

C A D E R N O S D A

TV ESCOLA

P C N N A E S C O L A

HISTÓRIA

GEOGRAFIA

CIÊNCIAS

ARTES

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Presidente da República

Fernando Henrique Cardoso

Ministro da Educação e do Desporto

Paulo Renato Souza

Secretário de Educação a Distância

Pedro Paulo Poppovic

Secretária de Educação Fundamental

Iara Glória Areias Prado

Secretaria de Educação a Distância*Cadernos da TV Escola***Diretor de Produção e Divulgação**

José Roberto Neffa Sadek

Coordenação Geral

Vera Maria Arantes

Projeto e execução editorial

Elzira Arantes (texto) Alex Furini (arte)

Consultoras

Cláudia Aratangy e Cristina Pereira

© 1998 Secretaria de Educação a Distância/MEC

Tiragem: 110 mil exemplares

Este caderno complementa as séries da programação da TV Escola PCN na Escola: *História - Geografia - Ciências - Artes***Informações:**

Ministério da Educação e do Desporto

Secretaria de Educação a Distância

Esplanada dos Ministérios, Bloco L, Anexo I, sala 325 CEP 70047-900

Caixa Postal 9659 – CEP 70001-970 – Brasília/DF - Fax: (061) 321.1178

e-mail: seed@seed.mec.gov.br

Internet: <http://www.mec.gov.br/seed/tvescola>

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

História. Geografia. Ciências. Artes. - Brasília : Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação a Distância, 1998.

96 p. : il. ; 16 cm. – (Cadernos da TV Escola. PCN na Escola, ISSN 1516-148X ; n. 5)

1. Parâmetros Curriculares Nacionais. 2. Ciclos do tempo. 3. Fotografia. 4. Cartografia. 5. Transformação da paisagem. 6. Conhecimento do mundo que nos cerca. 7. Música e ambiente sonoro. 8. Arte na escola.

I-Brasil. Secretaria de Educação a Distância.

CDU 371.214

SUMÁRIO**HISTÓRIA***Antônia Terra***O tempo e o trabalho**

7

A história da criança no Brasil

12

História e documento: a fotografia

16

GEOGRAFIA**A história da cartografia***Aloma Carvalho*

25

A importância dos mapas e dos atlas*Aloma Carvalho*

29

Leitura da paisagem*Sueli Angelo Furlan*

34

CIÊNCIAS

Nelio Bizzo e Sylvia Maestrelli

Ciências na escola 45

Os sentidos 52

A água 56

Fotossíntese I: o sol como fonte de energia 61

Fotossíntese II: as plantas e a vida no planeta 65

Astronomia: de dia e de noite 69

ARTES

A criança e o som
Pedro Paulo Salles 75

A criança e a música
Pedro Paulo Salles 79

A escola vai ao artista
Mirtes Marins 84

O artista vai à escola
Karen Greif Amar 90

HISTÓRIA

O TEMPO E O TRABALHO

Observando a natureza e participando da vida social construímos a noção de que algumas coisas se repetem, outras mudam rapidamente e existem aquelas que tendem a se prolongar: as chuvas retornam; as árvores secam; as flores se abrem; o sol se esconde e, novamente, desponta no horizonte; a lua ilumina algumas noites e, minúscula no céu, deixa o mundo no escuro; os natais se sucedem; os carnavais são recriados; os aniversários indicam as mudanças de idade, o crescimento e o envelhecimento, sugerindo transformações de hábitos e novas responsabilidades.

Grande parte do que acontece no mundo desperta em nós a sensação da existência do tempo, a idéia de que estamos imersos nele, fazemos parte dele, de que vivemos seus ciclos e seu curso.

Dependendo de nossas emoções e de nossas expectativas, de nossas atividades e de antecipações do futuro, podemos sentir o tempo de modo diferente: os segundos como eternos e as horas fluindo como minutos.

Quanto mais interessante e absorvente é uma atividade, mais curta nos parece sua duração; e quanto mais monótono for o evento e quanto maior for a ansiedade para que termine, mais longo ele nos parece.

Somos observadores e construtores do tempo. E nossa memória nos ajuda, pois ela é capaz de guardar, sem nem percebermos, grande parte do que vivemos e sentimos.

Se não pudéssemos lembrar do que já vivemos ou observamos teríamos a sensação de que tudo só existe no instante presente. Tudo estaria começando a cada momento. Sem a lembrança não poderíamos perceber as repetições e as mudanças no mundo, a duração dos acontecimentos e a passagem do tempo.

A memória dos eventos e a sensação de suas durações nos permitem perceber intervalos de tempo, isto é, distâncias temporais entre o presente e o passado, ou entre experiências passadas.

Para medir esses intervalos, a nossa mente utiliza diferentes artifícios. Avalia a quantidade de acontecimentos, organiza-os seqüencialmente na ordem em que aconteceram e os associa com base em semelhanças e/ou diferenças, ou por critérios de anterioridade, simultaneidade e posterioridade.

Se quisermos localizar o momento em que ocorreu determinado evento, procuramos relacioná-lo com outros acontecimentos próximos, distantes ou concomitantes no tempo.

O início e o fim dos acontecimentos delimitam suas durações. A sucessão de intervalos entre as durações cria, por sua vez, a apreensão do ritmo das mudanças.

Quanto menores são os intervalos entre os eventos, mais o ritmo do tempo parece acelerado; quanto maiores, mais parece lento. O ritmo está relacionado a nossa percepção da velocidade das mudanças. Dependendo das nossas referências, o tempo pode se tornar veloz, ou seguir vagorosamente seu fluxo.

Marcadores do tempo

Ao longo da história humana, nossa percepção do tempo instigou o esforço de definir marcadores para medir intervalos de tempo.

Algumas das mudanças constantes na natureza, e que se repetem em ciclos regulares — o dia e a noite, as fases da lua, o movimento das estrelas e as estações do ano — se converteram em marcadores de tempo, utilizados por pessoas e comunidades para organizar suas atividades. Passaram a indicar a hora de dormir e acordar, trabalhar e descansar, comer e passear.

Além dos marcadores naturais, diferentes povos definiram certos acontecimentos de sua história e de suas atividades costumeiras como marcadores de tempo. Alguns criaram mecanismos para dividir um dia em intervalos iguais (relógios que marcam horas) e muitos construíram calendários, com definição de intervalos de tempo como a semana, o mês e o ano.

