



que acontece com os alimentos que comemos?

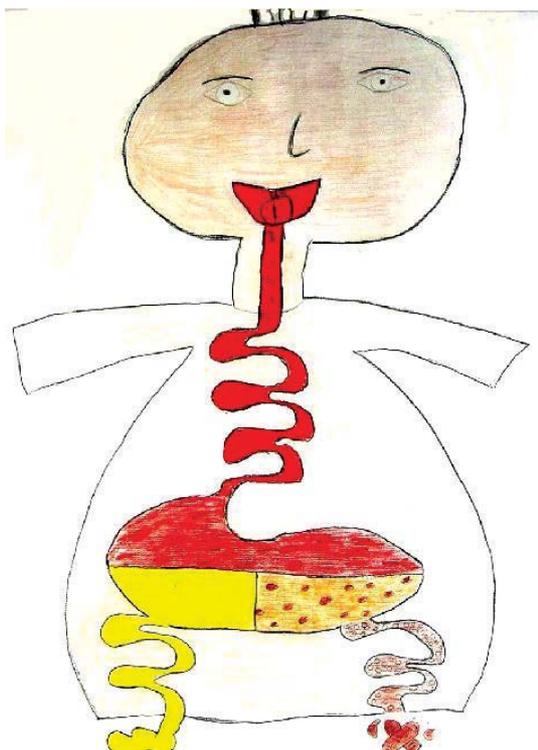


Figura 1

Para todo organismo vivo, alimentar-se é uma necessidade fundamental. A alimentação humana, tema interdisciplinar por excelência, tem dimensão individual e coletiva ao mesmo tempo. Isso porque cada criança, cada família, cada sociedade tem com o alimento uma relação particular; assim, entender o que acontece com os alimentos dentro do corpo oferece a oportunidade de construir um fundo científico comum, partilhado por todas as culturas, no que concerne à educação para a saúde. O módulo proposto não pretende ser um modelo. Ele sugere uma investigação que pode ser conduzida em horas de pesquisa pessoal, só ou em grupo, alternando com momentos de síntese na classe inteira. Ele integra objetivos de aprendizagem transversais: conhecimento das linguagens oral-escrita-imagem, pesquisa documental, confrontação dos saberes elaborados pelas crianças com os saberes estabelecidos e publicados.

Contexto programático

– Crianças de 2 a 5 anos: atividades de descoberta sensorial e experimentos culinários podem levar a um conjunto de constatações e de questões sobre alimentação. “O que posso comer e o que não posso comer? O que gosto de comer e o que eu não gosto? De onde vem o vômito? O que dá força?” As crianças têm aprendido a preparar pratos simples e a diferenciar os sabores doce, salgado, ácido e amargo. Ocasionalmente têm observado que pequenos objetos engolidos acidentalmente (caroço de cereja, bolinha de plástico) se encontraram nas fezes. Sabem que crianças novas podem se sufocar ao engasgar com amendoim. Têm percebido que, quando bebem muito, urinam muito.

– Da educação infantil à 2ª série: foram certamente feitos trabalhos sobre a dietética, sobre a higiene alimentar e os dentes. O que é comer bem? Como se come bem? Para que servem os dentes? Como protegê-los? Os alunos podem ter descoberto que, em sua família ou na escola, certas pessoas seguem regimes alimentares particulares por razões médicas (intolerância a certas substâncias, necessidade de emagrecer), por razões de estética ou como parte de uma atividade esportiva intensa.

– A partir da 2ª série: uma investigação mais detalhada sobre as necessidades alimentares leva a descobrir a organização geral do aparelho digestório e a função da nutrição. A educação para a saúde é muito fundada em bases científicas.

Objetivo do conhecimento	Objetivo deste documento	
O corpo humano e a educação para a saúde	Competência específica	Comentários
Aproximação inicial às funções da nutrição (digestão, respiração e circulação).	Ser capaz de perceber o trajeto e as transformações dos alimentos no tubo digestório e de sua passagem para o sangue. Ser capaz de explorar os documentos (radiografias, livros, multimídia).	Privilegiar uma aproximação funcional, partindo de questões como “onde fica no seu corpo o que você bebe, o que você come, o ar que você respira”, para estabelecer relações entre as diferentes funções (respiração e digestão, que transforma os alimentos em elementos tão pequenos que são capazes de atravessar a parede do tubo digestório sendo levados para todos os órgãos do corpo para permitir seu funcionamento).

– Nas séries finais do ensino fundamental: será estudado o aspecto químico da transformação dos alimentos assim como os conceitos da solubilização ou da difusão.

– No ensino médio: poderão ser aprofundadas as noções das superfícies de troca, das reações químicas e do metabolismo, em relação ao conceito da energia.

