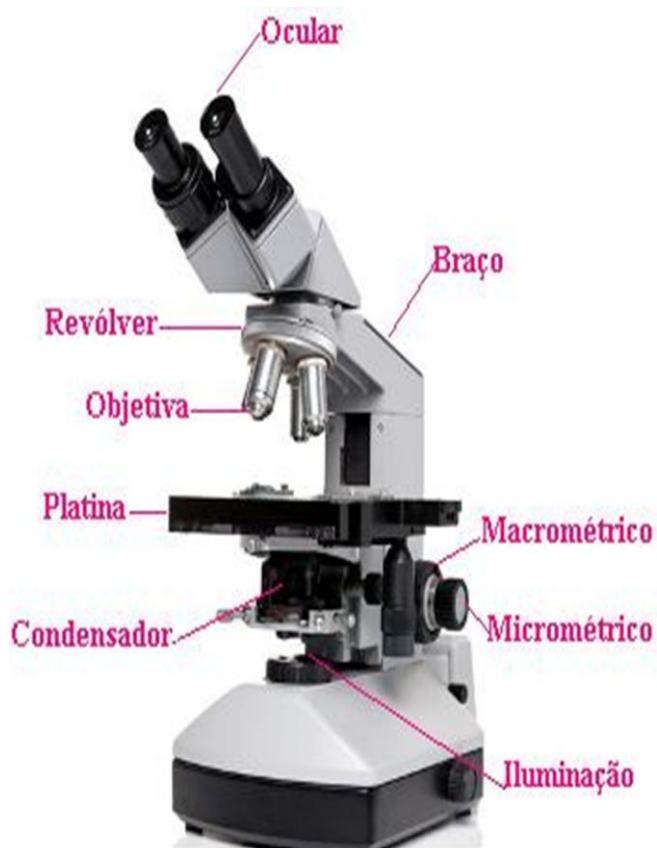
Objetivas: ampliam a imagem do objeto observado.

Platina: plataforma plana que tem como função suportar a lâmina que está em observação. Possui uma passagem de vidro por onde os raios de luz atravessam.

Condensador: controla o foco e posicionamento da luz sobre a amostra analisada.

Macrométrico: permite a movimentação da platina para cima e para baixo, favorecendo o melhor ajuste de foco.

Micrométrico: responsável pelos movimentos verticais e sutis da mesa, permitindo aperfeiçoar a focagem.



Fonte: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/usando-um-microscopio.htm>

MATERIAIS QUE VAMOS UTILIZAR



Fonte: <http://www.vidrariadelaboratorio.com.br/observacao-de-celulas-da-mucosa-bucal-microscopio/>

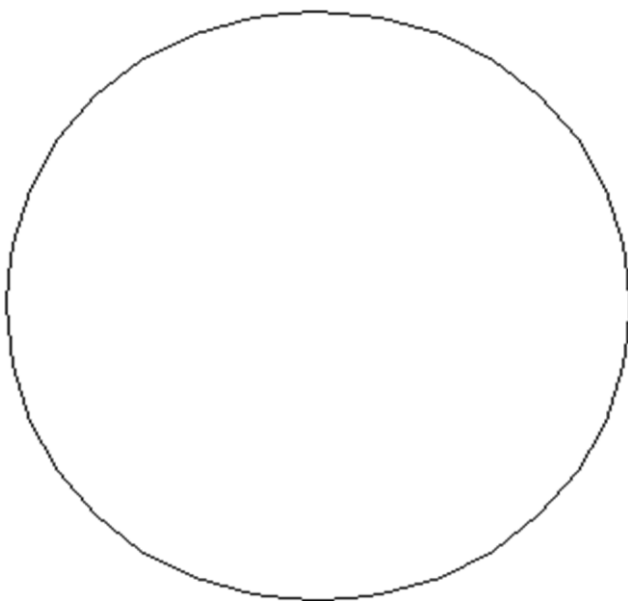
PROCEDIMENTOS

- 1) Preparar uma lâmina com amostra da mucosa bucal;
- 2) Desenhar a célula da mucosa bucal antes de ser observada no microscópio óptico;
- 3) Observar as células da mucosa bucal;
- 4) Observar uma imagem da célula do intestino delgado;
- 5) Diferenciar a célula da mucosa bucal da célula do intestino delgado;

