

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

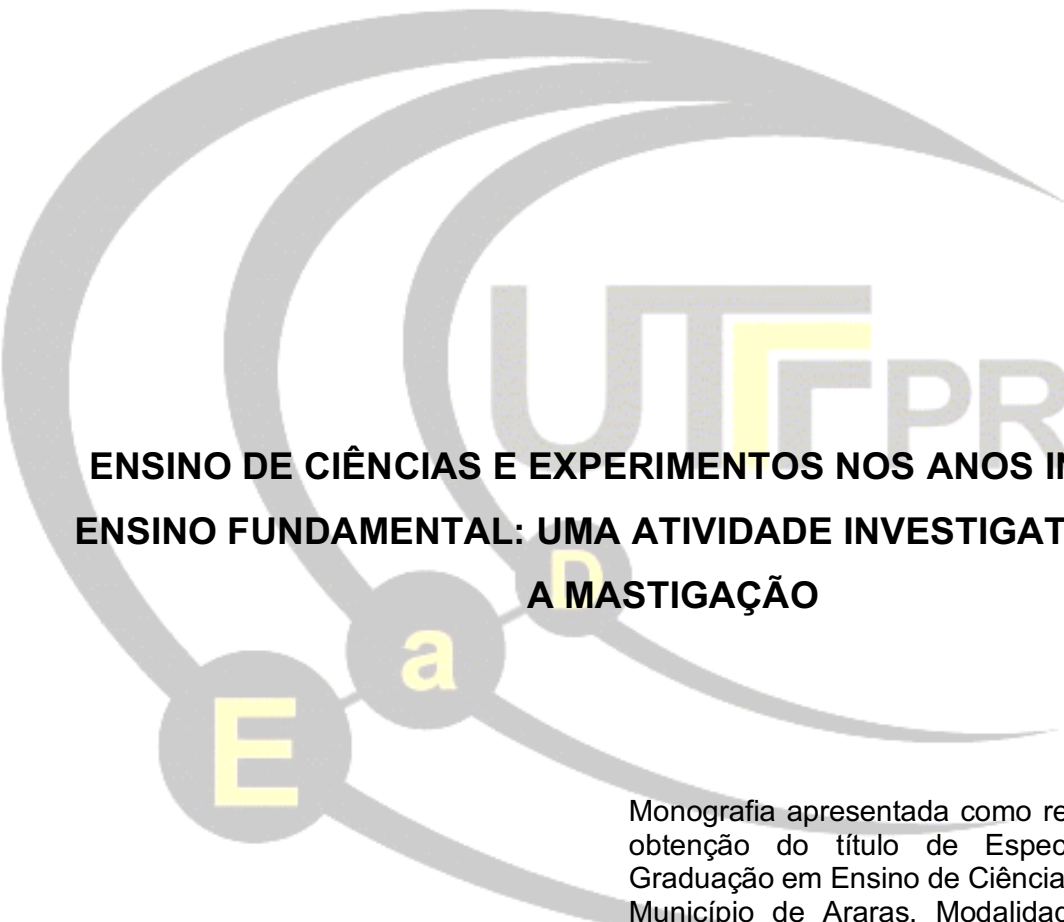
TATIANE SUÉLLEN RODRIGUES

**ENSINO DE CIÊNCIAS E EXPERIMENTOS NOS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ATIVIDADE INVESTIGATIVA SOBRE
A MASTIGAÇÃO**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA
2020

TATIANE SUÉLLEN RODRIGUES



**ENSINO DE CIÊNCIAS E EXPERIMENTOS NOS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ATIVIDADE INVESTIGATIVA SOBRE
A MASTIGAÇÃO**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências – Polo UAB do Município de Araras, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Medianeira.

Orientador: Prof. Dr. Ismael Laurindo Costa Junior

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

MEDIANEIRA

2020



TERMO DE APROVAÇÃO

Ensino de Ciências e experimentos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma atividade investigativa sobre a mastigação

Por

Tatiane Suéllen Rodrigues

Esta monografia foi apresentada às 14h do dia 19 de Setembro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino – Polo de Araras, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho Aprovado

Prof. Dr. Ismael Laurindo Costa Juni
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientadora)

Profa. Dra. Renata Mello Giona
UTFPR – Câmpus Medianeira

Profa. Ma. Ana Caroline Reis Meira
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

Dedico este trabalho à memória de meu pai, que já não está entre nós; e à minha mãe, que foram as pessoas que mais acreditaram em meu potencial e incentivaram minhas escolhas.

“Sendo assim, já não se trata de a educação proporcionar aos alunos conhecimentos como se fossem verdades acabadas, mas que os ajude a construir seu próprio ponto de vista, sua verdade particular a partir de tantas verdades parciais”. (POZO; CRESPO, p. 24-25)

RESUMO

RODRIGUES, Tatiane Suéllen. **Ensino de Ciências e Experimentos nos Anos Iniciais: Uma Atividade Investigativa Sobre a Mastigação**. 51f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

Este estudo discute a importância do trabalho com o Ensino de Ciências desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental e apresenta possíveis contribuições do ensino investigativo e de experimentos científicos no ensino e aprendizagem dos conceitos. Após um breve estudo teórico apresentou-se uma SEI (Sequência de Ensino Investigativo), desenvolvida em 2018 com 20 alunos do 5º Ano de uma escola pública municipal da cidade de Agudos/SP. Esta SEI foi sobre o Sistema Digestório, com o foco no estudo sobre a importância da mastigação. Para este estudo as crianças responderam inicialmente o que sabiam sobre o Sistema Digestório, e participaram de dois experimentos: “Produção de Saliva” e “Mastigação”. A participação dos alunos foi descrita e os registros de todos os participantes do segundo experimento sobre a Mastigação foram transcritos e apresentados. Além disso, no trabalho com o conceito houve o estudo de esquemas do corpo humano, textos informativos e outros. Depois das atividades, as crianças responderam novamente as questões sobre o Sistema Digestório e aprendizados próximos ao científico puderam ser encontrados. Toda a SEI foi analisada a partir de um diálogo entre os registros dos alunos e o referencial teórico, apresentando as contribuições e possíveis entraves neste trabalho prático em sala de aula.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Anos Iniciais. Ensino Investigativo. Experimentos Científicos.

ABSTRACT

RODRIGUES, Tatiane Suéllen. **Teaching Science and Experiments in the Early Years: An Investigative Activity on Chewing**. 51f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

This study discusses the importance of working with Science Teaching with children in the Early Years of Elementary Education and presents possible contributions from investigative teaching and scientific experiments in the teaching and learning of concepts. After a brief theoretical study, a SEI (Investigative Teaching Sequence) was developed, developed in 2018 with 20 students from the 5th year of a municipal public school in the city of Agudos / SP. This SEI was about the Digestive System, with a focus on studying the importance of chewing. For this study, the children initially answered what they knew about the Digestive System, and participated in two experiments: "Saliva Production" and "Chewing". The participation of students was described and the records of all participants in the second experiment on Chewing, the focus of this work, were transcribed and presented. In addition, there was the study of schemes of the human body, informative texts and others. After the studies, the children answered the questions about the Digestive System again and it was found that learning close to the scientific could be found. The entire SEI was analyzed based on a dialogue between the students' records and the theoretical framework, presenting the contributions and possible obstacles in this practical work in the classroom.

Keywords: Science Teaching. Early Years. Investigative Teaching. Scientific Experiments.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Questões Preliminares e finais sobre o Sistema Digestório	20
Figura 2 – Esquema Sobre o Sistema Digestório	24
Figura 3 – Texto Informativo Sobre o Sistema Digestório	25
Quadro 1 – Órgãos do Sistema Digestório (Antes dos Estudos)	21
Quadro 2 – Transcrições das Respostas do Experimento: “Mastigação”	27
Quadro 3 – Comparação – Órgãos do Sistema Digestório (Antes e Depois dos Estudos)	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS	11
2.1.1 Ensino Investigativo e Experimentos	12
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	15
3.1 LOCAL DA PESQUISA	15
3.2 TIPO DE PESQUISA.....	15
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA	15
3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	16
3.5 ANÁLISES DOS DADOS	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1 QUESTÕES INICIAIS.....	20
4.2 PRIMEIRO EXPERIMENTO: “PRODUÇÃO DE SALIVA”	22
4.3 SEGUNDO EXPERIMENTO: “MASTIGAÇÃO”	26
CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	39
APÊNDICE(S)	42

1 INTRODUÇÃO

O ensino da disciplina de Ciências é de fundamental importância nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Trata-se de uma disciplina obrigatória, e que pode desenvolver habilidades fundamentais para o prosseguimento dos estudos e para a vida do estudante. Pensando no aprendizado das crianças, sabe-se que a experiência com o concreto é importante para o desenvolvimento de conceitos mais abstratos.

Dessa forma, o presente estudo surgiu, primeiramente, das observações enquanto docente dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental há mais de dez anos. Mesmo sendo de extrema importância nessa etapa escolar, a disciplina de Ciências é deixada, muitas vezes, em um segundo plano, pois, diante do caos que estamos vivenciando na educação brasileira, em que um número grande de alunos chegam ao Ensino Fundamental II sem os conhecimentos básicos, disciplinas consideradas fundamentais, como Língua Portuguesa e Matemática acabam sendo priorizadas. No entanto, é preciso uma reflexão sobre a importância de se trabalhar todas as disciplinas do currículo, para pensarmos em uma formação integral do ser humano.

No caso da disciplina de Ciência, entre as possibilidades de trabalho, destaca-se a utilização de experimentos em sala de aula, que, se estudados de forma interativa e estruturada, podem auxiliar as crianças num conhecimento mais próximo dos científicos, pois possibilitam unir a teoria estudada com a prática vivenciada.

