

**MARTAMIRIA DELMIRO DOS SANTOS**

**A CURIOSIDADE NA AULA DE CIÊNCIAS**

**JABOATÃO DOS GUARARAPES  
2013**

**MARTAMIRIA DELMIRO DOS SANTOS**

**A CURIOSIDADE NA AULA DE CIÊNCIAS**

Relato de experiência apresentado a Secretaria de Educação Básica (SEB), como requisito para participação da 7ª edição do Prêmio Professores do Brasil -2013.

**JABOATÃO DOS GUARARAPES  
2013**

## SUMÁRIO

<b>1. JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>04</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>05</b>
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>05</b>
<b>4. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO.....</b>	<b>07</b>
<b>5. RESULTADOS OBTIDOS EM TERMOS DE APRENDIZAGEM.....</b>	<b>07</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>11</b>

## 1. JUSTIFICATIVA

Por ser um espaço privilegiado para compartilharmos conhecimentos construídos pela humanidade ao longo da história, a escola deve ser um local de indagações, questionamentos, perguntas e descobertas. No entanto, muitas vezes as indagações dos estudantes não são atendidas, nem respondidas. Um dos maiores problemas é a idéia corrente nas escolas de que as crianças aprendem por repetição e memorização por meio de uma seqüência linear de conteúdos encadeados do mais fácil para o mais difícil. Reduzindo o ensino num procedimento de ensinar um conceito, procedimentos e técnicas e depois passar uma atividade para verificar se os alunos seriam capazes de reproduzir conforme o ensinado.

É fato que, no Brasil, em várias escolas nas aulas de Ciências no ensino fundamental, os conhecimentos e conceitos são expostos como prontos e definidos, assim dificilmente possibilitam as discussões em sala de aula. Ou seja, não há espaço para discussões sobre os fenômenos, mas apenas realização de atividades operacionais.

Levando em consideração a importância do ensino de Ciências, o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) – exame que mede o nível de ensino em diversos países de três em três anos, avaliam até que ponto os estudantes do término da educação obrigatória adquiriram conhecimentos e habilidades essenciais para a participação efetiva na sociedade. Pretendem com esta avaliação responder a questões como: Até que ponto os jovens adultos estão preparados para enfrentar os desafios do futuro? Eles são capazes de analisar, raciocinar e comunicar suas idéias efetivamente? Lamentavelmente o resultado brasileiro não é bom, em 2009 o Brasil ficou em 54º lugar no ranking de 65 países do Programa.

A pesquisadora argentina Ana Espinoza, em entrevista à Revista Nova Escola de setembro de 2013, afirma que o potencial de descoberta nas aulas de Ciências não tem sido bem explorado e, como resultado parte do conhecimento não é apropriado. O problema segundo a pesquisadora é porque os estudantes não enxergam a ciência como a investigação dos fenômenos que os rodeiam, logo não vêem razão para entendê-la.

Os conhecimentos e conceitos científicos têm cada vez mais importância para nossa vida cotidiana, visto a rapidez com que as novas tecnologias e novas descobertas científicas têm chegado as nossas vidas, e a escola não pode negligenciar sua responsabilidade de tornar acessíveis tais conhecimentos aos estudantes. O ensino de Ciências deve oportunizar aos estudantes desenvolver capacidades, que despertem uma inquietação diante do desconhecido.

É essa inquietação, que vou chamar de curiosidade, que me interessa e coloca-me inquieta e curiosa em relação ao ensino de Ciências. Por isso venho ao longo da minha prática pedagógica estudando sobre a exploração da curiosidade dos estudantes na aprendizagem do conhecimento científico. Teóricos e pesquisadores como Edgar Morin, Hugo Assmann, Nélio Bizzo, Maurício Pietrocola entre outros vêm desenvolvendo estudos e pesquisas que confirmam que a curiosidade é uma ferramenta na construção do conhecimento ativando a aprendizagem reflexiva e crítica.

Portanto, considerando a curiosidade como uma condição para o progresso do conhecimento científico, e com o objetivo de fazer da minha sala de aula um espaço de descobertas e aprendizagens significativas, realizei uma seqüência didática a partir da curiosidade dos estudantes.

## **2. OBJETIVOS**

- Desenvolver uma postura indagadora nas aulas de Ciências.
- Apropriar-se da linguagem científica e conceitos científicos do tema em estudo.
- Relacionar conceitos científicos estudados a situações do dia a dia.

## **3. METODOLOGIA**

A experiência docente descrita neste relato foi vivenciada em uma turma de 3º ano do Ensino Fundamental da rede municipal do Jaboatão dos Guararapes-PE, composta por 28 alunos com a faixa etária entre 8 a 14 anos. A experiência aconteceu em duas etapas. A primeira etapa teve como propósito conhecer as curiosidades dos estudantes em relação ao corpo humano e planejar uma seqüência didática. Na segunda etapa aconteceu o desenvolvimento da seqüência.

Na primeira etapa fizemos a leitura do livro que tem por título “A Curiosidade Premiada”, que conta a história de Glorinha, uma garota muito curiosa com o objetivo de refletirmos sobre a importância dos estudantes expressarem suas curiosidades para descobrirem novos conhecimentos. Em seguida os estudantes registraram suas curiosidades sobre o corpo humano em forma de pergunta. A partir dos registros foi feita uma categorização, e foi identificado que o conteúdo Sistema Digestório apareceu com maior freqüência entre as perguntas. Esse conteúdo foi selecionado para o planejamento de uma seqüência didática.

Demos a essa seqüência o título de “A Maratona dos Alimentos no Nosso Corpo”, visto que a maioria das curiosidades dos alunos estava relacionada a transformação dos alimentos no corpo humano. A seqüência foi composta por 5 momentos. Cada momento correspondeu a uma aula de 2 horas que aconteceu duas vezes por semana de forma seqüenciada.

Na segunda etapa o desenvolvimento das ações deu-se da seguinte forma: Na primeira aula fizemos a leitura da reportagem ‘Hora do lanche’ (Jornal Diário de Pernambuco, Caderno Diarinho) com o propósito de resgatar os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito do tema digestão. Em seguida distribuimos biscoitos e um copo de suco, como estratégia para fazê-los refletir e discutir sobre o caminho dos alimentos dentro do seu corpo. Depois, distribuimos folhas de papel com o desenho da silhueta de um homem, com a proposta de registrarem por meio de desenhos suas primeiras idéias a respeito da trajetória dos alimentos.

Iniciamos a segunda aula distribuindo novamente biscoitos e suco para cada aluno e um espelho com o propósito de realizarem investigação de indícios sensoriais para saber se há um ou dois tubos digestório, visto que muitos alunos imaginavam que temos dois tubos digestório. Seguimos com um levantamento das hipóteses da investigação sensorial e intervimos com uma investigação por imagens científicas (fotos de radiografias e exames de endoscopia) e replica do dorso do corpo humano para observação do único tubo pelo qual passa os alimentos. Em seguida levantamos a seguinte situação-problema: Se tanto a água como os alimentos passam pelo mesmo tubo por que engasgamos? Depois da exposição das mais diversas hipóteses fizemos a leiturização do texto científico ‘Por que

engasgamos?’ – Revista Ciência Hoje das Crianças 124, maio 2002 para sanar as dúvidas.

Na terceira aula foram discutidos alguns conceitos como mastigação, deglutição, ingestão, digestão, absorção, defecação, fazendo uso de data show para apresentação de alguns slides com imagens e explicações sobre o processo da digestão, e do vídeo “Digestão” narrado pelo Dr. Drauzio Varella, exibido pelo programa Fantástico da Rede Globo. O objetivo era trazer informações para aprofundar o estudo e aproximar os estudantes cada vez mais dos conceitos científicos.

Durante as três primeiras aulas muitas novas curiosidades foram expostas oralmente. Essas curiosidades foram anotadas no decorrer das aulas e algumas selecionadas para serem utilizadas na quarta aula. O critério para escolher as perguntas que foram utilizadas nesta aula foi a curiosidade está relacionada com o tema em estudo e ainda não ter sido respondida nas aulas anteriores.

Sendo assim, na quarta aula foi realizada uma pesquisa na biblioteca da escola e também na internet com o objetivo de levar os estudantes à vivência do método científico utilizando-se da pesquisa como ferramenta de investigação. Para esse momento os estudantes foram divididos em grupos. Cada grupo buscou resposta para algumas curiosidades que surgiram no decorrer das aulas. Algumas das curiosidades foram: *Se tudo desce para o estômago, o dipirona também, não é? Então como vai passar a dor na minha cabeça?* “*Existe apenas uma passagem para os alimentos, então quando a gente vomita é pelo mesmo tubo que sai? Por que a barriga ronca? Como é que a gordura vai para a nossa barriga, perna e outras partes do nosso corpo? ...*Todas as informações dessa pesquisa foram coletadas da seguinte maneira: As informações obtidas nos livros foram xerografadas, as da internet foram impressas. O propósito foi que os estudantes percebessem que podemos buscar respostas as nossas curiosidades por meio da pesquisa. Em seguida, os grupos organizaram em forma de síntese as informações coletadas na pesquisa. Para isso, receberam fichas com espaços para informar o tema da pesquisa, o instrumento de busca e elaboração da síntese. Por fim, cada grupo comunicou o resultado da sua pesquisa e as expuseram em um mural na sala com o tema “Nossas Curiosidades”.