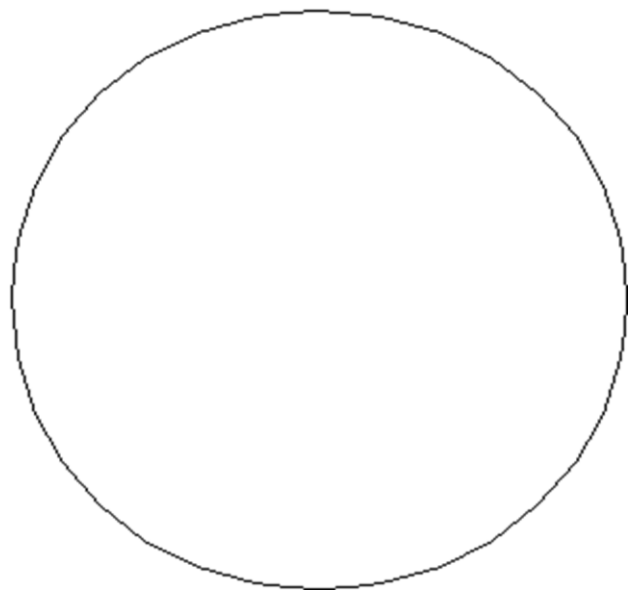
REGISTRO DOS PROCEDIMENTOS

-Descreva os procedimentos que utilizamos para fazer a observação das células da mucosa bucal:

-Desenhe e identifique dentro dos círculos as células da mucosa bucal antes e depois de observá-las no microscópio óptico:



Antes: como você acha que ela é?



Depois: como realmente ela é?

-Faça um desenho da célula do intestino delgado observado na imagem espelhada:



RESOLVA AS QUESTÕES ABAIXO

1- Além das células da mucosa bucal, havia outras estruturas junto na amostra observada? Se sim, o que poderia ser?

2- Escreva as principais diferenças que você observou entre as células da mucosa bucal e a célula do intestino delgado.

3- Você acha que é importante essas células serem diferentes? Se sim, justifique a sua resposta.

