

Coleção
Brasileira



**Sonia Bonduki
Carolina Reuter Camargo**

Ciências

Manual do Professor

4^o
ano

CIÊNCIAS
ENSINO FUNDAMENTAL



**Companhia
Editora Nacional**

INTRODUÇÃO	3
• De professor para professor	3
• O ensino das Ciências Naturais	3
OBJETIVOS GERAIS DO ENSINO DAS CIÊNCIAS NATURAIS	5
PRINCÍPIOS METODOLÓGICOS	6
AVALIAÇÃO	8
ESTRUTURA DA COLEÇÃO	9
• 2º ano	9
• 3º ano	9
• 4º ano	9
• 5º ano	9
SEÇÕES	10
PROCEDIMENTOS E ESTRATÉGIAS	13
QUADRO DE CONTEÚDOS	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24
ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS PARA O 4º ANO	25
• Unidade 1: MATERIAIS QUE NOS CERCAM	25
• Unidade 2: AS FORMAS DE ENERGIA	29
• Unidade 3: A ENERGIA NOS ORGANISMOS	33
• Unidade 4: UMA VIAGEM PELO CORPO	40
• OFICINA	45
• LEITURA COMPLEMENTAR	49
RESUMO DO ACORDO ORTOGRÁFICO DA LÍNGUA PORTUGUESA	51

De professor para professor

Por ser relativamente recente no Ensino Fundamental e ser alvo de constantes debates e mudanças no campo da educação, somado ao rápido avanço da Ciência, que modifica e renova conceitos, o ensino de Ciências Naturais pode causar, em princípio, alguma apreensão no professor. No entanto, se a curiosidade e o interesse do aluno forem aliados ao espírito investigativo do professor, que é inerente a todo ser humano, esta tarefa torna-se rica e prazerosa. A investigação conjunta, professor e aluno, para esclarecimento e obtenção de respostas aos questionamentos é uma via que propicia a construção dos conceitos das Ciências e o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao pensamento científico. É um caminho em que o professor se torna modelo e companheiro na busca de conhecimento.

O ensino das Ciências Naturais

As mudanças que têm ocorrido no ensino das Ciências Naturais vêm ao encontro do direito que o aluno possui de se apropriar, desde os primeiros anos, da cultura elaborada pela sociedade, o que engloba o pensamento e o conhecimento científicos e suas aplicações na compreensão de fenômenos e no avanço tecnológico. Vêm também da necessidade de formar cidadãos críticos, com autonomia para fazer escolhas, conscientes de sua responsabilidade sobre os recursos ambientais, a utilização da tecnologia, a sua saúde e a saúde do planeta. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, “A formação de um cidadão crítico exige sua inserção numa sociedade em que o conhecimento científico e tecnológico é cada vez mais valorizado. Neste contexto, o papel das Ciências Naturais é o de colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e parte integrante do Universo (...)” (Brasil, 1997, p. 15).

A evolução tecnológica, por um lado, possibilita a melhoria das condições de vida humana quanto à saúde, conforto e longevidade, por outro, dá-se à custa do aumento da utilização de recursos naturais e da degradação ambiental. Acompanhando as inovações, vem a questão ética ligada à Ciência. Antes de serem utilizadas, novas técnicas devem ser discutidas, avaliadas e seus riscos considerados. Para tanto, a formação do pensamento crítico do aluno é fundamental.

Assim, o processo ensino-aprendizagem das Ciências Naturais não deve ser apenas informativo ou somente experimental, como foi no passado. Nem a Ciência deve ser considerada detentora de verdades absolutas e conhecimentos

inalteráveis, já que novas tecnologias têm possibilitado, ao longo do tempo, a negação ou a confirmação desses conhecimentos.

O desenvolvimento das capacidades de identificação de problemas e proposição de formas para solucioná-los, de argumentação, de relação e de conclusão é importante na compreensão de fenômenos. Com a formação gradual dessas capacidades, o aluno se torna autônomo na busca por conhecimento e adquire a percepção de ser parte de uma engrenagem social e ambiental. Torna-se capaz de refletir sobre as consequências de suas escolhas e de ser autor de ações responsáveis.

A compreensão sobre a importância das relações entre os vários fatores ambientais e seu equilíbrio para a manutenção da vida permite que o aluno atue de maneira responsável com o ambiente e com seu próprio organismo, adquirindo hábitos que favoreçam uma vida saudável. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, “(...) a educação para a saúde só será efetivamente contemplada se puder mobilizar as necessárias mudanças na busca de uma vida saudável. Para isso, os valores e aquisição de hábitos e atitudes constituem as dimensões mais importantes.” (Brasil, 1997, p. 98). Consideramos saúde não apenas um antagonismo à doença, como também um conjunto de fatores que mantém o bem-estar do organismo, tais como: ambiente equilibrado, hábitos alimentares, de higiene, de lazer e comportamentais que estão em constante interação. Portanto, é importante trabalhar e reforçar os hábitos que favoreçam a saúde em todos os momentos da vida escolar.

O ensino de Ciências deve favorecer a aproximação da vivência e do conhecimento do aluno, com o conhecimento científico, criando oportunidades para se discutirem situações cotidianas e informações que constantemente chegam através dos meios de comunicação. A participação ativa dos alunos nesse processo é essencial. Criar espaço para reflexão, organizar os conteúdos contextualizando-os ao meio sociocultural e ambiental do aluno, considerá-lo com sua bagagem emocional, afetiva e de conhecimentos são condições que favorecem o desenvolvimento do indivíduo investigador, questionador, crítico, que percebe as relações entre causa e consequência. A apropriação dos conteúdos científicos possibilita uma leitura do mundo que facilita a compreensão dos fenômenos e instrumentaliza o aluno para debater e modificar a realidade que o cerca.

OBJETIVOS GERAIS DO ENSINO DAS CIÊNCIAS NATURAIS

O ensino das Ciências Naturais no Fundamental I objetiva iniciar o processo de desenvolvimento gradual de capacidades que ocorre ao longo de todo o ensino básico. São elas:

- Compreender a natureza, seus fenômenos e suas inter-relações, como um conjunto único e indissociável.
- Reconhecer o ser humano como parte integrante do ambiente, que transforma e é influenciado por ele.
- Desenvolver atitudes de respeito e ações responsáveis, tanto em relação à natureza quanto em suas relações com o outro.
- Compreender a saúde como um conjunto de hábitos que favorece a manutenção do corpo e a prevenção de doenças.
- Desenvolver autonomia no cuidado com seu organismo e com o ambiente.
- Relacionar o conhecimento científico à evolução tecnológica, e sua produção às transformações nas condições de vida.
- Saber identificar os benefícios e prejuízos que o avanço tecnológico traz tanto ao ser humano quanto à natureza como um todo.
- Identificar problemas, questionar os fatos, levantar dados e hipóteses, argumentar, propor soluções e chegar a conclusões.
- Buscar conhecimento em diferentes fontes, utilizando diferentes estratégias, tanto individualmente como em grupo.
- Saber trabalhar em grupo respeitando as diferenças, cooperando, dividindo responsabilidades e compartilhando conhecimento.
- Aplicar os conhecimentos adquiridos, que envolvem conceitos, procedimentos e atitudes, em seu dia-a-dia, desenvolvendo uma postura crítica e fazendo escolhas conscientes.

PRINCÍPIOS METODOLÓGICOS

“Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta.”

Gaston Bachelard

A natureza e seus fenômenos exercem um fascínio enorme sobre a criança e é a partir dele que ela constrói sua relação com a natureza e com o conhecimento. Desde cedo, o ser humano aprende a observar, questionar e a criar hipóteses na busca de soluções para seus questionamentos. O conhecimento que o aluno traz para a sala de aula resulta de conceitos e explicações sobre os fenômenos da natureza construídos segundo as experiências vividas por ele. Em geral, no seu processo de amadurecimento, o aluno busca solucionar problemas semelhantes àqueles que foram tratados ao longo da construção do conhecimento científico da humanidade. O desafio maior é, a partir da capacidade de questionamento do aluno, levá-lo ao confronto de seus conceitos intuitivos, fazendo com que ele sinta necessidade de construir novos conceitos.

Para que os conceitos científicos sejam construídos e tenham significado, buscamos aproximar a experiência e o conhecimento prévio do aluno a novas situações propostas, possibilitando reflexão, discussão e busca de soluções, levando à compreensão dos conteúdos. É importante considerar que o aluno “entra na aula (...) com conhecimentos empíricos já constituídos: não se trata, portanto, de adquirir uma cultura experimental, mas sim de mudar de cultura experimental, de derrubar os obstáculos já sedimentados pela vida cotidiana.” (Bachelard G. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*, 1996, p. 23). Assim, partindo da exposição de suas concepções espontâneas sobre o mundo que o rodeia, o aluno é instigado a problematizar e investigar os conteúdos científicos.

Durante esse caminho, a experimentação e a comprovação ou negação de hipóteses levantadas são apresentadas como uma forma de reconstruir os conceitos. Essa reconstrução de conceitos implica no desenvolvimento de “(...) procedimentos que aproximem as crianças à formas de trabalhar mais rigorosas e criativas, mais coerentes com o modo de produção do conhecimento científico” (Fumagalli e Lacreu, 1992; Fumagalli 1993. apud Fumagalli “O ensino das Ciências Naturais no nível Fundamental da educação formal: argumentos a seu favor” in Weissmann, 1998, p. 21). Somado ao desenvolvimento de procedimentos, busca-se formar “(...) uma atitude científica, ou seja, uma modalidade de vínculo com o saber e sua produção.” (Fumagalli e Lacreu, 1992; Fumagalli 1993. apud Fumagalli “O ensino das Ciências Naturais no nível Fundamental da educação formal: argumentos a seu favor” in Weissmann, 1998, p. 21). Ainda segundo Laura Fumagalli, a curiosidade, a busca constante, o desejo de conhecer, a comunicação e a cooperação na produção coletiva de conhecimentos são traços que caracterizam a atitude científica.

Assim como o avanço da Ciência se baseia na troca de ideias e no confronto de interpretações, a discussão coletiva de hipóteses e de soluções tem papel fundamental na construção dos conceitos científicos. Além disso, “é também na discussão com seus pares que surgem o desenvolvimento lógico e a necessidade de se expressar coerentemente. (...). Aprender a ouvir, a considerar as idéias do outro colega, não é só, do ponto de vista afetivo, um exercício de descentralização; é também, do ponto de vista cognitivo, um momento precioso de tomada de consciência de uma variedade de hipóteses diferentes sobre o fenômeno discutido. Nessa situação de diálogo, os alunos ainda são estimulados por desafios a suas descobertas, reconhecendo a necessidade de reorganizá-las e reconceituá-las.” (Carvalho et al., 1998, p.31).

Esta coleção pretende alimentar o fascínio pelos fenômenos naturais, proporcionando possibilidades de compreensão de conteúdos e desenvolvendo procedimentos que possibilitem a construção de conceitos, interligando-os e contextualizando-os, tornando-os significativos para o aluno. Desta maneira, os conceitos das ciências como Biologia, Geociências, Física, Química e Astronomia são abordados, assim como a evolução histórica da Ciência.

Situações vivenciadas durante o trabalho escolar, seja no grupo-classe ou individualmente, representam oportunidades para o aprendizado e desenvolvimento de atitudes e valores fundamentais na formação de um cidadão social. É importante salientar que o ser humano é focado como parte integrante da natureza, proporcionando assim a reflexão sobre sua condição como agente que influi e é influenciado por ela.

A observação cuidadosa é priorizada nos quatro volumes, uma vez que é ferramenta básica na relação do aluno com o ambiente e com o conhecimento. Dela dependem outros procedimentos, tais como: constatação de fatos, levantamento de hipóteses, coleta de dados, comparação, relação, classificação, conclusão.

Esta coleção contempla os eixos temáticos e transversais sugeridos nos Parâmetros Curriculares Nacionais. A construção e compreensão dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais acontece através de um processo contínuo e de aprofundamento gradual ao longo dos quatro volumes, tornando-se mais complexos, em função do amadurecimento cognitivo dos alunos e da própria experiência com os conteúdos científicos vivida ao longo das séries iniciais do Ensino Fundamental.

A avaliação como um instrumento do processo de educação escolar, deve ser contínua e contemplar todas as atividades desenvolvidas pelo aluno, desde sua participação oral até os registros formais. Ao longo das unidades, o professor deve acompanhar a produção individual de cada aluno, sejam desenhos, relatórios, elaboração de exercícios ou textos, e avaliar o grau de apropriação dos conteúdos e os avanços na compreensão das situações propostas. Para uma avaliação processual, deve-se ter em mente os objetivos a serem alcançados. Assim, a cada unidade, estabeleça os objetivos tanto conceituais (conceitos e princípios), quanto procedimentais (observar, questionar, levantar hipóteses, investigar, etc.) e atitudinais (normas e valores). A participação oral e o interesse de cada aluno vão além da exposição de ideias, e inclui o saber ouvir e respeitar os colegas.

A avaliação por processo permite ajustes ao longo do trabalho. Deve ser um instrumento norteador do processo ensino-aprendizagem, indicando se há ou não necessidade de mudanças no rumo estabelecido pelo professor. Cria também condições para que o professor possa adequar a intervenção pedagógica, analisando os resultados obtidos pelo grupo-classe em relação aos objetivos estabelecidos para o trabalho pedagógico. Os dados obtidos devem ser organizados e analisados para contribuir na regulação do processo. Uma maneira de organizar os dados de avaliação é tabular os objetivos de cada unidade.

Esta coleção propõe atividades diversificadas que permitem a prática da avaliação por meio do acompanhamento da produção dos alunos considerando os trabalhos individuais e em grupos.

A auto-avaliação é também um instrumento valioso na avaliação formativa, já que por meio dela o aluno reflete sobre o que foi trabalhado, sobre suas atitudes e sobre seu aproveitamento.

Ao avaliar a aprendizagem de seus alunos, o professor deve considerar o crescimento de cada aluno, considerando suas capacidades e potencialidades.

ESTRUTURA DA COLEÇÃO

Esta coleção é composta de quatro volumes.

- **2º ano:** A tônica deste volume é o conceito de ambiente, mediante o qual vários outros conceitos serão desenvolvidos. Ao longo do livro, o aluno construirá o conceito de ambiente partindo da sala de aula, um pequeno e conhecido ambiente, e ampliando para outros. Por meio desta construção, o aluno se reconhece como parte integrante do ambiente, cuja percepção se dá pelos sentidos. Conscientiza-se também dos cuidados necessários para a manutenção do ambiente e do próprio corpo.
- **3º ano:** A diversidade e as relações nos ambientes é o tema principal deste volume. Ao longo do livro, o aluno partirá dos elementos não-vivos do ambiente e entrará em contato com a variedade de seres vivos, suas necessidades para sobrevivência, como se relacionam entre si e com os fatores não-vivos do ambiente, suas semelhanças e diferenças e os grupos nos quais foram classificados.
- **4º ano:** Este volume trata de matéria e energia. Ao longo do livro, o aluno reconhecerá, com base no cotidiano, a diferença entre matéria e energia e suas transformações tanto no ambiente quanto nos seres vivos. O aluno poderá, então, relacionar o corpo humano como um conjunto de mecanismos que precisa de energia, conhecerá como ela é obtida e como se dão as funções dos sistemas em nosso organismo.
- **5º ano:** O principal foco deste volume é a vida e as condições para sua existência. Partindo da organização e das características do Sistema Solar e da Terra, o aluno reconhecerá as condições que propiciam a vida em nosso planeta, conhecerá a diversidade da vida em nosso país e os mecanismos para que ela continue existindo, ou seja, a reprodução. O aluno também compreenderá as transformações que começam a ocorrer em seu corpo e suas relações com a manutenção da espécie.