Na quinta aula foi realizada a sistematização dos conceitos discutidos durante o desenvolvimento da seqüência didática. Esses conceitos foram escritos e organizados em um quadro conceitual que ficou exposto na sala. Em seguida os estudantes participaram de um jogo (produzido pela docente), com perguntas elaboradas na perspectiva de conduzi-los a estabelecer relações entre os conhecimentos científicos e situações do cotidiano e sua aplicabilidade no dia a dia. Após o jogo os estudantes novamente desenharam a trajetória dos alimentos no corpo humano. O propósito era observar a evolução da compreensão dos estudantes a respeito dessa trajetória comparando com as primeiras representações feitas na primeira aula.

Concluimos nossa seqüência didática com uma palestra com um graduando do curso Nutrição da Faculdade Maurício de Nassau – Recife, sobre a importância da alimentação saudável para uma boa digestão e para saúde do corpo, e com um lanche coletivo com frutas e sucos.

#### 4. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

Foram utilizados como instrumentos de avaliação as conversas dirigidas, buscando fazer com que os estudantes revelassem oralmente o que aprenderam, atividades escritas e registros do acompanhamento das aprendizagens dos estudantes, para observar os avanços e as dificuldades.

#### 5. RESULTADOS OBTIDOS EM TERMOS DE APRENDIZAGEM

Diversos aspectos podem ser destacados em relação às atividades descritas e como eles contribuíram para a aprendizagem. Inicialmente gostaríamos de destacar a '**nova postura**' apresentada pelos estudantes a partir de atividades que instiguem suas curiosidades. A princípio os estudantes relacionavam a curiosidade a algo negativo, pois ao serem indagados sobre quem era curioso, a grande maioria afirmava não ser, justificando suas respostas com afirmações do tipo: "*Minha mãe disse que eu não devo ser curioso*", e ainda: "*Toda vez que eu escuto a conversa da minha mãe, ela diz: sai pra lá seu curioso*". Depois de lermos o livro "A Curiosidade Premiada", e falarmos sobre a importância de expressarem suas curiosidades para descobrirem novos conhecimentos, observamos que os estudantes ficaram menos contidos e receosos.

O comportamento tímido é na realidade, um reflexo da nossa própria história, que ao longo do tempo caracterizou a curiosidade não como uma virtude, mas como algo negativo e prejudicial (Deus, 1986). Uma visão que se propaga em nossas escolas e nega ao estudante a sua condição de ser pensante.

No decorrer das aulas observamos que a postura contida e o receio em perguntar foi mudando. Nas aulas essa nova postura ficava mais evidente, visto que as indagações se tornavam cada vez mais freqüentes. Julgamos essa nova postura extremamente importante, pois como afirma Freire (1985), o ato de perguntar é fundamental para a formação do pensamento e está intrinsecamente ligado a curiosidade.

No decorrer das aulas muitas '**novas curiosidades**' surgiram. O surgimento de novas curiosidades foi outro aspecto que percebemos que contribuiu para o desenvolvimento dos estudantes. A princípio essas curiosidades estavam voltadas para o conteúdo trabalhado (digestão) como: "*A comida demora muito para passar pelos intestinos?*" "*Quando a comida chega no intestino grosso demora a sair ou dá logo vontade da gente ir ao banheiro?*". Com o desenvolvimento das aulas as curiosidades que surgiam não tinham mais relação com tema trabalhado, inferimos que suas curiosidades em relação ao sistema digestório estavam sendo satisfeitas.

No entanto acreditamos que essas outras curiosidades emergiram em consequência das aulas anteriores, por exemplo surgiram algumas curiosidades sobre o sistema respiratório como: "*Como funciona nosso pulmão?*" Inferimos que estas curiosidades surgiram a partir da aula onde eles aprenderam por que engasgamos. Quando um aluno fez a pergunta "*Como é a corrente sanguínea? Temos veias no corpo todo?*", questões que envolveram aparelho circulatório, entendemos que essas surgiram porque eles compreenderam que as proteínas, vitaminas dos alimentos são lançadas na corrente sanguínea. Outras perguntas surgiram, como: "*Como é o corpo de um animal por dentro?*" Acreditamos que essa curiosidade surgiu pelo fato do aluno ter visto um corpo humano por dentro através do vídeo.

Algumas outras não conseguimos identificar a “fonte” da curiosidade, como: “Quando a garganta inflama como ela fica?” “Quando ficamos de cabeça para baixo o sangue fica todo na cabeça?” “Como o bebê nasce?” “Como é que se troca o coração de uma pessoa?” “Como é que a gente tem a primeira vez?” “Estou vendo muitos órgãos aí (se referindo ao corpo humano), onde é que fica o bebê?”.

A partir do surgimento dessas novas curiosidades inferimos que o cultivo da curiosidade evidencia o efeito dos “por quês”, que incentiva a busca de respostas e conseqüentemente a construção de novos conhecimentos. Freire e Faundez (1985) escrevem que uma educação de perguntas é a única educação que estimula o ser humano a buscar respostas aos seus problemas.

Os autores dizem que ato de perguntar é político por nos permitir contestar o outro, sendo fundamental para a formação do ser humano. Acreditamos as novas curiosidades dos estudantes, novas perguntas, revelam seus desejos de saber mais. De acordo com Freire e Faundez (1985:46):

O início do conhecimento, repito, é perguntar. Somente a partir das perguntas é que se deve sair em busca de respostas e não o contrário: estabelecer as respostas, com o que todo o saber fica justamente nisso, já está dado, é um absoluto, não cede lugar à curiosidade nem a elementos por descobrir.

McWilliams (1999) através de suas pesquisas afirma que o processo interrogatório (perguntas), fomenta o surgimento de hipótese nas crianças, contribuindo com a compreensão do conhecimento que está por vir. Heuser (2005) afirma que a curiosidade científica das crianças pode sim ser trabalhada permitindo que elas possam elaborar assim como responder as suas próprias indagações.

Outro aspecto que percebemos no decorrer das aulas foi que ao instigar a curiosidade, os estudantes se **‘arriscaram e comunicaram suas idéias sem medo de errar’**. Ao longo de nossa vida enquanto estudantes, percebemos que os alunos sentem-se na obrigação de dar “respostas certas”, sendo estas respostas apenas uma reprodução já estabelecida, raramente refletida e pouco problematizada. O falar, perguntar, questionar favoreceu a argumentação, pois como diz Carvalho (2006) pela fala os alunos tomam consciência de sua próprias idéias.

No momento da discussão sobre trajetória do alimento em nosso corpo, por exemplo, quando um estudante insistia na idéia de dois tubos (o segundo tubo a que se referia era a laringe), outro aluno defendia a idéia de apenas um tubo dizendo: “é apenas um tubo, aquilo ali (se referindo a laringe) é fechado”. Embora ainda não conhecesse a laringe (pois no decorrer da aula entenderam a função da laringe e também aprenderam que ela não participa do processo digestivo) o aluno deu uma explicação, justificando sua idéia e defendendo seu ponto de vista.

Acreditamos que arriscar-se ao comunicar suas idéias e justificá-las ainda sem conhecimentos científicos é fundamental para a construção do conhecimento. visto que Piaget (1998) considera mais importante os erros do que os acertos para se compreender como o indivíduo se desenvolve e aprende. Os erros mostram como a pessoa pensa e lida com o mundo, graças aos esquemas que tem disponíveis no momento, ou seja, os erros expressam diferenças qualitativas da apreensão da realidade por um sujeito particular. Assim, pedagogicamente esse momento de expor as idéias sem medo de errar é fundamental, pois o professor entendendo como raciocina o estudante dialoga mais facilmente com ele e tenta provocar desequilíbrios nessa estrutura, conduzindo-o ao desenvolvimento.

O **‘avanço no nível de elaboração da pergunta’** foi mais um dos resultados percebidos durante as aulas, pois percebemos que as perguntas dos estudantes tinham outro nível de elaboração, apresentavam uma maior complexidade. Segue exemplos dessas perguntas: *“Se tudo desce para o estômago, o dipirona também, não é? Então como vai passar a dor na minha cabeça?”* *“Existe apenas uma passagem para os alimentos, então quando a gente vomita é pelo mesmo tubo que sai?”*.

A curiosidade agora se apresenta em outro nível, mais elaborada, mais complexa. Tendo os escritos de Freire (2005) como suporte teórico, podemos dizer que estas novas curiosidades podem ser chamadas de curiosidade científica, visto que busca a compreensão com maior profundidade, ultrapassando o conhecimento meramente opinativo, os alunos já começavam a apresentar uma postura de questionador, indagador, de curioso.

Segundo Freire (2005) para que a curiosidade possa se constituir, crescer e se aperfeiçoar é fundamental o seu exercício constante. Isso implica a necessidade de se estimular permanentemente a ação de perguntas e respostas, dois eventos indissociáveis do processo cognitivo. Desta forma acreditamos ser essencial o desenvolvimento do hábito de perguntar.

Percebemos também como resultado o **‘interesse e empenho na realização das atividades’**. Demonstraram isso ao perguntar, ao falar, ao justificar suas idéias, ao buscar respostas as suas perguntas através da investigação. Percebemos com mais ênfase esse interesse e motivação nas três últimas aulas, como por exemplo, no momento em que foi solicitado aos estudantes que realizassem a pesquisa e socializassem o resultado, eles valorizaram aquele momento de descoberta.