Durante a estruturação do trabalho, partiu-se do pressuposto de que um trabalho que segue os direcionamentos investigativos, com atividades experimentais e diálogos constantes que levam a reflexão, podem colaborar para que as crianças passem de um conhecimento empírico, oriundo do cotidiano, chegando a um saber mais elaborado. Um trabalho pautado em atividades concretas e discussões pertinentes na busca pelas respostas, podem permitir abstrações de forma gradativa, preparando os pequenos para conhecimentos mais elaborados.

A partir destes pressupostos, este estudo relata e analisa uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI), aplicada em um 5º Ano do Ensino Fundamental, no ano de 2018, numa escola municipal de Agudos/SP. Esta discussão torna-se relevante ao passo que evidencia as possibilidades e entraves desse tipo de atividade, e de que forma as atividades investigativas podem (ou não) colaborar na formação de um pensamento científico coerente com a realidade.

Levantou-se, então, o seguinte problema: De que forma o trabalho com direcionamentos investigativos, aliados com experimentos científicos simples, podem auxiliar os alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental na construção de um saber mais próximo ao científico?

Assim, este trabalho tem o objetivo geral de analisar uma sequência de ensino investigativa sobre a Mastigação realizada com alunos do 5º Ano do Ensino Fundamental, elaborada com vistas a promover discussões e o envolvimento das crianças nas atividades experimentais e no processo de investigação científica. Além disso, pretende também verificar se o trabalho com experimentos científicos simples podem contribuir para a formação de um conhecimento mais próximo ao científico, comparando com as ideias iniciais apresentadas; analisar a participação das crianças durante os experimentos, bem como seus escritos e desenhos sobre as aprendizagens adquiridas e, por fim, discutir os possíveis entraves do trabalho com ensino investigativo e refletir sobre sua aplicabilidade em sala de aula.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS

O ensino de Ciências é muito importante para a formação do indivíduo. Entre os muitos aspectos que se pode destacar, temos o carácter obrigatório do trabalho com essa disciplina. De acordo com a Resolução N° 7, de 14 de dezembro de 2010, que tem por base a LDB (Lei de Diretrizes e Bases), podemos ver:

Art. 15 – Os componentes curriculares obrigatórios do Ensino Fundamental serão assim organizados em relação às áreas de conhecimento:

I – Linguagens:

- a) Língua Portuguesa;
- b) Língua Materna, para populações indígenas;
- c) Língua Estrangeira moderna;
- d) Arte; e
- e) Educação Física;

II – Matemática;

III – Ciências da Natureza;

IV – Ciências Humanas:

- a) História;
- b) Geografia;

V – Ensino Religioso. (BRASIL, 2010)

Observa-se, então, que o item: “Ciências da Natureza”, citado na resolução, se refere à disciplina de Ciências que deve ser trabalhada em todo o ensino fundamental. O ensino fundamental engloba os nove anos de estudo, compreendendo os Anos Iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º Ano), e Anos Finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º Ano).

Sobre esse período escolar, que compreende o Ensino Fundamental, o mais recente documento do Brasil, BNCC (Base Nacional Comum Curricular), que normatizou o currículo mínimo nacional, divide-se em áreas, que são: Linguagens (Língua Portuguesa, Educação Física, Arte e Língua Inglesa), Matemática, Ciências da Natureza (Ciências), Ciências Humanas (Geografia e História) e Ensino Religioso.

Além do carácter obrigatório, o trabalho com a disciplina de Ciências pode trazer contribuições significativas para a formação da criança. Rodrigues (2018), levantou alguns aspectos que defendem o trabalho em sala de aula: a Ciência, de modo geral, faz parte da realidade dos alunos, mesmo fora da escola, através das diferentes mídias presentes no cotidiano; os saberes científicos são transitórios, ou seja, nem

sempre os conteúdos científicos estão prontos e acabados, pois diferentes informações chegam ao nosso conhecimento a cada dia, superando, inclusive, conhecimentos tido como verdadeiros anteriormente; a disciplina de Ciências pode ser trabalhada de forma interdisciplinar, e colaborar, inclusive, com Língua Portuguesa e Matemática; os conteúdos de Ciências podem colaborar para a formação da criança e o trabalho consciente e efetivo nessa área pode levar à alfabetização científica. Sobre isso, vê-se que:

A nossa responsabilidade maior no ensinar Ciências é procurar que nossos alunos e alunas se transformem, como o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer Educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações – para melhor – do mundo em que vivemos. (CHASSOT, 2006, p. 31).

Tendo em vista a importância de Ciências, precisamos refletir de qual forma podemos trabalhar os conteúdos científicos com as crianças de modo que elas consigam, de fato, aprender os conceitos mais próximos aos científicos. Sabemos que a interação e o diálogo são fundamentais na aprendizagem dos alunos, e nesta fase de desenvolvimento, atividades manipulativas tornam-se necessárias, ao passo que é possível unir a prática vivenciada com os conceitos a serem formados.

2.1.1 Ensino Investigativo e Experimentos

Ciências pode ser trabalhada de diversas formas. No entanto, pensando na faixa etária em questão, que são crianças até por volta de 12 anos, é possível que atividades concretas auxiliem na estruturação do aprendizado. A forma de se aprender os diferentes conteúdos escolares são relevantes, e poderão fazer toda diferença na estruturação dos saberes:

Como em tantos outros âmbitos, na aprendizagem as *formas* costumam perdurar muito mais do que os *conteúdos*. Ou, em outras palavras, a forma de aprender ciências pode influenciar mais no futuro acadêmico e pessoal do aluno que os próprios “conteúdos” aprendidos. (POZO & CRESPO, 2009, p. 39, grifos dos autores).

Assim, por se tratarem, geralmente, de atividades manipulativas, ou que possibilitam discussões e reflexões por parte das crianças, os experimentos científicos

podem ser aliados de um trabalho em sala de aula, por unirem teoria e prática. Não se trata da única forma de se trabalhar os conteúdos de Ciências, e sim de uma possibilidade que pode gerar conhecimentos:

A finalidade das disciplinas escolares é que o aluno aprenda os conteúdos e conceitos [...]. Desse modo o planejamento de uma sequência de ensino que tenha por objetivo levar o aluno a construir um dado conceito deve iniciar por atividades manipulativas. Nesses casos a questão, ou o problema, precisa incluir um experimento, um jogo ou mesmo um texto. E a passagem da ação manipulativa para a construção intelectual do conteúdo deve ser feita, agora com a ajuda do professor, quando este leva o aluno, por meio de uma série de pequenas questões a tomar consciência de como o problema foi resolvido e porque deu certo, ou seja, a partir de suas próprias ações. (CARVALHO, 2013, p. 3).

Segundo Araújo e Abib (2003), existem três tipos de abordagens principais ao se trabalhar com os experimentos: atividades de demonstração (geralmente realizadas pelo professor para ilustrar os conteúdos estudados), de verificação (atividades experimentais em que se busca verificar a validade de uma lei física ou seus limites de validade) e de investigação (atividades que levam os alunos a realizarem discussões e investigações a partir das observações dos experimentos). É importante salientar, que entre as atividades de demonstração, existe a possibilidade de um trabalho com atividades demonstrativas “abertas” ou “fechadas”. Segundo os autores, as atividades fechadas são as realizadas pelo professor para demonstrar algo, já as abertas, mesmo contando com a demonstração do professor, possibilitam um envolvimento da turma nas observações e discussões; assim, as atividades demonstrativas abertas, são também um tipo de atividade investigativa.

É importante salientar que todas as abordagens supracitadas podem contribuir na formação dos conceitos pretendidos. O professor é o agente principal nesse processo, e deve ter consciência das possibilidades e limitações de cada tipo de abordagem, de acordo com os objetivos de cada assunto estudado. A possibilidade de discutir e investigar, no entanto, deve ser um direcionamento constante, e pode acontecer inclusive em abordagens verificativas ou demonstrativas. A ideia é fazer com que os estudantes se envolvam no processo educativo e participem de forma efetiva da construção do conhecimento.

Pensando num ensino investigativo em Ciências, deve-se pensar mais nas perguntas que faremos aos alunos do que nas respostas. A busca pela resposta faz parte do processo de aprendizado. Assim, pode-se partir de atividades experimentais

práticas levantando questionamentos, em que o ato de procurar uma resposta leva a um processo investigativo, que deve ser discutido e depois estruturado pelo professor.

Em nossas pesquisas em ensino de Ciências para os primeiros ciclos do ensino fundamental, temos detectado a importância de propor aos alunos situações problemáticas interessantes. Ao tentar resolvê-las, os alunos se envolvem intelectualmente com a situação física apresentada, constroem suas próprias hipóteses, tomam consciência da possibilidade de testá-las, procuram as relações causais e, elaborando os primeiros conceitos científicos, (re)constoem o conhecimento socialmente adquirido, um dos principais objetivos da educação escolar (CARVALHO, 1998, p. 15-16).

A BNCC, Sobre Ciências da Natureza, diz que a disciplina:

[...] por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (BRASIL, 2017, p. 319).

Para os Anos Iniciais, o documento sugere os processos investigativos que tenham o concreto como ponto de partida e discussões que levem a interação, compreensão e ação no seu entorno. Para os Anos Finais, este ensino deve se ampliar, e levar os estudantes a níveis mais aprofundados das temáticas.

Estudos recentes, como Moraes (2015), Parente (2012) e Jango (2015) evidenciam atividades experimentais com alunos do Ensino Fundamental, bem como as contribuições de atividades com caráter investigativo no ensino de Ciências. Esses trabalhos mostram a possibilidade de se trabalhar conteúdos importantes de Ciências a partir de experimentos, que possibilitaram a formação dos conceitos nas crianças por meio de discussões, observações, análises, levantamento de hipóteses, e que acabaram levando a um conhecimento mais próximo ao convencional.

A partir destas reflexões, o presente estudo traz apontamentos a partir de uma atividade investigativa realizada com uma turma de 5º Ano, no ano de 2018. Esse tipo de trabalho apresentara bons resultados com turmas anteriores, por isso, estruturou-se uma SEI para os estudos sobre o Sistema Digestório, em que o foco foram os experimentos sobre a mastigação.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 LOCAL DA PESQUISA

Esta pesquisa foi realizada em uma escola pública municipal da cidade de Agudos/SP. Esta escola possui aproximadamente 500 alunos e atende crianças do 1º ao 5º Anos, distribuídos nos períodos da manhã e tarde. Além disso, atende turmas do EJA (Educação de jovens e adultos) no período da noite.