**APÊNDICE B- SEQUÊNCIA DIDÁTICA ELABORADA PELO AUTOR DE ACORDO
COM O MODELO PROPOSTO POR GUIMARÃES E GIORDAN (2011).**

Sequência Didática (SD)			
Autor:	Nathalia Kerckhoff Kloss		
Título:	A alimentação que te faz feliz, deixa seu corpo feliz também?		
Público Alvo:	Alunos do 5º ano do ensino fundamental I		
Problematização:	<p>Ter uma alimentação equilibrada e saudável garante a ingestão de diferentes nutrientes responsáveis pelo bom funcionamento do nosso organismo. Entretanto estamos inseridos em um contexto social em que os alimentos industrializados têm tomado posse das nossas refeições diárias com o prazer de seus paladares e praticidade na hora do preparo.</p> <p>A partir destes questionamentos fazemos as seguintes perguntas: Qual a função dos nutrientes no nosso corpo? Como o nosso corpo absorve esses nutrientes? O que acontece se ficarmos muito tempo sem comer? Quais o melhor tipo de alimento para o nosso corpo?</p>		
Objetivo Geral:	Compreender que existe uma diversidade de alimentos presentes em nossas refeições diárias que podem fornecer nutrientes essenciais para o bom funcionamento do organismo, mas que também há aqueles que nos fornecem poucos nutrientes e muitos aditivos que prejudicam a saúde do organismo. Dessa forma, somos levados a refletir sobre os nossos hábitos alimentares.		
Conteúdos e Métodos			
<i>Aula</i>	<i>Objetivos Específicos</i>	<i>Conteúdos</i>	<i>Dinâmicas</i>
P (2 aulas de 50 min.)	- Discutir e registrar os conhecimentos prévios em relação ao sistema digestório e os alimentos.	- o sistema digestório e os alimentos (conhecimentos prévios).	<p>1º momento: Discussão inicial para identificar o conhecimento prévio dos alunos em relação à alimentação. Para isso serão levantados alguns questionamentos como: O que é uma alimentação equilibrada? Por que não podemos ficar muito tempo sem comer? O que o alimento fornece ao corpo? Qual a relação entre os nutrientes dos alimentos e o bom funcionamento do organismo?</p> <p>- 2º momento: “minhas refeições diárias”. Nesta atividade cada aluno irá produzir um cardápio onde irão registrar diariamente os alimentos que foram ingeridos por eles durante uma semana. Essa atividade será retomada após o vídeo.</p>
Conteúdos e Métodos			
<i>Aula</i>	<i>Objetivos Específicos</i>	<i>Conteúdos</i>	<i>Dinâmicas</i>
OC 1 (3 aulas de 50 min.)	- Identificar os órgãos do sistema digestório e o caminho que o alimento percorre; - Diferenciar os órgãos do tubo digestório e os órgãos acessórios;	- os órgãos do sistema digestório; - o caminho do alimento e a participação dos órgãos acessórios.	<p>- 1º momento: aula- sistema digestório. Nesta aula os alunos fazem inicialmente um desenho do caminho que o alimento percorre dentro do corpo. Em seguida eles recebem imagens dos órgãos do sistema digestório e organizam com base no conhecimento deles. No laboratório de ciências eles observam e comparam a montagem que eles fizeram com o modelo didático (torso humano) do sistema digestório.</p> <p>- 2º momento: discussão em conjunto sobre o caminho que o alimento percorre no tubo digestório e a participação dos órgãos acessórios.</p> <p>- 3º momento: vídeo youtube: “a digestão de um jeito que você nunca viu!”.(tempo: 06 min.)</p>

			- 4º momento: discussão sobre o conteúdo do vídeo.
OC 2 (4 aulas de 50 min.)	<ul style="list-style-type: none"> - Entender o processo da digestão; - Identificar e diferenciar os tipos de digestão; - Observar experimentos demonstrativos de processos digestivos. - observar células da mucosa bucal e comparar com a célula do intestino delgado. 	<ul style="list-style-type: none"> - A digestão dos alimentos; - A digestão e absorção dos alimentos no intestino delgado. 	<ul style="list-style-type: none"> - 1º momento: prática 1: no laboratório de ciências, os alunos observam um experimento que simula o início da digestão na boca: a digestão mecânica. - 2º momento: prática 2: no laboratório de ciências os alunos observam um experimento para representar a ação da bile na gordura. - 3º momento: prática 3: no laboratório de ciências, os alunos preparam e fazem a observação das células da mucosa bucal. Em seguida comparam com a célula do intestino delgado (imagem). - 4º momento: aula teórica sobre a estrutura e a função das células do intestino delgado e sua importância no processo digestivo. - Todos os experimentos serão discutidos e registrados no caderno e em um roteiro de aula prática de microscopia.
OC 3 (4 aulas de 50 min.)	<ul style="list-style-type: none"> - Diferenciar e entender a importância dos alimentos construtores; reguladores e energéticos; - Diferenciar alimentos naturais de alimentos industrializados; - Conhecer os tipos de nutrientes presentes nos alimentos industrializados; 	<ul style="list-style-type: none"> - alimentos: construtores; reguladores e energéticos; - alimentos naturais e industrializados. - alimentos industrializados e seus nutrientes. 	<ul style="list-style-type: none"> -1º momento: os alimentos construtores; reguladores e energéticos. Nesta atividade os alunos irão trazer imagens de alimentos (construtores, reguladores e energéticos) e pesquisar as funções que eles exercem no nosso organismo. Em seguida organizam esses alimentos na pirâmide alimentar. -2º momento: Vídeo youtube: "alimentos industrializados- você sabe o que está comendo?" (Tempo: 09 min. e 47 s.). Neste momento os alunos assistem a um vídeo que aborda as principais diferenças entre alimentos industrializados e alimentos naturais. Em seguida fazem o levantamento e anotações dessas diferenças. -3º momento: análise e interpretação de rótulos de alimentos industrializados. Nessa atividade os alunos trazem rótulos de alimentos industrializados, identificam no rótulo a quantidade de carboidratos e gorduras que existem por porção de cada alimento e em seguida há a discussão sobre as calorias que as porções dos alimentos fornecem ao nosso corpo e o que acontece quando ingerimos uma quantidade maior ou menor que o organismo necessita.
Conteúdos e Métodos			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas
AC 1 (2 aulas de 50 min.)	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar os tipos alimentos consumidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alimentação saudável; - Tipos de alimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Continuação da atividade: "cardápio das minhas refeições diárias": -identificação dos tipos de alimentos registrados no cardápio. Nesta atividade os alunos farão um levantamento e registro de quantos alimentos industrializados e quantos alimentos naturais eles consumiram durante a semana.