Em diferentes sociedades, os relógios e os calendários passaram a orientar o início, o fim e a duração de atividades individuais e coletivas.

Na organização de seus calendários, os povos escolheram um evento histórico importante, indicador do início dos tempos, para ser o marcador do começo da contagem dos anos. Assim, esse evento passou a definir o início de uma era.

Por exemplo, no ano 232, o monge Dionísio propôs que o nascimento de Cristo fosse o início da contagem dos anos do calendário cristão, ou seja, que fosse o início do ano 1. O evento passou a ser, desde então, o marco para a contagem do tempo da era cristã.

Naquela época, prevalecia na Europa Ocidental o calendário romano, que iniciava a contagem dos anos

com a fundação de Roma. O nascimento de Jesus correspondeu ao ano 753 da era romana. No calendário cristão, por sua vez, a fundação de Roma ficou datada em 753 antes de Cristo (a.C.).

A numeração dos anos, fazendo corresponder cada ano a um número diferente, modificou a concepção que temos do tempo. Os anos passaram a ser distintos uns dos outros, quebrando a idéia de ciclos. A ordenação numerada dos anos criou para o tempo a concepção de que ele é linear, ou seja, que flui constante e regularmente, numa seqüência infinita.

A sucessão de momentos

A partir da numeração dos anos, com base nos calendários e eras, todos os momentos passaram a ser localizados no tempo com precisão. Cada novo momento recebe uma nova datação, distinta e inconfundível.

Dessa maneira, o tempo passou a ser compreendido como irreversível, pois novos momentos sempre correspondem a novas datações. As datas não se repetem e o tempo também não tem retorno.

Os calendários constroem idéias e concepções específicas para o tempo:

- **divisão regular dos intervalos** de tempo, como nos anos, meses, semanas, dias, horas, segundos etc.;
- **sucessão**, na qual os acontecimentos estão ordenados no tempo por datações – crescente ou decrescente;
- **heterogeneidade dos momentos**: um acontecimento se distingue de outro pelo lugar que ocupa na seqüência temporal, ou seja, cada um, por ter um registro numérico fixo, ocupa um só lugar específico na linha do tempo.

As medidas de tempo construídas culturalmente passaram a servir de referência para a organização das atividades cotidianas das pessoas e das sociedades. Por exemplo, nos últimos dois séculos, a predominância do trabalho remunerado por hora, na sociedade ocidental, provocou mudanças significativas no ritmo de vida.

O trabalho ficou atrelado ao tempo, passou a ser quantificado em horas, sendo a elas atribuído um valor, como a uma mercadoria. Assim, as horas de trabalho passaram a ser vendidas e compradas.

Para controlar a quantidade de horas de trabalho, os relógios se tornaram populares. Seus mecanismos impuseram os intervalos, as durações e os ritmos das atividades. Estenderam sua disciplina e regularidade também para outras situações cotidianas.

Tendo o relógio como referência, hoje em dia as pessoas acordam, saem para o trabalho, fazem suas refeições, freqüentam escolas, descansam e dormem. O ritmo ordenado pelo relógio passou a estar presente nas fábricas, nas escolas, nas empresas prestadoras de serviços, no comércio e no lazer.

Assim, para compreender o modo de vida atual, é importante distinguir a diferença entre o 'tempo da fábrica' e o 'tempo da natureza' e localizá-los nas convivências sociais, nas práticas cotidianas e nos ritmos de vida que nos são impostos.

A HISTÓRIA DA CRIANÇA NO BRASIL

No Brasil, existem crianças vivendo em cidades, e outras em regiões rurais (sítios, fazendas, acampamentos, aldeias indígenas etc.). Há aquelas que brincam nas ruas, se divertem no mar, em piscinas ou rios, sobem em árvores e jogam futebol. Outras passam a maior parte de seu tempo reclusas em apartamentos, casas, pequenos barracos, cortiços ou instituições. Muitas convivem com galinhas, cabras, passarinhos, besouros, cavalos, sapos e bois. Outras só conhecem animais domésticos, como cachorro e gato.

Muitas trabalham desde pequenas – quebram pedras, fazem carvão, capinam a roça, embalam compras em supermercados, limpam pára-brisas de automóveis, fazem carroto em feiras etc. Outras são responsáveis por seus irmãos menores, preparam a comida e arrumam a casa. Uma parcela possui uma agenda cheia de atividades culturais e esportivas – aula de balé, inglês, piano, natação... Existem também as que perambulam sozinhas ou em turmas pelas ruas das grandes cidades, sem moradia e sem proteção.

Há aquelas que têm oportunidades de diversão no cinema, no teatro e no circo. Mas a maioria convive apenas com o rádio e a televisão. Em muitos casos, os veículos de comunicação, juntamente com o videocassete, o computador e o videogame, cumprem o papel de ‘babá eletrônica’, entretendo as crianças com jogos e desenhos animados.

As brincadeiras e as informações aprendidas na televisão se propagam para os quintais, as ruas e os pátios das escolas, no horário de recreio. Os super-heróis são recriados, freqüentemente com a ajuda de bonecos, capas, espadas, máscaras, figurinhas e veículos.

Em muitas localidades brasileiras, brincadeiras tradicionais – roda, passa-anel, pular corda, amarelinha, caracol, pega-pega, pula-sela, bola de gude, pipa e outras – ainda permanecem no cotidiano das crianças. No entanto, nas grandes cidades, onde os espaços são reduzidos, há poucos parques e os adultos se concentram em seu trabalho e no lazer de consumo, esses jogos e brincadeiras deixaram de fazer parte do mundo infantil. Em raros casos, algumas professoras procuram resgatar a memorização de quadrinhas, parlendas e rimas, para todos repetirem, como antigamente, nos pátios das escolas.

Nossos alunos e outras crianças

Por mais que relembremos muitas vivências que fazem parte do dia-a-dia das crianças brasileiras, é difícil dimensionar todas as realidades. Mas, podemos começar por conhecer a de nossos alunos.