3.2 TIPO DE PESQUISA

Essa pesquisa, com uma abordagem preponderantemente qualitativa, contou, inicialmente, com um estudo bibliográfico para a discussão sobre a importância do ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, bem como a relevância do ensino investigativo e experimentos científicos nessa etapa escolar. Em seguida, realizou-se uma análise de uma SEI (Sequência de Ensino Investigativo), realizada com uma turma de 5º Ano em 2018, em que vinte crianças participaram das atividades. Para essa análise foi apresentado um diálogo entre as observações e o referencial teórico apresentado. Segundo Erickson (1998), a pesquisa qualitativa em educação é apropriada quando se pretende identificar nuances do entendimento subjetivo que motiva os participantes.

3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Participaram desta pesquisa todos os 20 alunos do 5º Ano do período da manhã. Estes alunos possuem entre 10 e 12 anos de idade, e moram nos bairros próximos à escola, que fica na periferia da cidade. No experimento sobre a mastigação, comentado de forma mais específica, analisou-se os 19 escritos referentes aos estudantes presentes no dia da atividade.

3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

No ano de 2018, realizou-se uma SEI durante os estudos sobre o Sistema Digestório, com aprofundamento em atividades investigativas sobre a mastigação. Antes do início das discussões sobre o tema, as crianças responderam 3 questões em uma ficha (Apêndice A):

- Quais órgãos do corpo humano você acredita que fazem parte do Sistema Digestório?
- Qual é o caminho que você acredita que os alimentos percorrem em seu corpo?
- Você acha importante mastigar os alimentos antes de engoli-los? Por quê?

Essas mesmas questões foram retomadas ao final das atividades experimentais e estudos em sala de aula para verificar possíveis mudanças e indicativos de novos aprendizados.

Essa sequência contou com dois experimentos envolvendo o tema: “mastigação”. O primeiro experimento, denominado: “Formação de saliva” tinha por objetivo que as crianças notassem que a saliva é produzida, principalmente, no momento da mastigação, além de perceber quais são os locais da boca em que essa substância é liberada. O segundo experimento: “Mastigação”, tinha por objetivo que os alunos compreendessem a importância da mastigação e parte do processo da digestão.

No presente estudo optou-se por uma análise mais aprofundada do segundo experimento, em que se apresenta os registros de todos os alunos presentes. As questões iniciais e finais, bem como o primeiro experimento foram também comentados para a compreensão do contexto geral da pesquisa.

Dessa forma, após o preenchimento da ficha com as três questões preliminares supracitadas, realizou-se o primeiro experimento: “Produção de saliva”. Trata-se de uma atividade bem simples, com caráter investigativo. Esse experimento foi adaptado a partir de uma sugestão do livro didático, em que se pedia que a criança colocasse um pedaço de pão na boca e notasse o que aconteceria. Nessa atividade, os alunos ficaram um minuto sem engolir saliva. Depois, fizeram o mesmo, mas com o pão na boca para que percebessem em qual momento houve produção maior de saliva. Em seguida, foram novamente convidados a colocar um pedaço de pão na boca, mas com

o foco no local onde a saliva é produzida. Cada aluno recebeu um roteiro e preencheu sozinho o que se pedia. Nesse roteiro, constavam os seguintes dados:

- Experimento 1: Produção de saliva
- Material: Pão
- Procedimento:
 - * A professora vai marcar um minuto. Fique sem engolir a saliva.
 - * Coloque um pedaço de pão na boca e fique um minuto sem engolir a saliva.

Após a leitura da ficha, durante o experimento e após seu término, os alunos responderam as questões:

- O que aconteceu no primeiro momento, quando você não tinha o pão na boca?
- O que aconteceu quando você colocou o pão na boca?
- Em qual momento juntou mais saliva em sua boca? Por que você acha que isso aconteceu?
- Agora, coloque um novo pedaço de pão na boca. Tente observar de onde vem a saliva. Quais locais você pode sentir?
- Qual foi o resultado desse experimento?
- O que você aprendeu sobre isso?

Esse experimento foi importante nessa sequência investigativa por possibilitar as reflexões acerca do Sistema Digestório a partir de algo muito comum na vida das crianças, que é a produção de saliva. Este experimento é considerado investigativo, pois cada um pode investigar o que aconteceria.

O segundo experimento, foco dessa pesquisa, chamado: “Mastigação”, também contou com um roteiro para os estudos. Nesse experimento, com caráter demonstrativo, mas com foco investigativo, a professora pegou dois copos transparentes com água até a metade. Em seguida, pegou 2 comprimidos efervescentes idênticos. Um foi amassado com uma colher e o outro não. Cada comprimido foi colocado no copo para que as crianças observassem a sua diluição na água. Na ficha recebida pelos alunos, constavam as informações:

- Experimento 2: Mastigação
- Materiais:
 - * 2 copos transparentes com água

* 2 comprimidos efervescentes

Nesse experimento, as crianças preencheram os seguintes dados sozinhas:

- Procedimento
- Resultados
- Após os nossos estudos, o que você acredita que representam os seguintes itens do experimento:
 - * Copo com água
 - * Água
 - * Comprimido efervescente
- O que você aprendeu com esse experimento?
- Ilustre suas descobertas.

Além das atividades experimentais, houve estudo de esquemas do corpo humano com destaque para os órgãos que compõem o Sistema Digestório, pesquisas na internet sobre o tema, explicações da professora sobre o processo digestório, produção de textos coletivos no caderno de Ciências sobre os assuntos discutidos. Após a realização das atividades descritas, os alunos novamente responderam as três questões referentes ao tema estudado. As reflexões dos estudantes serão analisadas em seguida.

3.5 ANÁLISES DOS DADOS

Para a análise dos dados, contou-se com anotações durante as aulas, em especial observações dos alunos durante os experimentos realizados. Os alunos preencheram uma ficha antes do início dos estudos e depois. Os dados escritos pelos estudantes foram brevemente comentados, assim como os dados referentes ao primeiro experimento: “Produção de saliva”. A ideia foi de contextualizar a SEI (Sequência de Ensino Investigativa), discutindo seu alcance. O experimento 2: “Mastigação” foi o foco deste trabalho, e as fichas individuais preenchidas pelos estudantes foram transcritas no texto e apresentadas nos apêndices.

Para a análise destes dados, optou-se por fazer um diálogo entre os resultados obtidos, os objetivos das atividades e autores que discutem questões pertinentes ao estudo.

Inicialmente as crianças foram convidadas a responderem livremente a 3 questões. Foi explicado que essa atividade não valeria nota e que eles realmente poderiam escrever o que pensavam sobre as questões. Foram 20 crianças que responderam as questões. Comentaremos brevemente as respostas iniciais, para a contextualização da pesquisa. Na primeira questão: “Quais órgãos do corpo humano você acredita que fazem parte do Sistema Digestório?” Cada criança poderia escrever quantos órgãos considerassem necessários, portanto, algumas crianças colocaram apenas um, outras, fizeram listas. Apresentamos quais órgãos apareceram e quantas vezes isso aconteceu no quadro:

Órgãos	Quantidade de vezes citados
Estômago	9
Bexiga	4
Rins	4
Fígado	4
Intestino	4
Tripa	3
Barriga	2
Coração	1
Garganta	1
Boca	1
Pâncreas	1
Todos os órgãos	1

Quadro 1 – Órgãos do Sistema Digestório (Antes dos Estudos)
Fonte: Autora (2020).

Durante a atividade, muitas crianças não queriam responder esta questão, alegando “não saber” a resposta correta. Foi preciso um esclarecimento de que essas atividades serviriam apenas para um levantamento do que eles já sabiam. Dessa forma, o estômago foi citado 9 vezes pelas crianças; a bexiga, o fígado, os rins e o intestino apareceram em 4 escritos; a “tripa” foi mencionada por 3 estudantes; a barriga foi citada 2 vezes; e o coração, garganta, boca, pâncreas e todos os órgãos foram registrados em apenas uma ocasião. É interessante observar que o estômago,

que realmente faz parte do Sistema Digestório, foi o mais mencionado. Alguns órgãos citados, mesmo não fazendo parte desse Sistema, são conhecidos pelos alunos.

A segunda questão: “Qual é o caminho que você acredita que os alimentos percorrem em seu corpo?” apresentou respostas diversificadas. Muitos escreveram que o alimento entra pela boca, mesmo não tendo citado esse órgão na primeira questão. Alguns escreveram que o alimento passa pela garganta, outros citaram tubos, canos e ainda houve quem escrevesse que o alimento passa por uma “cordinha” e chega ao estômago. Um dos estudantes também registrou que é “um caminho reto”. Nota-se, pelas respostas, que essa foi a primeira vez que muitos estudantes pensaram sobre essa questão. Esse momento foi muito importante, pois quando eles perceberam a dificuldade de descrever o caminho do alimento e ficaram curiosos e interessados em saber mais sobre esse processo.

Na terceira questão proposta: “Você acha que é importante mastigar os alimentos antes de engoli-los? Por quê?”, todos responderam que sim, ou seja, todos consideraram importante a mastigação dos alimentos. No entanto, ao complementarem suas respostas, muitos justificaram que se a mastigação não for realizada, existe o risco de engasgo, dor na barriga, ou que a mastigação ajuda a engolir os alimentos. Alguns ainda citaram o risco de ocorrer uma “digestão”, caso o alimento não seja mastigado (provavelmente o termo seria “indigestão”).

Essas três questões nos indicam os conhecimentos prévios dos alunos em relação ao Sistema Digestório. Elas também colaboraram para despertar o interesse das crianças em saber mais sobre o assunto. Durante o preenchimento das respostas, muitos questionavam, querendo obter as informações que ainda não sabiam. Dessa forma, a primeira atividade experimental proposta foi realizada a partir de grande interesse da turma.