Conceitos em jogo, noções a serem construídas	1º nível de aquisição	2º nível de aquisição
Trajectoria dos alimentos	Educação infantil à 2ª série	2ª à 4ª série
Transformação mecânica dos alimentos	Educação infantil à 2ª série	2ª à 4ª série
Transformação química dos alimentos	2ª à 4ª série (menções)	7ª série – Ensino médio
Funcionamento das enzimas digestivas		Ensino médio
Solubilização dos nutrientes	2ª à 4ª série	5ª à 8ª série
Difusão através de uma membrana	2ª à 4ª série	5ª à 8ª série
Passagem dos nutrientes para o sangue	2ª à 4ª série	5ª à 8ª série e ensino médio
Noção de célula	5ª à 8ª série	5ª à 8ª série e ensino médio
Utilização celular dos nutrientes	5ª à 8ª série	Ensino médio

Um possível desdobramento do módulo

Uma aula preliminar sobre alimentação permite introduzir a seqüência

	Questão inicial	Atividades com os alunos	Registros	Organização da classe	O conhecimento, o saber e as habilidades
Aula 1	Para onde vão a água e o pão?	Coleta e confrontação das representações.	Desenho, escrito, oral.	Individual, grupos e a classe inteira (confrontação).	Comunicar por meio de textos, esquemas e depois verbalmente.
Aula 2	O que se percebe quando se come?	Observações sobre si mesmo, trabalho com documentos.	Oral, escrito (relatório), esquematização.	Grupos, individual.	Observar, representar as percepções em desenho.
Aula 3	O que acontece quando se engole?	Construção de uma maquete.	Verbal e desenho (planta).	Grupo.	Manipular, raciocinar.
Aula 4	Como funciona o aparelho digestório?		Escrito (relatório das observações).	Classe inteira (relatório).	Observar, raciocinar.
Aula 5	O que acontece com os alimentos no corpo?	Pesquisa documental, síntese.	Leitura, escrito e verbal.	Grupos, classe inteira.	Procura de informações: biblioteca, centro de documentação, Internet.
Aula 6		Avaliação.	Desenho, escrita.	Individual.	Reinvestimento do conhecimento adquirido durante a seqüência.

Introdução e debate inicial sobre nutrição

Sobre alimentação

Há diversas maneiras de introduzir o tema da alimentação. Pode-se começar por um jogo sobre os tipos de alimento ou, então, propor a cada aluno dar seu ponto de vista sobre as questões da alimentação. Observa-se que não se come a toda hora. A dimensão social do encontro em uma refeição constitui uma referência à dieta alimentar: pode-se questionar sobre as conseqüências das lambiscadas e do consumo abusivo de refrigerantes. Enquanto a obesidade ameaça um número crescente de indivíduos, há a desnutrição por falta de alimentos em muitos países. Certas perguntas que as crianças fazem a seus colegas durante o debate com a classe inteira são escritas no quadro negro; servem para prolongar a reflexão individual. Cada criança responde por escrito na parte pessoal de seu caderno de experimentos e utilizará as suas anotações para participar da discussão seguinte. São alguns exemplos de perguntas feitas pelo professor:

- “O que você prefere comer?”
- “De que você não gosta?”
- “Qual comida dá força?”
- “De que você não gosta, mas deve comer e por quê?”
- “O que acontece quando não se come?”

Debate e questionamento

São reproduzidos em seguida extratos dos cadernos de experimentações de alunos de 4ª série:

Tradução:

Qual alimento dá força?

O alimento que dá força é: as frutas: os kiwis, as laranjas pois na fruta há vitaminas. O leite, pois ele dá cálcio; o peixe pois dá memória; o açúcar pois dá açúcar no sangue; o espinafre pois ele dá forças. Todos os legumes dão forças.

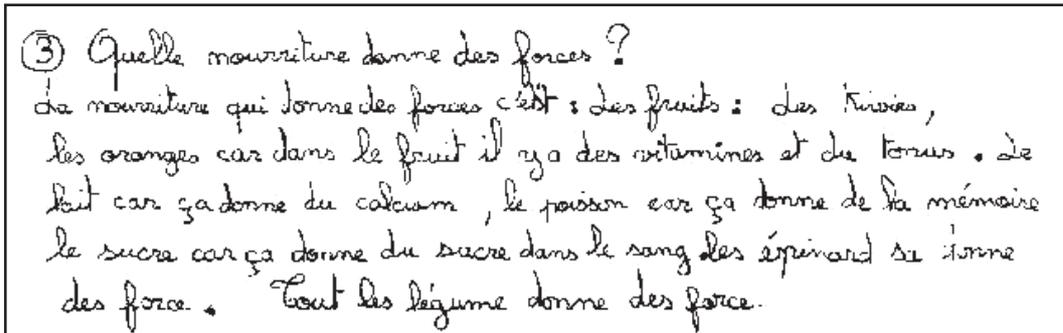


Figura 2. Extraído do caderno de experiências de M.

–Pontos de vista individuais:

Extraído do caderno de L: “Que comida dá força. Eu acho que a comida que dá força são os legumes, pois contêm muito cálcio e vitaminas, por isso é que se deve comer muitos legumes”.

Extraído do caderno de R: “A comida que dá força, são os kiwis, pois contêm vitaminas. Também acho que os espinafres dão força. A sopa também deve dar força, pois tem muitos legumes nela (...). Adoro balas de frutas e de hortelã. O que não gosto e que dão forças são os espinafres”.

Extraído do caderno de A: “A comida que dá força são o kiwi, a maçã, a pêra e as outras frutas e os cereais. Os cereais são eficientes para se ficar em forma, mas não gosto disso”.

Tradução:

Se não se come, se tem fome; se tem dor de barriga, a barriga ronca, se emagrece e se vê todos os ossos, não se consegue dormir, se pensa na boa comida, se evita doenças como a barriga crescida, se vomita, se tem náusea, a gente se torna pálido, e depois, morre.