Os volumes são divididos em quatro unidades. Cada unidade tem um tema principal e está organizada em títulos e subtítulos em que são propostas atividades que levam à construção de conceitos relacionados ao tema.

Começo de conversa

Este é o momento inicial de cada unidade. A partir de diferentes linguagens o aluno é convidado a refletir e antecipar os assuntos que serão abordados na unidade. Dentre essas linguagens há fotografias, mapas, desenhos, pequenos textos de gêneros diversos que remetem ao tema e são utilizados para desencadear os conhecimentos prévios do aluno. Tais atividades possibilitam uma interação através do diálogo, tão propícia ao desenvolvimento da competência argumentativa e do respeito pela opinião alheia.

Mania de explicação

Esta seção apresenta palavras, expressões e nomes próprios cujos significados possam ser desconhecidos ou duvidosos para o aluno. A explicação considera o contexto da palavra retirada de um texto ou uma situação discursiva e conta com recursos de outras linguagens. As palavras que constam no **Mania de explicação** aparecem, no texto, coloridas e precedidas de uma estrela.

Trocando ideias

Nesta seção há questões orais que visam socializar ideias, confrontar opiniões, problematizar um determinado conteúdo, levantar hipóteses individuais e ouvir as dos colegas e, às vezes, encaminhar a uma conclusão. Geralmente, esta seção é seguida de atividades que levam à confirmação ou refutação de hipóteses anteriores. Por ser um momento de troca e de discussão, o objetivo não é obter respostas corretas, mas sim contemplar as várias possibilidades de resolução, exercitando a argumentação.

Para saber mais

Nesta seção são apresentados textos que visam à ampliação dos conteúdos trabalhados na unidade. Esses textos trazem sempre algo de novo – uma nova aplicação, a apresentação de um novo caso ou outras informações que complementam os conteúdos. Há também pequenos textos com informações curtas e pontuais, com curiosidades ou dados adicionais.

Esta seção pode incluir textos jornalísticos, reportagens, notícias ou ainda informações sobre a evolução histórica da Ciência, sempre relacionados aos conteúdos abordados.

Jogo

Esta seção apresenta jogos relacionados ao conteúdo tratado. São atividades lúdicas variadas nas quais o aluno, em grupo, vivencia a compreensão e o respeito às regras previamente estabelecidas.

Soltando a imaginação

Nesta seção são propostas atividades para que o aluno crie situações ou desenhos com base nos conteúdos estudados. São atividades mais livres, que exercitam a compreensão dos conteúdos de maneira lúdica, com a criação de personagens fictícias, cenários ou ações.

Vamos lembrar

Esta seção encerra as unidades e visa retomar conceitos e conteúdos. São atividades de revisão e síntese para o aluno relembrar e aplicar o que foi estudado. (O professor pode analisar se é necessário retomar, ou não, algum conceito.)

Experimentando e descobrindo

Seção que propõe atividades que podem ser de experimentação ou de investigação. Por meio delas, o aluno poderá constatar fatos relacionados aos assuntos apresentados, comprovar ou não hipóteses, ou até solucionar um problema levantado e chegar a uma conclusão. As atividades desta seção propiciam o desenvolvimento de procedimentos científicos e de atitudes.

Todas as unidades contêm pelo menos uma atividade desse tipo.

Questão de saúde

Seção que relaciona o conteúdo apresentado à saúde humana. São textos ou atividades que propiciam a conscientização e o desenvolvimento de atitudes associadas à prevenção de doenças e à manutenção da saúde.

Vamos pesquisar

Seção em que é proposto um tema para ser pesquisado relacionado ao assunto da Unidade. O aluno encontra um roteiro de pesquisa que o orienta e sugestões de fontes de consulta.

No final de cada volume, encontram-se:

Glossário

São definições de termos que aparecem ao longo do volume e são necessários à compreensão dos conteúdos científicos. Podem ser termos ou conceitos e são identificados com uma tarja azul.

Oficina

São atividades complementares, em grupo, que aprofundam e retomam alguns conceitos abordados. Nela há um produto final elaborado e apresentado pelos alunos.

Indicação de leituras complementares

Sugestões de livros, revistas, filmes, *sites*, museus, parques e zoológicos.

Referência bibliográfica

Bibliografia consultada durante a elaboração da obra.

Ícones especiais

Em cada volume da coleção são propostas atividades relacionadas ao conhecimento adquirido. São trabalhos a serem realizados em grupo, resultando em um produto que, concluído ao final do ano, será exposto para a classe ou comunidade escolar. As atividades podem ser elaboradas abrangendo as várias áreas do conhecimento.

Temas para cada ano:

Caixa de Memória

No 2º ano, nesta caixa os alunos vão guardar os trabalhos feitos ao longo do ano. Cada aluno terá um ou mais trabalhos na caixa, que será aberta no final do ano.

Álbum da turma

No 3º ano, neste álbum os alunos vão registrar os trabalhos feitos ao longo do ano. Cada aluno terá um ou mais trabalhos no álbum, que será apresentado no final do ano.

Caixa de Jogos

No 4º ano, nesta caixa os alunos vão guardar os jogos feitos ao longo do ano. Cada aluno terá um ou mais jogos guardados na caixa, que será aberta no final do ano.

Exposição

No 5º ano, os alunos vão apresentar no final do ano, em uma exposição, os trabalhos feitos ao longo do ano. Cada aluno terá um ou mais trabalhos selecionados para a exposição do final do ano.

PROCEDIMENTOS E ESTRATÉGIAS

As unidades de cada volume se iniciam sensibilizando e aproximando os alunos dos conteúdos a serem trabalhados em cada uma delas. A sensibilização ocorre por meio de imagens ou gêneros textuais diversificados. É o primeiro momento no qual há socialização do conhecimento prévio dos alunos. Essa troca ocorre em vários momentos da Unidade, propiciando a problematização, a reflexão e o levantamento de hipóteses sobre um determinado assunto. A partir daí, são propostas atividades que visam, além de instigar os alunos, mobilizá-los na busca de soluções que pode ser realizada de diferentes maneiras adequadas ao assunto e à profundidade de abordagem. Atividades, como experimentos, observação de materiais concretos e de imagens, pesquisa bibliográfica, textos informativos, seguidas de discussão, levam à comprovação ou não das hipóteses, à resolução dos problemas e à construção de conceitos.

A sistematização de registros seja por desenhos, relatórios, tabelas, seja exercícios escritos, colabora na formalização dos conceitos construídos.

Por serem etapas importantes no estudo das Ciências Naturais, atividades que envolvem observação são recorrentes na Unidade, assim como os registros dos dados e das conclusões obtidos.

À medida que os temas são desenvolvidos e os conceitos construídos, há uma ampliação do conteúdo e uma síntese com a definição do conceito em um parágrafo pintado de azul. A ampliação e enriquecimento dos assuntos ocorre por meio de leituras de notícias, textos didáticos de fontes especializadas, verbetes e curiosidades.

A seguir, há um detalhamento dos procedimentos e das estratégias pedagógicas importantes na prática em sala de aula.

Observação

Observar é um procedimento muito importante, que deve ser estimulado e sistematizado. A partir da observação, outros procedimentos são ampliados, como a descrição, a comparação com identificação de semelhanças e diferenças, a percepção de regularidades, a problematização (questionamento) ou até a conclusão.

Por meio da observação os alunos levantam dados, informações sobre o objeto de estudo, que pode ser um ambiente, componentes dos ambientes ou um fenômeno natural. O levantamento das informações obtidas pode ser oral ou em forma de registro, que ao longo dos volumes torna-se sistemático. O registro sistemático é a maneira pela qual o aluno organiza suas observações.

Ao longo da coleção, são propostas atividades de observação de materiais ou ambientes, além de inúmeras possibilidades de observação de imagens, como fotografias ou ilustrações. Acompanham essas atividades uma série de perguntas que auxiliam o aluno a aprofundar o olhar e a obter mais informações sobre o objeto de estudo.

Quando forem utilizados materiais concretos para observação, alguns cuidados devem ser tomados: manusear cuidadosamente o material, não levar as mãos à boca e aos olhos após o manuseio, respeitar os colegas que têm receio de manipular o material, não manipular materiais que possam causar ferimentos. Também é preciso cuidado ao observar animais vivos.

Descrição

Descrever é um procedimento que decorre da observação. Com o levantamento de dados, o aluno tem a possibilidade de proceder à descrição. É preciso estimular o aluno a descrever em detalhes o que foi observado, devendo, no entanto se ater aos fatos. É importante trabalhar com os alunos o registro escrito da descrição, para que, ao longo do trabalho, incorpore-se na escrita, cada vez mais, a riqueza dos detalhes explorados oralmente.

Comparação

Após observar e descrever, é possível proceder à comparação entre os objetos de estudo. Ao levantar as características por meio da observação, identificam-se semelhanças e diferenças que levam à comparação, que é um importante procedimento relacionado aos conteúdos científicos.

A comparação é instrumento para se dimensionar tamanhos e quantidades usando-se uma referência, como por exemplo, o elefante é grande se comparado ao ser humano, porém é pequeno se comparado à baleia azul.

Classificação

Classificar é um procedimento que decorre da comparação. A partir dela, estabelece-se os critérios classificatórios que organizam, agrupam os objetos de estudo e permitem generalizações. Um exemplo: sabendo que algum animal pertence ao grupo das aves, deduz-se que ele possui penas, bico, asa etc. que são critérios de classificação desse grupo. É também um importante procedimento relacionado aos conteúdos científicos, facilitando a sua compreensão.

Problematização

Ao apropriar-se das informações obtidas pelos procedimentos anteriores, o aluno pode confrontá-las com seus conhecimentos prévios e refletir. Dessa reflexão surge o questionamento que é o impulso para a construção e aquisição de novos conhecimentos.

Em todas as unidades de todos os volumes há momentos nos quais a problematização é instigada levando o aluno a elaborar hipóteses. No processo de amadurecimento do

aluno, o questionamento passa a fazer parte de sua leitura de mundo, favorecendo o pensamento crítico.

Levantamento de hipóteses

Esse procedimento é fundamental na busca de respostas satisfatórias ao questionamento do aluno. A elaboração de hipóteses deve refletir relações que o próprio aluno estabelece a partir das informações que ele possui. Em aula, várias hipóteses devem ser apresentadas e confrontadas, representando um dos momentos em que se exercita a argumentação. São apresentadas ao aluno estratégias para resolução das questões, testando as hipóteses (como por exemplo, a experimentação), levando à comprovação ou refutação das hipóteses do grupo.

Argumentação

O conjunto de argumentos a ser utilizado na defesa de uma opinião deve dar suporte a uma explicação, estando embasado nos conhecimentos do aluno, prévios e/ou adquiridos. Vários momentos ao longo dos livros favorecem o desenvolvimento da habilidade de argumentação, que é decorrente da troca de ideias.

Trabalho individual

O trabalho individual é fundamental no processo de aprendizagem do aluno. Ao elaborar individualmente os trabalhos propostos com os conteúdos, o aluno levanta hipóteses e confronta as novas informações com seus conhecimentos anteriores. As atividades individuais também são fundamentais para que o aluno elabore a síntese do que aprendeu e possa organizar as novas informações.

Trabalho em grupo

O trabalho em grupo tem por objetivo desenvolver a cooperação, o respeito mútuo e a aceitação de diferentes pontos de vista. Essas atitudes são desenvolvidas também pela convivência no trabalho em grupo, favorecendo a troca de vivências entre os mais e os menos experientes, assim como possibilita a valorização dos talentos individuais em benefício do grupo.

O papel do professor é fundamental nesse tipo de trabalho. Cabe ao professor observar se cada aluno tem a oportunidade de realizar suas próprias tarefas e garantir que cada aluno se coloque e seja ouvido pelos outros, assim como saiba ouvir os outros.

O diálogo entre os alunos deve ser pautado pelo respeito às diferenças e o trabalho, pela cooperação.

Trabalho coletivo (grupo-classe)

É mais um tipo de estratégia muito importante no processo de aprendizagem socialmente construído, pois favorece o desenvolvimento de cooperação e respeito entre os alunos e a elaboração conjunta de hipóteses e de conclusões.

Os momentos de troca são propostos tanto para o levantamento dos conhecimentos prévios do grupo, quanto na elaboração de conclusões acerca dos diferentes conteúdos.

A correção coletiva das atividades desenvolvidas também é um momento importante para que os alunos se reconheçam enquanto membros de um grupo maior de aprendizagem.

Estratégias de investigação

São atividades propostas a partir de uma questão-problema. Visa coletar dados, fazer comparações, testar hipóteses, fazer deduções com base em situações concretas, objetivando esclarecer pontos que levam à solução. Podem ser experimentos, explorações, leitura de imagens, jogos, pesquisa.

Experimentos são atividades diretamente relacionadas às técnicas científicas. Nos experimentos científicos as condições devem ser controladas para que os resultados sejam confiáveis. Etiquetar os experimentos com dados como data da montagem e nome do material é um exemplo de controle facilmente constatado pelo aluno. Muitas vezes, um experimento é um modelo que reproduz a situação-problema.

A exploração é uma estratégia para o levantamento de dados, que precede outros procedimentos. São atividades de investigação de ambientes como um todo (sala de aula) ou um determinado objeto de estudo (observação de amostras de solo).

Leitura de imagem

Esta estratégia é usada com frequência, aparecendo em diversos momentos ao longo da unidade. Visa a sensibilização do aluno a um conteúdo, a investigação e levantamento de dados, a problematização, levantamento de hipóteses, e, até, a resolução de uma questão. O exercício de leitura de imagem promove uma comparação entre descobertas individuais e a construção do conhecimento coletivo.

Ler imagens é fundamental, pois, muitas vezes, a imagem auxilia na compreensão de conceitos abstratos.

As imagens podem ser fotos ou ilustrações. Muitas ilustrações são utilizadas quando não é possível obter fotos do objeto de estudo, como os seres pré-históricos ou o Sistema Solar, ou quando representa um processo que não fica claro e compreensível em fotografias.

A leitura de imagem envolve a observação atenta, o levantamento de características, a confrontação com o conhecimento prévio, comparação entre imagens identificando semelhanças e diferenças, leitura das legendas.

É muito importante:

- discutir a proporção entre os tamanhos dos componentes que aparecem nas diferentes imagens, já que muitas vezes as imagens dão a impressão de que dois seres são de tamanho próximo quando, na realidade, são bem diferentes (por exemplo, uma fotografia de uma baleia ao lado da fotografia de um camarão).
- Comparar o tamanho dos componentes da imagem com objetos conhecidos pelos alunos.
- Nas imagens de seres microscópicos ou de células, explicar ao aluno que são imagens ampliadas obtidas por meio de lupa ou microscópio, já que seu tamanho é tão pequeno que a visão humana não consegue percebê-los sem o auxílio de instrumentos. Muitas vezes há necessidade de uma coloração artificial para que a imagem possa ser obtida.

Jogos

O jogo é uma estratégia com atividades lúdicas nas quais o aluno trabalha em grupo e que envolvem regras estabelecidas que precisam ser conhecidas e seguidas para se alcançar o objetivo. Ao longo da coleção, o jogo aparece como ferramenta com diferentes objetivos como na investigação (Jogo da Classificação), na transferência de conhecimento adquirido (Bola na Caixa, Quebra-cabeça do Sistema Digestório, Do Oiapoque ao Chuí).