AC 2 (2 aulas de 50 min.)	- Organizar e aplicar os conhecimentos adquiridos durante as aulas e fazer uma pequena exposição do sistema digestório e a alimentação.	- O sistema digestório e os alimentos.	Os alunos irão expor e apresentar, no laboratório de ciências, todos os materiais e atividades que fizeram durante a sequência didática para uma turma da escola.
Avaliação:	Avaliação se dará nos processos de elaboração e participação dos alunos nas atividades propostas, na apresentação dos trabalhos e na atividade avaliativa com questões discursivas e objetivas.		
Referencial Bibliográfico:	-Vídeo "a digestão de um jeito que você nunca viu!"- youtube: https://www.youtube.com/watch?v=p-asCgK84Bs -Vídeo "alimentos industrializados- você sabe o que está comendo?"- youtube : https://www.youtube.com/watch?v=7Q1olfal38E		
Bibliografia consultada:	- ABREU, Ana Rosa et al. Corpo humano: livro do professor e diário de ciências . Obra Concebida e Realizada pelo Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Abramundo. 10 ed. , São Paulo: Abramundo- Educação em Ciências, 2015. - DESSEN, Eliana Maria Beluzzo; OYAKAWA, Jorge. Observação de células humanas em esfregaço de mucosa bucal . Centro de pesquisa sobre genoma humano. Disponível em: < http://www.genoma.ib.usp.br/sites/default/files/protocolos-de-aulas-praticas/observacao_celulas_humanas_web1.pdf >. Acesso em: 20 jan. 2018. -Site: http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Corpo/alimentos.php ; -Site: http://cacphp.unioeste.br/programa/pibid/Livros_PIBID/ReflexoeseexperienciasnoContextodoEnsinoporInvestigacaoPIBIDBiologiaUnioeste_CelsoAparecidoPolinarskiBarbrraGraceTobaldinilreneCarniatto.pdf		

ANEXO A- TERMO DE ASSENTIMENTO

TERMO DE ASSENTIMENTO

Eu, _____, de número de CPF _____, responsável pelo aluno (a) _____, matrícula _____ do ano _____ da Escola Monteiro-Vitória-ES, autorizo a participação desse educando na pesquisa “A aplicação e a potencialidade do uso de práticas investigativas para o conteúdo sistema digestório nas aulas de ciências”, conduzida pela pesquisadora Nathalia Kerckhoff Kloss. Entendo que neste estudo o aluno irá realizar atividades dentro da escola como objetivo “avaliar o aprendizado dos alunos a partir do uso de práticas investigativas para o conteúdo sistema digestório nas aulas de ciências”. Sei que poderei entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal do Espírito Santo – Ifes, para obter informações específicas sobre a aprovação deste projeto ou qualquer outra informação que for necessária através do e-mail ética.pesquisa@ifes.edu.br ou pelo telefone (27) 33577518. Ficam claros para mim que embora mínimos sempre há a possibilidade de pequenos riscos ao participar da pesquisa bem como o desagrado com algo que alguém diga ou faça. Também tenho ciência que a pesquisa pode trazer inúmeros benefícios para o aluno, para a escola e para a sociedade. Sei também há garantia de que as informações e o uso de imagens (caso necessário) desta pesquisa serão confidenciais, e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos participantes voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a participação do aluno. Fui informado também que a pesquisa visa oferecer uma metodologia de ensino diferenciada na qual serão realizadas aulas práticas e aulas teóricas na escola.