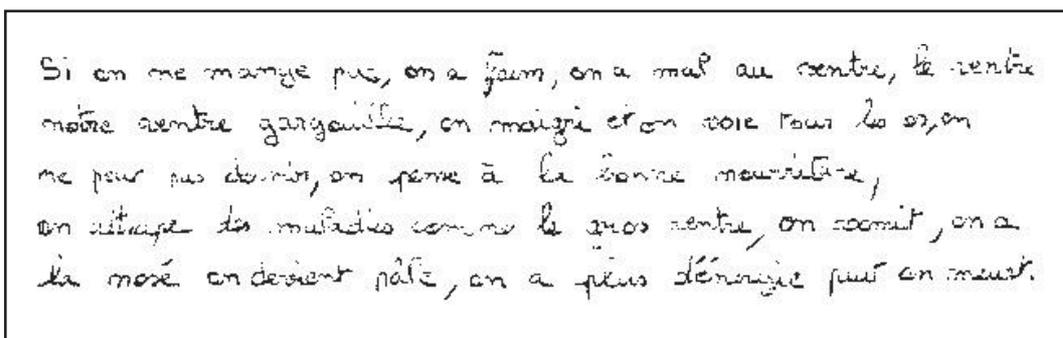


Figura 3

Cada aluno tem seu ponto de vista sobre a questão da alimentação. Por outro lado, nessa fase da progressão, a palavra “força” não significa nada de preciso, está sem conexão com o conceito científico de força. A palavra será progressivamente substituída pela palavra “energia”. Nessa classe, as crianças acreditam que vitaminas e cálcio dão “forças”, conforme uma representação freqüentemente veiculada por mensagens publicitárias. E elas crêem que são justamente as comidas de que não gostam que dão “forças”..., provavelmente porque é um dos argumentos utilizados por seus pais para estimulá-las a consumir esses alimentos pouco apreciados.

No final do debate, uma pergunta é destacada: como os alimentos que comemos podem dar “forças” ao corpo e também “fazer crescer”? O professor pode sugerir que as crianças perguntem a um esportista (se há um clube perto da escola) ou ao médico da escola ou, então, procurarem em um livro o que se deve comer e beber antes e durante uma competição para se ter energia.

Uma conversa com um responsável pelo restaurante escolar também pode ser interessante. Esse debate leva a várias pistas possíveis, ou seja, vários caminhos a serem levados em conta. Essas pistas, já trabalhadas na educação infantil e na 1ª série, podem ser examinadas mais detalhadamente da 2ª à 4ª série e nas séries finais do ensino fundamental. A pista examinada em seguida é principalmente

mecanicista, em oposição às seqüências mais fundamentais. Como o nosso corpo se apropria dos alimentos? Esse é o principal problema a ser resolvido.

Aula 1. Para onde vão a água e o pão?

Formulação do problema e levantamento dos conceitos iniciais

Primeiro, o professor verifica se alguma criança está submetida a um regime alimentar particular. Oferece pão e um copo de água a cada aluno, como merenda. Começa uma discussão sobre o destino desses alimentos: “Para que parte do corpo vai a água e o pão?”. Em seguida, distribui folhas de papel com a silhueta de um homem, com as tarefas: *Desenhar a trajetória do pão e da água. Nomear os lugares por onde passam esses alimentos. O que acontece com os alimentos em seu corpo?*

Análise coletiva da produção das crianças

A confrontação das representações feitas pelos alunos começa pela troca das folhas entre vizinhos. É provável que, durante o debate, os alunos utilizem espontaneamente um vocabulário infantil, com palavras como “xixi” e “cocô”. O professor escolhe o momento oportuno para ensinar-lhes um vocabulário científico correspondente: urina e fezes, tomando todas as precauções para evitar situações em que as crianças poderiam se sentir humilhadas. O professor coleta os desenhos, classifica-os em várias categorias, reorganiza os grupos com crianças que defendem o mesmo ponto de vista e solicita que façam um cartaz para cada tipo de representação.

Levantamento das perguntas das crianças e elaboração de hipóteses

É designado um relator em cada grupo, para que explique à classe o que acha do destino dos alimentos. Inicia-se uma discussão coletiva em que cada grupo tem a sua vez para defender livremente seu ponto de vista. Não se pretende encontrar a resposta certa imediatamente, mas procura-se o que poderia existir. O professor anota no quadro ou num cartaz a pergunta feita pelas crianças durante a fase de troca e de confronto das representações. O trabalho é facilitado pela apresentação, por retroprojetor ou videoprojetor, de algumas produções da classe, escaneadas ou fotocopiadas sobre transparências.

Seguem alguns exemplos típicos de representações obtidas.