Pesquisa

A pesquisa é uma estratégia usada para a ampliação e aprofundamento de um assunto estudado. São definidas etapas para a elaboração da pesquisa, como um roteiro que orienta a busca de informações. O roteiro deve sempre ser discutido coletivamente antes do início da pesquisa e pode ser ampliado com as sugestões trazidas pelo grupo. As fontes de pesquisa podem ser livros, internet, ou até pessoas com bastante conhecimento sobre o assunto a ser trabalhado.

Registro escrito

Tem como objetivo organizar as informações obtidas por observação, experimentação, pesquisa e formalizar o conhecimento adquirido. Podem ser listagens das informações, relatórios, textos descritivos, textos explicativos, tabelas, gráficos informativos, sínteses.

O trabalho com o desenvolvimento da escrita dos alunos das séries iniciais é proposto de forma gradativa. Com os registros escritos, o aluno exercita sua escrita em diferentes gêneros textuais e dessa maneira desenvolve sua condição de expressar idéias, informar, registrar conclusões, conservar memória.

Pode-se iniciar a organização dos registros no caderno com o título da unidade e subtítulo correspondente ao assunto trabalhado. Os experimentos foram nomeados e as questões a serem respondidas foram numeradas, para facilitar o registro.

Sugerimos que uma parte do caderno seja reservada para que o aluno registre aquilo que observou fora da escola, ou então, alguma informação, notícia ou curiosidade que queira compartilhar com os colegas nas aulas. Esses registros também podem ser feitos em um bloco de anotações.

Desenho infantil

Em muitos momentos do trabalho são propostas atividades de desenho. Os desenhos podem ser de observação ou de representação de uma situação.

Nas atividades de desenho é importante considerar que as habilidades técnicas são diferentes de um aluno para outro, porém deve-se considerar o capricho em sua realização e a intenção de representar os elementos essenciais da proposta, mais do que a qualidade técnica do resultado.

A orientação dessas atividades deve valorizar o uso de cores, o aproveitamento do espaço do papel, o planejamento dos elementos que compõem o desenho.

A apreciação coletiva dos desenhos é importante para o desenvolvimento das habilidades de desenho como registro. Sempre que possível, mostrar os trabalhos para que os alunos possam perceber maneiras diferentes de elaborar um mesmo registro ou um novo recurso na busca de soluções para as representações gráficas.

Desenho de observação

O objetivo do desenho de observação é registrar informações sobre o objeto de estudo. É um procedimento muito importante, principalmente para crianças que não têm desenvoltura na escrita, sendo uma maneira de fazer o registro de informações coletadas. Como é um registro que retrata um fato real, o desenho de observação deve ser objetivo, isto é, deve ser fiel à realidade percebida pelos alunos (cores, formatos, localização etc.).

Desenho de representação

O objetivo do desenho de representação é a transferência do conhecimento adquirido para uma nova situação. Para isso, é importante que os alunos desenvolvam as habilidades

de observação e de leitura que possibilitam o planejamento de seus desenhos e sua elaboração detalhada.

Leitura

O desenvolvimento dos alunos enquanto leitores é um dos objetivos da coleção. O contato com gêneros textuais variados possibilita o reconhecimento da função de comunicação da leitura e escrita. Ao longo da coleção, o aluno pode reconhecer que gênero é mais utilizado para um determinado tipo de situação, como lazer, informação, fatos da realidade. Os textos são apresentados com objetivos variados, como a sensibilização do aluno a um conteúdo, fonte de informações, ampliação e aprofundamento de conceitos.

Sendo os conteúdos das Ciências Naturais foco de interesse dos alunos do Ensino Fundamental, textos com esse teor podem ser aproveitados para o desenvolvimento dos procedimentos específicos de Língua Portuguesa.

Tabelas, gráficos e mapas

Estas representações são utilizadas gradualmente ao longo da coleção para que o aluno entre em contato com diferentes linguagens e os reconheça, tanto como fonte de informação quanto forma de registro de informações obtidas. Tabelas e gráficos são registros de informações objetivas e que facilitam a compreensão de dados, sendo muito utilizados no campo do conhecimento científico e nos meios de comunicação.

Ao ler ou montar tabelas chamar atenção para os títulos de linhas e colunas, importantes para a organização e leitura de dados.

Na coleção aparecem gráficos tipo “pizza” e de barras. É importante orientar o aluno em sua leitura indicando o título, as proporções representadas e, no gráfico de barras, os títulos e escalas dos eixos.

Quando da utilização de mapas, auxiliar o aluno em sua localização indicando pontos de referência conhecidos por ele.

QUADRO DE CONTEÚDOS – 2.º ANO

Unidade 1: EXPLORANDO O AMBIENTE	Unidade 2: EXPLORANDO OS AMBIENTES PELOS SENTIDOS	Unidade 3: AMBIENTE NATURAIS	Unidade 4: TRANSFORMAÇÕES NO AMBIENTE
<p>★ A SALA DE AULA Caracterização do ambiente sala de aula</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organizando os componentes do ambiente <p>★ OS COMPONENTES VIVOS DO AMBIENTE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qual deles é um ser vivo? <p>Identificação dos seres vivos e sua caracterização</p> <p>★ CRESCENDO COM SAÚDE Hábitos de higiene</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visita ao dentista • Ambiente saudável <p>Cuidados com o ambiente</p>	<p>★ PERCEBENDO O MUNDO À SUA VOLTA Percepção do ambiente pelo organismo; órgãos de sentido; os sentidos humanos</p> <p>★ PERCEBENDO COM O TATO Textura, temperatura, forma, tamanho</p> <p>★ SENTINDO OS CHEIROS DO AMBIENTE Percepção dos odores pelo olfato</p> <p>★ ABRA A BOCA E FECHAMOS OS OLHOS Percepção dos sabores dos alimentos pelo paladar</p> <p>★ VIBRANDO E OUVINDO Percepção dos sons pela audição</p> <p>★ JANELAS PARA O MUNDO Percepção do ambiente pela visão</p> <ul style="list-style-type: none"> • Claro e escuro: luz e visão <p>★ OS SENTIDOS DE OUTROS ANIMAIS</p>	<p>★ AMBIENTES AQUÁTICOS Caracterização</p> <ul style="list-style-type: none"> • O rio corre para o mar: diferenciação entre rio e mar • Como é a água? estados físicos e características da água <p>★ AMBIENTES TERRESTRES Caracterização e constatação da existência do ar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Um pedaço de jardim <p>★ AS PLANTAS NOS AMBIENTES</p> <p>★ OS ANIMAIS NOS AMBIENTES Adaptações ao ambiente aquático e ao terrestre.</p>	<p>★ CHOVE CHUVA</p> <ul style="list-style-type: none"> • O ciclo da água na natureza <p>Transformações causadas pela ação da água, vento e seres vivos</p> <p>★ AMBIENTE NATURAL E CONSTRuíDO Ambiente transformado pelo ser humano</p> <p>★ O QUE PREJUDICA O AMBIENTE? Desperdício e poluição</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cada um fazendo um pouco <p>Ações que colaboram com o ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigando a escola

QUADRO DE CONTEÚDOS – 3º ANO

Unidade 1: SOLO E AR	Unidade 2: VIDA E DIVERSIDADE	Unidade 3: VIDA ANIMAL	Unidade 4: ANIMAIS VERTEBRADOS
<p>★ OLHE ONDE PISA Caracterização dos tipos de solo, permeabilidade</p> <p>★ ROCHAS E SOLO Camadas do solo, formação do solo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Água subterrânea • Variedade de rochas e minerais: utilização pelo ser humano <p>★ A VIDA NO SOLO Condições do solo e seres vivos, a colônia das formigas saúvas</p> <p>★ CUIDANDO DO SOLO Erosão e poluição</p> <p>★ BRISA, VENTO... PUM! Composição do ar</p> <p>★ COMO É O AR? Caracterização</p> <p>★ A ENERGIA DO VENTO</p> <p>★ A POLUIÇÃO DO AR Causas e consequências</p>	<p>★ TANTOS E TÃO DIFERENTES Variedade de seres vivos e a necessidade de classificação</p> <p>★ E POR FALAR EM SERES VIVOS... Características de seres vivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quem come quem? • Cadeias alimentares <p>★ VEGETAIS: PRODUTORES DE ALIMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • As partes dos vegetais • Observando e comparando folhas: vasos condutores e reprodução • De flor em flor: polinização • Do que as plantas precisam para viver? Fotosíntese: produção de alimento 	<p>★ ANIMAIS: COMO SÃO ESSES SERES VIVOS? Diferenciação entre animais e vegetais; alimento e sobrevivência; carnívoros, herbívoros e onívoros</p> <p>★ HORA DA REFEIÇÃO Os sentidos e outras características corporais: presa e predador</p> <p>★ OS SERES SE RELACIONAM Relações que beneficiam e que prejudicam: parasitas</p> <p>★ VERTEBRADOS Características: crânio e coluna vertebral e sua função</p> <p>★ INVERTEBRADOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Com esqueleto, sem esqueleto: diversidade de invertebrados • Os artrópodes: caracterização • O ciclo de vida da borboleta: metamorfose, mosquito e prevenção da dengue • E por falar em invertebrados... 	<p>★ SÃO TANTOS VERTEBRADOS Diversidade e classificação</p> <p>★ PELOS, PENAS, ESCAMAS Revestimentos dos vertebrados</p> <p>★ NO AR OU NA ÁGUA: OXIGÊNIO É PRECISO Obtenção de oxigênio pelos vertebrados</p> <p>★ CONTINUANDO A ESPÉCIE Modos de reprodução dos vertebrados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uma nova vida começa assim: óvulo, espermatozoide e fecundação • Cuidados com a prole <p>★ CONHECER PARA COMPREENDER E PRESERVAR</p> <ul style="list-style-type: none"> • As causas da extinção: como preservar

QUADRO DE CONTEÚDOS – 4º ANO

Unidade 1: MATERIAIS QUE NOS CERCAM	Unidade 2: AS FORMAS DE ENERGIA	Unidade 3: A ENERGIA NOS ORGANISMOS	Unidade 4: UMA VIAGEM PELO CORPO
<p>★ EXPLORANDO OS MATERIAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Como são os materiais: caracterização • Olhando através dos materiais: transparência, translucidez e opacidade • O que risca o quê?: dureza • Está esquentando, está esfriando...: condução de calor <p>★ OS MATERIAIS E OS OBJETOS</p> <p>Propriedades e utilização de materiais</p> <ul style="list-style-type: none"> • De onde vêm os materiais?: recursos naturais • Utilizando os recursos naturais: transformação dos materiais • Imagine se não houvesse...: • Tira, põe, deixa ficar!: utilização racional dos recursos naturais <p>★ O USO DOS RECURSOS NATURAIS E O LIXO: DOIS GRANDES PROBLEMAS!</p> <p>Aumento da exploração de recursos naturais e consequente aumento de lixo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Os tipos de lixo: biodegradáveis e não-biodegradáveis • Lixo: o que fazer com ele? <p>Repensar, reduzir, reutilizar e reciclar: alternativas para minimizar o problema do lixo</p>	<p>★ AS FORMAS DE ENERGIA DE TODO DIA</p> <p>A utilização de energia no dia-a-dia</p> <p>★ AS FONTES DE ENERGIA</p> <p>Diferenciação entre combustíveis e não-combustíveis, formas de obtenção</p> <p>★ A ELETRICIDADE</p> <p>Círculo elétrico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Da usina à sua casa: transformação e distribuição de energia elétrica • Usar sem abusar: economia de energia • Uma electricidade divertida!: electricidade estática <p>★ O CALOR</p> <p>Fontes de calor: Sol, fogo, atrito</p> <ul style="list-style-type: none"> • Passando de um a outro: condução de calor nos materiais • O calor que transforma: mudança de estados físicos • Medindo quantidades de calor: termómetro <p>★ O SOM</p> <p>Vibrações: ondas sonoras; propagação dos sons nos materiais; o eco, ultrassom</p> <p>★ A LUZ</p> <p>Fontes de luz naturais e artificiais, o caminho da luz e a reflexão</p> <p>★ ENERGIA PARA A VIDA</p> <p>Luz e a produção de alimento pelos vegetais; cadeias alimentares e passagem de energia entre os seres vivos</p>	<p>★ ALIMENTO PARA A VIDA</p> <p>Alimentos e obtenção de energia pelo organismo; composição dos alimentos (carboidratos, proteínas, gorduras, vitaminas, sais minerais, fibras, água), alimentação equilibrada</p> <p>★ O ALIMENTO QUE JÁ VEM PRONTO</p> <p>Informações das embalagens</p> <p>★ CONHEÇA A DIGESTÃO</p> <p>O processo de quebra do alimento</p> <ul style="list-style-type: none"> • A boca: características e dentição • Mastigando: função na digestão e saúde bucal <p>★ O SISTEMA DIGESTÓRIO</p> <p>Órgãos e suas funções na digestão</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seguindo o alimento digerido: absorção do alimento <p>★ SANGUE, ESSE LÍQUIDO PRECIOSO!</p> <p>Componentes do sangue e suas funções</p> <ul style="list-style-type: none"> • O caminho do sangue: os vasos sanguíneos • Circulando, circulando: o transporte de substâncias 	<p>★ TRABALHO EM EQUIPE</p> <p>Os sistemas do corpo humano</p> <p>★ CIRCULANDO...</p> <p>O sistema cardiovascular: coração e vasos sanguíneos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabalhando sem parar: coração e ritmo cardíaco <p>★ INSPIRA... EXPIRA...</p> <p>Diafragma, entrada e saída de ar nos pulmões</p> <ul style="list-style-type: none"> • A troca de gases nos pulmões <p>★ PURIFICANDO O SANGUE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filtros do sangue: rins e a eliminação de impurezas do sangue: suor <p>★ NO COMANDO DO CORPO</p> <p>O sistema nervoso: órgãos e funções</p> <p>★ CONTRAI, RELAXA!</p> <p>Músculos e os movimentos do corpo</p>