4.2 PRIMEIRO EXPERIMENTO: “PRODUÇÃO DE SALIVA”

O primeiro experimento, referente a produção de saliva na boca, foi muito importante para que as crianças percebessem que a digestão tem início na ingestão dos alimentos. Para começar, foi marcado o tempo de um minuto em que as crianças não poderiam engolir a saliva. Depois, colocaram um pedaço de pão na boca e o mesmo tempo foi marcado. Houve, então, uma discussão sobre o que havia

acontecido, e cada um relatou as descobertas. Em seguida, responderam as três primeiras questões:

- O que aconteceu no primeiro momento, quando você não tinha o pão na boca?
- O que aconteceu quando você colocou o pão na boca?
- Em qual momento juntou mais saliva em sua boca? Por que você acha que isso aconteceu?

Todos os alunos conseguiram perceber que quando o pão estava na boca, a produção de saliva era bem mais intensa. Cada um registou as conclusões na ficha. Logo após, houve uma discussão sobre qual seria a importância da saliva. Essa conversa levou as crianças a notarem que a saliva serve para umedecer o alimento e facilitar sua trituração. Logo após, foi lançada mais uma questão a ser investigada: “De onde vem a saliva?”. Muitos responderam que vinha da boca, outros disseram que vinha da língua. Então, dando prosseguimento ao experimento, os alunos colocaram um outro pedaço de pão na boca, mas com o objetivo de observarem em quais locais, dentro da boca, ocorre a produção de saliva. Para maior concentração, foi pedido que os alunos fechassem os olhos. Esse momento foi muito interessante, pois, aos poucos, eles relatavam que sentiam a saliva “sair” de trás da língua, debaixo dela, do lado da língua ou ainda “perto do ouvido”.

No registro dos alunos, ao responderam a questão: “Agora, coloque um novo pedaço de pão na boca. Tente observar de onde vem a saliva. Quais locais você pode sentir?”, a maioria dos estudantes conseguiram explicar, com suas palavras, os locais corretamente. Algumas escritas foram: “Eu acho que a saliva não vem da língua, vem dos lados dela bem no finalzinho e embaixo”, “Debaixo da língua”, “A saliva vem debaixo da língua e em cima da língua”, “Eu acho que essa saliva saiu pela língua, debaixo dela, é como se fosse a língua molhada e essa água passava por dentro língua e saía debaixo”. De forma geral, todos associaram a produção de saliva próxima à língua. Nesse momento, foi explicado que a saliva é produzida pelas glândulas salivares, que são estruturas anexas que participam indiretamente da digestão dos alimentos. Depois, as crianças responderam as duas últimas questões: “Qual foi o resultado desse experimento?” e “O que você aprendeu sobre isso?”. Em relação aos resultados obtidos com esse experimento e possíveis aprendizados a

partir desse estudo, a maioria registrou que a produção de saliva é bem maior quando o alimento está na boca, outros escreveram que a produção da saliva acontece por causa do alimento, e outros ainda registraram que o aprendizado foi sobre os locais em que se produz a saliva na boca. Alguns registros ainda sinalizaram a importância da produção da saliva e como esse líquido auxilia no processo de umidificação e trituração dos alimentos.

Depois dessa atividade, os alunos observaram um esquema do Sistema Digestório, em que os órgãos que o compõem estão presentes:

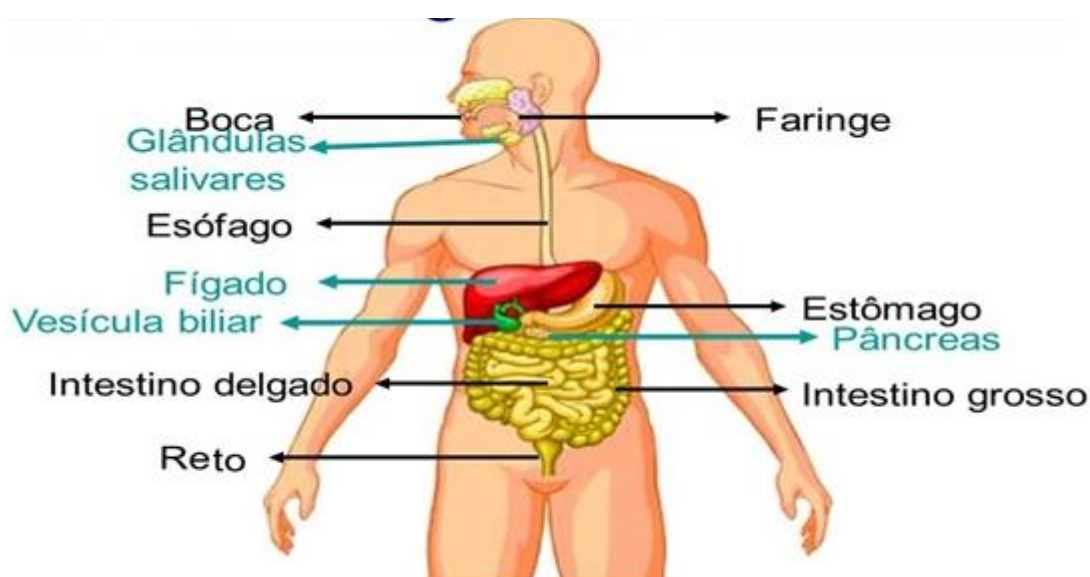


Figura 2: Esquema Sobre o Sistema Digestório

Fonte: <https://infoenem.com.br/estudando-o-sistema-digestorio/> (Acesso em 2020)

A partir desse esquema, houve a explicação de que o alimento passa, diretamente, pelos seguintes órgãos: boca, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso, reto e ânus. Além desses órgãos, existem as estruturas anexas, que também são importantes no processo de digestão. Nessas estruturas são produzidas substâncias que auxiliam o processo de digestão dos alimentos, que são: glândulas salivares (produzem a saliva), fígado (produz a bile), vesícula biliar (armazena a biliar) e pâncreas (produz o suco pancreático). Para facilitar, e por se tratar de crianças, foi explicado que esses órgãos anexas produzem os líquidos que agem como “ácidos”, colaborando no processo de trituração e dissolução dos alimentos para que os nutrientes sejam aproveitados pelo corpo. Os alunos colaram

esse esquema no caderno de Ciências, pesquisaram na internet sobre o Sistema Digestório e leram as seguintes informações:

O corpo humano possui diferentes órgãos internos, cada um com uma função. Isso permite com que **nosso organismo funcione corretamente**.

O sistema digestório é composto por vários desses órgãos. Ele é responsável pela **transformação dos alimentos que ingerimos em substâncias bem pequenas, fazendo com que seus nutrientes sejam levados pelo sangue a todo o nosso corpo**. Depois disso, **o que não tem utilidade para o organismo é eliminado pelas fezes**.

A esse processo, damos o nome de **digestão**. Graças a ela, temos **energia** para brincarmos, estudarmos, enfim, para fazermos as nossas atividades diárias.

Os órgãos que compõem o sistema digestório são: **boca, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso e ânus**.

A digestão se inicia quando colocamos o alimento na boca. A produção de saliva é estimulada, e os dentes e a língua trabalham para triturá-lo e umedecê-lo. Após este momento, ele é **engolido, passando pela faringe e pelo esôfago e, depois, para o estômago**.

O estômago é o local para onde o bolo alimentar se direciona. Ele se junta ao suco gástrico, que é uma substância encontrada ali, e que auxilia na transformação do bolo alimentar em pedaços ainda menores. Depois disso, ele passa a ser chamado de quimo.

À medida que os alimentos chegam, o estômago vai se dilatando. Normalmente, ele consegue acomodar até dois litros de alimentos, mas isso varia de pessoa para pessoa. **Alguns nutrientes já são aproveitados pelo corpo, sendo levados pelo sangue para as células**.

Depois do estômago, o quimo vai para o intestino delgado. Lá, ele é misturado ao suco pancreático (feito no pâncreas), à bile (vinda do fígado) e ao suco entérico, do próprio intestino. Ali, outros nutrientes são aproveitados e, ao final do processo, o quimo passa a se chamar quilo.

O quimo segue para o intestino grosso. Lá, água e sais minerais são aproveitados. **O restante passa a se chamar fezes, e é eliminado para fora do corpo, pelo ânus**.

Fonte: <https://escolakids.uol.com.br/aparelho-digestivo.htm>

Figura 3: Texto Informativo Sobre o Sistema Digestório
Fonte: <https://escolakids.uol.com.br/aparelho-digestivo.htm> (Acesso em 2020)

Para finalizar essa atividade, foi produzido um texto coletivo sobre esse tema. No texto coletivo, a professora registrou na lousa o texto que contou com a participação de todos. Os alunos sugeriram palavras, termos, explicações que consideravam importantes. As sugestões foram analisadas pela própria turma, e juntamente com a professora, escolhida a escrita final. Todos os estudantes escreveram o texto coletivo no caderno. Sobre a importância do diálogo e do registro nas aulas de Ciências, vemos que:

O diálogo e a escrita são atividades complementares, mas fundamentais nas aulas de ciência. Enquanto que o diálogo é importante para gerar, clarificar, compartilhar e distribuir ideias entre os alunos, o uso da escrita se apresenta

como instrumento de aprendizagem que realça a construção pessoal do conhecimento. (CARVALHO, 2003, p. 4).

Então, durante a escrita do texto coletivo, enquanto as crianças fazem sugestões de uso de palavras, ou de quais conteúdos são mais importantes para serem registrados no caderno, estão também estruturando este conhecimento de forma individual. Toda SEI contou com o diálogo como base de desenvolvimento e aprendizagem e o registro por escrito para estruturação e organização. As atividades brevemente comentadas serviram de base para a realização do experimento a seguir, foco desta sequência investigativa.