Quais são as suas rotinas? Quais são seus jogos e brincadeiras? Como aprenderam? Com quem? Onde brincam? Trabalham? Em quê? O que fazem quando não estão na escola? O que fazem nos finais de semana? Ajudam nas atividades domésticas? Como é sua habitação? Vivem em casas? Apartamentos? Quartos? Barracos? Brincam em quintais? Frequentam parques? E as ruas? Quem cuida deles ao longo do dia? Como se alimentam? Quem lhes prepara o café da manhã, o almoço e o jantar? Assistem televisão? O que assistem? Ouvem rádio? O que ouvem? Lêem revistas? Quais?

É preciso conversar com a classe sobre esse assunto, identificar as semelhanças nos costumes, des-

tacar as diferenças, comparar com os hábitos de outras crianças, vizinhas ou de outras localidades.

É possível fazer entrevistas, localizar e ler reportagens de jornais, ler contos e histórias, pesquisar em livros e enciclopédias, pesquisar fotografias, assistir documentários, enviar cartas e assim por diante.

O estudo da história da criança

Com o objetivo de aprofundar o estudo da história da criança no Brasil, podemos planejar e desenvolver em classe trabalhos sobre costumes de outros tempos.

Uma boa idéia consiste em entrevistar pais, avós, parentes e amigos da família e pesquisar em fotos antigas, buscando saber, por exemplo:

- Que roupas usavam?
- Como era a escola?
- Como era a convivência entre irmãos e amigos?
- Como se davam as relações de afeto e de castigo?
- Quais eram as brincadeiras e os brinquedos?
- Como eram os fins de semana, as tarefas domésticas ou o trabalho?
- Que dificuldades, e que facilidades, havia para a sobrevivência?
- Como eram as festas familiares, do bairro ou da localidade?

É possível, ainda, trabalhar com histórias de outras localidades brasileiras, de outras famílias e de outras épocas. Pode-se escolher um momento, ou um local, e pesquisar por exemplo: como viviam as crianças do início deste século, ou as de algum período anterior; como vivem nas aldeias indígenas, nas fazendas, nas cidades e nas vilas. De acordo com o corte escolhido, é possível selecionar fontes adequadas e levantar questões como:

- De que e como brincavam? Conheciam cantigas de roda? Tinham brinquedos?
- Eram castigadas? Respeitavam seus pais?
- Como era sua vivência na escola?
- E os batizados? A primeira comunhão?
- Quando se transformavam em moços e moças?
- Quando começavam a trabalhar na roça?
- As da cidade trabalhavam nas fábricas?
- Que tipo de roupas vestiam?
- Brincavam na rua, nas calçadas, nos quintais?

Fotos antigas, como esta do jornalista (à direita), feita por Augusto César Malta no Rio de Janeiro, em 1914, dão margem a boas discussões a respeito do modo de vida das crianças dessa época. Também se pode recorrer a relatos de viajantes, gravuras, reportagens de jornais, pinturas, textos literários e outras fontes.



Museu da Imagem e do Som/SMU/Funarij

Os estudos históricos permitem que os alunos dimensionem os costumes e os hábitos em uma perspectiva social e temporal. Favorecem trabalhos de comparação e de identificação do que permaneceu e do que mudou ao longo do tempo. Contribuem para reavaliar as atividades do cotidiano, considerando que fazem parte de situações sociais mais amplas.

Assim, auxiliam os alunos a compreender que seus costumes, suas brincadeiras e seu modo de viver são específicos dos dias de hoje, mas, ao mesmo tempo, são recriações do que foi transmitido, ensinado e construído pelas gerações precedentes.

HISTÓRIA E DOCUMENTO: A FOTOGRAFIA

Daqui a cem anos, se um estudioso for pesquisar a vida atual por meio da fotografia, com certeza não terá dificuldade em encontrar imagens nas quais as pessoas estejam registradas nas mais diferentes situações.

Atualmente, a máquina fotográfica se tornou um equipamento tão comum que difundiu por toda parte o hábito de fotografar não só ocasiões importantes – casamentos, batizados, formaturas – como também as mais rotineiras – os colegas da escola, a festinha improvisada, o irmão dormindo na rede... O manuseio da máquina fotográfica moderna dispensa grandes habilidades e está ao alcance de qualquer um: em sua maioria, elas são automáticas. É só mirar e disparar o botão.

Embora fotografar seja um hábito corriqueiro, será que é igualmente comum ter a preocupação de ‘ler’ as informações, os significados e os valores das imagens?

Na década de 30, as pessoas previam que, no futuro, fotografar seria um hábito cotidiano. Mas, alertavam também para o fato de que a proliferação de fotógrafos, profissionais e amadores, deveria ser acompanhada de um aprendizado sobre as significações das imagens, da mesma forma que a produção de um texto requer o domínio da leitura e a capacidade de interpretá-lo.

A geração atual vive em um mundo povoado de imagens – nos álbuns de família, nas revistas, nos jornais, na televisão, nas propagandas, nos cartazes de rua, nas exposições... Todavia, pouco se ensina às crianças

e aos jovens a questionar as imagens, a identificar significados, valores, contextos, estéticas e técnicas empregadas em sua criação, produção e reprodução.

Estudar com fotos

Para ensinar aos alunos como aprofundar seu olhar diante das imagens é preciso considerar a foto como documento histórico e adotar procedimentos para dela colher informações, tanto de seu conteúdo quanto de sua forma.

O professor precisa orientar os alunos para que, ao olhar uma foto, procurem identificar por exemplo hábitos familiares, a origem social das pessoas, como trabalhavam os operários de uma fábrica, como eram os prédios e os serviços urbanos da cidade e assim por diante. Além disso, é importante entenderem o estilo de quem a produziu, a disposição dos personagens ou objetos, o destaque dado a alguns deles no primeiro plano, ou a importância do que está em plano de fundo.

Na foto ao lado, produzida em São Paulo por Vincenzo Pastore, no início do século 20, Pastore aparece fotografando um negro velho. É evidente, na cena, que o homem de cabelos brancos, pés descalços e pito de barro na boca está posando para o fotógrafo. Provavelmente se tratava de fazer um retrato ‘artístico’, que seria vendido sob a forma de cartão postal ou usado em algum calendário, mostrando um personagem tipicamente brasileiro.



Instituto Moreira Salles

É sempre importante considerar que a foto foi produzida em um contexto histórico e remete a valores de sua época.