Acreditamos que o fato de verem suas curiosidades sendo satisfeitas, suas perguntas sendo respondidas fez com se empenhassem durante as aulas. Pietrocola (2006) afirma que as atividades serão mais instigantes e interessantes quando nos possibilitar exercitar a nossa curiosidade. Esta afirmativa nos faz pensar no prazer que deve sentir um cientista quando está envolvido em suas pesquisas, observações, hipóteses. Por que na escola, nas aulas de ciências não pode acontecer o mesmo? Será um exagero comparar um comportamento de um cientista com de um aluno do ensino fundamental? A cada coleta de dados percebemos não ser um exagero, pois as idéias, hipóteses levantadas e as perguntas feitas pelos estudantes nos levaram a acreditar que o espírito investigador, indagador, curioso pode emergir sim nas salas de aula.

No decorrer das aulas também pudemos observar como resultado a **‘construção progressiva dos conceitos científicos’**. Por exemplo, durante as primeiras discussões observamos que a maioria acreditava na existência de entradas diferentes para alimentos sólidos e líquidos. No desenvolvimento das aulas, através dos instrumentos avaliativos como as discussões e os registros dos estudantes observamos que os estudantes superaram a idéia de duas passagens para os alimentos, e não apenas isso, os estudantes já representavam e nomeavam órgão do sistema digestório. Nos registros, outro estudante não só representou o tubo digestório, mas incluiu em seus desenhos substâncias que estão envolvidas no processo de transformação dos alimentos. Isso demonstra que sua compreensão não se limitou apenas ao caminho dos alimentos, mas a transformação que eles sofrem no corpo humano. Dessa forma percebemos que eles assimilaram um novo conhecimento e incorporaram a nova informação aos seus esquemas mentais, restabelecendo a situação de equilíbrio.

Considerando o que diz Piaget (1998), o surgimento de um problema gera uma situação de desequilíbrio, colocando em desacordo as estruturas cognitivas do indivíduo e fazendo emergir a necessidade de resolvê-lo. Para Piaget (1998:15)

[...] toda ação - isto é, todo movimento, pensamento ou sentimento – corresponde a uma necessidade. A criança, como o adulto, só executa alguma ação exterior ou mesmo interior quando impulsionada por um motivo e este se traduz sempre sob a forma de uma necessidade (uma necessidade elementar ou um interesse, uma pergunta etc).

Durante o desenvolvimento das aulas os estudantes fizeram muitas perguntas expressando suas mais diferentes curiosidades. Compreendemos que a cada dúvida, a cada pergunta os estudantes entravam em situação de desequilíbrio, pois estavam sempre diante de uma nova necessidade. Segundo Piaget (1998) o conhecimento se faz através de um processo permanente de desequilíbrio e equilíbrio gerado pela presença do novo e pela busca do entendimento da novidade. Compreendemos que essa desequilíbrio colocou os estudantes em um estado de curiosidade, pois ao perguntar, os estudantes se permitiram opinar, contestar e não aceitar o saber pronto. Assim se assumiram como sujeitos participantes do processo de construção do conhecimento e nesse sentido se interessaram por novas descobertas.

No início do trabalho alguns estudantes usavam a palavra “cano” ao se referirem ao tubo digestório, falavam “coco” e “xixi”. No decorrer das aulas já usavam o termo tubo, fezes e urina, a aquisição da linguagem científica estava se constituindo. Quando algum aluno ainda usava a palavra “cano” outro aluno sempre chamava atenção para o uso correto do termo. Aparentemente isso pode indicar uma aprendizagem insignificante, porém a aprendizagem de tais termos são importantes para a construção de conceitos científicos. Bizzo (2007), escreve que os termos científicos devem ser entendidos dentro de seu contexto e compreendidos para serem utilizados de maneira correta. O autor ainda diz que mesmo que trabalhado em sala de aula de forma simplificada esses aprendizados são importantes para a compreensão dos fenômenos.

Constatamos durante a realização do jogo onde foram feitas perguntas que envolviam situações do cotidiano, que os alunos conseguiram respondê-las utilizando os conhecimentos construídos e discutidos ao longo das aulas. Ao perguntar: Fábio ao ir defecar percebeu que em suas fezes ainda havia pedaços de comida. Por quê? Você acha que isso é bom para ele? Paulo arrotou e sentiu um gosto muito azedo na boca. Por quê? Os alunos responderam respectivamente *“Porque ele não mastigou direito e o organismo não aproveitou aquele alimento.”* *“A culpa é daquele ácido que vai comendo a comida.”*

Através das suas respostas dos alunos percebemos que os alunos puderam compreender de maneira prática a aplicabilidade da ciência em suas vidas. Reconhecer de forma real os conhecimentos científicos no seu dia a dia, é em nossa concepção uma possibilidade de compreender o mundo que nos cerca e também transferir e ampliar os conhecimentos construídos na sala de aula para além dos muros da escola.

Concluimos essa sequência didática com a certeza que um trabalho voltado para a exploração da curiosidade tem como resultado nos estudantes o desenvolvimento de uma postura indagadora, o envolvimento nas atividades, a valorização das descobertas e um avanço considerável no nível de elaboração das

perguntas. E, que os objetivos traçados no início dessa sequência que foram desenvolver uma postura indagadora, apropriar-se da linguagem e conceitos científicos e relacionar conceitos científicos a situações do dia a dia foram alcançados com êxito.

Esses resultados indicam a possibilidade de uma educação de perguntas, ao invés de uma educação de respostas prontas. Uma educação pretenciosamente voltada para o desabrochar do espírito investigativo nas crianças, pois é possível trabalhar conteúdos curriculares partindo das curiosidades dos estudantes. Acreditamos que essa exploração possa acontecer com os mais diversos conteúdos de ciências, pois as cabeças das crianças estão fervendo de tantas outras curiosidades sobre o mundo que os cercam!

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ASSMANN, Hugo. *Curiosidade e Prazer de Aprender: O papel da curiosidade na aprendizagem criativa*. Petrópolis-RJ: Vozes, 2004.

BIZZO, Nélio. *Ciências: Fácil ou difícil? 2ª Edição*, São Paulo – SP: Ática, 2007.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. *Critérios Estruturantes Para o Ensino de Ciências*. In: *Ensino De Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

DEUS, Jorge. *Ciência, curiosidade e maldição*. 2ª. ed. Lisboa: Gradativa, 1990.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessário à prática educativa*. 31ª Edição, São Paulo – SP: Paz e Terra, 2005.

\_\_\_\_\_ e FAUNDEZ, Antonio. *Por uma Pedagogia da Pergunta*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

HEUSER, D.; *Inquiry, Science Working Style*. *Science Scope*, v.29, n.3, p.32-36, out, 2005.

MORIN, Edgar. *A escola mata a curiosidade*. São Paulo, *Revista Nova Escola*.: nº 168, p. 20-22, Dez. 2003. Entrevista concedida a Paola Gentile

MCWILLIAMS, M. Susan. *Fostering Wonder in Young Children: Baseline Study of Two First Grade Classrooms*. National Association for Research in Science Teaching. Boston, MA. 1999.

PIAGET, Jean. *Seis Estudos de Psicologia*. Trad. Maria Alice Magalhães D' Amorin e Paulo Sérgio Lima Silva. 23 ed. Rio de Janeiro. Forense Universitária, 1998.

PIETROCOLA, Maurício. *Curiosidade e Imaginação – Os Caminhos do Conhecimento Nas Ciências, Nas Artes e no Ensino*. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. *Ensino De Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

## **ANEXOS**

# REGISTROS FOTOGRÁFICOS DE MOMENTOS DA REALIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

## 1ª ETAPA

LEITURA E ESCRITA DAS CURIOSIDADES SOBRE O TEMA



## 2ª ETAPA

1ª AULA



2ª e 3ª AULA



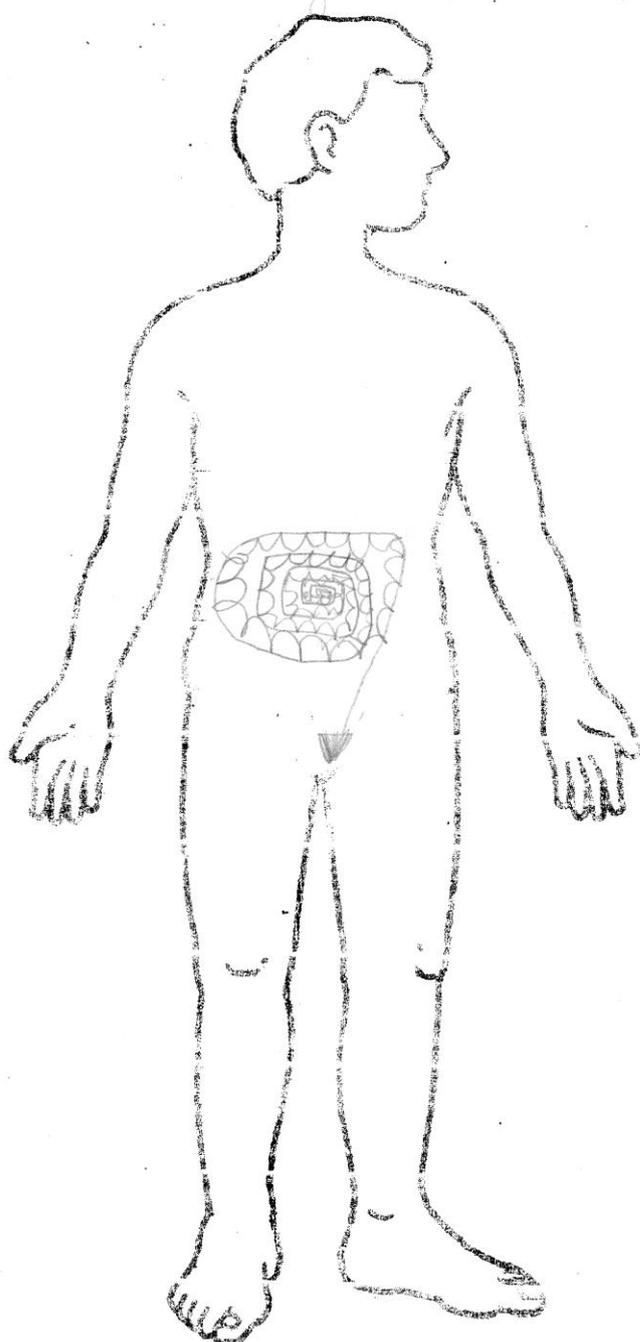
4ª a 5ª AULA



REGISTROS DE ALGUNS ESTUDANTES DA 1ª E 5ª AULA - O propósito era observar a evolução da compreensão dos estudantes comparando as primeiras representações feitas na primeira aula com a última.