QUADRO DE CONTEÚDOS – 5º ANO

Unidade 1: SEM LIMITES	Unidade 2: CONDIÇÕES PARA A VIDA	Unidade 3: A VIDA NO BRASIL	Unidade 4: E A VIDA CONTINUA...
<p>★ UMA VIAGEM CÔSMICA</p> <ul style="list-style-type: none"> O que existe no universo? Corpos celestes: características; instrumentos de observação do céu. <p>★ NOSSO LUGAR NO UNIVERSO</p> <p>A Via Láctea</p> <ul style="list-style-type: none"> Nossa posição na Via Láctea; o Sistema Solar <p>★ A ESTRELA MAIS PRÓXIMA: O SOL</p> <p>A força da gravidade</p> <ul style="list-style-type: none"> Viagem em torno do Sol: movimento de translação da Terra Comparando planetas; tamanho e composição O planetas e suas luas <p>★ NOSSA CASA: O PLANETA TERRA</p> <p>Movimento de rotação</p> <p>★ DESVENDANDO O PLANETA</p> <p>Estrutura da Terra</p> <ul style="list-style-type: none"> Atração e repulsão: ímã e magnetismo, bússola O lento movimento dos continentes: as placas tectônicas Do manto para a crosta: vulcanismo Em constante movimento: a separação dos continentes As águas do planeta: hidrosfera O ar que nos envolve: atmosfera 	<p>★ TRANSPORTANDO A VIDA</p> <p>Transporte de substâncias pela água</p> <ul style="list-style-type: none"> Misturando, misturando...: a água como solvente, separação de misturas Água: um líquido especial: água e reações químicas <p>★ A ÁGUA NA TERRA</p> <p>Reciclagem da água no planeta: ciclo hidrológico</p> <ul style="list-style-type: none"> A água e a temperatura da Terra: efeito estufa e manutenção do calor e da água líquida na Terra <p>★ OS DESAFIOS À VIDA</p> <p>Características e sobrevivência dos seres vivos: obtenção de alimento, proteção e reprodução</p> <p>★ QUANDO NÃO SE ESTÁ ADAPTADO</p> <p>Extinção, animais pré-históricos, fósseis</p>	<p>★ A FLORESTA AMAZÔNICA</p> <p>Caracterização</p> <ul style="list-style-type: none"> O clima amazônico Os seres vivos da Floresta Amazônica <p>★ A MATA ATLÂNTICA</p> <p>Caracterização</p> <ul style="list-style-type: none"> Localizando a Mata Atlântica A biodiversidade da Mata Atlântica: preservação <p>★ ECOSSISTEMAS ASSOCIADOS À MATA ATLÂNTICA</p> <p>Manguezal e Restinga: caracterização e seres vivos</p> <p>★ A CAATINGA</p> <p>Caracterização</p> <ul style="list-style-type: none"> Seres vivos da Caatinga <p>★ O CERRADO</p> <p>Caracterização</p> <ul style="list-style-type: none"> O fogo: amigo ou inimigo? Os animais do Cerrado <p>★ O PANTANAL</p> <p>Caracterização</p> <ul style="list-style-type: none"> Os animais do Pantanal <p>★ OS CAMPOS SULINOS</p> <p>Caracterização</p> <ul style="list-style-type: none"> Os animais dos Campos Sulinos <p>★ O SER HUMANO E O AMBIENTE</p> <p>Diferentes ações do ser humano sobre o ambiente</p> <p>★ ESTAMOS TODOS NO MESMO BARCO</p> <p>A ação responsável sobre o planeta e preservação da vida</p>	<p>★ MANTENDO A ESPÉCIE</p> <p>Reprodução: função de manutenção da espécie, reprodução assexuada</p> <ul style="list-style-type: none"> Quando 1 + 1 é mais que 2: reprodução sexuada nas plantas e nos animais Unidos para sempre: fecundação interna e externa <p>★ ATRAINDO UM COMPANHEIRO</p> <p>Estratégias de atração e disputa pela fêmea</p> <p>★ FABRICANDO CÉLULAS REPRODUTORAS</p> <p>Sistema reprodutor</p> <p>★ SER HUMANO EM TRANSFORMAÇÃO</p> <p>Desenvolvimento do bebê</p> <ul style="list-style-type: none"> Transformando por dentro e por fora: fases da vida, puberdade, adolescência Mudanças que exigem cuidados: higiene e prevenção de doenças

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACHELAR, G. *A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BORDENAVE, Juan Díaz; PEREIRA, Adair Martins. *Estratégias de ensino-aprendizagem*. 25. ed. Petrópolis: Vozes, 2004.
- BRASIL, MEC. SEF. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais*. Brasília, DF: 1997.
- _____. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente e Saúde*. Brasília, DF: 1997.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de Ciências: tendências e inovações*. São Paulo: Cortez, 1998.
- _____.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C. *Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico*. São Paulo: Scipione, 1998. (Pensamento e Ação no Magistério).
- COLL, César et alii. *O construtivismo na sala de aula*. 6. ed. São Paulo: Ática, 2001.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. *Metodologia do ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez, 1994. (Coleção magistério 2º grau, Série Formação do Professor).
- GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. *Formação de professores de Ciências: tendências e inovações*. São Paulo: Cortez, 1998. (Questões da Nossa Época, v. 26).
- HENNING, Georg J. *Metodologia do Ensino de Ciências*. 2. ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1994.
- O'SULLIVAN, Edmund. *Aprendizagem transformadora: uma visão educacional para o século XXI*. São Paulo, SP: Cortez, 2004.
- OLIVEIRA, D. L. *Ciências nas salas de aula*. Porto Alegre: Mediação, 1997. (Cadernos de Educação Básica, 2).
- PENTEADO, H. D. *Meio ambiente e formação de professores*. São Paulo: Cortez, 1994 (Questões da Nossa Época, v. 38).
- PERRENOUD, Phillippe. *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- PIMENTEL, M. G. *O professor em construção*. Campinas: Papyrus, 1996. (Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).
- ROGERS, C. R. *Liberdade para aprender em nossa década*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.
- SANTOS, Antônio. *Ciências Ensino Fundamental*. Lugar: Editora, ano.
- WEISSMANN, H. (Org.). *Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- ZABALA, Antoni (Org.). *Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.

Para conhecimento do professor e apoio às aulas:

- Revista *National Geographic* – edição brasileira
- Ciência Hoje
- SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. *Ciência Hoje na Escola*. São Paulo: Global; Rio de Janeiro: Ciência Hoje.
- Coleção Lição de Casa. São Paulo: Klick Editora, ano. Coleção do jornal *O Estado de S. Paulo*.
- Encartes da “Gênios”
- SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. *Ciência Hoje das Crianças*. São Paulo: Global; Rio de Janeiro: Ciência Hoje.

Sites:

- <http://www.aomestre.com.br/sau/arquivo/sd0302.htm>
- <http://www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2001/ce/ce0.htm>

O conteúdo do 4^o ano de Ciências Naturais contempla os conteúdos sobre matéria, energia e o corpo humano. O volume se inicia com o estudo das características da matéria e sua utilização, a transformação da matéria e a utilização de recursos naturais. Daí parte-se para o estudo das formas de energia, sua caracterização e transformação, as relações com a matéria. O corpo humano é contemplado na 3^a e 4^a unidades, com o enfoque nas transformações de matéria e energia que ocorrem no organismo vivo.

UNIDADE 1

MATERIAIS QUE NOS CERCAM

Objetivos

- Identificar os diferentes tipos de materiais e suas características
- Relacionar as características do material à sua utilização
- Constatar que os materiais provêm de recursos naturais e passam por transformações para serem usados
- Constatar a necessidade de energia para a transformação dos materiais
- Constatar a importância do desenvolvimento tecnológico na vida humana
- Constatar que a vida moderna depende da utilização de recursos naturais
- Diferenciar recursos naturais renováveis de não-renováveis
- Constatar que a consequência da utilização de recursos naturais é a produção de lixo.
- Constatar a necessidade de ações de redução na utilização de recursos naturais e produção de lixo
- Identificar soluções e atitudes para o uso responsável de recursos naturais e a redução do lixo

Os materiais são compostos de matéria. Matéria é tudo aquilo que ocupa lugar no espaço e tem massa. Os materiais apresentam características como dureza, translucidez, condução de calor, entre outras. São retirados da natureza para serem utilizados, portanto são recursos naturais. A sua utilização está ligada a suas características e muitas vezes ocorre após transformações, onde há consumo de energia. A excessiva retirada de recursos naturais leva a seu esgotamento e ao aumento do lixo, portanto medidas de redução do consumo se fazem urgentes.

Página 18 – COMEÇO DE CONVERSA

A poesia apresentada foi musicada e encontra-se nos CDs *Qualquer*, de Arnaldo Antunes (Rosa Celeste/Biscoito Fino, 2006) e *Tropicália 2*, de Gilberto Gil e Caetano Veloso (Polygram, 1993). Se possível, colocar o CD para cantar com os alunos. A poesia lista características que podem ser encontradas em materiais. Discutir a poesia comentando das características listadas, perguntar se sabem o que significa, pedindo exemplos de coisas com essas características. Essa discussão servirá de embasamento para responder às perguntas.

Página 20 – EXPERIMENTANDO E DESCOBRINDO: OBSERVANDO MATERIAIS

O objetivo da investigação é que os alunos reconheçam os materiais que compõem os objetos e levantem as características mais perceptíveis de cada tipo de material. Antes de iniciar a exploração dos objetos da sala, combinar regras com os alunos. Para que descubram as características dos materiais, é importante que os alunos toquem nos objetos, pois muitas informações serão obtidas por meio do tato, como textura, maleabilidade, temperatura.

É possível que os alunos digam que o vidro e metal são frios. Embora isso não seja verdade, pois estão na temperatura ambiente, é uma sensação que temos ao encostarmos nesses materiais, pois nosso corpo perde calor para eles.

Páginas 22 e 23 – OLHANDO ATRAVÉS DOS MATERIAIS

Experimentando e descobrindo: testando materiais

O objetivo do experimento é constatar a transparência, translucidez e opacidade dos materiais. Os materiais transparentes deixam grande parte do feixe luminoso passar, sendo possível ver, através deles, outros objetos com nitidez. Os materiais translúcidos deixam parte da luz passar, não sendo possível ver objetos através deles com nitidez. Já os opacos não deixam a luz passar. Geralmente os alunos já sabem por experiências prévias sobre a transparência e a opacidade, mas pouco sobre a translucidez.

O experimento pode ser feito em grupos. Os materiais propostos podem ser trocados por outros, desde que haja variedade entre materiais transparentes, opacos e translúcidos. Se não for possível providenciar uma lanterna, o experimento pode ser feito na janela da classe: os alunos colocam o material na frente dos olhos e olham para fora da janela, constatando essas características.

O **Trocando ideias** leva à relação entre o uso de materiais com essas características à função dos objetos.

Páginas 26 e 27 – O QUE RISCA O QUÊ?

Experimentando e descobrindo: teste de risco

O objetivo do experimento é constatar a dureza dos materiais. A dureza é uma característica que pode ser avaliada por meio do “teste do risco”: um material é mais duro que outro quando é capaz de riscá-lo. A dureza é sempre uma característica comparativa, isto é, diz-se que um material é mais duro em relação a outro.

Sugerimos que o experimento seja feito em grupos. As colheres do experimento podem ser substituídas por quaisquer outros feitos de plástico, madeira e metal. Plásticos de diferentes tipos têm durezas diferentes, portanto as repostas dependem do plástico do experimento.

O **Trocando ideias** e as perguntas que se seguem enfocam a relação entre a dureza dos materiais e sua escolha na fabricação de objetos. O importante é perceber que o ser humano escolhe os materiais para fabricar objetos de acordo com a função.

Página 30 – **EXPERIMENTANDO E DESCOBRINDO: CONDUÇÃO DE CALOR NOS MATERIAIS**

O objetivo do experimento é constatar os materiais que são bons condutores de calor e os que são maus condutores de calor. O experimento deve ser demonstrativo, ou seja, o professor monta e os alunos observam. As colheres não precisam ter o mesmo tamanho, mas é importante que os pedaços de manteiga sejam colocados à mesma distância da concha nas três colheres, ficando alinhados. O recipiente para colocar a água pode ser de qualquer tipo. Cuidado ao manusear a água quente e ao colocá-la no recipiente, pois não deve respingar na manteiga. Evitar colocar água fervente, pois o vapor pode derreter as manteigas antes de o calor da água ser conduzido pelos materiais.

Páginas 33 a 35 – **OS MATERIAIS E OS OBJETOS**

Fazer a **leitura de imagens** com os alunos.

No **Trocando ideias**, fazer perguntas que auxiliem na relação entre a função dos objetos e as características dos materiais: que características o ferro têm que o fazem ser um bom material para a armadura? E o tecido, por que é usado para fazer uniformes e roupas? Que outras características você conhece dos materiais que aparecem nas fotos?

As questões da página 32 ampliam as características dos materiais com base no conhecimento prévio dos alunos.

Sugestão: fazer as questões da página 32 em duplas ou trios para que os alunos possam discutir.

Páginas 36 a 40 – **DE ONDE VÊM OS MATERIAIS?**

Fazer a **leitura de imagens** com os alunos. Na página 35, discutir cada sequência de fotos, fazendo a leitura de imagens e ampliando: por que o vidro está incandescente? Quem já viu toras de madeira sendo transportadas ou armazenadas? O que mais é produzido a partir do petróleo?

Páginas 41 a 44 – **UTILIZANDO OS RECURSOS NATURAIS**

Fazer a **leitura de imagens**.

Experimentando e descobrindo: vitamina de frutas

O objetivo do experimento é constatar a necessidade de energia para ocorrer transformação no material, relacionando a produção de uma vitamina de frutas à produção de objetos. Combinar antecipadamente o dia de fazer a vitamina e as frutas que cada aluno deverá trazer (uma por aluno é suficiente). Antes de começar a fazer a vitamina, levantar com os alunos o que cada um fez em casa até o momento para que reconheçam como etapas do experimento: descascar as frutas, cortar em pedaços.

Nas páginas 40 e 41, fazer a **leitura de imagens**.

Páginas 45 a 47 – **IMAGINE SE NÃO HOUVESSE...**

O desenvolvimento tecnológico facilita a vida humana e traz saúde e bem-estar. Traz, também, novas possibilidades na utilização dos materiais e recursos naturais. No entanto, muitas vezes acarreta maior utilização dos recursos naturais. Como a vida moderna depende das invenções e resultados do desenvolvimento tecnológico, não é possível deixar de usar os recursos naturais. As atividades focam a importância do desenvolvimento tecnológico na vida do ser humano e preparam para atividades seguintes, que focam a utilização com responsabilidade.

Páginas 48 e 49 – **TIRA, PÕE, DEIXA FICAR!**

Recursos naturais renováveis são aqueles que a natureza repõe em pouco tempo: água, vegetação, vento etc. No entanto, o uso excessivo de alguns deles causaria um desequilíbrio ambiental, podendo causar o esgotamento antes da natureza conseguir repô-los. Recursos naturais não-renováveis são aqueles que a natureza levaria milhões de anos para repor, como petróleo, minerais.

As imagens e perguntas do **Trocando ideias** introduzem a discussão sobre esses conceitos.

As atividades podem ser feitas em duplas.

Páginas 51 a 53 – **OS TIPOS DE LIXO**

Para que a atividade de listagem do lixo produzido fique rica, pedir que os alunos pensem em todos os momentos do dia: café da manhã, o que comem? Que lixo resulta dessa atividade? Vocês comem toda a comida ou às vezes jogam um pouco fora? E no lanche? No almoço? No jantar? Quando ganha um presente? Quais são os lixos de origem animal e vegetal?

A pergunta 4 retoma as hipóteses dos alunos sobre o que acontece com o lixo orgânico e artificial. Os alunos devem fazer uma resposta bem elaborada para a questão.

Páginas 54 a 56 e 60 – **REPENSAR E REDUZIR, REPENSAR E REUTILIZAR, REPENSAR E RECICLAR**

A política dos 4 R visa o cuidado com o ambiente, divulgando ações que objetivem principalmente a diminuição do lixo e da utilização de recursos naturais. Apesar da reciclagem ser a medida mais conhecida, é também a mais cara, pois implica a transformação do material, portanto utiliza energia. Atualmente, repensar é a atitude mais importante, pois a partir dela pode-se encontrar soluções. A redução do lixo é também uma medida muito importante, pois é mais barata e mais eficaz. Trabalhar com a redução do lixo significa trabalhar a redução do consumo, o que implica mudar hábitos e construir uma nova atitude diante do mundo e da sociedade. Trabalhar essa conscientização nos alunos e formar essa nova atitude exige a discussão frequente sobre o assunto e atitudes que sejam exemplos.

No **Trocando ideias**, levar os alunos a pensar efetivamente em suas atitudes quanto ao consumo e à reutilização. Muitos alunos terão situações para contar. Fazer perguntas que os levem a refletir nessas situações e a encontrar soluções.