Vitória, _____ de _____ de 2017.

Assinatura do Responsável

ANEXO B- TERMO DE CONCENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO-TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO-TCLE

Eu, _____, RG nº _____, estou sendo convidado (a) para participar da validação *a priori* da sequência didática intitulada “A APLICAÇÃO E A POTENCIALIDADE DO USO DE PRÁTICAS INVESTIGATIVAS PARA O CONTEÚDO SISTEMA DIGESTÓRIO NAS AULAS DE CIÊNCIAS”. Passo, a saber, que este estudo tem como objetivo “AVALIAR O APRENDIZADO DOS ALUNOS A PARTIR DO USO DE PRÁTICAS INVESTIGATIVAS PARA O CONTEÚDO SISTEMA DIGESTÓRIO NAS AULAS DE CIÊNCIAS.” Como voluntário (a) e professor (a) estou ciente de que a minha participação nesse estudo consiste responder um questionário de validação da sequência didática “DO MICRO AO MACRO MUNDO DO CORPO HUMANO: O SISTEMA DIGESTÓRIO E OS ALIMENTOS.” Como voluntário (a) da pesquisa terei o benefício da oportunidade de participar de um estudo que desenvolve uma metodologia de ensino diferenciada. Concedo também a utilização da minha imagem.

Em qualquer etapa da pesquisa, terei acesso a pesquisadora responsável, Nathalia Kerckhoff Kloss, que pode ser encontrada no endereço Ruas Cabo Aylson Simões,1079,casa, Centro, Vila Velha- ES, CEP 29.100-320. Telefone (27) 99612-1705. As informações que eu fornecer não serão utilizadas em meu prejuízo ou de outras pessoas. Como voluntário (a), durante ou depois da pesquisa é garantido o anonimato das informações que eu fornecer.

Li às informações e estou claramente informado sobre minha participação nesta pesquisa. Fica claro para mim quais são as finalidades da pesquisa, a forma como a pesquisa será aplicada para minha pessoa e a garantia de confidencialidade e privacidade de minhas informações.

Concordo em participar voluntariamente deste estudo e, se for de meu desejo, poderei deixar de participar deste estudo em qualquer momento, durante ou após minha participação, sem penalidades, perdas ou prejuízos para minha pessoa ou de qualquer equipamento ou benefício que possa ter adquirido.

Vila Velha, _____ de _____ de 2017.

Assinatura do Pesquisador

Assinatura do Voluntário Participante

**ANEXO C- INSTRUMENTO DE ANÁLISE, AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO DAS
SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS (GUIMARÃES E GIORDAN 2011)**