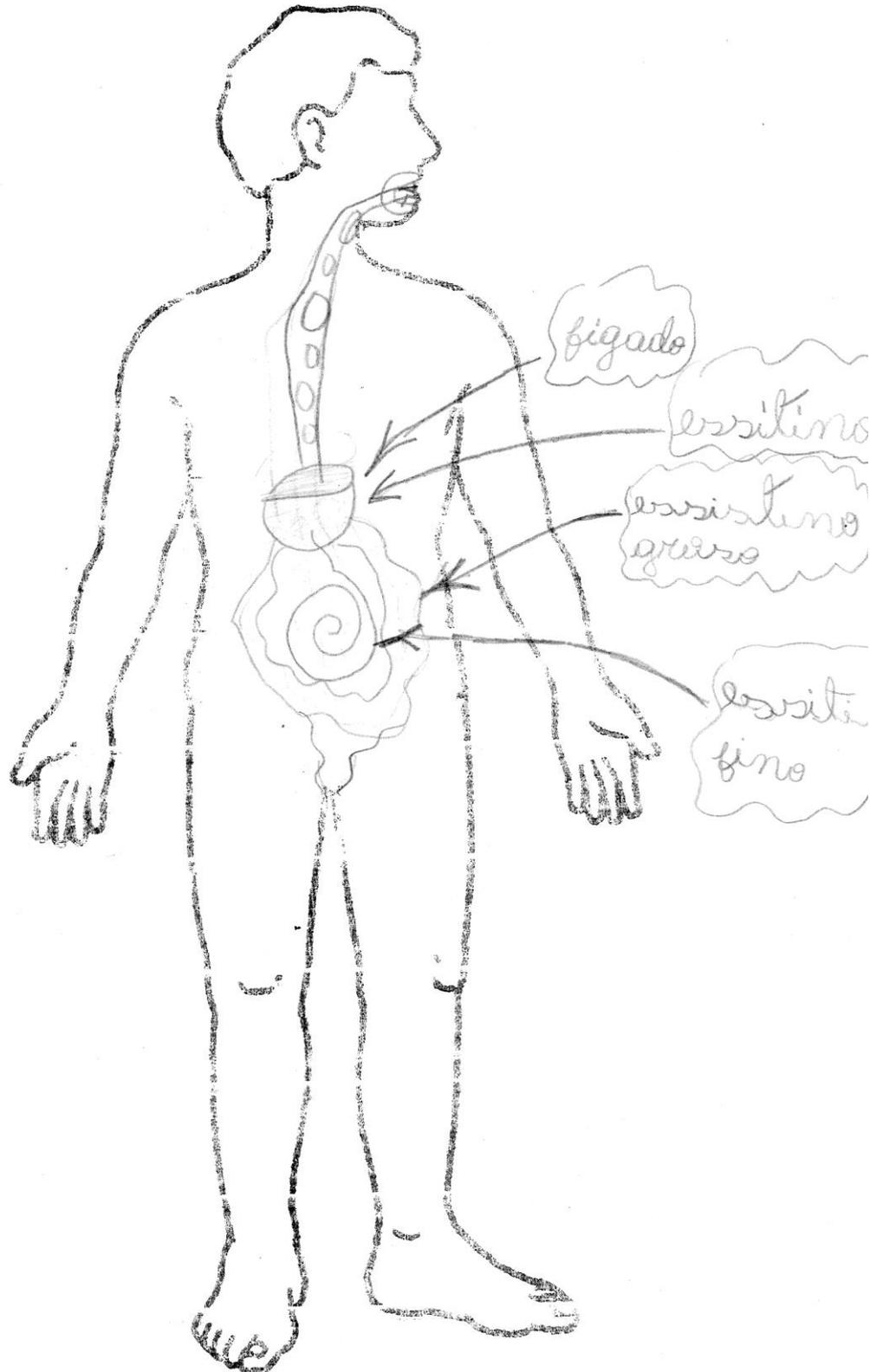
### AULA 1

Estudante: Fernanda Kelley Simplicio Maizen da



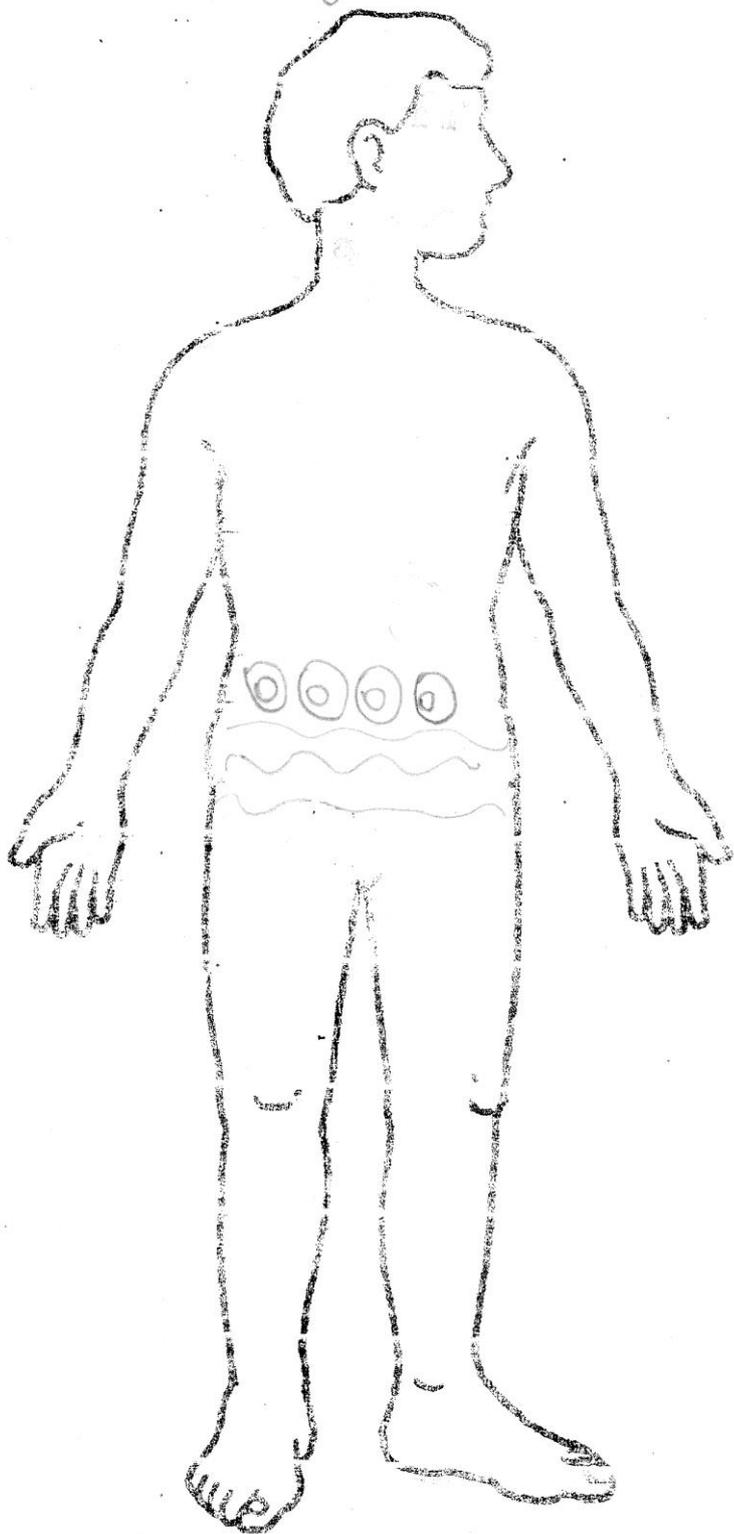
AULA 5

Estudante: Serapanda Kellys



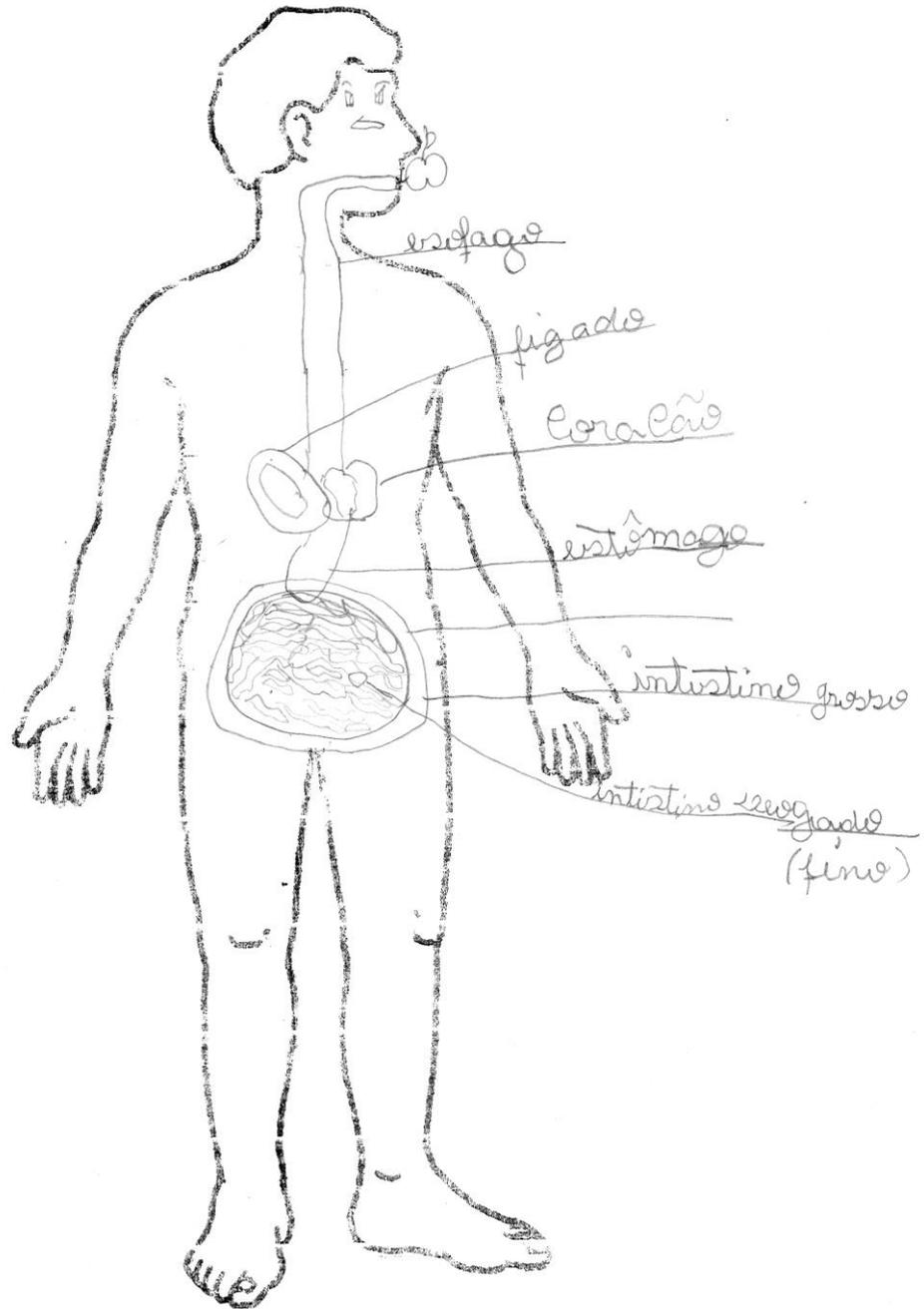
AULA 1

Estudante: Ana Letícia Bezerra da Silva Andrade



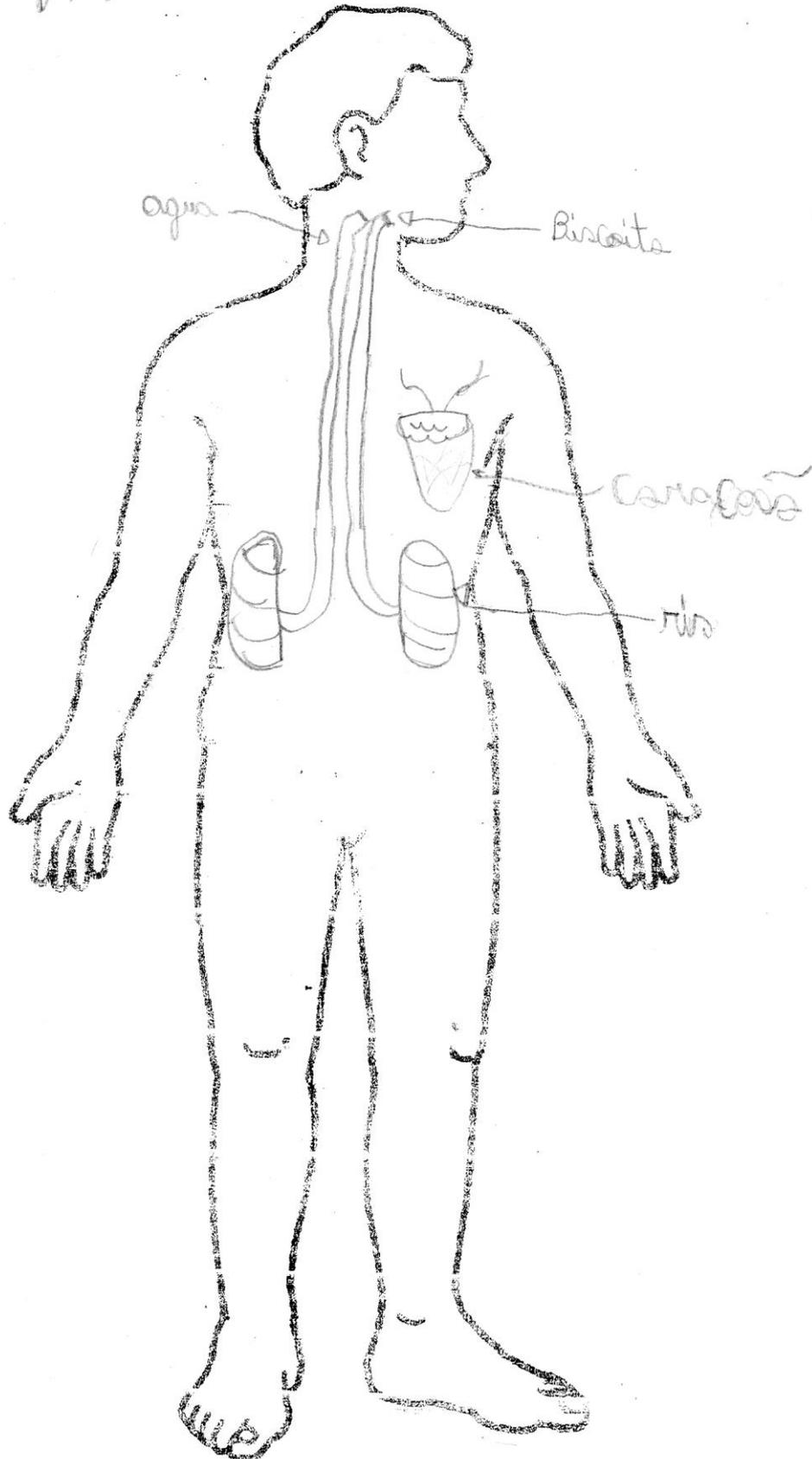
AULA 5

Estudante: Ana Letícia Bezerra da Silva Andrade