Como documento, a fotografia deve ser estudada sempre a partir de um tema de pesquisa. Os dados fornecidos por ela precisam ser relacionados e comparados entre si e com outras informações, provenientes de outras fontes.

Recolher em fotos informações a respeito de contextos históricos propicia aos alunos vivências de situações nas quais podem construir reflexões sobre a relação presente/passado, conhecer outros costumes e dominar procedimentos de investigação de obras humanas – de seu tempo e de outras épocas.

É preciso, contudo, que o professor escolha o momento adequado para trabalhar com os documentos na sala de aula, que veja com clareza quais são suas intenções didáticas e considere a especificidade da temática histórica estudada.

Na escolha do documento a trabalhar, é importante considerar sua adequação à faixa de idade dos alunos e avaliar o interesse que a foto pode despertar neles. Assim, merecem maior atenção imagens que remetem a situações da vida cotidiana e, simultaneamente, permitem debater questões históricas mais amplas.

Como ler os documentos

De modo geral, existem alguns procedimentos que podem ser adotados no trabalho com documentos na sala de aula. Um procedimento valioso consiste em permitir que os alunos possam observar à vontade as fotos e manifestar suas primeiras impressões.

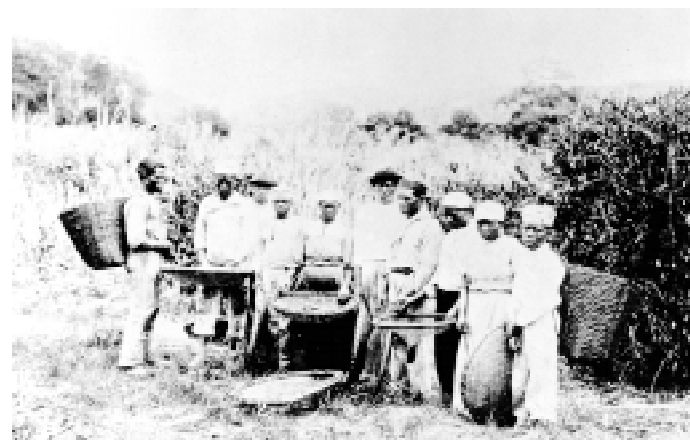
Deixe olharem, observarem e levantarem idéias gerais. Em um segundo momento, encaminhe a observação para informações, estética e idéias.

Em seguida, oriente a pesquisa para a autoria, a época, o contexto etc. em que o documento foi produzido. Depois, instigue as crianças a fazer comparações entre as informações históricas identificadas e

eventos de outras épocas – semelhanças e/ou diferenças, relações de continuidade e/ou descontinuidade.

É possível, ainda, pesquisar e discutir os indícios históricos do suporte material: no caso de uma foto, procurar saber como foi preservada, se é um original ou uma reprodução, onde o original pode ser encontrado, qual seu valor como documento de uma época, que tipo de memória preserva.

Observação de uma foto



Estudando a questão do trabalho no Brasil, por exemplo, é possível escolher uma foto que remeta a uma cena cotidiana do século passado e incentivar os alunos a debater o tema retratado, levantando questões a respeito. Escolhemos, por exemplo, uma foto tirada por Marc Ferrez, em 1882 (acima), de escravos indo para a colheita de café, no Rio de Janeiro. E fizemos perguntas do tipo:

- Quem são os personagens, como são suas roupas e seus adornos? Qual será a época em que viveram?
- Qual será a atividade ou a ocupação de cada um?
- Quais objetos aparecem na cena?

- Como é o cenário?
- Existe vegetação? De que tipo?
- O que está em primeiro plano? E em plano de fundo?
- Parece uma cena corriqueira? Será uma festa ou comemoração?

Por outro lado, a realidade da foto pode ser contrastada à realidade atual, discutindo:

- Seria possível, hoje em dia, uma cena como essa?
- As pessoas atuais se vestem desse modo?
- O que será que o fotógrafo quis registrar, ou comunicar?
- Vocês já viram alguma outra foto nesse estilo?
- Vocês conhecem outros fotógrafos antigos?
- Que outros fotógrafos conhecem? Poderiam comparar o trabalho deles com este?

Além dessas indagações, as crianças também podem fazer uma pesquisa a respeito do fotógrafo: quem é, qual sua história, em que época viveu, em que lugar fez a foto, por que motivo quis fotografar a cena etc.

É possível, também, incentivar os alunos a relacionar a foto com contextos históricos mais amplos, pedindo para pesquisarem eventos da história brasileira relacionados com informações extraídas daquela imagem.

Por trás dos documentos

Os materiais que servem de suporte ao documento também falam da história, das culturas e da época. Todavia, nem sempre se tem acesso a documentos originais para apresentar à classe. Quando isso for possível, vale a pena explorar as questões relativas às

matérias-primas empregadas, ao saber utilizado na confecção e às técnicas disponíveis na época.

Muitas vezes, as fotografias são xerocadas, os textos escritos à mão foram transcritos à máquina, os vasos de cerâmica estão desenhados ou fotografados, os filmes foram copiados em fitas de vídeo. Nesses casos, o professor pode questionar, informar ou instigar os alunos a pesquisar essas informações em fontes bibliográficas, ou promover visitas a museus, exposições e sessões de cinema.

O modo pelo qual os objetos, as fotos e os textos foram produzidos fornece indícios para localizar os documentos no tempo e reconhecer os domínios técnicos e tecnológicos de diferentes épocas.

Essas informações ajudam, por exemplo, a caracterizar contextos históricos e a construir relações de diferença e semelhança, de transformação e permanência dos saberes humanos no tempo. Podem sensibilizar os alunos, também, para os conhecimentos arduamente conquistados; muitas vezes eles tendem a desvalorizar as técnicas antigas e a desconhecer as relações dos recursos atuais com conhecimentos conquistados no passado.