INSTRUMENTO DE ANÁLISE, AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS (GUIMARÃES E GIORDAN 2011)					
TEMA DA SD ANALISADA:					
DATA: / /			PÚBLICOALVO:		
NOME DO PROFESSOR AVALIADOR:					
DISCIPLINA(S) MINISTRADA(S) PELO AVALIADOR:					
A – ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO					
Este grupo de análise está dividido em quatro itens de avaliação. Tem como função avaliar aspectos de apresentação das SD, desta forma faz-se necessário a observância dos elementos organizacionais de relação, clareza linguística, componente temporal e adequado da bibliografia indicada.					
Atribuir um valor de suficiência quanto a coerência					
	1	2	3	4	5
A1. Qualidade e originalidade da SD e sua articulação com os temas da disciplina: Neste item avaliativo deve-se observar a originalidade da sequência didática e se existem outras propostas muito parecidas. Outros fatores a serem considerados são se a SD é inovadora, se promove interesse dos alunos e também se os conteúdos abordados compõem o currículo de ciências.					
A2. Clareza e inteligibilidade da proposta: A SD precisa possuir uma redação clara e direta, contendo todas as explicações necessárias para seu desenvolvimento. Deve-se considerar se, conforme redigida, as explicações são suficientes para um entendimento do que é proposto e como esta deve ser aplicada em sala de aula.					
A3. Adequação do tempo segundo as atividades propostas e sua executabilidade: O tempo é sempre uma variável importante nas atividades educacionais e também um fator limitante nas situações de sala de aula. É necessário, então, analisar se o tempo designado é condizente com as atividades e metodologias elencadas.					
A4. Referencial Teórico/ Bibliografia: O referencial de pesquisa precisa ser adequado à proposta, ao tema e ao conteúdos propostos.					
B- PROBLEMATIZAÇÃO					
Por meio da problematização que a formulação dos problemas deve ser construída o que ,por sua vez, gera a necessidade de trabalhar um novo conceito evidenciando o emprego dos conteúdos para compreensão da problemática levantada e da realidade, o que acaba por promover a apropriação dos conhecimentos ao se buscar resolver tais problemas. Sendo a problematização o foco em torno do qual os elementos que compõe a SD devem se articular, este é o grupo que possui maior relevância. Para este quesito devem-se observar os seguintes itens de análise:					
Atribuir um valor de suficiência quanto a coerência					
	1	2	3	4	5
B1. O Problema: Sobre sua abrangência e foco: É necessário observar se a escolha e formula do problema foram construídas segundo a temática proposta, se é atual e principalmente se a resolução de tal problema, conforme apresentado, é ou torna-se (no desenrolar das situações didáticas) uma necessidade.					
B2. Coerência Interna da SD: Não é interessante que a problemática se restrinja apenas a uma apresentação inicial de questionamentos a serem elucidados mediante a conceituação apresentada nas aulas, e sim, que se construa por meio de uma estrutura problematizadora que se conecta aos diversos elementos de ensino que constituem as situações de aprendizagem.					
B3. A problemática nas perspectivas Social/Científica: Em relação a este item, uma SD bem estruturada deve responder afirmativamente as seguintes questões: A problemática, conforme apresentada, fornece elementos para análise de situações sociais sob a perspectiva científica? Os problemas fazem parte da realidade social e/ou do seu cotidiano vivencial dos alunos? É estabelecida claramente a relação entre a sociedade, a Ciência e as implicações sociais do tema?					
B4. Articulação entre os conceitos e a problematização: Deve existir estreita relação entre a problemática da sequência didática e os conceitos chaves, pois tais conceitos precisam ser capazes de responder o problema apresentado, para que se alcancem os objetivos que tal SD se propõem.					
B5. Contextualização de Problema: Com este critério pretende-se avaliar se o contexto está imerso na abordagem que se propõe ao problema. Desta forma, a contextualização deve promover um melhor entendimento do problema e conseqüentemente uma melhor solução.					