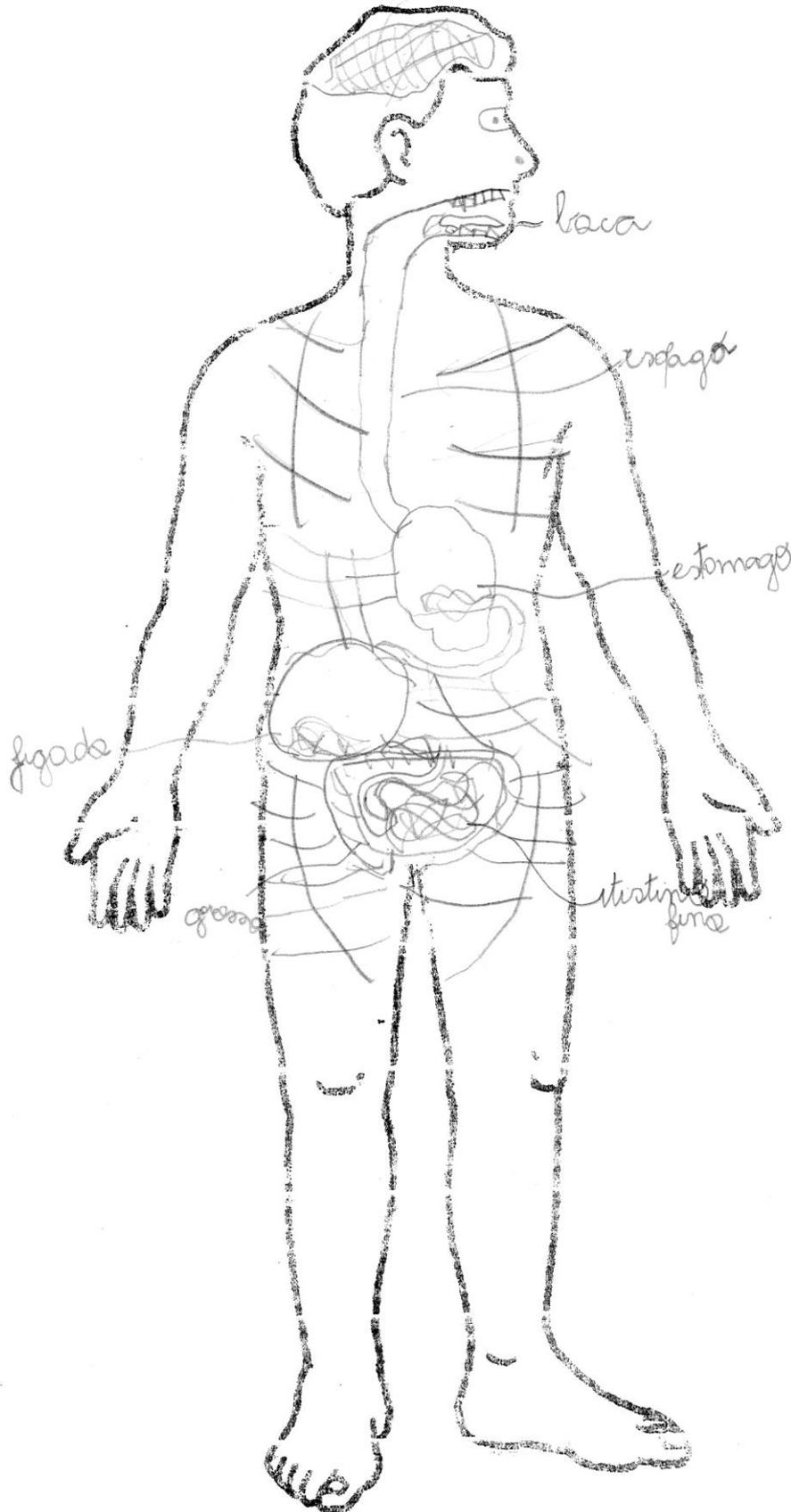
AULA 1

Estudante: João Emanuel Barbosa Diler



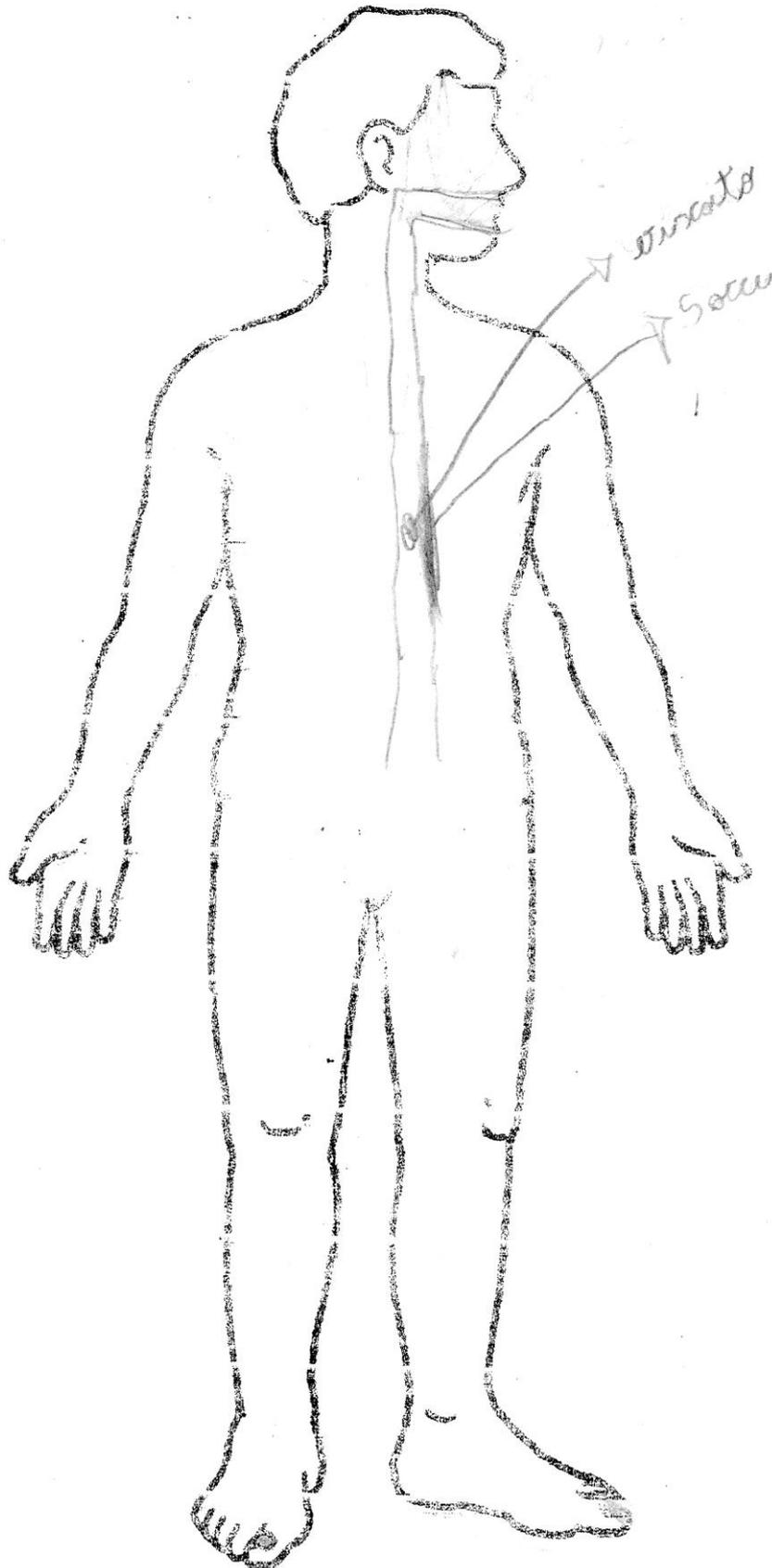
AULA 5

Estudante: Johns Emanuel Barbosa deil



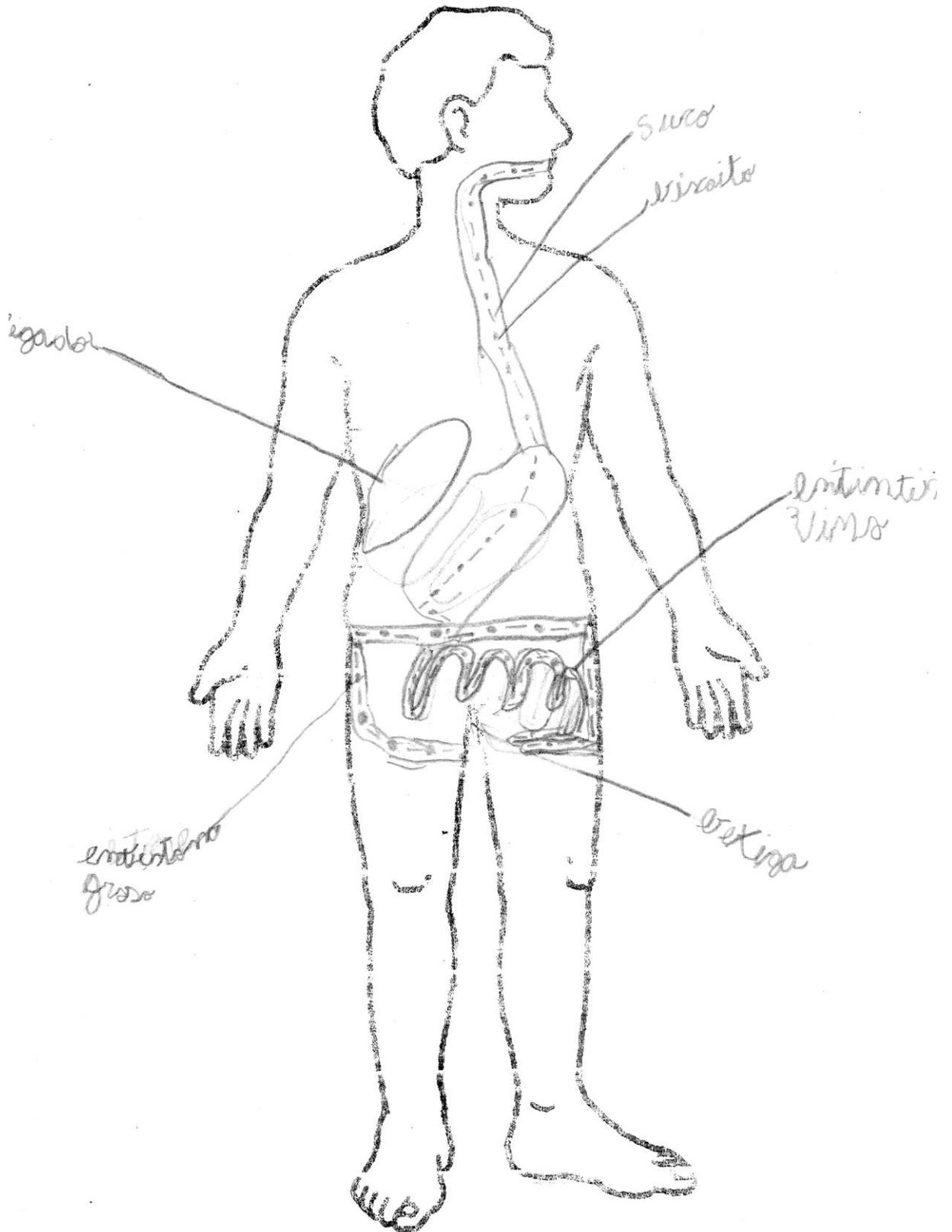
AULA 1

Estudante: Leonardo Victor Casanova de Lima



AULA 5

Estudante: Guillermo Víctor Rodríguez de Silva



## SÍNTESE DE ALGUMAS PESQUISAS

### PESQUISA

Tema: Porque a barriga ronca quando estamos com fome

Instrumento de busca: www.canal kids.com.br

#### Síntese do texto:

ronca acontece por que as paredes do estômago  
vão se movimentando quando o estômago  
está vazia. Então, as partes com as  
movimentos é a forma que o estômago encontra  
para receber os alimentos.

por isso que sempre perto do horário que  
vamos comer a nossa barriga ronca.