GEOGRAFIA

A HISTÓRIA DA CARTOGRAFIA

*A gente ainda não sabia que a Terra era redonda.
E pensava-se que nalgum lugar, muito longe,
Deveria haver um velho poste
uma tabuleta qualquer – uma tabuleta meio torta
E onde se lia, em letras rústicas, FIM DO MUNDO.*

(Mário Quintana)

Toda pessoa tem sua própria imagem ou sua própria representação do mundo, diferente em função de suas experiências individuais e do conhecimento acumulado pela cultura do grupo social a que pertence. Para alguns, essa imagem é mais restrita, para outros, mais ampla; para alguns ela é precisa, para outros, mais difusa e sonhadora. Para alguns, ainda, a imagem mental do mundo abarca a Terra inteira, para outros apenas os lugares pelos quais passou e que ficaram guardados na memória.

Apesar das muitas imagens que cada um de nós, cada povo e cada sociedade pode ter, é incontestável o desejo dos homens de ter um domínio mental do espaço, sua morada e sua prisão.

Desde há muito tempo, os homens se preocuparam em fixar os limites de seu horizonte espacial, em demarcar os caminhos terrestres, fluviais e marítimos que percorriam e que garantiam sua sobrevivência.

Desde a Pré-história os seres humanos produziram – nas paredes das cavernas ou nos troncos das árvores – desenhos simplificados e simbólicos que talvez indicassem rotas de caça, fontes de água, áreas de segurança ou de risco. Dessa forma, poderiam registrar para as gerações futuras os conhecimentos acumulados por uma geração; demonstravam o desejo la-

tente de dominar mentalmente os espaços conhecidos e desconhecidos, infinitamente mais vastos.

Para conhecer o espaço que o rodeia, o homem sempre dependeu da sua capacidade de locomover-se, de transpor as barreiras da natureza que o impediam de explorar o desconhecido: os lugares para além das montanhas, desertos e mares.

A princípio, dispunha apenas de seu próprio corpo para percorrer os espaços. Deslocava-se por longos caminhos a pé e procurava representá-los com uma visão ainda muito próxima de si mesmo, com dimensões diminutas em relação ao tamanho real da Terra. Delimitava um espaço que lhe era familiar, procurando circunscrevê-lo mentalmente por meio de técnicas variadas.

O domínio dos percursos

No início, as terras não tinham para a imaginação humana nem nomes nem dimensões definidas. Aos poucos, conduzidos por uma espécie de impulso natural de tentar apreender o mundo com o qual interagem, de torná-lo conhecido e sob seu controle, de colocá-lo à sua disposição, diferentes povos foram nomeando e delimitando os espaços familiares e registrando os trajetos, percursos e caminhos que tinham necessidade de reencontrar, ou de dominar.

Cada vez que transpunham o espaço para um desenho, conquistavam para si o domínio e a segurança necessários para não se sentir tão pequenos diante de um universo que, desde sempre, intuíram ser muito maior do que podiam vislumbrar.

Na tentativa de representar o espaço da maneira mais próxima possível à que sua cultura considerava real, os homens acabaram por desenvolver estruturas de pensamento mais abstratas, que lhes permitiram abarcar o espaço a partir de compreensões mais com-

plexas, nem sempre com a consciência de que estavam construindo limites análogos, mas não reais.

O desenvolvimento dos meios de produção, dos instrumentos de medida e, sobretudo, o aumento das possibilidades de deslocamento, fez com que vários povos começassem a criar regras cada vez mais sofisticadas para representar os espaços conhecidos e projetá-los por escrito.

A história da cartografia é o testemunho dessa tentativa humana de ocupar e nomear o espaço, de conhecer, dominar, definir limites e contornos e de colocar o mundo à sua disposição. Nela, podemos encontrar registros da luta dos povos contra os limites naturais que impediam sua percepção do mundo, orientada inicialmente por visões deformadoras e míticas, nas quais cada um se via como centro do universo e como referência básica para demarcar os contornos do mundo à sua volta.

A cartografia nasceu da descrição física, biológica e humana do mundo e das construções matemáticas e gráficas que a humanidade realizou ao longo de sua trajetória.

As distorções e inexatidões, bem como os preconceitos culturais herdados dos mapas produzidos desde há 6 mil anos foram corrigidos e superados.

No final da Idade Média, o conhecimento teórico acumulado pelo contato cultural entre povos do Ocidente e do Oriente, os novos instrumentos – como a bússola, o quadrante e o astrolábio – e a necessidade de produzir novas tecnologias que permitissem a ampliação do comércio promoveram o desenvolvimento da cartografia tal como a compreendemos nos dias de hoje.

O desenvolvimento de princípios científicos e objetivos para a delimitação de contornos de representação da Terra não fez, porém, com que os mapas se tornas-

sem um instrumento neutro e impessoal de referência ou localização, um espelho fiel do mundo real.

A renúncia ao imaginário ainda não foi feita e talvez nunca venha a ser, pois a cartografia é a expressão de ideologias e interesses, do imaginário dos povos em diferentes épocas e lugares. A ampliação da visão do mundo pelos homens é impulsionada por um desejo que parece não ter fim e que não encontra no mundo concreto indícios de seus limites.

A era das Grandes Navegações estendeu a visão do homem europeu para além do Atlântico, transpondo as barreiras de sua imaginação e de sua compreensão do espaço terrestre. As viagens ultramarinas deixaram cada vez mais evidente que a Terra era redonda e que as suas dimensões eram maiores do que se podia imaginar.

As conquistas dos homens sobre o espaço que os rodeia, no entanto, não pararam com as navegações. A partir do século 17, com a invenção da máquina a vapor, e do século 19, com a invenção do motor movido a gasolina, os meios de transporte encurtaram distâncias – quase toda a Terra passou a ser conhecida e estudada.

Com os primeiros balões, no século 19, e os aviões e foguetes no século 20, o homem pôde ver a Terra de um outro ângulo. Encontrou-se mais uma vez diminuído no espaço e descobriu que a Terra é uma mancha azul-clara em meio ao negro azul do céu profundo.

As sondas espaciais das últimas décadas vasculham o negro azul do céu profundo... As fronteiras cada vez mais se alargam, e o homem toma consciência de que os limites do espaço familiar e conhecido são infinitamente pequenos diante do que ainda sente necessidade de explorar e dominar com sua compreensão.

A IMPORTÂNCIA DOS MAPAS E DOS ATLAS

Quando consideramos o acesso cada vez maior às informações, podemos perceber a importância que os mapas têm nos dias de hoje. Os mapas representam e sintetizam informações históricas, políticas, econômicas, físicas e biológicas de diferentes lugares do mundo.