Páginas 57 a 59 – **EXPERIMENTANDO E DESCOBRINDO: REUTILIZANDO MATERIAIS**

A proposta é vivenciar uma situação de reutilização de material, em que o resultado seja bastante satisfatório. Os materiais podem ser substituídos por outros, como garrafas PET no lugar das caixas longa vida, bola de meia no lugar da bola de papel. O importante é que o jogo seja todo montado com materiais que, a princípio, iriam para o lixo ou diretamente para reciclagem. O trabalho pode ser feito em grupos.

Combinar um dia e horário para os alunos usarem o jogo que construíram. Ler as regras com os alunos. Novas regras podem ser inventadas por eles.

Combine com a classe como será eleito o jogo que irá para a caixa de jogos.

Antes das questões da página 56, fazer perguntas que levem os alunos a pensar na reutilização de materiais para outros fins que não jogos: criar um jogo é a única maneira de reutilizar material? Como se poderia usar um pote de margarina, por exemplo? Uma caixa de um presente? As sacolinhas do supermercado, quem reutiliza em casa? Para quê?

Sugestão: fazer uma pequena pesquisa sobre objetos construídos com material reutilizado: cestos feitos com jornal, vassoura feita de garrafa PET, sofás feitos de garrafa PET. O *site* <http://viversustentavel.wordpress.com> apresenta alternativas interessantes para reutilização.

Página 61

Ler e discutir a poesia para que os alunos a compreendam e possam fazer os desenhos.

UNIDADE 2

AS FORMAS DE ENERGIA

Objetivos

- Identificar as formas de energia e caracterizá-las
- Identificar as transformações de energia
- Constatar a utilização e importância da energia no cotidiano
- Compreender os modos de obtenção de energia
- Identificar as fontes de energia combustíveis e não-combustíveis
- Constatar os efeitos da obtenção e utilização de energia para o ambiente
- Compreender a necessidade de economizar energia
- Relacionar a mudança de estado físico dos materiais à quantidade de calor
- Constatar a relação da energia luminosa com a produção de alimento nos vegetais e sua importância.
- Constatar a passagem de energia entre os organismos de uma cadeia alimentar.

O calor, a luz, o som, a eletricidade são formas de energia. A energia não tem massa nem ocupa espaço, mas é indispensável na realização de trabalho. A energia não se perde, ao ser usada é transformada em outra forma de energia.

Página 70 – COMEÇO DE CONVERSA

As imagens visam sensibilizar o aluno para o assunto que será trabalhado. Por meio da **leitura de imagens**, os alunos começarão a reconhecer as diferentes formas de energia. Enriquecer a discussão com perguntas: o que está sendo produzido em cada imagem? O que a energia faz nos materiais?

Página 72 – AS FORMAS DE ENERGIA DE TODO DIA

Fazer a **leitura de imagens**. Perguntar quem tem esses aparelhos em casa, como funcionam, o que acontece com eles ao serem ligados. As questões podem ser feitas em dupla para os alunos discutirem.

Páginas 74 a 79 – AS FONTES DE ENERGIA

A energia pode ser obtida de fontes renováveis, como a energia da água, do vento, do sol, do álcool de cana; e não-renováveis, como o petróleo, carvão mineral, gás natural. A gasolina e o diesel são derivados do petróleo. As fontes de energia combustíveis geram energia a partir da queima. É o caso do álcool, petróleo, carvão, gás.

Enriquecer a discussão proposta no Trocando ideias com perguntas: como a gasolina faz o carro se movimentar? Como a energia vem até a nossa casa? De onde ela vem?

Explorar as imagens da **página 75** antes da continuação da leitura do texto: para que se extrai o petróleo? Quando usamos energia resultante da queima do petróleo? E do álcool da cana? Quando usamos a energia da queima do carvão? O que é uma termoelétrica, o nome lembra algo a você?

Explorar as imagens da **página 76** da mesma forma, antes de continuar a leitura: você sabe o que é uma hidrelétrica? O que o nome lembra a você? A energia de que componente do ambiente é usada nessa usina? O que fazem os moinhos de vento? O que fazem os painéis solares? Que componente do ambiente eles utilizam? Você já ouviu falar das usinas nucleares?

Página 77

As questões podem ser resolvidas em duplas. Fazer a **leitura do gráfico** com os alunos, pedindo atenção ao título (uso mundial). Após as questões, dizer que no Brasil a maior parte da energia provém de usinas hidrelétricas.

Página 78

Perceber o ambiente pelo tato pode evitar problemas como queimaduras, ferimentos etc., além de orientar as pessoas em locais com pouca luminosidade e pessoas cegas. Além disso, os deficientes visuais utilizam o tato das pontas dos dedos para lerem.

Página 80 – PARA SABER MAIS: O AQUECIMENTO DA TERRA

Ler e discutir o texto, tirando as dúvidas. Fazer perguntas relacionando os gases com a obtenção de energia: que fontes de energia liberam gases poluentes? Como os países podem reduzir a produção de gases?

Página 81 – **EXPERIMENTANDO E DESCOBRINDO: ACENDENDO UMA LÂMPADA**

O experimento visa a compreensão de que a corrente elétrica caminha nos fios metálicos apenas quando o circuito elétrico está fechado. O experimento é demonstrativo. Os alunos podem fazer o registro em grupos.

Página 81

Fazer a **leitura de imagens** com os alunos. Por que em algumas montagens a lâmpada está acesa e em outras não? O que há de diferente? O que precisa acontecer para a lâmpada acender?

Página 85 – **EXPERIMENTANDO E DESCOBRINDO: ENTENDA A CONTA DE LUZ**

O objetivo do experimento é perceber a conta de luz como fonte de dados, a quantidade de energia que consumimos e a necessidade de se pagar por sua utilização. Pedir que os alunos tragam uma conta de luz e providenciar algumas com antecedência. Explorar bem a conta de luz, desde o cliente, endereço, até os impostos que são pagos juntamente com a conta. Se houver o histórico de consumo, discutir qual a importância dele. Pode-se também calcular a média do consumo.

No **Trocando ideias**, discutir razões e maneiras de economizar energia. Por que é preciso economizar energia? Que consequências a produção de energia gera ao ambiente? O que pode acontecer se ninguém se preocupar com o gasto de energia? (mais hidrelétricas, termoeletricas serão necessárias, o que acarreta prejuízo ambiental.)

Página 87 – **UMA ELETRICIDADE DIVERTIDA!**

A eletricidade estática resulta de um acúmulo de elétrons nos materiais. Esse acúmulo gera atração por outros materiais. Os relâmpagos são resultantes de eletricidade estática. Ocorre um acúmulo de elétrons nas nuvens e, em um momento, esses elétrons são descarregados, formando o relâmpago. O mesmo ocorre em dias secos, quando ao encostar em um carro levamos choque: a descarga de elétrons gera o choque.

Experimentando e descobrindo: carregado de elétrons

Esfregar um objeto em outro é uma maneira de carregar um deles com elétrons. O experimento pode ser feito também com pentes e papéis. Ao pentear os cabelos várias vezes, o pente fica carregado e atrai pedaços de papel.

Página 89 – **O CALOR**

O sol, o fogo, o atrito e o corpo de alguns animais são fontes de calor. O calor é transferido de um material a outro que entra em contato com o primeiro, seja o ar ou outro material. Ao fornecer ou retirar o calor de um material, este pode mudar de estado físico. Se considerarmos o estado líquido de um material, ao fornecer calor este pode mudar para o estado gasoso. Ao retirar calor, este pode passar ao estado sólido. O frio é a retirada de calor.

Página 94 a 96 – **O CALOR QUE TRANSFORMA**

O objetivo das atividades é constatar a necessidade de calor para a mudança de estado físico dos materiais. A questão 4 apresenta figuras com materiais de laboratório. Fazer a

leitura de imagens das figuras. Perguntar por que aparece um relógio, o que está acontecendo na sequência de figuras. Fazer o mesmo com as figuras da questão 5.

Página 97 – MEDINDO QUANTIDADES DE CALOR

Uma das características da energia do calor é a dilatação de materiais. Esse princípio é utilizado na construção de termômetros. O bulbo do termômetro se aquece quando está em contato com o corpo, dilata e sobe pelo tubo de vidro, marcado com uma escala. O local de máxima dilatação do líquido corresponde à quantidade de calor do corpo. No Brasil, a temperatura é medida em graus Celsius. A escala Celsius foi definida a partir dos estados físicos da água; a temperatura em que a água muda de líquido para gás foi chamada de 100°C, enquanto a temperatura em que a água passa para o estado sólido foi chamada de 0°C.

O objetivo das atividades é apresentar o funcionamento do termômetro e a escala de temperatura usada no Brasil.

Página 100 – O SOM

O som é uma onda produzida a partir de uma vibração. Percebemos o som porque nossos tímpanos, membrana fina e delicada dentro das orelhas, vibram com a chegada da onda sonora. A onda sonora se propaga pelo ouvido médio e interno.

Página 101 – EXPERIMENTANDO E DESCOBRINDO: PRODUZINDO SONS

O objetivo do experimento é constatar que o som é resultado de uma vibração e mudanças na frequência acarretam mudanças no som.

Página 103 – EXPERIMENTANDO E DESCOBRINDO: FAZENDO ONDAS

O objetivo do experimento é constatar que o som é uma onda que se propaga em todas as direções.

Página 104 – EXPERIMENTANDO E DESCOBRINDO: PROPAGAÇÃO DO SOM

O objetivo do experimento é constatar que o som se propaga nos materiais em diferentes estados físicos.

Página 107 – A LUZ

A luz é também uma onda, se propaga em linha reta e pode ser refletida.

Página 108 – EXPERIMENTANDO E DESCOBRINDO: O CAMINHO DA LUZ

O objetivo do experimento é constatar que a luz caminha em direção reta. A sombra é resultante dessa característica, já que os raios de luz que passam em volta do anteparo não se espalham por trás do mesmo. Vemos assim o contorno do objeto.

Sugestão: construir um teatro de sombras.

Página 110 – EXPERIMENTANDO E DESCOBRINDO: REFLEXÃO DA LUZ

O objetivo do experimento é constatar que os feixes de luz são refletidos quando batem em um objeto. Essa característica possibilita que enxerguemos os objetos, pois alguns dos

raios que são refletidos pelos objetos nas diversas direções atingem nossos olhos. Se não houver espelhos suficientes, pode-se usar neste experimento uma régua transparente.

Explorar a figura que dá apoio ao texto.

Página 112 – EXPERIMENTANDO E DESCOBRINDO: O DESVIO DA LUZ

Ao mudar de meio, o feixe de luz sofre um desvio. Essa característica é chamada de refração. O experimento pode ser feito em grupos. A caneta pode ser substituída por outros objetos como palito de sorvete, lápis etc. Devido ao desvio do feixes de luz ao passar do meio aéreo ao meio aquático, vemos uma quebra na imagem da caneta exatamente no local onde ocorre essa mudança de meio.

Página 115 – ENERGIA PARA A VIDA

A estrofe da música explica, de maneira poética, a utilização da energia luminosa na produção de alimento (fotossíntese). A folha recebe e “traduz”, transforma a luz do sol em alimento. A produção de alimento fortalece o vegetal, que gera novas folhas, se reproduz, cresce. Ao ser ingerido, a energia que foi transformada em alimento passa para os outros seres vivos da cadeia alimentar. Portanto, a fotossíntese garante a vida dos vegetais e de todos os componentes da cadeia alimentar.

Página 116 – EXPERIMENTANDO E DESCOBRINDO: AS PLANTAS E O SOL

O objetivo do experimento é que os alunos constatem a necessidade da luz para a sobrevivência das plantas e seu crescimento em direção ao Sol. O experimento é demonstrativo.

UNIDADE 3

A ENERGIA NOS ORGANISMOS

Objetivos

- Constatar a necessidade de energia pelos seres vivos
- Identificar os alimentos como fonte de energia que mantém a vida
- Conhecer as substâncias que compõem os alimentos e suas funções
- Perceber a importância de uma alimentação equilibrada, relacionando-a à saúde
- Constatar a necessidade de preparação dos alimentos pelo organismo
- Conhecer o sistema digestório e como ocorre o processo da quebra de alimentos
- Concluir que a digestão é a função que transforma os alimentos em nosso organismo
- Identificar a circulação como sistema de transporte do nosso corpo
- Conhecer as funções e a composição do sangue
- Relacionar a digestão com a circulação
- Conscientizar os alunos da necessidade de se adquirir hábitos alimentares e de higiene que favoreçam a saúde

Assim como o motor de um automóvel precisa de combustível para funcionar, nosso corpo precisa de alimento para realizar suas funções, se movimentar, se manter saudável e crescer. Tanto a gasolina quanto o alimento são os materiais que fornecem a energia que realiza esses trabalhos. Para que haja liberação da energia, os alimentos são transformados no interior dos organismos.

Nos alimentos, há substâncias que são ricas fontes de energia – os *carboidratos* e as *gorduras* – (energéticas); substâncias que fornecem matéria-prima para o organismo – principalmente as *proteínas* – (construtoras) e substâncias que ajudam no funcionamento do corpo, pois regulam suas reações do metabolismo – *vitaminas, sais minerais e água* – (reguladoras). Para se obter essas substâncias, o corpo deve preparar os alimentos, quebrando-os, digerindo-os, podendo, dessa forma, penetrar no organismo e serem distribuídos pelo sangue a todos os órgãos, que irão utilizá-los. Esse processo se inicia na ingestão do alimento e continua até a chegada às células.

Uma alimentação balanceada, que contenha essas substâncias em quantidades equilibradas, é um fator importantíssimo para a manutenção da saúde.

Páginas 122 e 123 – COMEÇO DE CONVERSA

Fazer uma leitura de imagem com os alunos, explorando cada uma das fotografias e suas legendas. A partir da exploração, estimular a discussão por meio das perguntas apresentadas e ampliar o assunto com as experiências pessoais, indagando se conhecem esses seres vivos das fotos e que outro tipo de ser vivo já viram se alimentando. Lembrar aos alunos que os vegetais produzem seu próprio alimento pela fotossíntese.

Ameba é um ser vivo unicelular, isto é, formado apenas por uma célula. É um protozoário que pode ser encontrado na água, na terra ou em outros organismos e só pode ser visto com o auxílio de um microscópio (seu tamanho é de aproximadamente 0,2mm). Alimenta-se de uma maneira interessante: ao encontrar uma bactéria, por exemplo, a envolve com seus “falsos pés” e a leva ao seu interior onde será digerida. No ser humano, a ameba pode causar doenças, sendo um dos sintomas, a diarreia. A contaminação por amebas ocorre com a ingestão de água ou alimentos contaminados.

Página 124 – ALIMENTO PARA A VIDA

Os objetivos das próximas atividades são: conhecer as substâncias que compõem os alimentos, suas funções e importância na manutenção do organismo.

A poesia desta página provoca uma reflexão sobre o que há nos alimentos e o que se deve comer.

Sugestão para o exercício 3: os alunos podem diferenciar os alimentos dos colegas usando outra cor de lápis ou fazendo sua listagem duas colunas, uma ao lado da outra, facilitando a comparação.

Páginas 125 a 127

Importante: O agrupamento mostra alimentos com maior predominância de um tipo de substância se comparado a outros alimentos. Por exemplo: a farinha de trigo, com a qual se fazem os pães, contém muito mais carboidrato se comparado ao leite, porém também contém proteína, diversas vitaminas e sais minerais.