## PESQUISA

.Tema: El y compuestos que para el sistema digestivo y que para nicho de otros?

.Instrumento de busca: W W W. Wikipedia. org

. Síntese do texto:

La absorción de los nutrientes comienza en el tracto digestivo, pero ocurre principalmente en el intestino. Aquí el medicamento absorbe a través de las paredes del intestino para la corriente sanguínea y circula rápidamente en el cuerpo.

## JOGO ELABORADO PELA DOCENTE

### JOGO: A MARATONA DOS ALIMENTOS

**Idade:** a partir dos 9 anos

**Participantes:** 2 a 4 jogadores ou grupos

#### 1. Objetivo:

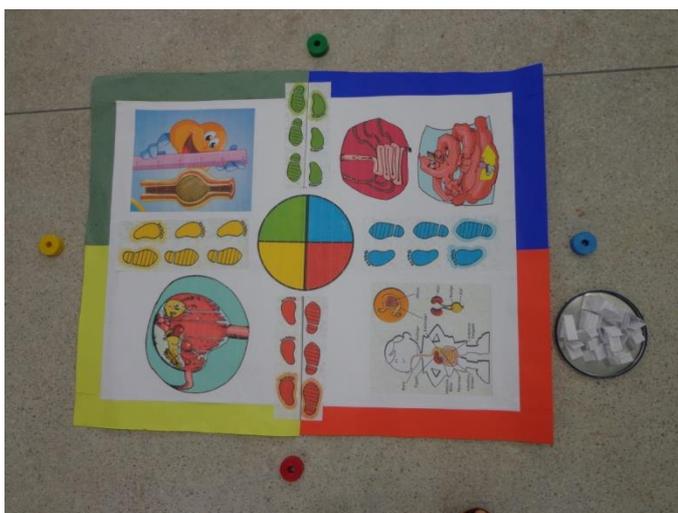
Acertar as respostas sobre situações do cotidiano relacionadas ao sistema digestório, para chegar primeiro com o peão ao final do tabuleiro.

#### 2. Componentes:

- 01 tabuleiro
- 04 personagens representando o sistema digestório
- 16 fichas com perguntas sobre o sistema digestório

#### 3. Regras:

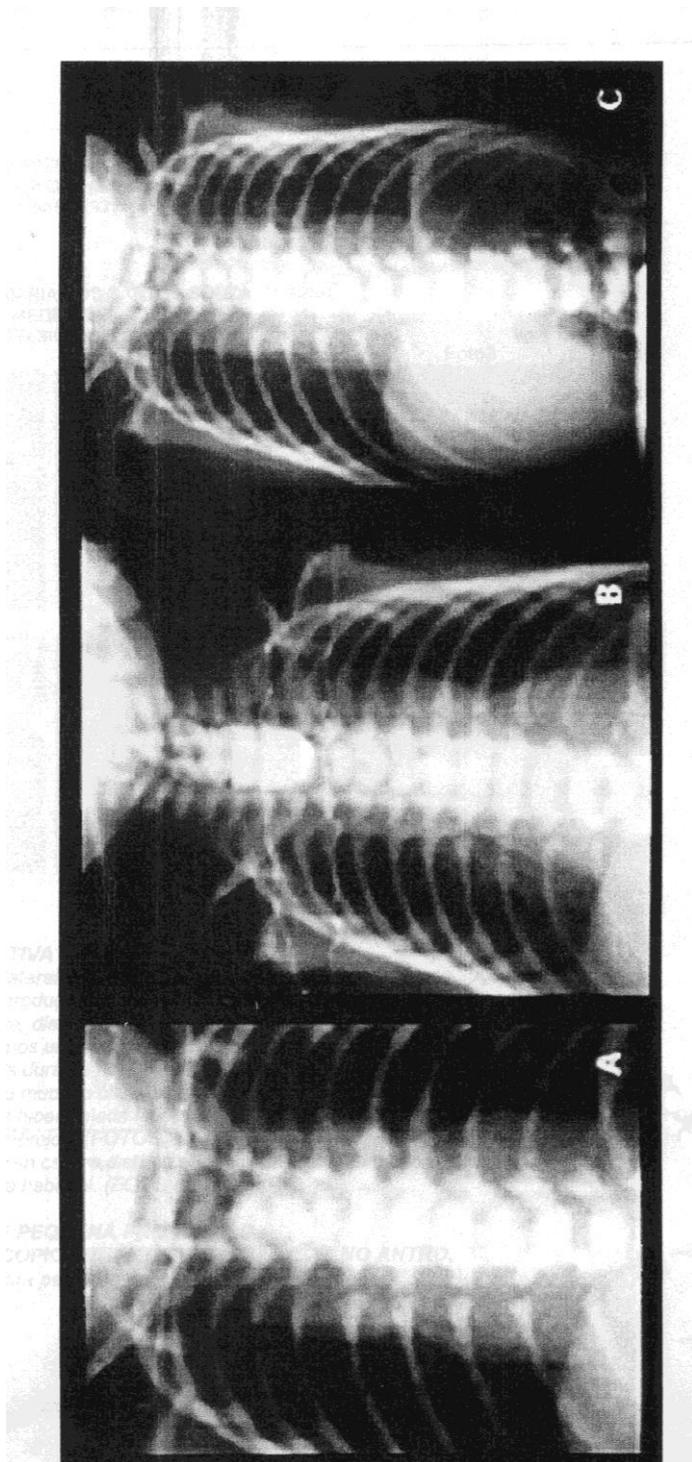
- Sorteie o jogador ou grupo que vai começar o jogo. O jogador ou grupo seguinte será aquele que estiver à esquerda de quem começou e assim por diante.
- Posicione os personagens à frente da primeira pegada no tabuleiro, e cada jogador ou grupo deverá escolher o seu personagem.
- Embaralhe as fichas com a face onde está a pergunta virada para baixo, ao lado do tabuleiro.
- O jogo inicia com o primeiro jogador ou grupo retirando uma ficha. O perguntador deverá ser o professor (visto que, refere-se a perguntas subjetivas e há a necessidade de maior domínio do conteúdo para conferir se os jogadores acertaram ou não a resposta).
- O jogador ou o grupo responde a pergunta que está na ficha e o perguntador confere se a resposta está certa ou errada.
- Se a resposta estiver certa, o jogador ou grupo da vez anda uma casa com seu peão.
- Se a resposta estiver errada, o jogador da vez não anda com seu peão e passa a vez com a mesma pergunta para o jogador ou grupo seguinte.
- O jogo continua dessa forma até que o personagem de um dos jogadores ou grupos chegue ao círculo no centro do tabuleiro.
- Será o vencedor quem tiver chegado primeiro no círculo do centro do tabuleiro.



## Perguntas do Jogo

1. Dona Ana estava com dor de cabeça e ingeriu um dipirona em comprimido. O que aconteceu com o comprimido no organismo de D. Ana para passar a dor de cabeça?
2. A professora Aurinete estava na sala e sua barriga começou a roncar. O que será que estava acontecendo?
3. Jonas se engasgou com um sanduíche. O que será que aconteceu?
4. Júnior comeu um alimento e em seguida vomitou. O gosto que ficou em sua boca era diferente do que ele comeu. Por quê?
5. Douglas colocou um biscoito na boca escondido da professora. Quando ela olhou, ele ficou com a boca parada sem mastigar. O biscoito começou a derreter. Por quê?
6. Nefi estava deitado na cama com a cabeça mais baixa que o resto do corpo. Ele engoliu uma pipoca nesta posição e ela desceu pela garganta. Por que ela não voltou?
6. Suellem comeu o almoço bem rápido. Já Mikaelle fez diferente, mastigou bastante e comeu devagar. O que vai ser diferente entre a digestão se Suellen e a de Mikaelle?
7. Martamiria fez um exame e descobriu que estava com um problema no fígado. Corre o risco da sua digestão ser prejudicada? Por quê?
8. Aurinete foi fazer um exame de endoscopia do estômago. A clínica avisou que ela deveria está em jejum. Por quê?
9. Seu João perdeu quase todos os dentes e não colocou nenhuma prótese. Em que isso vai interferir em sua digestão?
10. Uma pessoa passou muito tempo sem se alimentar e ficou “fraca”. Uma outra pessoa a ajudou e lhe deu comida. Quando ela terminou de comer ainda estava fraca. Só se sentiu melhor depois de um certo tempo. Por quê?
11. Bia percebeu que as fezes que ela eliminava é bem menos do que ela come. Por quê?
12. Bianca deitou com a cabeça encostada na barriga de Camila. Ela ouviu muito barulho dentro da barriga de Camila. Por quê será?
13. Fábio arrotou e sentiu um gosto muito azedo na boca. Por quê?
14. Fábio ao ir defecar percebeu que em suas fezes ainda havia pedaços de comida inteira. Por quê? Você acha que isso é bom para Fábio?
15. Bia tomou um copo de suco, depois comeu um pão. Ela disse que um foi por uma passagem e o outro por outra. Você concorda com ela?