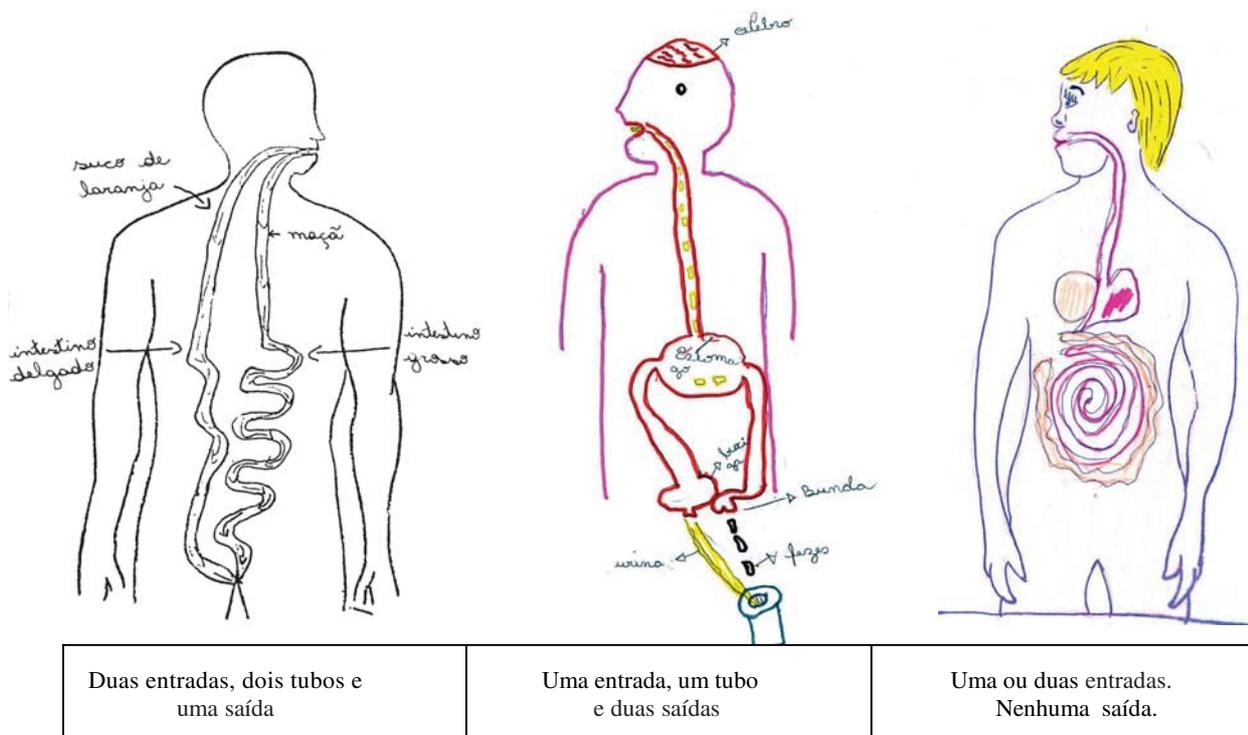


Figura 4

Os alunos não concordam entre si ou parecem bloqueados no que diz respeito a:

Trajetos	Transformações	Destino
Uma ou duas entradas?	Pelo estômago?	Alimentos bons e alimentos ruins?
Uma ou duas saídas?	Como acontece a digestão?	Água gera urina?
Um ou dois tubos?	O que é digerir?	Como são utilizados os bons alimentos?
...	O que é má digestão?	O cérebro se alimenta?
	O que é o vômito?	Para que serve o sangue?

A aula na qual as representações são confrontadas permite a cada um questionar as suas próprias idéias e ser motivado a procurar provas e uma argumentação firme para responder às perguntas escolhidas pela classe.

Os obstáculos encontrados na ocasião dessa confrontação poderiam levar a classe a empreender múltiplas atividades propostas pelos alunos ou sugeridas pelo professor. É preciso fazer uma seleção, para não começar um trabalho complexo e longo demais. Parte do fenômeno em discussão pode ser evidenciada por meio de experiências ou por manipulação de maquetes e o restante será tratado durante uma fase de pesquisa em documentos.

Uma hipótese feita pela classe no final dessa aula pode ser a seguinte: “Suponhamos que os líquidos vão para uma bolsa para líquidos e se transformam em urina, enquanto os alimentos sólidos pegam outro caminho e se transformam em fezes”. Essa hipótese será testada na próxima aula.

Aula 2. O que se percebe quando se come?

A investigação pelo seu próprio corpo

O professor entrega pão e água a cada aluno e um espelho para cada grupo. A tarefa é procurar índices sensoriais, especialmente para saber se há um ou dois tubos, um para os líquidos e um para os sólidos. Qual é a sensação de cada um quando come?

Durante a preparação coletiva da aula, o professor pergunta se alguém já se engasgou e como se explica esse fenômeno. A observação do fundo da garganta e uma apalpação tátil no pescoço no momento da deglutição não permitem responder a pergunta, mas parece indicar que a entrada dos alimentos líquidos e a dos sólidos é a mesma. Acontece que se engasga tanto com alimentos sólidos como líquidos. Uma vez mastigados, os alimentos sólidos se tornam uma espécie de pasta, nem líquida nem sólida. Por isso é pouco provável que a hipótese de um trajeto distinto para líquidos e outro para sólidos seja confirmada.

A investigação por imagens científicas (radiografias)¹

Esta fase pode eventualmente ser substituída ou completada pela consulta a radiografias do aparelho digestório fornecidas por um médico ou um pai de aluno.