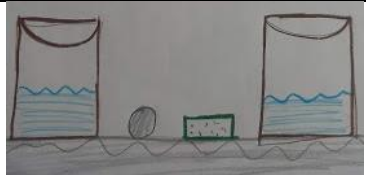


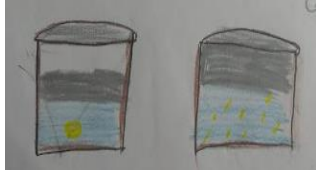


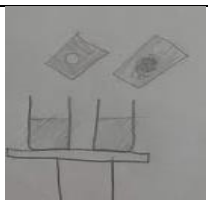
4.3 SEGUNDO EXPERIMENTO: “MASTIGAÇÃO”


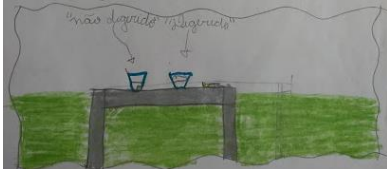
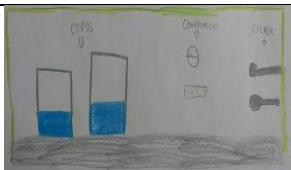



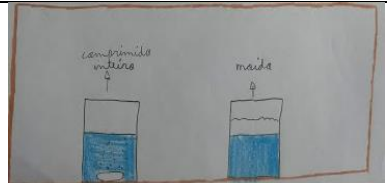
O segundo experimento foi realizado pela professora com o auxílio dos alunos. Dessa forma, essa atividade, segundo o referencial teórico, pode ser considerada uma atividade demonstrativa aberta. O termo demonstrativo significa que os alunos apenas observaram as ações realizadas; e aberta porque a participação dos estudantes, com suas observações, questionamentos, dúvidas, curiosidades, hipóteses e constatações foram valorizadas e incentivadas no decorrer da atividade.


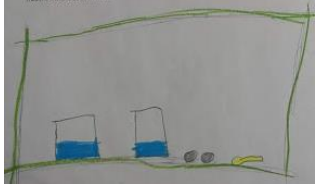



Neste experimento, colocou-se, sobre a mesa, dois copos transparentes com água até a metade. Em seguida, foram apresentados dois comprimidos efervescentes, dos quais um foi amassado com uma colher e o outro mantido inteiro. Depois, ambos os comprimidos foram colocados nos respectivos copos, e os alunos observaram os resultados. Foi explicado que esse experimento se referia à mastigação. Durante a realização do experimento, os alunos participaram, levantando hipóteses sobre quais poderiam ser as semelhanças entre o experimento e a mastigação. Houve um grande envolvimento da turma nas discussões, e eles preencheram a ficha referente à atividade.

Para a análise das respostas dos alunos, os dois primeiros itens presentes na ficha, foram comentados de forma geral (procedimento e resultados), em seguida, foram apresentadas todas as respostas dos alunos presentes no dia do experimento em dois itens: o primeiro item, se refere à opinião dos alunos quanto ao que representa, em nosso corpo, o copo com água, a água e o comprimido efervescente. O segundo item apresentado, diz respeito ao que cada um aprendeu com o

experimento. As ilustrações também retratam os aprendizados. Seguem as transcrições dos registros de 19 alunos (um aluno faltou no dia desta atividade):

Alunos	Representações	O que aprendi com o experimento	Ilustração
Aluno 1	Copo: estômago Água: ácido Comprimido: os alimentos, o bolo alimentar	Que nós devemos mastigar mais de vinte vezes o alimento.	
Aluno 2	Copo: estômago Água: ácido Comprimido: alimento	Eu aprendi que é importante mastigar bem antes de engolir.	
Aluno 3	Copo: estômago Água: ácido Comprimido: comida	Eu aprendi que o comprimido efervescente é a comida o copo com água é o estômago.	
Aluno 4	Copo: estômago Água: ácido Comprimido: comida Colher: dente	Que nós não devemos mastigar mal, e sim várias vezes.	
Aluno 5	Copo: intestino Água: ácido estomacal Comprimido: ?	Eu, Julio, aprendi que tem varios orgãos no corpo humano tipo boca, glândulas salivares, faringe, esôfago, fígado, estomago, vesícula biliar, intestino delgado, intestino grosso e ânus.	
Aluno 6	Copo: estômago Água: ácido do estômago Comprimido: bolo alimentar	Eu aprendi que o estômago ele há muito ácido para que o alimento fique cada vez mais pequeno.	
Aluno 7	Copo: estômago Água: ácido Comprimido: bolo alimentar	Eu aprendi que para colaborar com nosso corpo precisamos mastigar bem.	

Aluno 8	Copo: estômago Água: ácido Comprimido: comida	Apreendi que mastigar é muito importante, porque se não mastigarmos podemos ficar com má digestão.	
Aluno 9	Copo: estômago Água: ácidos estomacais Comprimido: alimentos que ingerimos. Colher: língua que empurra o alimento.	Se não mastigarmos direito o alimento podemos ter problemas para digerir. Devemos mastigar os alimentos umas 20 vezes. A mastigação é muito importante para o Sistema Digestório.	
Aluno 10	Copo: intestino Água: ácido Comprimido: comida Colher: dente	Que é importante mastigar bem.	
Aluno 11	Copo: estômago Água: ácido estomacal Comprimido: os alimentos Colher: dentes	Eu aprendi que se engolirmos os alimentos podemos passar mal. E acho melhor para não passar mal mastigar os alimentos.	
Aluno 12	Copo: estômago Água: ácido Comprimido: o alimento Colher: dentes	Que mais pequeno o alimento mais rápido dará forças.	
Aluno 13	Copo: estômago Água: ácidos estomacais Comprimido: alimento Colher: dente e a língua	Eu aprendi que é muito importante mastigarmos muito bem os alimentos, pois se não mastigarmos direito pode dificultar a digestão.	
Aluno 14	Copo: estômago Água: ácido Comprimido: alimento Colher: dentes	Nosso corpo demora para um ? no estômago.	
Aluno 15	Copo: estômago Água: saliva Comprimido: o alimento mastigado e o alimento não mastigado.	Eu aprendi que o nosso corpo tem um sistema que o alimento entra dentro do nosso corpo, o dente tritura e a saliva manda ele para o	

		esôfago depois para o estômago e vira o bolo alimentar.	
Aluno 16	Copo: intestino Água: ácido Comprimido: a comida Colher: dentes	Eu aprendi que nós não podemos engolir a comida direto, temos que mastigar primeiro e depois engolimos.	
Aluno 17	Copo: boca Água: saliva Comprimido: alimentos	Eu aprendi que quando eu tiver que mastigar para digerir tenho que mastigar bem.	
Aluno 18	Copo: estômago Água: saliva Comprimido: alimento	Eu aprendi devemos mastigar muito para a digestão (?).	
Aluno 19	Copo: estômago Água: se não tiver a água o comprimido não pode dissolver Comprimido: alimento mastigado	Aprendi que o alimento tem que ser digerido pela boca, dente, estômago.	

Quadro 2 – Transcrições das Respostas do Experimento: “Mastigação”.
Fonte: Autora (2020).

Para este experimento, era esperado que a criança associasse o copo ao estômago, a água aos ácidos estomacais que agem no alimento colaborando na formação do bolo alimentar, e que o comprimido efervescente simbolizava os alimentos (bem mastigados ou mal mastigados). Analisando as respostas das crianças, é possível observar que o copo foi comparado 15 vezes ao estômago, 3 vezes ao intestino e 1 vez à boca. Acredita-se que as crianças conseguiram fazer associações valiosas, e a grande maioria dos estudantes perceberam que o copo representava o estômago. No entanto, não se pode considerar totalmente erradas as respostas das três crianças que associaram o copo ao intestino, afinal, depois que o bolo alimentar se transforma em quimo, também passa um bom tempo no intestino. Apenas uma criança associou o copo à boca, mas nota-se que essa criança também

associou a água à saliva, o que torna seu pensamento coerente, afinal, o alimento também passa pela boca, que o umedece com a saliva.

Entre as respostas das crianças sobre o que representaria a água, 15 responderam que simboliza os ácidos estomacais (alguns escreveram ácidos, outros ácidos estomacais ou ácidos do estômago), 3 escreveram que a água representava a saliva e 1 criança não fez a correspondência com esses itens do Sistema Digestório, escrevendo que “se não tiver a água o comprimido não pode dissolver”. Isso nos mostra que as crianças também conseguiram compreender que é no estômago que o alimento começa a se dissolver com o auxílio dos ácidos estomacais. Acreditamos que as crianças que associaram a água à saliva também não estão erradas, pois o alimento é umedecido pela saliva na boca, e isso também faz parte do processo da Digestão. Além disso, podem ter feito outras associações, afinal, a saliva se parece muito com a água, e é na boca que colocamos o comprimido efervescente. Já a criança que apenas explicou que a água servia para dissolver o comprimido, nos mostra como a atividade, mesmo sendo explicada e discutida no grupo de alunos, tem um alcance e um entendimento totalmente individual. Nem sempre todos compreendem da mesma forma, por isso, precisamos sempre retomar as discussões e buscar diferentes formas de registro para verificar o que o aluno está entendendo sobre os conceitos trabalhados.

Depois, as crianças deveriam escrever o que simbolizava o comprimido efervescente. Neste item, 11 escreveram que representava o alimento, 5 que era a comida, e 2 que representava o bolo alimentar. Um dos alunos não escreveu nada. Neste item, algumas crianças acharam necessário detalhar alguns aspectos, colocando mais detalhes, como “alimento mastigado e mal mastigado”, ou explicando que o alimento se transformava no bolo alimentar. Eles não tiveram dificuldade em perceber que os comprimidos representavam os alimentos durante a nossa digestão. Acredita-se que a criança que não escreveu o que o comprimido representava, pode ter se esquecido, pois preencheu todas as outras informações.