Página 128

As atividades desta página visam classificar os alimentos pelas substâncias contidas neles, o que propicia o início de reflexão sobre a alimentação que cada aluno ingere.

Para facilitar a classificação dos alimentos:

Macarrão, pães, tortas, biscoitos, pizza são feitos com farinha de trigo que contém bastante carboidrato, assim como todos os doces, como bolos, sorvetes, brigadeiro, doce de leite, chocolates (chocolate contém muita gordura, também).

Páginas 130 e 131

As tabelas são formas bem objetivas de apresentar informações. Os exercícios desta página propiciam a leitura das tabelas na busca pelas informações, visam relacionar os benefícios das vitaminas e de sais minerais à vida saudável e aos problemas que sua carência acarreta e associar uma dieta que contém grande variedade de vegetais com obtenção de todos os tipos dessas substâncias.

Para saber mais

O texto é uma ampliação do assunto e exemplifica os problemas que uma alimentação carente em vitaminas pode acarretar. É interessante perguntar o que os alunos sabem sobre os navegadores de séculos passados, dizer que para chegar a terras distantes, faziam longas viagens nas quais as frutas e verduras frescas logo terminavam ou estragavam e muitos marinheiros ficavam doentes por falta não só de vitamina C, mas de outras vitaminas também (lembrar que aviões são meio de transporte recente, do século passado).

Trocando ideias

Perguntas que levam a uma reflexão sobre os hábitos alimentares dos alunos. Após conhecer a composição de sua própria alimentação, os alunos podem ter condições de avaliar seus hábitos e discutir com os colegas o que uma dieta saudável deve conter.

Página 133 – QUESTÃO DE SAÚDE

Essa atividade aprofunda a reflexão sobre alimentação, já que o texto apresenta aos alunos a pirâmide alimentar, que é uma maneira de ilustrar o que uma dieta equilibrada deve conter. Fazer uma leitura do texto e da imagem da pirâmide, de forma que os alunos relacionem o tamanho de cada camada, desde a base até o topo, com quantidade dos alimentos que devem ser ingeridos diariamente.

Ressaltar a importância da ingestão de água para regular as funções do organismo.

Páginas 127 e 128 – PARA SABER MAIS

Nosso corpo perde água constantemente, seja pelo suor, urina, fezes, saliva, lágrimas. Ao bebermos água, estamos repondo o líquido que o corpo precisa. Fazer a leitura do gráfico para que os alunos associem a quantidade de água na composição do nosso corpo com a necessidade de repor o que se perde.

Experimentando e descobrindo

Análise sua receita

O objetivo das próximas atividades tornar mais significativo o estudo sobre os alimentos, aplicando as informações sobre sua composição a uma receita trazida pelos alunos. Visam, também, usar as tabelas como fonte de consulta.

Para fazer a pesquisa, os alunos devem seguir os ingredientes da receita. Orientá-los que cada ingrediente é composto por mais de uma substância e que eles devem colocar as que encontrarem. Pedir que montem a tabela antes de começar o trabalho para que a completem ao longo da pesquisa.

Se a receita tiver vários ingredientes com uma mesma substância, pedir que marquem as vezes em que ela aparece. Por exemplo: se for um bolo que leve farinha e açúcar, os carboidratos aparecerão duas vezes e o aluno pode mostrar isso colocando x x.

Sugestão para enriquecer a atividade: pode-se elaborar um livro de receitas dos alunos da classe. Seria um livro de receitas diferente por apresentar o valor nutricional de cada uma delas. Se optar por fazê-lo, no início da atividade peça que os alunos escrevam a receita em folha avulsa. Os alunos podem trazer receitas da origem da família ou da região do país de onde a família vem. Podem também trazer receitas que são feitas em ocasiões especiais.

Sugestão para organização da receita:

NOME DA RECEITA

(pode-se colocar abaixo a origem, por exemplo, receita italiana)

INGREDIENTES

(relação dos ingredientes e suas quantidades)

MODO DE FAZER OU PREPARO

VALOR NUTRICIONAL

Ao final da pesquisa, os alunos podem ilustrar sua receita.

Páginas 136 e 138 – O ALIMENTO QUE JÁ VEM PRONTO

A tecnologia vem desenvolvendo formas de se guardar e conservar alimentos, facilitando o cotidiano das pessoas nos dias de hoje. Porém, consumir produtos industrializados requer cuidado.

Experimentando e descobrindo

Lendo uma embalagem

As próximas atividades visam conscientizar os alunos para os cuidados que precisam ser tomados ao se comprar produtos que já vêm embalados, a que informações precisam ficar atentos e, assim, desenvolver autonomia na escolha de alimentos saudáveis para o consumo.

Trazar algumas embalagens vazias para garantir a investigação e ler as informações de uma delas como exemplo para os alunos.

Sugestão para a correção: os alunos de um grupo podem corrigir as informações da embalagem obtidas pelo outro.

Trocando ideias

As perguntas pretendem ampliar o assunto sobre a importância das informações contidas em uma embalagem. Ao observar a data de validade e a conservação, o consumidor evita usar um alimento que está estragado ou evita que se estrague mais rápido.

Importante: chamar atenção da classe para os alertas que as embalagens trazem sobre a presença de componentes como glúten, fenilalanina e açúcar, e a importância desses alertas para quem tem intolerância a esses componentes.

Página 139 – CONHEÇA A DIGESTÃO

A digestão é uma série de transformações sofridas pelos alimentos ao longo do sistema digestório, desde a boca, com a mastigação e a saliva, até a eliminação dos restos pelo ânus.

O processo da digestão dos alimentos permite que eles sejam absorvidos e utilizados pelo corpo, tanto para a obtenção de energia como na formação e reparação do organismo.

A comparação da digestão, que é a quebra de alimentos em componentes menores, com a separação de palavras em sílabas e essas em letras, facilita a compreensão sobre essa função do organismo.

Página 140 – A BOCA

Antes da leitura, preparar os alunos para o assunto, perguntando o que existe na boca, permitindo que um colega observe a boca do outro, podendo escrever na lousa os componentes que levantarem.

O diálogo é uma forma de apresentar as funções dos componentes da boca.

Página 141

As perguntas são uma oportunidade para os alunos exercitarem a interpretação de texto. No seres humanos os dentes caninos são menos pontudos que os de animais carnívoros, como dos gatos e cães.

Mastigando...

Antes do experimento, conversar sobre a alimentação dos bebês (leite e depois papinha) e sua relação com a falta de dentes.

Experimentando e descobrindo

Quanto menor, melhor

O objetivo deste experimento é demonstrar que, se um estiver quebrado em partes menores, mais facilmente as reações sobre ele ocorrem do que se ele estivesse pouco quebrado.

Sugestão: o experimento pode ser feito com sabão em barra e sabão em pó em água; com chocolate em barra e em pó em leite para se observar e comparar o tempo de dissolução.

Página 143

O exercício 3 visa relacionar o resultado observado na experiência com o que ocorre no corpo na mastigação dos alimentos. Orientar os alunos que uma boa mastigação ajuda a diminuir o tempo de digestão, enfatizar que é possível facilitar essa função se, antes de colocar o alimento na boca, ele for cortado em pequenos pedaços e acrescentar que a necessidade de maior ou menor tempo de mastigação de um alimento depende de sua consistência.

Trocando ideias

As perguntas desse **Trocando ideias** têm o objetivo relacionar os dentes à mastigação, constatar sua importância no processo de digestão e que a troca de dentes faz parte do desenvolvimento do ser humano.

Sugestão: pode-se fazer um gráfico na lousa com os dados levantados na 2ª pergunta.

Páginas 144 e 145

A ilustração do dente tem o objetivo de informar a estrutura desse órgão. Por ter essa estrutura, a saúde do dente afeta a saúde do corpo.

A entrevista com um profissional da área enriquece e amplia o assunto e reforça os cuidados com a dentição. Perguntar se conhecem outros dentistas, se já conversaram com eles sobre os dentes etc.

Ler com os alunos, esclarecendo suas dúvidas.



Páginas 146 a 152 – O SISTEMA DIGESTÓRIO

Os sistemas do corpo humano são conjuntos de órgãos que desempenham determinada função no organismo. Assim, têm-se os sistemas: digestório, circulatório, respiratório, urinário ou excretor, nervoso, endócrino, reprodutor, imunológico. As próximas atividades introduzem o estudo do sistema digestório.

Página 147

Além dos órgãos do tubo digestivo pelos quais o alimento passa, a digestão também depende de outros órgãos como o fígado, o pâncreas e as glândulas que fabricam sucos digestivos, como as salivares, por exemplo.

O processo de digestão ocorre de duas maneiras: a digestão mecânica e a digestão química. A primeira ocorre pela mastigação, pelo movimento que empurra o alimento e o amassa. A segunda ocorre por meio dos sucos digestivos que quebram as moléculas das substâncias transformando-as em moléculas cada vez menores. Dependendo de sua composição, os sucos podem digerir diferentes substâncias, como o suco gástrico (fabricado no estômago) que digere proteínas.

Sugestão para os exercícios: após ler as informações da tabela, orientar os alunos em sua consulta a essas informações para responder às perguntas do exercício 2. Pedir que, mesmo que saibam as respostas, confirmem na tabela.

Página 144

Para saber mais

Sugestão para enriquecimento da atividade: uma maneira de compreender a descoberta do médico é pedindo que os alunos interpretem o texto por meio de desenhos. Pode-se até fazer em forma de história em quadrinhos.

Página 153 – UM QUEBRA-CABEÇA DIFERENTE

Atividade que faz parte da Caixa de Jogos da classe. Orientar os alunos, lembrando as atitudes importantes para se realizar um trabalho em grupo, como respeito, colaboração e responsabilidade.

Dependendo do número de alunos por classe, pode-se fazer o sistema completo por grupo.

Páginas 154 e 155 – SEGUINDO O ALIMENTO DIGERIDO

Os seres vivos são formados por células que são as unidades funcionais do organismo. Em seu interior, há organelas que exercem várias funções, como a respiração e a digestão. Organismos mais complexos, como o dos vertebrados, são constituídos por bilhões de células, havendo diferentes tipos. Todas elas precisam de energia para realizar suas funções e a obtêm dos alimentos, que após serem digeridos, são absorvidos e penetram no sangue. O sangue circula pelo corpo, distribuindo alimento digerido, gás oxigênio e outras substâncias.

Explorar as fotografias, comentando que as células são microscópicas, isto é, nossa visão não consegue enxergá-las, a não ser que se utilize um microscópio. Para poder vê-las melhor, são colocados corantes. Para facilitar a compreensão, comparar nosso corpo a uma casa: suas paredes são formadas por tijolos, assim como nosso corpo é formado por células.

Páginas 156 e 157 – SANGUE, ESSE LÍQUIDO PRECIOSO!

Por estar em constante movimento, o sangue é o meio de transporte do nosso corpo.

Explorar a fotografia microscópica do sangue e associar cada tipo de célula com sua função e outras informações que estão na tabela.

Página 158 – O CAMINHO DO SANGUE

Experimentando e descobrindo: observe os vasos sanguíneos

Essa investigação tem o objetivo de estimular os alunos a prestarem mais atenção ao seu organismo e a coletarem informações sobre o corpo, por meio da observação deles próprios.

O sangue circula no interior dos vasos sanguíneos. Observando sua pele, olhos, orelhas e bochechas, os alunos podem perceber que esses tubos estão espalhados por todo organismo. Pedir que observem também os olhos, orelhas e bochechas dos colegas.

Página 160 – CIRCULANDO, CIRCULANDO

Sugestão: para facilitar a compreensão da circulação do sangue como meio de transporte, comparar com os caminhões que entregam mercadorias no supermercado e recolhem materiais que não podem nele permanecer.

UNIDADE 4

UMA VIAGEM PELO CORPO

Objetivos

- Constatar que o corpo é formado por vários sistemas que trabalham conjuntamente
- Relacionar os sistemas a suas funções
- Constatar que os sistemas são conjunto de órgãos
- Identificar as funções que mantêm a vida
- Identificar o sistema de coordenação do organismo
- Compreender o funcionamento do coração e relacioná-lo à função da circulação
- Compreender os movimentos de inspiração e expiração
- Conhecer o processo de troca de gases de nosso corpo
- Constatar a necessidade de eliminação das toxinas
- Conhecer a função da excreção
- Conhecer a mecânica dos movimentos
- Conscientizar os alunos da necessidade de se adquirir hábitos que favoreçam a saúde

O funcionamento do corpo humano pode ser comparado a um trabalho em equipe, no qual cada componente realiza uma função, sendo que esta depende da função que o outro realiza.

O corpo humano é formado a partir de uma organização: o organismo é composto por células; um conjunto de células do mesmo tipo forma tecidos que formam órgãos. Um conjunto de órgãos com a mesma função forma um sistema.

Embora os sistemas sejam estudados separadamente, cada um realiza uma determinada função que depende daquelas que os outros realizam. Assim, o sistema digestório prepara o alimento que será recolhido pelo sistema circulatório, que também recolhe oxigênio que foi obtido por órgãos do sistema respiratório.

As funções do organismo humano são classificadas em: funções de nutrição, ou de manutenção da pessoa – *digestão, circulação, respiração, urinário* –; função de coordenação – *sistema nervoso* e as *glândulas* – e função de manutenção da espécie – *reprodução*.

Página 164 e 165 – **COMEÇO DE CONVERSA**

Fazer uma leitura de imagem, explorando as fotos e ilustrações. Além das perguntas propostas, fazer mais algumas para enriquecer a discussão sobre o assunto: se nas imagens aparecem órgãos isolados e quais são eles (nariz)? Que órgãos conhecem? Se já viram órgãos de outros animais? Se já fizeram algum exame que mostra o interior do corpo?

Página 166 – **TRABALHO EM EQUIPE**

Fazer uma leitura de imagem, usando as perguntas para estimular a discussão sobre como é possível perceber os sinais de atividade do corpo. A proposta pode ser enriquecida com mais perguntas, como: como um médico percebe as batidas do coração e a entrada e saída de ar até os pulmões? Vocês conhecem algum aparelho que ajuda na percepção das atividades do corpo? Essas são perguntas que introduzem a próxima atividade.

Página 167 – **EXPERIMENTANDO E DESCOBRINDO: OUVINDO SONS DO CORPO**

Essa atividade tem como objetivo montar um instrumento que facilita a percepção os sons que a atividade do coração, os movimentos do tubo digestivo e os de inspiração e expiração produzem.

Para a montagem é preciso preparar os materiais antecipadamente. Providenciar vários tubos ou pode-se pedir para que os alunos tragam os tubos de papelão de casa.

Sugestão de materiais: podem-se substituir as bexigas por filme plástico ou por um saco plástico.

Importante: a bexiga ou plástico devem ficar bem esticados, para que a vibração sonora seja bem transmitida pelos materiais até chegar às orelhas.

Depois da montagem, conversar com os alunos sobre o respeito que se deve ter ao examinar os colegas. Alguns alunos podem não se sentir a vontade para serem examinados.

Páginas 168 e 169

Essas páginas apresentam os sistemas do corpo humano. Antes de explorá-los, discutir as perguntas do **Trocando ideias**, fazendo um levantamento do conhecimento dos alunos sobre o assunto. Essa etapa é muito importante, pois, a partir do levantamento feito, os alunos reconhecem os órgãos que trabalham juntos, a função que desempenham e constata a formação dos sistemas.

Sugestão: ao longo da atividade, escrever os órgãos que forem mencionados pelos alunos, agrupando-os em sistemas. Essa organização pode ser feita por cor ou dispondo os grupos em colunas. Pedir aos alunos se algo no registro chamou sua atenção, ou o porquê de o registro ter sido feito dessa maneira.