A hipótese segundo a qual os líquidos e os sólidos seguiriam dois trajetos distintos não é aceita. Há certamente dois tubos, mas apenas um serve para alimentos, quer sejam líquidos ou sólidos. Uma procura em documentos (por exemplo, em um dicionário ilustrado) mostra que o tubo pelo qual passam todos os alimentos é chamado de *esôfago*. A bolsa é chamada de *estômago* e o tubo corrugado é o *intestino*. O segundo tubo que se encontra na parte da frente do pescoço é chamado de *traquéia*. Esta leva o ar aos pulmões. Se os alunos quiserem saber como o alimento é guiado para o *esôfago* e não para a *traquéia* ou, ainda, o que acontece quando se engasga, uma atividade facultativa, com modelos, proposta por parte na aula 3, pode trazer elementos de resposta.

1. Fase opcional.

Aula 3. O que acontece quando engolimos?

Construção de uma maquete²

Uma maquete é construída para ilustrar o funcionamento das válvulas naturais que são o *palato* e a *epiglote* da *garganta*, para melhor entender o cruzamento das vias respiratórias e alimentares. Para isso, o professor pede aos alunos para detectarem a parte da garganta que se movimenta no momento da deglutição (é a epiglote que entra em posição fechada sobre o orifício da traquéia, localizada na frente do esôfago) e a que no momento da inspiração nasal é bloqueada repentinamente (é o palato que se coloca de maneira a isolar a cavidade nasal da boca). A seção da garganta, proposta neste documento (ou tirada de um banco de imagens), é completada pelos alunos com elementos móveis e rebites para papel, conforme suas hipóteses da Figura 4.

O trajeto dos alimentos

As etapas seguintes serão completadas por algumas radiografias, distribuídas na forma de fotocópias. A tarefa é procurar, a partir dessas imagens, elementos que permitam responder questões de “encanamentos”. Imagens fixas de radiografias facilitam a esquematização e a interpretação. Os alunos poderão, assim, verificar se o contorno corrugado do intestino é diferente em alguns lugares específicos e estender para o intestino inteiro esse aumento da área de troca em razão do grande número de dobras.

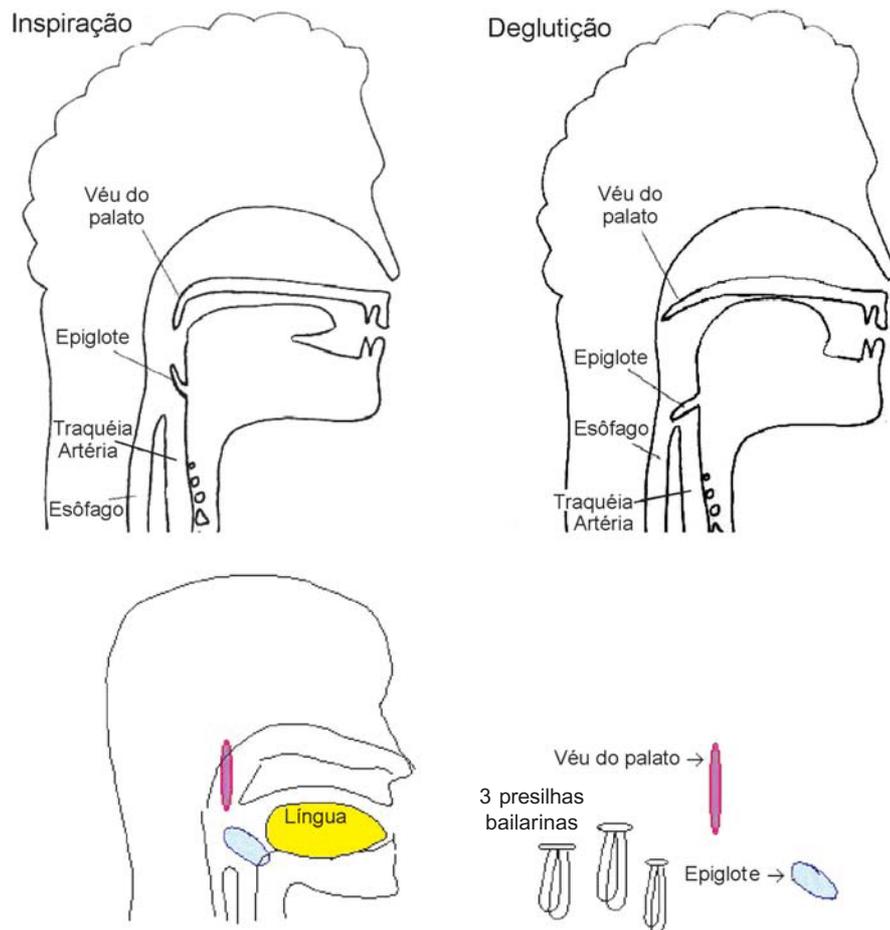


Figura 5. A maquete pode ter elementos móveis: língua, epiglote e palato.

2. Fase opcional que pode servir em uma etapa de avaliação intermediária, no começo da aula 4.

Como os alimentos são movidos da boca até o fim do intestino?

Se esta pergunta for selecionada, surgirão várias explicações dos alunos: a maioria pensa que os alimentos descem por gravidade. A surpresa e o questionamento dessa hipótese são grandes quando se chega à conclusão de que o tubo digestivo é dobrado várias vezes sobre si mesmo e que, à noite, quando a pessoa fica deitada, a digestão se desenvolve bem. Se um aluno encosta uma orelha na barriga de outro, ele pode escutar o barulho. As novas hipóteses evocadas agora podem ser testadas por meio de um dispositivo descrito nos sites www.inrp.fr/lamap/activites/insights/corps_humain e www.inrp.fr/lamap/activites/insights/corps_humain/sequences/accueil.html. O problema a ser resolvido é: dentro de um conduíte feito com uma meia de náilon tem bolas de pingue-pongue. Como se faz para que as bolas passem de um lado para outro?