Além dos itens pré-definidos para que as crianças comparassem, muitos perceberam que a colher teve um papel importante no experimento ao amassar o comprimido. Então, perguntaram se poderiam colocar “mais coisas”, e foram orientados a acrescentar qualquer item que achassem necessário. Assim, 6 crianças associaram a colher ao dente, 1 criança relacionou a colher ao dente e à língua, e 1

criança a comparou à língua, explicando que o objeto simbolizava a “língua que empurra o alimento”.

De modo geral, a participação das crianças e suas respostas demonstraram grande envolvimento na atividade. Apesar da simplicidade do experimento, eram necessárias certas abstrações para que fosse possível relacionar um copo com água e comprimidos efervescentes ao processo de mastigação e digestão. Nessa fase, é muito importante que a criança vivencie e experimente, para que possa relacionar o que está vendo com o conceito que está sendo estudado. A digestão é algo que acontece no interior do corpo humano, e não temos contato direto com esse processo. Assim, as associações feitas a partir dos estudos foram muito satisfatórias.

Após esses apontamentos, uma fala da professora Anna Maria Pessoa de Carvalho vai ao encontro de nossas discussões:

Os alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental são capazes de ir além das observações e da descrição dos fenômenos, habilidades básicas comumente almejadas e trabalhadas pelos professores. Portanto, as aulas de Ciências podem e devem ser planejadas para que os estudantes ultrapassem a ação contemplativa e encaminhem-se para a reflexão e busca de explicações, pois é dessa forma que os estudantes terão a chance de relacionar objetos e acontecimentos e expressar suas ideias (CARVALHO, 1998, p. 21).

Pensando nesta atividade descrita, e mesmo na participação das crianças no experimento anterior, sobre a produção de saliva, os conceitos e conteúdos não foram apenas apresentados, copiados e assimilados. Houve a interação sobre os conceitos, a observação dos fenômenos, levantamento de hipóteses. A oportunidade da criança participar da aula, sabendo que pode dizer algo que não é o correto, que na verdade, isso chama-se hipótese, que ainda precisa ser verificada, faz com que sintam-se mais à vontade para colocar suas dúvidas e observações.

Logo depois, as crianças preencheram o item: “O que aprendi com esse experimento?”, em que deveriam registrar suas observações e aprendizados. Trata-se de uma pergunta aberta, para verificar se as crianças conseguiram fazer as abstrações necessárias. No caso deste experimento, a ideia era que eles percebessem a importância da mastigação no processo da digestão, e que essa fosse uma informação realmente compreendida e talvez utilizada em sua vida. A grande maioria dos estudantes relataram o aprendizado em torno da importância da mastigação, explicando que se não mastigarmos bem os alimentos podemos ter

problemas de má digestão e outros aspectos parecidos. Neste ponto, chamamos a atenção para quatro registros. Primeiro, o aluno 5 escreveu: “Eu, Julio, aprendi que tem vários órgãos no corpo humano tipo boca, glândulas salivares, faringe, esôfago, fígado, estômago, vesícula biliar, intestino delgado, intestino grosso e ânus”. O aluno 6 anotou: “Eu aprendi que o estômago ele há muito ácido para que o alimento fique cada vez mais pequeno”. O aluno 15 relatou: “Eu aprendi que o nosso corpo tem um sistema que o alimento entra dentro do nosso corpo, o dente tritura e a saliva manda ele para o esôfago depois para o estômago e vira o bolo alimentar”, e o aluno 19 registrou: “Aprendi que o alimento tem que ser digerido pela boca, dente, estômago”.

O que tornou esses registros interessantes é que esse experimento fez parte de um estudo maior. Além dos experimentos, estudamos esquemas do corpo humano, com detalhamento sobre os órgãos que compõem o Sistema Digestório, estudamos textos e discutimos muito sobre os temas. Esta sequência investigativa foi composta por diferentes atividades que visavam criar possibilidades interativas e interessantes sobre o tema. Relembrando nosso quadro inicial, em que apresentamos quais órgãos os alunos acreditavam fazer parte do Sistema Digestório, vemos que aos poucos, os repertórios foram se ampliando. É provável, que para estes alunos, que colocaram os nomes dos órgãos no aprendizado sobre o experimento, isso foi o que ficou de mais significativo em nossas conversas. Carvalho (1998, p. 43), ao falar sobre o registro das atividades experimentais, diz que o professor não deve esperar que as crianças relatem tudo o que aconteceu, pois elas se detêm nos aspectos que mais lhe chamaram a atenção. Além disso, muitas crianças fizeram uso de palavras até então desconhecidas para elas, como “bolo alimentar”, “ácido estomacal”, e mesmo os nomes dos órgãos. Isso mostra que a criança, através de um trabalho bem estruturado, pode ir tomando consciência e se apropriando, aos poucos, dos termos científicos, utilizando-os em seus registros, e ampliando seu vocabulário:

E essa habilidade de transformar a linguagem cotidiana dos alunos em linguagem científica requer muito cuidado do professor, pois ao levar os alunos a se expressarem de maneira científica ele não deve reprimi-los. Essa passagem precisa ser feita com naturalidade para que os alunos não se sintam oprimidos e porem de participar do debate. (CARVALHO, 2007, p. 35).

Dessa forma, o professor deve incentivar e orientar os alunos a compreender a dinâmica dessas aulas. Eles podem participar, podem expor suas dúvidas, levantar suas hipóteses, e observar os resultados. No entanto, é papel importante do professor

auxiliar na estruturação do conhecimento. Os experimentos podem ser trabalhados de diversas formas, e o direcionamento investigativo leva a criança a pensar nos resultados. Dependendo de seus objetivos, o professor deve estruturar sua aula e pensar qual o melhor momento para se trabalhar as atividades experimentais. No caso desta SEI, a opção escolhida foi de apresentar o experimento como discussão inicial. Ou seja, após o problema que foi proposto, o aprendizado se deu na procura pelas respostas. Por que aconteceu? O que cada objeto do experimento representava? O amigo que colocou outro órgão, que não o estômago, na representação do copo, errou, ou pode estar certo também? Levar a criança a pensar faz com que ela participe da construção do conhecimento:

No ensino expositivo toda a linha de raciocínio está com o professor, o aluno só a segue e procura entendê-la, mas não é o agente do pensamento. Ao fazer uma questão, ao propor um problema, o professor passa a tarefa de raciocinar para o aluno e sua ação não é mais de expor, mas de orientar e encaminhar as reflexões dos estudantes na construção do novo conhecimento (CARVALHO, 2013, p.2).

Por fim, as crianças fizeram um desenho sobre a atividade. Desenhar é muito importante, pois muitas aprendizagens são complementadas nos desenhos, e como já comentado em nosso referencial teórico, as crianças registram apenas alguns aprendizados, os que mais chamaram a atenção. Se oferecemos mais formas de registro, maior é a possibilidade de expressão da criança. Arce, Silva e Varoto (2011, p. 54) dizem que no processo de desenhar, a criança precisa ser capaz de conceber o resultado de seu trabalho mentalmente antes de iniciá-lo, e preservar essa imagem durante o processo de elaboração.

Observando as ilustrações dos experimentos, notamos que grande parte dos alunos representaram o experimento em si, outros preferiram desenhar o corpo humano com os órgãos estudados, ou ainda complementaram os desenhos com explicações, como diálogos ou legendas.

Por fim, após todas as discussões e atividades, as crianças foram convidadas a responder novamente as três questões iniciais:

- Quais órgãos do corpo humano você acredita que fazem parte do Sistema Digestório?
- Qual é o caminho que você acredita que os alimentos percorrem em seu corpo?

- Você acha importante mastigar os alimentos antes de engoli-los? Por quê?

Apenas para efeito comparativo, vamos retomar a tabela com os órgãos do Sistema Digestório que apareceram antes, comparando com as escritas depois. Destacamos no quadro os novos órgãos que apareceram nas escritas. Em ambas as situações, eles não poderiam consultar outras fontes, nem mesmo o caderno:

Órgãos	Antes do Estudo	Depois do Estudo
Estômago	9	17
Bexiga	4	
Rins	4	
Fígado	4	9
Intestino	4	1
Tripa	3	
Barriga	2	
Coração	1	
Garganta	1	
Boca	1	15
Pâncreas	1	8
Todos os órgãos	1	
Dentes		8
Glândulas Salivares		9
Língua		10
Faringe		10
Esôfago		13
Intestino Delgado		11
Intestino Grosso		13
Vesícula Biliar		8
Ânus		8
Reto		3

Quadro 3 – Comparação – Órgãos do Sistema Digestório (Antes e Depois dos Estudos)
Fonte: Autora (2020).

É interessante observar as anotações das crianças. Foram 20 fichas preenchidas antes e depois das atividades. Cada criança, novamente, poderia

escrever quantos órgãos quisessem e achassem necessários registrar. Nota-se que dos órgãos já citados, os que apareceram novamente foram os que realmente faziam parte do Sistema Digestório: Estômago (17 vezes), Fígado (9 vezes), Intestino (1 vez), boca (15 vezes) e Pâncreas (8 vezes). Nenhuma criança registrou algum órgão que não fizesse parte do Sistema Digestório, e mesmo os órgãos que apareceram na primeira resposta, depois dos estudos foram registrados por muito mais crianças, como é o caso do estômago, que havia sido registrado 9 vezes inicialmente, depois foi registrado por 17 crianças. Outro aspecto interessante é que apenas uma criança registrou: “Intestino”, pois a maioria, após os estudos, registrou especificamente os nomes dos intestinos. Os novos órgãos citados, com a quantidade de vezes que apareceram foram: Dentes (8), Glândulas Salivares (9), Língua (10), Faringe (10), Esôfago (13), Intestino Delgado (11), Intestino Grosso (13), Vesícula Biliar (8), Ânus(8) e Reto(3). Nenhuma criança registrou novamente: bexiga, rins, tripa, barriga, coração, garganta e todos os órgãos. Vale lembrar que a folha para o novo registro era a mesma preenchida inicialmente, então, eles tinham acesso às anotações anteriores. Isso nos mostra que realmente se apropriaram do nome de grande parte dos órgãos do Sistema Digestório.