No passado eles eram documentos confidenciais, que circulavam somente entre aqueles que participavam do poder. No presente, conhecer o funcionamento e as diferentes funções dos mapas e saber utilizá-los ajuda a resolver problemas cotidianos de planejamento e de projetos.

O mapa hoje é algo fundamental. Não apenas porque nos ajuda a compreender as transformações e os problemas do mundo atual, mas também porque nos permite usufruir com liberdade e segurança um dos direitos universais do homem, garantido inclusive em nossa Constituição de 1988: o direito de ir e vir.

O mapa na sala de aula

Ensinar os alunos a ler e a obter informações em diferentes tipos de mapa é uma forma de promover a construção de procedimentos que lhes permitam localizar objetos e endereços, para se deslocarem com sucesso por cidades e bairros desconhecidos, conferir trajetos dos meios de transporte, planejar uma viagem ou se situar em locais públicos – shopping-centers, hospitais e museus.

Esses procedimentos também lhes possibilitam utilizar como fonte de pesquisa os mapas que sinte-

tizam informações a respeito de lugares e regiões de diferentes partes do Brasil e do mundo. Aprender a ler mapas, e saber utilizá-los como uma representação do espaço que segue as regras de vários sistemas de projeção e tem uma linguagem específica, é elemento-chave para a formação do cidadão autônomo.

A importância dos mapas e dos atlas na sala de aula justifica-se justamente pelo papel que a cartografia tem no mundo contemporâneo.

Desde as séries iniciais, os alunos podem ter contato com diferentes tipos de mapa e seu portador por excelência, o atlas. Esse contato, porém, não deve ser casual ou esporádico. Deve ocorrer de acordo com um planejamento sistemático do professor, em função dos conhecimentos que os alunos de uma dada faixa etária podem construir a respeito desse conteúdo.

Em seu planejamento, o professor pode elaborar atividades que privilegiem dois eixos de trabalho: o da **produção** e o da **leitura** de mapas. Esses dois eixos podem ocorrer de forma simultânea, pois não há necessidade de os alunos aprenderem primeiro a produzir para depois aprenderem a ler e consultar mapas, ou vice-versa.

A produção de mapas

A produção pode ser planejada a partir de atividades bastante simples, como desenhar objetos e localidades do cotidiano. A sala de aula, a escola, a casa e todos aqueles espaços que as crianças conhecem do ponto de vista de sua distribuição espacial constituem boas escolhas para que elas façam a representação.

É fundamental que o professor questione os desenhos produzidos pelos alunos, avaliando forma, tamanho, posição, orientação, distância, direção e proporção dos objetos e locais representados. Esse questionamento pode ser realizado por meio do confronto com a própria realidade.

O trabalho com os **pontos cardeais** ganha aqui um contexto, pois o conhecimento desses pontos – norte, sul, leste e oeste –, que determinam as principais direções na superfície da Terra, é de extrema relevância para aprender a posicionar e orientar aquilo que está sendo representado.

As atividades de desenhar o entorno podem também ser planejadas a partir de diferentes perspectivas. É interessante desafiar os alunos a desenhar como se estivessem tendo uma visão vertical de um objeto ou lugar, ou seja, como se estivessem olhando de cima para baixo; ou, ainda, a desenhar com uma visão oblíqua de objetos e lugares, como se estivessem observando-os do alto e um pouco de lado (tal como a visão que as pessoas têm de uma cidade quando a olham da janela de um avião).

Esses desafios são oportunidades para que eles construam noções cartográficas e compreendam como ocorre a representação gráfica do espaço.

O uso de cores e símbolos pode ocorrer sempre que o professor convidar seus alunos a representar objetos e lugares de forma simplificada e esquemática. Isso constitui um novo desafio; para superá-lo, os alunos precisarão criar símbolos e utilizar cores para indicar o que está sendo representado, sem fornecer detalhes a respeito de cada elemento.

Essas atividades se tornam mais significativas quando em contextos de comunicação.

É importante que os alunos representem um objeto ou lugar para comunicar algo a alguém. Dessa forma, eles estarão aprendendo também a entender a função social e científica dos mapas: transmitir informações.

Nesse sentido, o professor pode planejar situações nas quais os alunos tenham que representar a própria casa, para mostrar aos colegas como ela é, ou

a própria escola, com o objetivo de informar a distribuição de suas dependências para um visitante que não a conhece.

O professor pode ainda organizar brincadeiras, como a caça ao tesouro – um grupo produz mapas para que os colegas dos outros grupos localizem um objeto escondido.

A leitura dos mapas

O eixo de leitura de mapas também deve ocorrer de forma contextualizada, por meio de mapas temáticos. Os alunos podem consultar mapas políticos, de relevo, clima ou vegetação, para obter informações a respeito de lugares ou assuntos que estejam estudando.

Pode-se também sobrepor mapas – por exemplo, para relacionar uma determinada forma de vegetação ao relevo, ou uma forma do relevo à ocupação agrícola. Consolidam-se, assim, um trabalho de inter-relacionamento do ensino da Geografia com as demais áreas do currículo. Os alunos aprendem a reconhecer os mapas e o atlas como fontes preciosas de informação para suas pesquisas.

É importante que os alunos vivenciem situações de comparação das informações representadas em diferentes tipos de mapa, estabelecendo relações entre fenômenos variados. Um exemplo disso é a comparação que pode ser feita entre as informações contidas em um mapa que trate das formas de relevo de uma determinada região e outro que informe a distribuição da população na mesma área.

O professor pode trabalhar também com planos, plantas de construção, cartas de cidades, imagens de satélite e até mesmo mapas digitais feitos por computador.

Ensinar a consultar um guia de ruas, um mapa rodoviário, a planta de uma casa, o painel com as

linhas do metrô ou com a distribuição das lojas de um shopping-center são objetivos de aprendizagem que podem ser de grande valia no planejamento das aulas.

Para essas aprendizagens, é possível recorrer a situações nas quais os alunos se sintam desafiados a ler o mapa, para obter uma informação que lhes interessa. O professor pode utilizar como suporte para suas aulas mapas e cartas geográficas que são publicados em jornais e revistas, ou impressos em folhetos de propaganda.