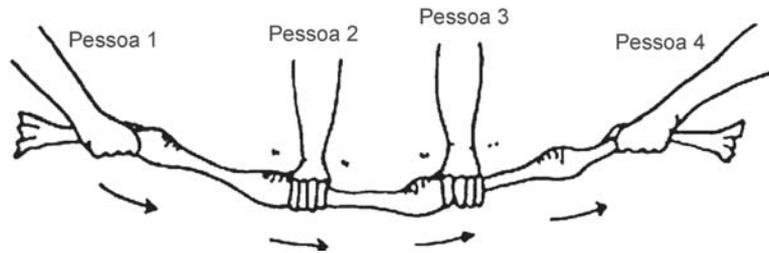


Figura 6

Manipulando, os alunos vão simular o princípio da peristáltica, ou seja, das ondas de contrações ao longo do intestino.

Representação do tubo digestório por uma maquete

Outras informações poderão ser deduzidas das imagens radiográficas:

- avaliação do tamanho do estômago, por comparação com recipientes conhecidos;
- avaliação do comprimento do intestino por meio de cálculo de escala, com base em imagem fixa (atividade de matemática).

Agora é construída uma maquete do tubo digestório, feita com uma mangueira de jardim ou uma corda de aproximadamente 10 m de comprimento, sacos de plástico, esquemas e etiquetas identificando os diversos órgãos do tubo digestório. Essa maquete permite representar melhor o tamanho do tubo digestório. Ajuda a compreender como uma superfície maior de troca favorece a passagem dos nutrientes para o sangue (próximas aulas). Porém, há seus limites: a corda tem diâmetro constante, não tem dobras e não tem relação com o sistema sangüíneo...

Esquematisação do tubo digestório

A distribuição de esquemas incompletos para serem reconstruídos e legendados permite à classe encerrar esta parte retendo o essencial.

O aparelho digestório, assim reconstruído, pode ser levado a um esquema mais geral, no qual o aparelho respiratório e o aparelho circulatório serão instalados progressivamente.

Aula 4. Como funciona o aparelho digestório?

Observações em seu próprio corpo

Pode-se comparar a quantidade de alimentos entrando e a quantidade de dejetos saindo. Estimativas de ordem de grandeza podem ser feitas com base em medidas aproximadas.

Laranja: 100 g	Um copo de água: 100 g	Um prato de massa: 200 g
Uma colher de sopa de açúcar: 5 g	Fezes diárias: 200 g	Urinas diárias: 1 kg aprox. para criança, mais que o dobro para adulto.

Esse tipo de comparação mostra que boa parte dos alimentos não é expelida pelas fezes e pela urina. Agora são lembradas as hipóteses sobre o papel dos alimentos, levantadas na primeira aula. Estas respondem parte da pergunta: parte dos alimentos serve para reparar, repor os cabelos e peles mortas (caspas...) que nosso corpo não pára de produzir e para o crescimento da criança. Outra parte é consumida para produção de energia para respiração. Resta saber por onde e como os alimentos passam para o corpo, para ter seu papel nutritivo.

Obs.: O papel dietético dos alimentos e a noção do equilíbrio alimentar não são abordados neste módulo. Muito importante para a educação dos alunos no que diz respeito à saúde, esta parte do programa foi tratada antes desta seqüência ou será abordada depois.

– Pesquisa em casa:

Quais remédios são empregados para combater os diferentes problemas digestivos?

- todos os derivados do bicarbonato de sódio contra a difícil digestão;
- os medicamentos contra a diarreia ou contra o vômito;
- os medicamentos ou alimentos enriquecidos com fibras, contra a constipação.

Essas informações obtidas em casa mostram a importância social da digestão. Pode-se também citar expressões relacionadas à nutrição (“bom apetite!”).

Balanco de etapa

A classe é questionada e as palavras-chave são anotadas no quadro, tentando elaborar uma síntese. Não há bons ou maus alimentos. Determinados alimentos resistem à digestão e não são triturados (as fibras vegetais, por exemplo). Outros não resistem e são reduzidos a pedaços muito pequenos. Uma experiência de simulação utilizando um filtro para café mostra que a água pode levar finas partículas, enquanto as maiores são retidas pelo filtro. Uma colher de açúcar, mesmo em pó, não passará pelo filtro. Mas a água pode dissolver o açúcar e, nesse estado, passará totalmente. Os alimentos passam por transformações tanto mecânicas quanto químicas, que serão estudadas nos últimos anos do ensino fundamental. Um questionamento sobre a origem do gosto adocicado de um pedaço de pão mastigado por muito tempo ou o cheiro do vômito pode introduzir essa noção, sem, porém, entrar em muitos detalhes.

Aula 5. O que acontece com os alimentos dentro do corpo?

Vários problemas ainda devem ser resolvidos: onde ocorre a passagem dos alimentos para o corpo? Como os alimentos ingeridos vão ser usados no corpo inteiro?