As outras duas perguntas, referentes ao caminho do alimento e se a mastigação é importante, também foram respondidas, em geral, de forma bem mais aprofundada do que anteriormente.

Observando essa SEI, podemos ressaltar alguns pontos: Existem várias formas e procedimentos de se aprender esta mesma matéria. Muitas formas são eficazes ao passo que as crianças podem aprender os conceitos. O que queremos discutir é que o trabalho com o ensino investigativo é uma forma possível, e a criança se interessa pelos assuntos. Não foram apenas os experimentos desta SEI que auxiliaram na formação dos conceitos, pois, ao se pensar em uma sequência didática, o professor deve usar todos os recursos possíveis, afinal, algo que ficou evidente nesta atividade, e que os estudos apontam, é que cada criança aprende de uma forma. Algumas, gostam mais das imagens, outros, da leitura dos textos, outros, das explicações, outros, são os observadores, enfim, para termos um alcance maior, devemos utilizar muitos meios. Isso também é importante na hora do registro. Algumas crianças gostam de participar oralmente, e dar sua opinião. Já os mais tímidos preferem escrever. E para alguns que tem dificuldade de escrever, ou se interessam pelas artes, o desenho é a forma preferida de registro. As crianças são muito diferentes e

aprendem de forma diversificada, mas todas aprendem algo. Notamos muita participação nas atividades, interesse, curiosidade, e principalmente, envolvimento e comprometimento ao realizarem seus registros escritos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho partiu do seguinte problema: “De que forma o trabalho com direcionamentos investigativos, aliados com experimentos científicos simples, podem auxiliar os alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental na construção de um saber mais próximo ao científico?” E ao longo do texto, alguns aspectos foram discutidos sobre isso:

O Ensino Investigativo faz com que a criança se envolva no processo de aprendizagem, e interaja na formação do conceito. No entanto, esse tipo de trabalho deve ser planejado, e intencional. O professor não deve apenas esperar as perguntas das crianças, pois, sabendo onde quer chegar, deve fazer as perguntas, incentivar o pensamento lógico, suscitar o levantamento de hipóteses, enfim, deve direcionar o estudo tendo seus objetivos da aula como meta.

Outro ponto importante é que os experimentos simples podem ser aliados nesta fase escolar, em que a criança precisa da presença do concreto para aprender melhor. A partir dos experimentos a criança faz abstrações, mas os conceitos não são tão simples. É diferente a criança ler um esquema de onde encontram-se as Glândulas Salivares em sua boca, ou fechar seus olhos e tentar sentir de onde a saliva está saindo. As experiências são valiosas, e marcantes para os pequenos, e o esquema sobre o assunto vem para complementar o que já foi discutido. Como nossos alunos são diferentes, quanto mais recursos forem usados, melhor, pois cada criança aprende melhor de um jeito: ouvindo, olhando, observando, tocando.

Notou-se com este trabalho que as crianças se aproximaram bastante dos conceitos científicos almejados. Não esperamos, contanto, que eles formem conceitos exatamente iguais aos cientistas, e sim, que aprendam a pensar sobre a Ciência, levantar hipóteses, refletir sobre possíveis resultados, enfim, a ideia é que os pequenos tenham contato com os conceitos científicos, e sejam capazes, ao longo de seus estudos, de fazer abstrações cada vez mais complexas. Nosso referencial teórico trouxe a reflexão de que os conhecimentos mais elaborados se apoiam em aprendizagens reais. Ou seja, eles precisam aprender o princípio, e, através de associações, aprender novos conceitos.

Retomando os objetivos, acredita-se que foi possível analisar e discutir esta sequência de ensino investigativa sobre a Mastigação, e através dos direcionamentos

das aulas foram promovidas discussões que possibilitaram o envolvimento das crianças nas atividades experimentais e no processo de investigação científica. Então, percebe-se que esse trabalho com experimentos científicos simples contribuiu para a formação de um conhecimento mais próximo ao científico, comparando com as ideias iniciais apresentadas, e a participação das crianças durante as atividades, com seus escritos, falas e desenhos foi muito satisfatória. Durante as análises das atividades, o referencial teórico auxiliou nas colocações.

Por fim, ressalta-se alguns entraves sobre essas atividades, pensando em sua aplicabilidade: São atividades demoradas, que demandam um tempo maior do que apenas apresentar os conteúdos, pois as crianças podem fazer questionamentos. Além disso, a participação da sala pode, muitas vezes, tumultuar as aulas. Para isso, o professor deve combinar e seguir rigorosamente as regras criadas. Os alunos não podem falar ao mesmo tempo, ou não seria possível prosseguir com as discussões. Outro entrave é a grande quantidade de conteúdos e matérias a serem trabalhados ao longo do ano letivo. Neste caso, podemos pensar, principalmente nos Anos Iniciais, em temas que podem ser tratados de forma interdisciplinar. Ciências pode proporcionar esse trabalho em muitos momentos, pois é possível interpretar textos informativos, escrever textos procedimentais, analisar gráficos e tabelas etc.

Ainda pensando nas dificuldades, pode-se citar a insegurança de alguns pedagogos quanto a sua formação científica. Ou seja, e se o aluno perguntar algo que eu não sei? Sabe-se que em muitos casos, os cursos de Pedagogia trabalham mais a parte metodológica do que os conceitos em si, e grande parte dos professores possuem os conhecimentos adquiridos, geralmente, até o Ensino Médio. Assim, é preciso que o professor, mesmo sem tantos incentivos governamentais, deve procurar cursos de aperfeiçoamento para sua formação.

Além disso, ao preparar suas aulas, o pedagogo deve estudar especificamente sobre o conceito científico que será trabalhado, e, o mais importante de tudo, se alguma criança perguntar algo que o professor realmente não saiba (que pode acontecer nessas aulas), ele deve dizer que vai pesquisar e trará a resposta na próxima aula. Isso mostra, inclusive para os alunos, que eles não precisam saber de tudo o tempo todo, e a pesquisa é uma opção de aprendizado. Então, ressalta-se que esse tipo de atividade requer prática do professor e dos estudantes. Aos poucos, a sala acostuma-se com as discussões (que não devem acontecer apenas em

Ciências), aprende a falar e ouvir, dar a opinião de forma respeitosa, enfim, a postura deve ser um aprendizado para qualquer aula, e qualquer turma.

Por fim, sabe-se que nem sempre esse trabalho é fácil, mas pensando na importância do aprendizado de Ciências na formação da criança, é preciso que ele seja realizado de modo que os pequenos aprendam os conceitos próximos aos científicos, bem como os procedimentos e expressões próprias das Ciências, para que, ao longo de seus estudos, possa aprender conceitos cada vez mais complexos e abstratos.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidade. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 25, n. 2, Junho, 2003.

ARCE, A.; SILVA, D. A. S. M.; VAROTTO, M. **Ensinando ciências na educação infantil**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum**. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 01 de Jul. de 2020.

_____. Resolução nº 7, de 14 de dezembro de 2010. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb007_10.pdf>. Acesso em: 28 de Jan de 2020.

CARVALHO, A. M. P. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. 1. ed. São Paulo: Scipione, 1998.

_____. **O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) Ensino de ciências por investigação - Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

_____. Produção de conhecimento científico pelos alunos em aulas de Ciências. In: **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. Bauru, 26 a 29 de Novembro de 2003, p.

_____. Habilidades de Professores para promover a enculturação científica. **Contexto & Educação**, Editora Unijuí, Ano 22, nº 77, p. 25-49, Jan/Jun. 2007.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 4ª ed. Ijuí: Editora Ijuí, 2006 (Coleção educação em química).

ERICKSON, F. **Qualitative Research Methods for Science Education**. In: FRASER, B. J.; TOBIN, K.G. (Orgs.) International Handbook of Science Education. Part One. Kluwer Academic Publishers, 1998.

JANGO, A. A. **O processo argumentativo de alunos do nono ano do Ensino Fundamental envolvendo situações sobre a eletrização**. 2015. 208f. Dissertação

(Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2015.

MORAES, T. S. V. **O desenvolvimento de processos de investigação científica para o 1º ano do Ensino Fundamental.** 248 f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

PARENTE, A. G. L. **Práticas de investigação no ensino de ciências:** Percursos de formação de professores. 2012. 234 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RODRIGUES, T. S. **Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental:** a construção do conhecimento científico pelos alunos envolvendo o Ciclo da Água. 2018. 228 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2018. Disponível em <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/166353>>. Acesso em: 22.03.2020.

APÊNDICE(S)

APÊNDICE A - Atividades preenchidas pelos alunos no experimento 2: "Mastigação"

Aluno 1

Após os nossos estudos, o que você acredita que representam, em nosso corpo, os seguintes itens do experimento:

Copo com água: o copo representa o estômago

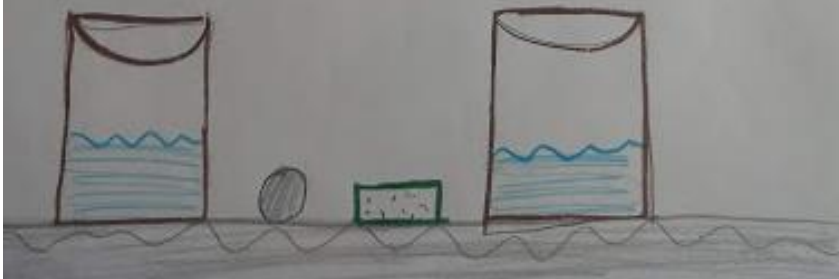
Água: a água representa o ácido estomacal.

Comprimido efervescente: o comprimido é representado dos alimentos o BOLD ALIMENTAR.

O que você aprendeu com esse experimento?

que nos devemos mastigar mais de 20 vezes o alimento.

Ilustre suas descobertas.



Aluno 2

Após os nossos estudos, o que você acredita que representam, em nosso corpo, os seguintes itens do experimento:

Copo com água: estômago


Água: seide

Comprimido efervescente: alimento

O que você aprendeu com esse experimento?