Em seguida, ler a definição de sistema e explorar as imagens.

Páginas 170 e 171 – CIRCULANDO...

As atividades dessas páginas visam a compreensão do funcionamento do coração e a constatação de que a circulação do sangue pelo corpo depende da função desse órgão central do sistema cardiovascular.

Para a próxima atividade, providencie o material antecipadamente.

Experimentando e descobrindo: a ação da pressão

Esse experimento mostra que um líquido que está no interior de uma garrafa se movimenta se for pressionado, empurrado. Pode-se comparar a garrafa ao coração, que também é oco. O apertar da garrafa, pressionando a água que está em seu interior, é semelhante à contração do coração que pressiona o sangue que está em suas cavidades. No experimento, a água pressionada sai pelo canudo, já em nosso corpo o sangue pressionado sai do coração por tubos, os vasos sanguíneos.

A circulação ocorre em um sistema fechado de tubos, por onde o sangue circula, impulsionado pelas contrações do coração, que funciona como uma bomba.

O **Trocando ideias** pode ser ampliado, perguntando se conhecem o coração de outros animais? Se acham que o coração é da forma que, em geral, desenhamos ou que vemos desenhado? Se acham que ele é oco como um ovo de Páscoa que só tem a casca ou é maciço como os ovos recheados?

Páginas 172 e 173

O **sistema cardiovascular** é formado pelo coração, por vasos sanguíneos e pelo sangue. Costuma-se representar o sangue carregado de gás carbônico de azul e o sangue carregado de gás oxigênio de vermelho vivo. Porém, o sangue com gás carbônico fica da cor vermelha azulada.

Páginas 174 a 176 – **EXPERIMENTANDO E DESCOBRINDO: MEDINDO AS PULSAÇÕES**

Essa atividade visa à percepção das alterações que ocorrem no organismo em diferentes situações. Por meio da contagem das pulsações e sua relação com o ritmo dos movimentos da inspiração e da expiração, os alunos constataam a relação entre circulação e a respiração.

Importante: medir a pulsação durante e após o exercício físico é uma prática importante no controle do ritmo cardiovascular. O aumento da frequência durante o exercício físico é normal, já que os músculos necessitam repor o alimento e oxigênio gastos e eliminar o gás carbônico de suas células. Ao terminar o exercício, a frequência vai caindo aos poucos até voltar à frequência inicial. Assim, é importante localizar no corpo a melhor maneira de medir a pulsação e controlar a frequência cardíaca durante o esforço físico.

Páginas 177 e 178 – **INSPIRA... EXPIRA...**

As atividades dessas páginas visam à compreensão da mecânica dos movimentos da inspiração e da expiração.

A próxima atividade requer a preparação do material com antecedência.

Experimentando e descobrindo: modelo da inspiração/expiração

Nosso tronco é dividido em duas regiões: o tórax e o abdômen. Definindo essas regiões, há um músculo chamado diafragma. Sobre ele ficam apoiados os pulmões, de forma semelhante a livros sobre uma prateleira.

O experimento ilustra como o trabalho do diafragma, somado ao de outros músculos, é o responsável pela entrada e saída do ar pelas vias respiratórias.

O movimento do diafragma para baixo aumenta o volume da caixa torácica e, com isso, a pressão interna diminui em relação à pressão externa e o ar de fora é empurrado para dentro das vias aéreas. Ao relaxar, o volume da caixa torácica diminui, a pressão interna aumenta em relação à externa e o ar sai das vias aéreas.

É comum se pensar que primeiro o ar entra nas vias áreas e, por isso, o tórax se expande. O experimento mostra o contrário.

Sugestão: essa é uma maneira simples de se montar esse experimento. Se preferir, pode-se trocar o canudo por um tubo em forma de Y, representando a traqueia e os dois brônquios, e colocar duas bexigas, representando os dois pulmões.

Página 179 – **SISTEMA RESPIRATÓRIO**

Os alunos podem observar a faringe se, em frente a um espelho, abrirem bem a boca e baixarem a língua com uma colher. Ela é a parede avermelhada que fica ao fundo.

Abaixo da faringe há uma válvula que se fecha quando engolimos, tampando a laringe. Com isso, o alimento ou líquido vai para o esôfago e não para os pulmões, evitando o engasgo.

Na laringe ficam as pregas vocais, que vibram quando o ar que vem dos pulmões passa, produzindo o som da voz.

Página 180 – A TROCA DE GASES NOS PULMÕES

A ilustração é um modelo de alvéolo pulmonar com os vasos capilares. Tanto os alvéolos quanto os capilares são microscópicos. Os capilares são vasos sanguíneos tão finos, que os glóbulos vermelhos passam em “fila indiana”. Entre eles e os alvéolos há a troca gasosa, sai do sangue o gás carbônico e entra o gás oxigênio.

Sugestão: para facilitar a compreensão da troca de gases, comparar os vasos sanguíneos a um trem com passageiros e os alvéolos a uma estação. Quando o trem passa pela estação, há passageiros que desembarcam, saindo do trem e indo para a estação, e outros que embarcam, entram no trem e seguem viagem. O gás carbônico seria o passageiro que desembarca e o gás oxigênio seria o passageiro que embarca e segue viagem no sangue.

Página 182 – PURIFICANDO O SANGUE

A excreção é uma função muito importante na manutenção do organismo. Além de eliminar as substâncias tóxicas do sangue, o sistema excretor também controla a quantidade de água e sais minerais do organismo. Um hábito que pode facilitar o trabalho dos rins na filtração do sangue é beber bastante água – pelo menos dois litros por dia.

Se os rins não conseguem realizar suas funções, toxinas se acumulam no sangue causando sérios problemas para a saúde da pessoa. Quando isso ocorre, há um tratamento chamado hemodiálise, no qual o sangue do paciente passa por uma máquina que faz a filtração.

Experimentando e descobrindo: filtrando

O experimento visa demonstrar uma filtração.

Sugestão: pode ser usado um tecido ou um coador de pano no lugar do filtro de café. O suco pode ser trocado por água com bastante sal, suco de limão com bagaço.

Página 185 – QUESTÃO DE SAÚDE

A transpiração regula a temperatura do corpo, pois, ao ser eliminado e ficar sobre a pele quente, o suor evapora usando parte desse calor nessa transformação. Assim, a pele e o sangue que correm nela se resfriam, e a temperatura do corpo diminui.

Sugestão: fazer um levantamento dos hábitos dos alunos quanto à quantidade de líquidos ingeridos, anotando na lousa as respostas dos alunos. Chamar a atenção dos alunos para o fato de que em nosso país, por apresentar temperaturas altas em boa parte do ano, é preciso reforçar o hábito de tomar líquidos, comer frutas suculentas, tomar água de coco, que contém muitos sais minerais.

Página 186 – NO COMANDO DO CORPO

O sistema nervoso e o sistema endócrino (as glândulas) são os sistemas de coordenação do organismo.

O sistema nervoso executa uma série de funções. Muitas delas, nem se percebe que estão ocorrendo, pois isso independe da nossa vontade.

Experimentando e descobrindo: o tamanho da pupila

Com essa investigação, os alunos identificam uma reação que não depende da vontade ou da ação da pessoa. É uma reação do organismo a um estímulo do ambiente que, nesse caso, é a quantidade de luz.

A atividade pode ser feita em grupos maiores, dependendo do número de alunos que houver na classe.

Páginas 187 e 188 – EXPERIMENTANDO E DESCOBRINDO: TESTE DE REAÇÃO

Essa atividade visa demonstrar que a reação voluntária a uma situação varia de pessoa para pessoa. É individual, pois, para que essa reação ocorra, vários órgãos desempenham diversas funções que foram coordenadas pelo sistema nervoso. Dependendo da percepção, cada pessoa pode reagir de forma diferente, ou mais lentamente, ou pressionado mais fortemente o objeto etc.

Sugestão: esse teste pode ser feito com um aluno jogando um objeto para outro, repentinamente. Pode-se observar quem consegue segurar o objeto mais vezes, quem deixa cair no chão mais vezes etc.

As reações no organismo são muito rápidas porque a transmissão das informações entre as células nervosas ocorre por impulsos elétricos.

Página 189

Sugestão para a pesquisa: o exercício 4 propõe uma pesquisa que pode ser feita em grupo ou individualmente. Pode-se sortear um órgão para cada grupo pesquisar e apresentar para os outros em forma de aula. Os alunos podem fazer cartazes com ilustrações e informações sobre os órgãos, para auxiliar na apresentação.

Páginas 191 e 192

Sugestão: esse experimento pode ser feito com dois palitos, no lugar dos canudos, e um elástico, no lugar da bexiga. Se for feito dessa maneira, deve-se puxar uma das extremidades do elástico para simular a contração do músculo.

OFICINA

Páginas 198 e 199 – ATIVIDADE 1 – EVITANDO O DESPERDÍCIO

Essa Oficina é um **trabalho de pesquisa em campo**, isto é, quando se vai ao local escolhido para ser observado, visando à obtenção de informações.

Os principais objetivos dessa atividade são conscientizar os alunos sobre as atitudes cotidianas que levam ao desperdício, provocar uma reflexão sobre hábitos que precisam ser

modificados, sobre alternativas que visam à diminuição do desperdício e como fazê-lo. É um importante momento para que os alunos, a partir de um contexto real e próximo a eles, vivenciem os procedimentos de coleta de dados, análise e conclusão de uma situação. Esses procedimentos são fundamentais na prática do pensamento científico em busca de soluções para resolução de problemas.

A Oficina dá condições para que sejam desenvolvidas atitudes de cooperação e respeito entre os colegas de grupo, organização dos materiais e respeito à comunidade escolar que está desenvolvendo outras atividades.

1ª Etapa: Avaliação da escola

Essa etapa envolve os procedimentos de obtenção de dados e seu registro. É importante explicar aos alunos que a coleta de dados deve ser feita por meio de uma observação criteriosa para que as informações obtidas sejam confiáveis. A observação deve ser por, pelo menos, uma semana.

O papel do professor como mediador na organização e determinação das tarefas dos grupos é muito importante e dá tranquilidade no início da atividade. Os grupos formados devem se organizar e combinar horários para que os dados não se repitam. Por exemplo: enquanto um grupo obtém dados sobre a água logo depois do horário da entrada, outro fará durante o recreio, outro fará essa observação antes do horário da saída, dependendo do que ficar determinado pelo professor. Para a coleta de dados sobre o lixo, os alunos devem ficar ao lado do latão do lixo comum anotando os materiais recicláveis que estão sendo jogados pelas outras pessoas, durante o tempo determinado de coleta de dados. Lembrá-los de que não devem mexer no lixo e nem contabilizar o que já foi jogado anteriormente ao momento da coleta de dados.

Sugestão para o trabalho dos grupos: dependendo do número de alunos por classe, cada grupo pode ficar responsável por um ou mais itens. Pode-se, também, estipular horários diferentes para cada grupo observar um dos itens.

Sugestão para registro dos dados: antes da coleta, pedir que os alunos organizem a atividade no caderno de registro, colocando um item em uma folha, que será dividida pelos dias da semana.

Pode-se marcar o número de vezes em que um evento foi encontrado. Por exemplo, se o grupo encontrou torneiras abertas em 3 momentos diferentes, anota três traços.

Exemplo de registro:

Água

Dia	Torneiras abertas	Descarga presa	Bebedouros abertos
2ª - feira 1/5/06			
3ª - feira			
4ª - feira			
5ª - feira			
6ª - feira			

Energia elétrica

Dia	Luz acesa em sala vazia	Ventilador ligado em sala vazia	Outros aparelhos elétricos
2ª - feira 1/5/06			
3ª - feira			
4ª - feira			
5ª - feira			
6ª - feira			

Materiais recicláveis colocados em lixo comum

Dia	Papéis	Metais	Plásticos
2ª - feira 1/5/06			
3ª - feira			
4ª - feira			
5ª - feira			
6ª - feira			

Outros itens:

Sugestão para apresentação dos dados obtidos: pode-se escolher um relator para anotar os resultados finais de cada grupo, para que, posteriormente, possa ser feito um cartaz com os resultados gerais da pesquisa feita pela classe. Esse cartaz pode ficar exposto na escola com o objetivo de sensibilizar a comunidade escolar para o problema do desperdício.

Páginas 200 e 201 – **ATIVIDADE 2 – CRIAÇÃO DE UM RÓTULO PARA EMBALAGEM ALIMENTÍCIA**

Os objetivos dessa atividade são aplicar os conteúdos sobre os alimentos trabalhados na 3ª unidade em diferentes situações e retomar a reflexão sobre alimentação saudável e os cuidados na escolha de produtos industrializados, observando os rótulos de suas embalagens. Ao utilizar as receitas trazidas pelos próprios alunos, a atividade além de divertida, ganha mais significado.

A elaboração das informações para os rótulos requer consulta no livro de Ciências. Ao fazer suas consultas, os alunos estarão exercitando outro importante procedimento de estudo.

Para a elaboração da embalagem, sugerimos a atividade proposta no livro de Matemática, da mesma coleção, que, para isso, aplica os conhecimentos trabalhados em geometria.

Para essa atividade é necessária a preparação de material com antecedência.

Sugestão: essa atividade requer um pouco de criatividade. Para estimular os alunos, providenciar algumas embalagens como exemplo. Pode-se apresentar embalagens em revistas ou jornais.

Sugestão para a escolha do material e do formato para a embalagem: ao propor a discussão sobre essas escolhas, deve-se analisar a receita. Conversar sobre os estados dos produtos, se é um produto líquido (sopa, vitamina etc.) ou sólido (bolo, frango assado etc.) e verificar a escolha dos grupos antes de se iniciar a elaboração dos rótulos. Isso vale para as quantidades também.

Os símbolos que indicam que uma embalagem é feita com material que pode ser reciclado são formados por setas, círculo ou triângulo (veja as figuras abaixo).



Quando uma embalagem não é feita de material que pode ser reciclado, geralmente é colocado o desenho de uma pessoa jogando-a no cesto. O terceiro símbolo indica que o material é radioativo e não pode ser colocado em lixo comum (esse último não se aplica a alimento).

Sugestão para avaliação: a apresentação dos rótulos pode ser um instrumento de avaliação dos conteúdos sobre os alimentos.

Sugestão: após a apresentação dos rótulos, pode ser feito um cartaz com todos eles para ser exposto na escola.

Respiração, digestão, circulação e outros sistemas

Cristina Faganelli Braun Seixas

Especial para a Página 3 Pedagogia & Comunicação

O nosso organismo se constitui de diversos sistemas corpóreos. São eles: o sistema digestório, o respiratório, o circulatório, o excretor, o nervoso, o locomotor, o reprodutor e o endócrino. Nas pessoas saudáveis, eles devem funcionar, em total sincronia, como numa linha de produção. Para isso, é necessário que ocorra uma interdependência entre eles. Neste artigo, vamos ver um pouco da fisiologia desses sistemas e a relação que existe entre eles.

Digestão

Para começar, a digestão. De forma sucinta, esta se inicia na boca, onde o alimento é cortado, mastigado e triturado. Em seguida, vai para faringe e desce, pelo esôfago, até o estômago. Nesse local, ocorre uma grande transformação, pois o alimento sofre a ação de enzimas e sucos gástricos, para ser "quebrado" em partículas menores. Depois, segue para o intestino delgado, onde a digestão é finalizada.