Pesquisa documental

Para responder a essas perguntas, os métodos de trabalho utilizados anteriormente (observação ao vivo e de imagens científicas, experimentações, construção de maquetes) não são suficientes. Agora é necessário buscar os conhecimentos estabelecidos sobre o assunto. Servirá para elaborar uma síntese mais ampla e para confrontar os resultados obtidos pela classe com os já estabelecidos pelos cientistas (que são baseados em casos médicos e técnicos de investigação, inacessíveis aos alunos). As pesquisas são empreendidas por metade da classe na biblioteca e pela outra metade na Internet.

Instruções:

Encontrar textos simples (dez linhas no máximo), imagens científicas e esquemas que permitam responder em parte ou totalmente às duas perguntas: como ocorre a passagem dos alimentos pelo corpo? Como os alimentos digeridos serão utilizados pelo corpo inteiro?

Ficha: Busca na Internet

1. Escolhi o instrumento de busca: www.....
2. Escolhi como palavras-chave:
3. Entre os sites propostos, escolhi o primeiro cujo resumo me parece o mais simples e o mais apropriado:
4. No site que me parece o mais interessante, encontrei as informações em:
5. Texto escolhido (frase mais interessante para nossa pesquisa):
6. Imagem científica encontrada (descrição e endereço):
7. Esquema escolhido (descrição e endereço):

Ficha: Busca na Biblioteca

1. Utilizo a prateleira chamada de:
2. A obra escolhida tem título que parece responder a minha procura:
3. No índice escolhi o capítulo:
4. O texto selecionado contém:
5. Texto escolhido:
6. Imagem científica encontrada (descrição e página):
7. Esquema escolhido (descrição e página):

Síntese coletiva, a partir da pesquisa documental

Os grupos mostram para a classe o que encontraram: o professor já tem em mãos as folhas das “coletas documentais” e tem preparado alguns textos e imagens, esquemas extraídos dessa coleta. O professor distribui para quatro grupos de seis a oito alunos os quatro temas seguintes:

- grupo 1: destino dos alimentos dentro do aparelho digestório;
- grupo 2: o papel do sangue;
- grupo 3: destino dos alimentos dentro do corpo;
- grupo 4: esquema geral da nutrição (digestão, circulação, excreção).

Este trabalho é uma oportunidade para cada aluno anotar em seu caderno de experimentos o que tem retido assim como os ajustes coletivos. O professor providencia uma fotocópia do esquema completo do aparelho circulatório e do aparelho digestório. Utiliza papéis translúcidos para sobrepor esses dois aparelhos de maneira a ressaltar as interligações. Seguem alguns exemplos de frases que podem ser anotadas na parte coletiva dos cadernos de experimentos:

“Os alimentos que comemos são transformados e triturados. Não há separação entre alimentos sólidos e líquidos. Em seguida, os alimentos de tamanho pequeno passam através da parede do intestino delgado para o sangue. O sangue leva-os para todos os órgãos, para os quais fornecem energia (açúcar, gordura...), servem como elementos de construção (cálcio, proteínas) ou, ainda, como elementos de funcionamento (água, vitaminas).”

“Os alimentos insuficientemente triturados (não-digeridos) passam para o intestino grosso e são rejeitados como fezes.”

“Os dejetos rejeitados no sangue por todos os órgãos são filtrados pelos rins e se encontram na urina.”

Digestão significa a transformação dos alimentos em material de menor volume.

Absorção significa a passagem através da parede intestinal. O *transporte pelo sangue* e a *entrada nos órgãos* (permitindo a liberação de energia, o crescimento e a renovação de tecidos) vêm em seguida.

O papel da respiração como parte da nutrição será estudado após um trabalho sobre ventilação pulmonar e respiração. É fundamental estabelecer uma relação entre respiração e alimentação, pois a finalidade da respiração é fornecer oxigênio para todas as células de todas as partes do corpo.

Esse oxigênio permite a oxidação dos alimentos trazidos por via sanguínea, uma reação química que libera energia. Além disso, a respiração elimina do organismo o dióxido de carbono produzido pela oxidação dos alimentos. Essas duas frases correspondem a um nível de formulação que é acessível apenas nas séries finais do ensino fundamental. Na presente fase basta saber da existência de relações entre essas duas funções: um exercício esportivo requer ao mesmo tempo alimentação apropriada e boa ventilação pulmonar (caso contrário, há risco de câibras decorrentes da deficiente oxidação dos alimentos e da produção de ácido láctico nos músculos).

Aula 6. Avaliação

Os alunos recebem a silhueta de uma criança, com o pedido para desenhar novamente o trajeto dos alimentos dentro do corpo.

O professor pode repetir as propostas de manipulação da aula 3.

Perguntas mais abertas permitem verificar se o aluno sabe como reinvestir o conhecimento adquirido ao longo desse módulo.

Explique por que quando você come carne de frango ou uma cenoura você não se torna frango ou cenoura? Os alimentos passam por transformações, entram em nosso corpo e servem como material de construção para fabricar o nosso corpo (crescer, engordar) e para fornecer energia (a demanda aumenta quando nos movimentamos). *Observar, em sua carteira de saúde, a curva de seu crescimento quando você era bebê e descrevê-la.* O que lhe permitiu crescer e engordar? O bebê cresce e engorda graças aos alimentos. O leite contém todos os materiais necessários. Também há perdas. Apenas parte do que o bebê bebe e come entra em seu corpo por meio do sangue. A alimentação permite crescer e fornece energia.