A compreensão das **legendas** merece atenção especial, pois elas fornecem as explicações necessárias para os alunos trabalharem com as informações. Sempre que julgar oportuno, o professor deve incentivar os alunos a ler as legendas e tentar compreendê-las.

Conhecer e utilizar diferentes tipos de mapa e o atlas, sem dúvida alguma, amplia as possibilidades dos alunos de extrair e analisar informações relacionadas a diferentes áreas de conhecimento – além de contribuir para que eles consolidem uma noção de espaço flexível e abrangente.

Aprender a perceber o caráter espacial dos fenômenos estudados e a comparar esses espaços por meio da sobreposição das informações contidas nos mapas é algo que a própria Geografia, enquanto ciência, busca fazer e que os alunos do ciclo inicial também podem realizar.

BIBLIOGRAFIA

- JOLY, Fernand. *A cartografia*. Campinas, Papirus, 1990.
- SIMIELLI, Maria Elena. *Primeiros mapas – como entender e construir*. São Paulo, Ática, 1993.
- Parâmetros Curriculares Nacionais – História e Geografia*. MEC/SEF, 1997.

LEITURA DA PAISAGEM

O que nós vemos das cousas são as cousas [...]
O essencial é saber ver,
Saber ver sem estar a pensar,
Saber ver quando se vê
E nem pensar quando se vê
Nem ver quando se pensa

(Alberto Caeiro/Fernando Pessoa)



Quando para o lugar em que vivemos identificamos muitas imagens. Casas, ruas, trânsito de automóveis, praias, montanhas, florestas, campos cultivados etc. São diversas paisagens, nas quais o homem e a natureza estão presentes. Como um e outro interagem? O que resulta da ação humana e da natureza? Como entender e explicar essa relação partindo daquilo que percebemos com nosso olhar? Por que é importante compreender o que vemos para além do que a imagem nos apresenta? Como podemos fazer isto?

Ler a paisagem é buscar suas razões, buscar o que a explica. Portanto, é compreender como interagimos com a natureza. Para isso, precisamos decifrar sua linguagem: a linguagem das formas, dos objetos, dos movimentos muitas vezes ocultos etc. A leitura da paisagem nos leva à compreensão dos fatos e de sua relação com nossa vida.

Mas, como as paisagens acontecem?

A paisagem é um conjunto, no qual interagem dois tempos distintos: o tempo da sociedade e o tempo da natureza.

O **tempo da natureza** define as formas do relevo, o clima, a distribuição de plantas e animais, os solos etc. O **tempo da sociedade** reflete decisões tomadas pelos homens em diferentes épocas.

A paisagem é produto da vida em sociedade, das ações acumuladas historicamente. Ações de quem? De todos nós! Portanto, participamos de sua construção e herdamos aquilo que foi produto de outros tempos, que foi produzido por outros homens, em outras épocas, em muitos lugares, com muitas formas de pensar e agir.

É esse conjunto que devemos procurar explicar quando estudamos as diferentes paisagens. É um desafio conhecer e explicar o que representam imagens tão variadas.

Estudar como a natureza e a sociedade interagem exige preparação, que o professor pode obter através de sua própria pesquisa, de trabalho de campo, leituras, enfim, de seus estudos da paisagem. Não é possível decifrar e explicar a paisagem sem pesquisar como ela acontece. Mas, como fazer isso, indo além de nossas observações usuais? Como dar novos significados, perguntar e buscar respostas?

Para ler a paisagem, podemos dizer que é preciso desenvolver uma linguagem. É muito importante para o professor e seus alunos buscar construir essa linguagem. Para isso, os geógrafos têm proposto alguns caminhos.

Como começar a leitura

Vamos trabalhar inicialmente com as questões apresentadas no começo do texto: sabemos que o homem e a natureza fazem parte de um mesmo mundo. Mas o que (e como) as ações humanas acrescentam às ações da própria natureza, e vice-versa? Serão ambas as ações compatíveis ou incompatíveis?

O que o homem realiza combina ou não com o que a natureza faz? Será uma ação o contrário da outra? De que modo os homens e a natureza formam as diversas paisagens? Como essas paisagens se transformam? De que modo os homens, vivendo e construindo suas próprias paisagens, formam seus lugares (sua identidade e sua memória)? O que significa para os homens ter seus lugares?

É em torno dessas questões que professores e alunos podem começar os estudos de leitura das paisagens. Para a iniciação das crianças pode-se apresentar, de modo geral, vários aspectos da paisagem, introduzindo questões que serão desenvolvidas nas séries posteriores. É muito importante trabalhar os princípios básicos dos estudos geográficos.

Essas noções procuram mostrar alguns caminhos para que cada um de nós, vivendo e aprendendo com as paisagens, compreenda o que elas significam e passe a interagir de forma consciente, assumindo responsabilidades em relação à maneira pela qual o mundo se apresenta.

Algumas questões

- Ao observar os fatos visíveis nas paisagens, o que estamos vendo?
- Ao procurar outros fatos que não vemos nas paisagens, o que estamos procurando explicar?
- Ao relacionar e comparar os fatos, quais conclusões podemos tirar?
- Ao analisar o que observamos, relacionamos e comparamos, estamos construindo explicações?
- Diante dessas análises, a quais conclusões chegamos?
- Serão tais conclusões uma síntese do mundo em que vivemos? Ou seja, essas conclusões mostram, de modo geral ou resumido, tudo que acontece nesse mundo, de modo a torná-lo mais compreensível?
- O que podemos fazer diante do que compreendemos a respeito do mundo?

Estas perguntas podem parecer complicadas, apresentadas dessa maneira. Porém, o que o professor e os alunos podem fazer é caminhar passo a passo, de modo detalhado e com base em exemplos. Mas sem

perder a noção de conjunto. Ou seja, construir procedimentos de leitura que envolvam sempre um caminho completo.

Um olhar para as diferenças

O primeiro passo pode ser um questionamento das diferenças e da diversidade de paisagens. Pode-se começar pela percepção que as crianças têm do lugar em que vivem: por meio de observação, de trabalho com imagens de diferentes épocas, pela pesquisa de informações indiretas, em documentos, ou pelo estudo do meio.