Eu aprendi que é importante mastigar bem antes de engolir.

Ilustre suas descobertas.



Aluno 3

Após os nossos estudos, o que você acredita que representam, em nosso corpo, os seguintes itens do experimento:

Copo com água: estômago


Água: ácido

Comprimido efervescente: comida

O que você aprendeu com esse experimento?

Eu aprendi que o comprimido efervescente é a comida, e depois com água é o estômago

Ilustre suas descobertas.



Aluno 4

Após os nossos estudos, o que você acredita que representam, em nosso corpo, os seguintes itens do experimento:

Copo com água: O copo era o estômago

Água: O ácido

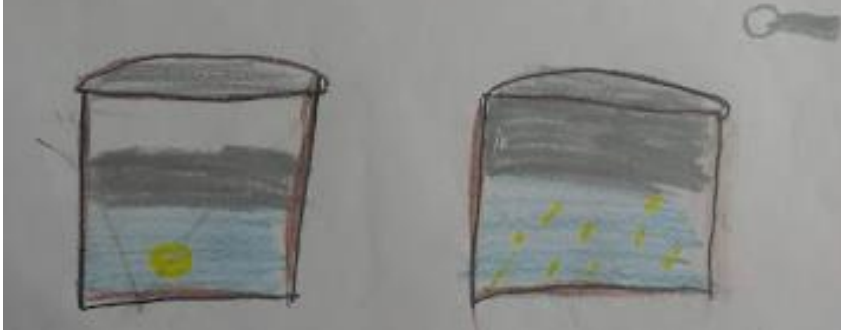
Comprimido efervescente: a comida

Colher: O dente

O que você aprendeu com esse experimento?

Que nós nos devemos mastigar mal e sem várias vezes

Ilustre suas descobertas.



Aluno 7

Após os nossos estudos, o que você acredita que representam, em nosso corpo, os seguintes itens do experimento:

Copo com água: vitamina


Água: ácido

Comprimido efervescente: idos alimentos

O que você aprendeu com esse experimento?

Eu aprendi que para colaborar com a saúde devemos sempre tomar vitaminas.

Ilustre suas descobertas.



Aluno 8

Após os nossos estudos, o que você acredita que representam, em nosso corpo, os seguintes itens do experimento:

Copo com água: vitamina

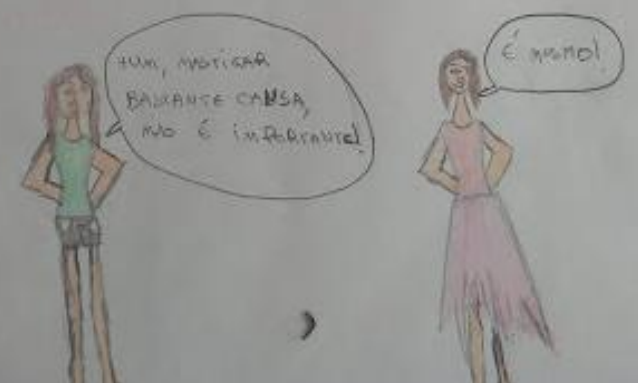
Água: ácido

Comprimido efervescente: comida

O que você aprendeu com esse experimento?

Aprendi que malinger é muito importante, porque se não estivermos com a saúde, ficamos com mais dor.

Ilustre suas descobertas.



Aluno 9

Após os nossos estudos, o que você acredita que representam, em nosso corpo, as seguintes itens do experimento:

Copo com água: *Salivolip e estômago.*

Água: *Os ácidos estomacais*

Comprimido efervescente: *Os alimentos que ingerimos.*

colher: *é a língua que empurra o alimento*

O que você aprendeu com esse experimento?

Se não nos digere os alimentos direito os alimentos podem ter problemas para digestão. Então a língua é muito importante para a digestão.

ilustre suas descobertas.



Aluno 10

Após os nossos estudos, o que você acredita que representam, em nosso corpo, as seguintes itens do experimento:

Copo com água: *Salivolip*

Água: *a água*

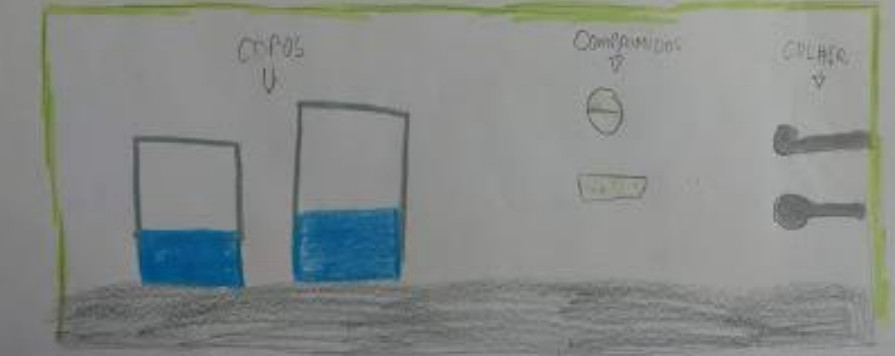
Comprimido efervescente: *o dente*

GOLHER: O DENTE

O que você aprendeu com esse experimento?

Que é importante mastigar bem.

ilustre suas descobertas.



Aluno 11

Após os nossos estudos, o que você acredita que representam, em nosso corpo, os seguintes itens do experimento:

Copo com água: Estômago

Água: Ácidos estomacais

Comprimido efervescente: Os alimentos

COLETORES: 2 dentes

O que você aprendeu com esse experimento?

Essa experiência que se realizou no estômago
nos mostrou para nos
é muito melhor para nós pois assim
se alimentamos.

Ilustre suas descobertas



Aluno 12

Após os nossos estudos, o que você acredita que representam, em nosso corpo, os seguintes itens do experimento:

Copo com água: estômago

Água: ácido


Comprimido efervescente: o alimento

COLHER: 2 dentes

O que você aprendeu com esse experimento?

que mais rápido o alimento mais
rápido dá a forma.

Ilustre suas descobertas.



Aluno 13

Após os nossos estudos, o que você acredita que representam, em nosso corpo, os seguintes itens do experimento?

Copo com água: *Estômago*


Água: *Quilóloco*

Comprimido efervescente: *alimento*
colha. lento e a língua

O que você aprendeu com esse experimento?

Eu aprendi que é muito importante nos termos muito tempo em digestão, pois se não nos tivermos de certo pode definir a digestão.

Ilustre suas descobertas.



Aluno 14

Após os nossos estudos, o que você acredita que representam, em nosso corpo, os seguintes itens do experimento?

Copo com água: *estômago*

Água: *ácido*

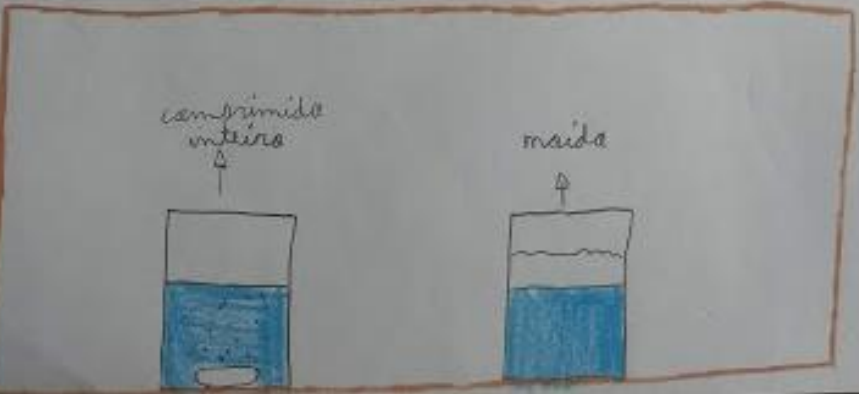
Comprimido efervescente: *alimento*

colher: *língua*

O que você aprendeu com esse experimento?

há de esperar tempo para um processo no estômago

Ilustre suas descobertas.



Aluno 15

Após os nossos estudos, o que você acredita que representam, em nosso corpo, os seguintes itens do experimento:

Copo com água: o estômago


Água: a saliva

Comprimido efervescente: o alimento mastigado e o alimento não mastigado

O que você aprendeu com esse experimento?

Eu aprendi que o nosso corpo tem um sistema que a alimento entra dentro do corpo e depois depois o alimento e a saliva quando ele está e depois depois ele se mistura e vai a todo o alimento.

Ilustre suas descobertas.



Aluno 16

Após os nossos estudos, o que você acredita que representam, em nosso corpo, os seguintes itens do experimento:

Copo com água: intestino


Água: ácido

Comprimido efervescente: a comida
Calor: dentes

O que você aprendeu com esse experimento?

Eu aprendi que nos não podemos saber a comida desde tempo que mastigamos pessoalmente e depois mastigamos.

Ilustre suas descobertas.



Aluno 17

Após os nossos estudos, o que você acredita que representam, em nosso corpo, os seguintes itens do experimento:

Copo com água: língua

Água: saliva

Comprimido efervescente: alimentos

O que você aprendeu com esse experimento?

Eu aprendo que quando eu tento que mastigar bem ajuda para digerir e não que mastigar bem

Ilustre suas descobertas:



Aluno 18

Após os nossos estudos, o que você acredita que representam, em nosso corpo, os seguintes itens do experimento:

Copo com água: língua


Água: saliva

Comprimido efervescente: alimento

O que você aprendeu com esse experimento?

Eu aprendo que quando eu mastigo bem ajuda para digerir e não que mastigar bem

Ilustre suas descobertas:



Aluno 19

Após os nossos estudos, o que você acredita que representam, em nosso corpo, os seguintes itens do experimento:

Copo com água: o estômago

Água: de mais estômago e água que se usa para cozinhar

Comprimido efervescente: Comprimido de amoníaco

O que você aprendeu com esse experimento?

Quando que o estômago do corpo que se usa para cozinhar, então, ele se usa para cozinhar, então, ele se usa para cozinhar.

Ilustre suas descobertas.