As avaliações propostas como exemplos deixam dúvidas no que diz respeito à evolução das representações das crianças entre o começo e o fim do módulo. Exemplos de formulações aceitáveis para as 2ª a 4ª séries encontram-se no texto “Uma sala de ciências em Ariège” no site www.ac-toulouse.fr/ariege/sciences09/programmation_biologie.PDF, com formulações acessíveis à educação infantil e à 1ª série, para comparação.

Condições de implementação do módulo

Material e documentos

- As radiografias do tubo digestório, por exemplo.
- Um filme.
- Material para fazer maquetes do tubo digestório: mangueiras, sacos de plástico, corda (10 m), papelão, tesouras, presilhas bailarinas.
- Imagens endoscópicas do tubo digestório.

Precauções

Este assunto se refere ao corpo da criança, a sua intimidade e também a sua integridade. Por isso é essencial respeitar a sensibilidade de cada um.

Duração

Seis a oito aulas de aproximadamente 45 minutos com as 2ª a 4ª séries. Dependendo dos objetivos, geralmente se dá mais valor a uma produção escrita, gráfica ou tecnológica (maquete, exposições).

• • •

A compreensão de todos os pontos do programa não requer duração igual. Neste exemplo, foi escolhida voluntariamente uma extensa série de diferentes atividades, a fim de mostrar a variedade dos modos de investigação que os alunos deverão praticar ao longo do ano. O professor tem a liberdade de privilegiar o que acredita ser melhor para atingir os objetivos propostos para sua classe.

Conclusão

Alguns desvios devem ser evitados. Um trabalho exageradamente centrado sobre a *mastigação* (processamento mecânico dos alimentos) e o papel da *saliva* (processamento químico dos alimentos) pode dar aos alunos a idéia errada de que toda a digestão acontece na boca. Convém insistir no fato de que isto é assim apenas com o açúcar. A mastigação é apenas uma fase preliminar da trituração mecânica. A maior parte da trituração mecânica acontece no estômago. Se não fosse assim deveríamos passar horas mastigando (o vômito, que corresponde ao estado físico dos alimentos na bolsa do estômago, freqüentemente vem com pedaços grandes). A digestão é em grande parte facilitada pela hidrólise ácida dos alimentos (o estômago produz ácido clorídrico). Essa noção pode ser introduzida mostrando que o estômago é um músculo triturador potente, o que não é o caso do intestino. Pode se mostrar que, quando se joga ácido sobre os alimentos, estes se decompõem rapidamente. A essência do processamento químico dos alimentos ocorre no intestino delgado, graças às enzimas digestivas. O estômago é uma bolsa fechada por uma válvula (*esfíncter* do piloro) que mistura e reduz os alimentos literalmente em estado de pirão. Somente quando os alimentos estão reduzidos a esse estado físico (suspensão) a válvula abre periodicamente para deixar passar a pasta alimentar para o intestino. A duração da etapa gástrica é longa (várias horas).

A água não é alimento igual aos outros. É o solvente indispensável para a vida das células, em outras palavras, de nossos órgãos (músculos, cérebro, tubo digestório, vasos sanguíneos). Há um pequeno “lago interno” dentro de nosso corpo (o espaço extracelular), o qual banha todas as nossas células. A água representa 60% do peso de nosso corpo. A água que bebemos passa pelo sangue e em seguida para este lago interno. Quando bebemos muito, o excesso passa para a urina (igual uma banheira que transborda!). Podemos ter sede sem ter fome, por exemplo, quando se transpira muito (o nível da banheira é insuficiente!). Isto é fundamental, pois a água é o solvente dos sais, e quando nos falta água, o aumento da concentração dos sais provoca sede. A *urina* contém parte dos dejetos da atividade das células do organismo (por exemplo, a *uréia*) cujo solvente é a água. A *urina* é o resultado da filtração do sangue que permite a evacuação desses dejetos (a outra parte é o dióxido de carbono eliminado pelos pulmões). O processo de evacuação das fezes não é igual ao da urina. As fezes contêm os dejetos dos alimentos que ficaram no “ambiente externo” do organismo (de fato, a cavidade do tubo digestório está em comunicação direta com o exterior, pela boca e pelo ânus). A urina contém dejetos que vêm das atividades dos órgãos, ou seja, do interior do corpo, do “ambiente interno”. Passam para o sangue e em seguida são filtrados e excretados pelos rins.

Seleção indicativa de sites

Sites da internet úteis para o professor para preparar suas aulas

- *La main à la pâte*: www.inrp.fr/lamap/activites/corps_humain/accueil.html.
- L'école des sciences de Bergerac: www.perigord.tm.fr/ecole-sciences/PAGES/Accueil.htm. Especialmente: perigord.tm.fr/ecole-sciences/PAGES/CORPSHUM/CorpsHum.htm.
- Une salle de sciences en Ariège, com um exemplo de programação de atividades em biologia: www.ac-toulouse.fr/ariege-education/sciencesO9/programmation_biologie.PDF.

Sites úteis para os alunos em sua fase de pesquisa documental

- Expériences sur la digestion (Petits débrouillards/Palais de la découverte): www.palais-decouverte.fr/feteint/juniors/html/exp.htm.