Os resíduos vão ao intestino grosso e são eliminados pelo ânus. Ao contrário, os nutrientes são absorvidos no intestino delgado e caem na circulação sanguínea. Aí está a primeira interdependência a ser apontada: é necessário que ocorra a ingestão de nutrientes (os mais variados e equilibrados) para que estes sejam levados, através da circulação sanguínea, a todas as células de nosso corpo, de modo que elas, as células, tenham condições de exercer as suas respectivas funções.

Respiração e alimentação

Quanto à respiração, ela ocorre da seguinte forma: inspiramos o gás oxigênio, juntamente com outros gases existentes na atmosfera, mas o primordial para nossa sobrevivência é o oxigênio. Este passa pelas fossas nasais, onde é filtrado por pelos e aquecido por pequenos vasos sanguíneos. Depois segue pela faringe, laringe, brônquios e bronquíolos, no interior dos pulmões. Nestes, há também os alvéolos pulmonares, local onde ocorrem as trocas gasosas, ou seja, troca-se o gás carbônico (CO_2) por gás oxigênio (O_2) e este último é levado para todas as células de nosso organismo através do sangue.

Qual é a relação da digestão com a respiração? Simples, os produtos finais de cada processo, principalmente a glicose (proveniente da digestão) e o oxigênio (proveniente da respiração), precisam chegar a uma parte da célula específica, a mitocôndria (esta é uma organela citoplasmática), que realiza diversas reações químicas, transformando a glicose e o oxigênio em energia (ATP), que, por sua vez, é necessária para realizarmos todas as nossas funções vitais, como andar, correr, estudar, namorar etc.

Para o sistema locomotor funcionar adequadamente é necessário que os músculos não estejam privados de nutrientes, como glicose, oxigênio, sais minerais etc., bem como que os ossos estejam ricos em cálcio para terem a rigidez necessária à sua sustentabilidade.

Sistema excretor

A excreção consiste em eliminar grande parte de impurezas do nosso corpo através da urina e do suor, principalmente. O processo para eliminação desses resíduos ocorre da seguinte forma: o sangue chega até os rins (que fazem parte do sistema excretor), no interior dos quais existem os néfrons, que funcionam como um filtro, onde os resíduos (como a amônia e a ureia) são encaminhados para os bacinets, os ureteres, a bexiga e a uretra, por onde são expelidos. Os nutrientes, como os aminoácidos e a glicose, são reabsorvidos pelo organismo.

O sistema nervoso no comando da máquina

O sistema nervoso pode ser considerado a central de comando da máquina corporal, pois coordena tudo o que ocorre em nosso corpo, ou seja: falar, pensar, andar, reagir a diferentes situações, de perigo ou de prazer. Enfim, tudo o que vivenciamos em nosso cotidiano é transmitido pelas nossas células nervosas (neurônios) até o cérebro.

Este decodifica tudo e envia uma resposta, que constitui a nossa reação aos estímulos do meio. Como todo esse processo precisa ser muito rápido – pois só assim nossa sobrevivência está garantida –, é de suma importância que se tenha grande quantidade de mitocôndrias nos neurônios para gerar energia (ATP), a fim de realizar o trabalho com a maior presteza possível.

Sistema endócrino

Já o sistema endócrino seria o ajudante geral do comandante, pois compõe-se das glândulas que liberam hormônios, estimulando ou retraindo o funcionamento dos diferentes órgãos dos diversos sistemas. Essas glândulas são a hipófise, o hipotálamo, a tireoide, as paratireoides, o pâncreas, as suprarrenais, os ovários e os testículos. (...)

Disponível em: <<http://educacao.uol.com.br/biologia/ult1698u28.jhtm>>. Acesso em: 19 maio 2008.

Resumo do Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa

Fonte: Decreto Legislativo nº 54, de 1995,
aprovado pelo Congresso Nacional.

Seu livro foi padronizado conforme as novas normas determinadas pelo Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa. Veja a seguir as bases desta reforma:

1. O alfabeto terá, com o acréscimo de **k**, **w** e **y**, vinte e seis letras: a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, **k**, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, **w**, x, **y**, z.
2. Nos países de língua portuguesa oficial, a ortografia de palavras com consoantes “mudas” passa a respeitar as diferentes pronúncias cultas da língua, ocasionando, às vezes, um aumento da quantidade de palavras com dupla grafia.
fato e *facto* (dupla pronúncia e dupla grafia)
ação (única pronúncia e única grafia)
aspeto e *aspecto* (dupla pronúncia e dupla grafia)
3. Os substantivos derivados de outros substantivos terminados em vogal apresentam terminação uniformizada em **-ia** e **-io**, em vez de **-ea** e **-eo**.
hástia, de *haste*
véstia, de *veste*
cúmio (popular), de *cume*
4. Alguns verbos terminados em **-iar** admitem variantes na conjugação em função da flexão gramatical.
premiar – *premio* ou *premeio*
negociar – *negocio* ou *negoceio*
Não é o caso de grafia, e sim de flexão gramatical.
5. As palavras oxítonas cuja vogal tônica apresenta, nas pronúncias cultas da língua, variantes (**ê**, **é**, **ô**, **ó**) admitem dupla grafia, conforme a pronúncia.
matinê ou *matiné*
bebê ou *bebé*
Não é o caso de grafia, e sim de pronúncia.

6. As palavras paroxítonas cuja vogal tônica, seguida das consoantes nasais grafadas **m** e **n**, apresenta oscilação de timbre (**ê, é, ô, ó**) nas pronúncias cultas da língua admitem dupla grafia.

fêmur ou *fémur*

ônix ou *ónix*

pônei ou *pónei*

Vênus ou *Vénus*

7. Não são assinalados com acento gráfico os ditongos **ei** e **oi** de palavras paroxítonas.

assembleia *heroico*

ideia *jiboia*

8. Não são assinaladas com acento gráfico as formas verbais **creem, deem, leem, veem** e seus derivados: *descreem, desdeem, releem, reveem*.

9. Não é assinalado com acento gráfico o penúltimo **o** do hiato **oo(s)**: *voos, enjoos*.

10. Não são assinaladas com acento gráfico as palavras homógrafas.

para (verbo) *para* (prep.)

pela(s) (subst.) *pela* (verbo) *pela(s)* (per + la(s))

pelo(s) (subst.) *pelo* (verbo) *pelo(s)* (per + lo(s))

polo(s) (subst.) *polo(s)* (por + lo(s))

11. Facultativamente, assinalam-se com acento circunflexo:

dêmos (1ª p. pl. pres. subj.)

demos (1ª p. pl. pret. perf. ind.)

fôrma (subst.)

forma (subst.; verbo)

12. Facultativamente, assinalam-se com acento agudo as formas verbais do tipo:

amâmos (pret. perf. ind.)

louvâmos (pret. perf. ind.)

amamos (pres. ind.)

louvamos (pres. ind.)

13. Não são assinaladas com acento gráfico as palavras paroxítonas cujas vogais tônicas **i** e **u** são precedidas de ditongo.

baiuca

boiuno

cauila (= *avaro*)

cheinho (de *cheio*)

saiinha (de *saia*)

14. Não se assinala com acento agudo o **u** tônico de formas rizotônicas de **arguir** e **redarguir**: *arguo*, *arguis*, *argui*.

15. Verbos como **aguar**, **apaziguar**, **averiguar**, **desaguar**, **enxaguar**, **obliquar**, **apropin-
quar**, **delinquir** e afins têm dois paradigmas:

a) com o **u** tônico em formas rizotônicas sem acento gráfico: *averiguo*, *ague*,
averigue;

b) com **o** a ou o **i** dos radicais tônicos acentuados graficamente: *averíguo*, *águe*,
enxáguo.

16. As palavras proparoxítonas (reais ou aparentes) cuja vogal tônica **e** ou **o** está em final de sílaba, seguida das consoantes nasais **m** ou **n**, levam acento agudo ou circunflexo conforme o seu timbre (aberto ou fechado).

cômodo ou *cómodo*

gênio ou *génio*

17. O trema é totalmente eliminado das palavras portuguesas ou aportuguesadas.

linguística

cinquenta

tranquilo

OBSERVAÇÃO: é usado em palavras derivadas de nomes próprios estrangeiros escritos com trema. Exemplo: *Müller* – *mülleriano*.

18. Não se emprega em geral o hífen nas locuções de qualquer tipo, sejam elas substantivas, adjetivas, pronominais, adverbiais, prepositivas, ou conjuncionais, salvo algumas exceções já consagradas pelo uso (como é o caso de *arco-da-velha*, *cor-de-rosa*, *mais-que-perfeito*, *pé-de-meia*, *ao deus-dará*, *à queima-roupa*). Sirvam, pois, de exemplo as seguintes locuções.

a) Substantivas: *cão de guarda*, *fim de semana*, *sala de jantar*.

- b) Adjetivas: *cor de açafração, cor de café, cor de vinho.*
- c) Pronominais: *cada um, ele próprio, nós mesmos, quem quer que seja.*
- d) Adverbiais: *à parte* (note-se o substantivo *aparte*), *à vontade, de mais* (locução que se contrapõe a *de menos*; note-se *demais*, advérbio, conjunção etc.), *depois de amanhã, em cima, por isso.*
- e) Prepositivas: *abaixo de, acerca de, acima de, a fim de, a par de, à parte de, apesar de, enquanto a, por baixo de, por cima de, quanto a.*
- f) Conjuncionais: *a fim de que, ao passo que, contanto que, logo que, por conseguinte, visto que.*

19. São escritas aglutinadamente, sem hífen, as palavras em que o falante contemporâneo perdeu a noção de composição.

paraquedas mandachuva

20. Emprega-se o hífen nos seguintes topônimos.

- a) Iniciados por **grã** e **grão**: *Grão-Pará, Grã-Bretanha*
- b) Iniciados por verbo: *Passa-Quatro, Quebra-Costas*
- c) Ligados por artigo: *Baía de Todos-os-Santos, Trás-os-Montes*

Os demais topônimos compostos são escritos separados e sem hífen: *Cabo Verde, Belo Horizonte.*

Exceção: *Guiné-Bissau.*

21. Emprega-se o hífen.

- a) Em palavras compostas que designam espécies botânicas e zoológicas: *couve-flor, bem-te-vi.*
- b) Em palavras que ocasionalmente se combinam para formar encadeamentos vocabulares: *ponte Rio-Niterói.*

22. Foi totalmente reformulado o uso do hífen nas formações por prefixação, recomposição e sufixação. Eis as reformulações.

- 1º. Nas formações com prefixos (**ante-**, **anti-**, **circum-**, **co-**, **contra-**, **entre-**, **extra-**, **hiper-**, **infra-**, **intra-**, **pós-**, **pré-**, **pró-**, **sobre-**, **sub-**, **super-**, **supra-**, **ultra-** etc.) e em formações por recomposição, isto é, com elementos não autônomos ou falsos prefixos, de origem grega e latina (**aero-**, **agro-**, **arqui-**, **auto-**, **bio-**,

eletro-, geo-, hidro-, inter-, macro-, maxi-, micro-, mini-, multi-, neo-, pan-, pluri-, proto-, pseudo-, retro-, semi-, tele- etc.), só se emprega o hífen nos seguintes casos.

- a) Nas formações em que o segundo elemento começa por **h**: *anti-higiênico/anti-higiênico, circum-hospitalar, co-herdeiro, contra-harmônico/contra-harmônico, extra-humano, pré-história, sub-hepático, super-homem, ultra-hiperbólico, arquí-hipérbole, geo-história, neo-helênico/neo-helênico, pan-helenismo, semi-hospitalar.*

OBSERVAÇÃO: não se usa, no entanto, o hífen em formações que contêm em geral os prefixos **des-** e **in-** e nas quais o segundo elemento perdeu o **h** inicial: *desumano, desumidificar, inábil, inumano* etc.

- b) Nas formações em que o prefixo ou pseudoprefixo termina na mesma vogal com que se inicia o segundo elemento: *anti-ibérico, contra-almirante, infra-axilar, supra-auricular, arquí-irmandade, auto-observação, eletro-ótica, micro-onda, semi-interno.*

OBSERVAÇÃO: nas formações com o prefixo **co-**, este se aglutina em geral com o segundo elemento, mesmo quando iniciado por **o**: *coobrigação, coocupante, coordenar, cooperação, cooperar* etc.

- c) Nas formações com os prefixos **circum-** e **pan-**, quando o segundo elemento começa por vogal, **m** ou **n** (além de **h**, caso já considerado na alínea a): *circum-escolar, circum-murado, circum-navegação, pan-africano, pan-mágico, pan-negritude.*

- d) Nas formações com os prefixos **hiper-**, **inter-** e **super-**, quando combinados com elementos iniciados por **r**: *hiper-requintado, inter-resistente, super-revista.*

- e) Nas formações com os prefixos **ex-** (com o sentido de estado anterior ou cessamento), **sota-**, **soto-**, **vice-** e **vizo-**: *ex-almirante, ex-diretor, ex-hospedeira, ex-presidente, ex-primeiro-ministro, ex-rei, soto-piloto, soto-mestre, vice-presidente, vice-reitor, vizo-rei.*

2º. Não se emprega o hífen nos seguintes casos.

- a) Nas formações em que o prefixo ou falso prefixo termina em vogal e o segundo elemento começa por **r** ou **s**, devendo estas consoantes duplicar-se, prática, aliás, já generalizada em palavras deste tipo pertencentes aos domínios científico e técnico. Assim: *antirreligioso, antissemita, contrarregra, contrassenha, cosseno, extrarregular, infrassom, minissaia*, tal como *biorritmo, biossatélite, eletrossiderurgia, microssistema, microrradiografia.*

b) Nas formações em que o prefixo ou pseudoprefixo termina em vogal e o segundo elemento começa por vogal diferente, prática esta em geral já adotada também para os termos técnicos e científicos. Assim: **antiaéreo, coeducação, extraescolar, aeroespacial, autoestrada, autoaprendizagem, agroindustrial, hidroelétrico, plurianual.**

23. Das minúsculas e maiúsculas.

- a) Nos títulos de livros (bibliônimos), escrever-se-á com inicial maiúscula o primeiro elemento; os demais vocábulos podem ser escritos com minúscula, salvo nos nomes próprios neles contidos: ***O Senhor do Paço de Ninães / O senhor do paço de Ninães, Menino de Engenho / Menino de engenho.***
- b) Nos nomes que designam altos cargos, dignidades ou postos (axiônimos), usar-se-á inicial minúscula: ***senhor doutor Joaquim da Silva, bacharel Mário Abrantes, o cardeal Bembo.***
- c) Nos nomes de santos (hagiônimos), poder-se-á usar inicial minúscula ou maiúscula: ***Santa Filomena / santa Filomena.***
- d) Nas categorizações de logradouros públicos, templos ou edifícios, poder-se-á usar inicial minúscula ou maiúscula: ***rua* ou *Rua da Liberdade, largo* ou *Largo dos Leões, igreja* ou *Igreja do Bonfim, palácio* ou *Palácio da Cultura.***

OBSERVAÇÃO: as disposições sobre os usos de minúsculas ou maiúsculas não obstam a que obras especializadas observem regras próprias, provindas de códigos ou normalizações específicas, promanadas de entidades científicas ou normalizadoras reconhecidas internacionalmente.

24. Da divisão silábica.

Na translineação de uma palavra composta ou de uma combinação de palavras em que há um hífen ou mais, se a partição coincide com o final de um dos elementos ou membros, deve, por clareza gráfica, repartir-se o hífen no início da linha imediata: ***ex- -alferes, serená- -los-emos* ou *serená-los- -emos, vice- -almirante.***