B6. O problema e sua resolução: Ainda que se apresenta um problema aberto, espera-se que sua resolução ou possibilidades de resolução seja apresentadas ou desenvolvidas no decorrer das aulas e que este exercício de busca coletiva na solução de tais questionamentos além de envolver e motivar também construa significados científicos. Desta forma se faz necessário que as conclusões alcançadas se vinculem diretamente ao problema proposto e, portanto deve-se avaliar na SD apresentada pelos cursistas, os métodos e as abordagens propostas para se alcançar tal resolução.					
C – CONTEÚDOS E CONCEITOS					
Aprendizagem conforme entendido nesta avaliação não se limita aos conteúdos, mais em uma perspectiva mais ampla abrange tudo aquilo que se deve aprender para que se alcancem os objetivos educacionais propostos, englobando as capacidades cognitivas e também as demais capacidades.					
Atribuir um valor de suficiência quanto a coerência					
	1	2	3	4	5
C1. Objetivos e Conteúdos: Os objetivos estabelecem as intenções educativas a qual certa proposta de ensino se determina. Assim, pois, é significativo verificar se os objetivos são claramente informados e se vinculam com a problemática e os conceitos apresentados e se estão efetivamente direcionados a aprendizagem dos conteúdos e conceitos propostos.					
C2. Conhecimentos Conceituais, Procedimentos e Atitudinais: Diferenciar conceitos de aprendizagem segundo uma determinada tipologia contribui para identificar com maior precisão as intenções educativas, pois essa intenção se reflete na relação de importância que se atribui a cada um dos conteúdos. Desta forma, é necessário avaliar se as atividades e conteúdos propostos são necessários e suficientes para que se alcancem os objetivos elencados, ou seja o que se faz está em acordo com o que se pretende.					
C3. Conhecimento Coloquial e Científico: Pretende-se que a contextualização apresentada constitua o ponto de partida para o desenvolvimento de um conteúdo científico que sirva como elemento explicativo de determinada situação ou mesmo como potencial agente solucionador da problemática social.					
C4. Organização Encadeamento dos Conteúdos: Este item se refere tanto em avaliar se os conteúdos são encadeados de forma lógica e gradativa (há algum tipo de conexão entre as aulas ou são eventos independentes?) e se a quantidade de conteúdos a serem desenvolvidos é condizente com o número de aulas.					
C5. Tema, Fenômeno, Conceitos: Pretende-se avaliar aqui se os conceitos desenvolvidos pela SD fornecem elementos para a discussão do fenômeno proposto segundo o tema de ensino. Se faz sentido trabalhar tal tema segundo organização apresentada na busca de responder a problemática construída.					
D – MÉTODO DE ENSINO E AVALIAÇÃO					
As metodologias de Ensino e Avaliação utilizadas no desenvolvimento de uma atividade de ensino tem caráter primordial, porque é principalmente através delas e de seu desenvolvimento que as situações de aprendizagem se estabelecem e os agentes do processo ensino-aprendizagem (aluno professor e conhecimento) se inter-relacionam. Nesse sentido, pretende-se com esta dimensão de análise avaliar como essas metodologias promovem a aprendizagem dos alunos e conseqüentemente como os objetivos da SD podem ser alcançados.					
Atribuir um valor de suficiência quanto a coerência					
	1	2	3	4	5
D1. Aspectos Metodológicos: Avaliar neste item se os aspectos metodológicos são adequados e suficientes para alcançar os objetivos planejados. Verificar também se as estratégias didáticas são diversificadas e apropriadas para o desenvolvimento da problemática proposta					
D2. Organização das atividades e contextualização: Neste item é necessário verificar se as atividades estão devidamente apresentadas aos alunos e se promovem, em consequência, a contextualização dos conteúdos a serem aprendidos.					
D3. Métodos de avaliação: Neste item é analisado como se avalia na SD proposta pelos cursistas e se o(s) instrumento(s) de avaliação propostos são adequados e suficientes às metodologias apresentadas					
D4. Avaliação integradora: Os métodos de avaliação devem ser condizentes com os objetivos e conteúdos (conceituais procedimentais e atitudinais) propostos. Então o que se avalia deve se relacionar diretamente com o que se pretende ensinar. Deve-se verificar também se a avaliação é integrada ao longo da SD ou apresentada no final, ou seja, avalia-se todo o percurso do aluno ou a avaliação é prioritariamente classificatória vinculada aos resultados a serem atingidos.					
D5. Feedback de Avaliação: Quando a avaliação possui objetivo formativo os resultados desta avaliação servem de informação para compreender os avanços alcançados, as dificuldades enfrentadas pelos alunos e estabelecer as atitudes a serem tomadas. Portanto, observar com este critério de análise se existem e quais são os instrumentos de feedback para os alunos dos resultados obtidos nas avaliações, os quais fornecem importantes elementos sobre porque se avalia.					
OBSERVAÇÕES					
Justificar os maiores e menores valores de suficiência atribuídos aos critérios de avaliação evidenciando os pontos fortes e fracos da SD. Sugerir mudanças para minimizar os pontos fracos evidenciados pelo avaliador.					