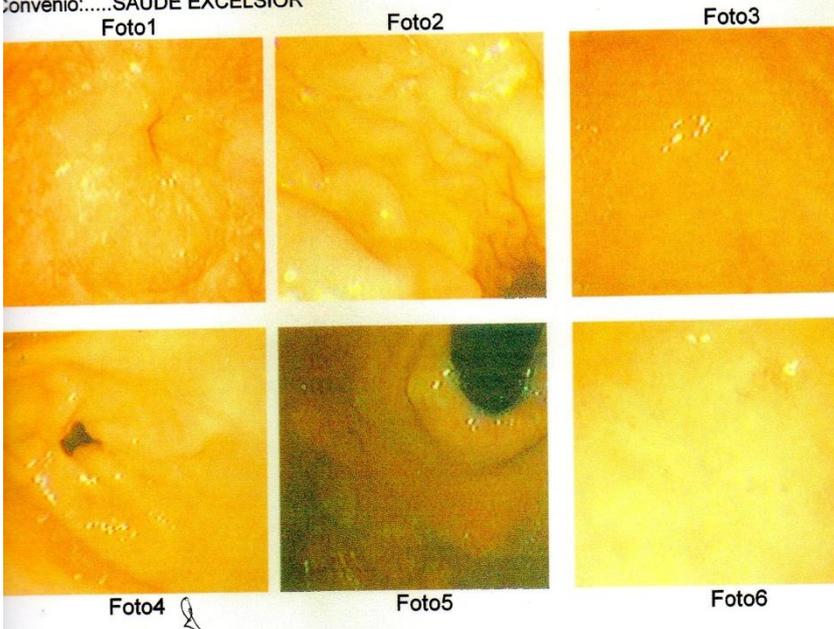
IMAGENS CIENTÍFICAS UTILIZADAS NA 2ª AULA





UNIGASTRO- UNIDADE DE VÍDEOENDOSCOPIA  
AV. CONSELHEIRO AGUIAR, 2677  
FONE: 3465-3331

Paciente (a).....AURINETE MARIA DOS SANTOS SOUZA At: 93604  
Solicitante.....UYAPURAN MEDEIROS  
Convênio:.....SAUDE EXCELSIOR



**ENDOSCOPIA DIGESTIVA ALTA:**

Paciente em decúbito lateral esquerdo, sob sedação endovenosa com solução de dormonid e fentanyl, introdução do aparelho sob visão direta, onde observamos:

**ESÔFAGO:** com calibre, distensibilidade e mucosa com aspectos conservados. Observamos um pequeno prolapso de mucosa gástrica aos esforços abdominais provocados durante este exame. TEG a 35 cms da ADS. (FOTO 1).

**ESTOMAGO:** com lago mucoso claro, paredes distensíveis e pregueado uniforme. Observamos a mucosa hiperemiada levemente, no antro. Incisura íntegra, piloro centrado e o cárdia em posição antômica. (FOTOS 2, 3, 4, 5).

**DUODENO:** também com calibre, distensibilidade e mucosa sem alterações. Segunda porção de conformação habitual. (FOTO 6).

**CONCLUSÃO:**

1. HÉRNIA HIATAL DE PEQUENA PROPORÇÃO.

2. GASTRITE ENDOSCÓPICA ENANTEMANTOSA LEVE, NO ANTRO.

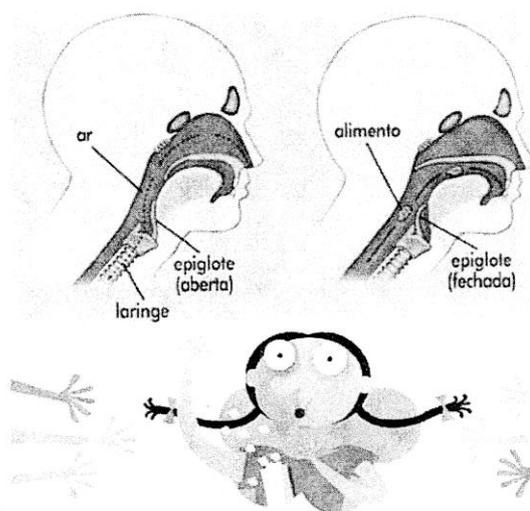
\*realizamos biópsias para pesquisa do h. p. e histopatológico.

Recife, 10 de abril de 2008

DR. JOSUE HENRIQUE DOS SANTOS CRM 6918

*Entrada no estudo*

## TEXTO CIENTÍFICO UTILIZADO NA 2ª AULA



### Por que engasgamos?

Reação é sinal de que alimento pegou o caminho errado rumo ao sistema digestório...

Você está todo satisfeito comendo um saco de pipoca e, de repente... engasga! Cof! Cof! Cof! Sua tosse faz aparecer gente de todo o lado. Um dá tapas nas suas costas. Outro pede para você beber água. E, claro, que não poderia faltar alguém pedindo ajuda aos céus: "São Brás! São Brás! No saco tem mais!". O fato é que em determinado momento você desengasga e volta a comer a pipoca como se nada tivesse acontecido. Mas o que realmente acontece quando nos engasgamos?

O engasgo com qualquer comida ou bebida é um reflexo de que o alimento pegou o caminho errado rumo ao sistema digestório. Tudo começa com uma falha na laringe, órgão localizado na garganta, responsável pela produção de som para a fala e também pela

passagem do ar. Ela é formada por estruturas cartilaginosas -- isto é, feitas de tecido resistente e flexível --, entre as quais está a epiglote -- que pode ser comparada a uma tampinha (veja o desenho). A epiglote abre e fecha, independentemente da nossa vontade, inúmeras vezes ao longo do dia, regulando a passagem do ar e dos alimentos.

Quando inspiramos e expiramos, seja pelo nariz ou pela boca, a epiglote está aberta e o ar passa pela laringe rumo aos pulmões. Quando ingerimos qualquer alimento, seja sólido ou líquido, ela precisa estar fechada, interrompendo a passagem para a laringe. Assim, o alimento segue pelo esôfago até alcançar o estômago, onde ocorre a maior parte do processo de digestão.

De vez em quando, a epiglote falha em seu fechamento. Aí, o alimento que deveria seguir pelo esôfago pega o caminho errado: é desviado para a laringe! Como este órgão é preparado para receber apenas ar, ele sofre uma irritação (o engasgo!). Detectando que não é o ar que está ali, as terminações nervosas da laringe reagem provocando a tosse para expelir o material que pegou o caminho do aparelho respiratório. A expulsão ocorre pelos orifícios de entrada do ar, tanto pela boca quanto pelo nariz, e o engasgo passa. Ufa!

Ciência Hoje das Crianças 124, maio 2002  
Sandra da Costa Cuenca,  
Departamento de Anatomia,  
Universidade Metodista de São Paulo e  
Universidade Monte Serrat (Santos).

Leia mais textos da série Por que... da Ciência Hoje das Crianças!

INÍCIO DO INSTITUTO ICH ON-LINE REVISTA ICH DAS CRIANÇAS APOIO À EDUCAÇÃO CONTATO  
Instituto Ciência Hoje - Av. Venceslau Brás, 71 / casa 27 - 22.290-140 Rio de Janeiro/RJ - Fone: (21) 2109-8999

Fonte: Revista Ciência Hoje Crianças, 124, maio 2002.

# Hora do lanche Levada a sério

Escola valoriza a alimentação saudável, oferecendo às famílias opções de cardápio e substituindo o que vem "errado" na lancheira

LÚCIA GUIMARÃES / DIÁRIO  
lucg@diariopernambuco.com.br

**P**lançar a semente na primeira infância apostando na flexibilidade e no bom senso das famílias é a proposta do Instituto Helena Lubjenska, na Torre, quando o assunto é alimentação saudável. Há cerca de 5 anos, a escola tem uma orientação nutricional atuante, com um cardápio que prioriza os alimentos ligados à terra, à regionalidade e à época. Além é claro, de toda a cadeia alimentar. Com um detalhe interessante: a instituição não obriga o lanche coletivo - aliás, ela nem tem essa opção. Vai além: no início do ano letivo, todas as famílias recebem a sugestão de cardápio da escola e devem segui-lo ou pelo menos a sua essência, tendo a liberdade de substituir os alimentos, obedecendo o perfil e os valores nutricionais dos itens.

E se de repente você mandar salgadinho e refrigerante? O aluno não comerá. "Nos ligamos para o responsável comunicando aquele lanche e informando que vamos substituí-lo", diz a coordenadora da educação infantil, Ana Paula Figueiredo. Mais: a família arca com o custo da substituição. E tudo acaba dando certo, segundo a educadora. Isso porque, conforme

argumenta, o coletivo fala mais alto e a criança acaba por gostar da possibilidade de provar, nem que seja um suco de fruta ou uma bacinha que às vezes não se prova em casa. E força os de casa seguitem a maioria.

A iniciativa tem um forte trunfo. Toda semana, a escola pede que as famílias enviem uma fruta. Assim, toda segunda-feira cada um traz uma palma de banana, um abacaxi, laranjas entre outras e, diariamente, antes do lanche de casa ser retirado da lancheira as crianças degustam as frutas da cesta. Cada salinha tem a sua. Uma vez por semana, as crianças ainda venciam o dia da culinária, no qual colocam a mão na massa, elaborando cuscuz, sanduíches de forno, bolos, biscoitos.

Se a opção for pela cantina, ela vai ter desde o inhame queninho até a pizza, perdida entre tantas outras opções mais saudáveis. Afinal, a escola optou por não radicalizar proibindo alimentos. "Acreditamos que o fazer inspira o provar e a aceitação das raízes e alimentos nutritivos tem sido cada dia melhor", atesta a coordenadora. E você quer saber se as substituições dos lanches que vêm de casa têm sido muitas? Que nada! Ana Paula reformula mais uma vez que o coletivo e o custo acabam por falar mais alto.

Foto: Instituto Lubjenska/Divulgação