No estudo do meio, podemos treinar nosso olhar. Ver como as cidades com imensos prédios e avenidas possuem bairros tão diferentes entre si – alguns com mansões majestosas, outros com modestas moradias ou mesmo barracos, grandes ou pequenas empresas fabricando uma variedade de produtos. Observar como a natureza se expressa, pelo estudo das formas de relevo da região na qual a cidade se implantou, estudar problemas ambientais dessa forma de implantação etc.

A observação deve ser um momento em que professores e alunos lançam mão da mais ampla possibilidade de recursos de que dispõem, e também da criatividade.

As perguntas do observador serão distintas se o estudo da paisagem for temático, se a intenção for compreender como e por que ocorrem enchentes, como e por que ocorrem desmatamentos na Amazônia, ou como e por que as grandes cidades sofrem com a poluição. Em cada situação, o observador estará buscando decodificar o que vê e percebe com o olhar orientado para um problema específico.

No estudo geográfico da paisagem deve-se procu-

rar sempre respeitar as noções de escala espacial de um fenômeno, assim como seu alcance temporal. Isto quer dizer que um fenômeno espacial deve ser sempre compreendido dentro de uma territorialidade.

Exemplificando: se estou estudando um fenômeno climático – por exemplo, enchentes e inundações –, devo procurar mostrar que esse fenômeno pode ser lido em diferentes escalas espaciais. A observação nos permite constatar que as paisagens são diferentes e variadas e que têm uma extensão.

Para ajudar a entender

Após a primeira aproximação feita pela observação, podemos levantar questões acerca do que vemos. Por exemplo:

- Por que uma grande cidade difere tanto de uma pequena vila?
- Por que existem regiões desérticas e outras de floresta?
- Por que aconteceu um terremoto em algum lugar distante, ou uma enchente inundou uma cidade?
- Por que há indústria em uma cidade e lavoura no campo?
- Por que há tanta gente em certas regiões, que parecem formigueiros humanos, enquanto outras são praticamente desabitadas?
- Por que algumas cidades sofrem com enchentes?

As perguntas que fazemos a partir de nossa observação ajudam a trilhar outro caminho de pesquisa, para construir uma **explicação**. A explicação, portanto, nasce da pesquisa.

O próximo e o distante

Quando estudamos as paisagens, estamos estudando o mundo e um determinado lugar. Porém, estudar como o mundo e o lugar interagem de forma global é

uma tarefa enorme, longa e complicada. Por isso, uma forma de compreender melhor essa inter-relação é começar a pesquisar o que se passa à nossa volta.

Pesquisar lugar e mundo é se colocar nos lugares e em seus ambientes, procurando identificar o que eles significam para quem neles vive.

É diferente o que acabamos sabendo sobre uma situação próxima e uma outra distante. Nossas pesquisas sobre a paisagem devem, portanto, incorporar o que sabemos por vivenciarmos as situações, mas também buscar conhecer e explicar aquilo que não conhecemos por meio da experiência pessoal.

Da observação à explicação

Podemos estudar e entender tudo que faz parte de nosso cotidiano relacionando determinados fatos. Tomemos como exemplo a observação das enchentes:

- A chuva é um fenômeno da natureza.
- As cidades são feitas pelos homens, muitas vezes às margens de rios.
- Quando chove, os rios transbordam e causam enchentes na cidade à sua margem.
- Muitas cidades cresceram demais e, como consequência, enfrentam problemas de transportes.
- Há muitos automóveis transportando apenas uma ou duas pessoas. Em consequência, há excesso de veículos e isso provoca congestionamento do trânsito.
- Com o congestionamento, os trabalhadores que moram longe do trabalho demoram muito tempo para chegar a suas casas.

Com essa linha de raciocínio, você estará não só identificando um fato acontecido no dia-a-dia, mas também estabelecendo relações com outros fatos cotidia-

nos. Dessa forma, estará acumulando elementos para entender e explicar o porquê das coisas.

As transformações

As paisagens mudam com o tempo. Qual é a extensão da paisagem do bairro em que você vive? Para responder a esta pergunta, você teria que saber muitas coisas, além da área do bairro. Por exemplo, saber se nele predomina o comércio, a indústria, ou residências. Se o bairro estiver na várzea do rio que corta a cidade, é importante conhecer a história dessa ocupação. Por que a cidade ocupou o lugar do rio?

Mas a extensão de uma paisagem pode mudar, pois os fenômenos naturais e sociais se transformam. Uma determinada localidade que era pouco habitada e na qual se vivia do cultivo pode ter se transformado, tornando-se uma área urbana. Uma floresta pode ter dado lugar a uma plantação de café. O deserto pode ter avançado, um terremoto pode ter destruído toda uma cidade.

Descobrir as transformações e buscar entender como elas aconteceram é fundamental na leitura das paisagens.

Para pesquisar as mudanças em sua cidade, você pode entrevistar moradores mais antigos, que contem como era o lugar em outros tempos. Pode-se também recorrer a documentos fotográficos, relatos escritos etc.

Localização

A localização pode ajudar a explicar a importância dos lugares e as transformações. Onde fica a rua na qual você mora? Certamente você responderá citando o nome dela e o bairro no qual se localiza. Porém, pense nas características dessa localização:

- se for uma rua em um local alto, sua casa terá melhores condições de não ser atingida por possíveis inundações;
- se for uma rua em um local de terreno muito inclinado, provavelmente foi preciso enfrentar dificuldades para construir a casa;
- se for um ponto de acesso fácil, ou difícil, você terá maiores ou menores comodidades de locomoção.

Onde fica a Suíça?

Observando um mapa, você verá que ela fica na Europa e, em um mapa de relevo, poderá constatar que está localizada em uma região de elevadas montanhas – os Alpes.

Por isso, a Suíça tem características próprias de regiões montanhosas: um inverno muito frio e grandes montanhas, cujos picos se cobrem de neve. Essas condições facilitam algumas atividades, como o turismo de inverno. Mas também dificultam outras atividades, como o plantio de determinados produtos de regiões tropicais ou temperadas.

Por esse mesmo mapa, você poderá também verificar que a Suíça faz fronteira com vários países – e isso pode corresponder a uma vantagem, apesar do relevo montanhoso.

Fenômenos naturais e sociais

O estudo dos fenômenos geográficos e de suas características peculiares fica mais esclarecedor se cruzarmos os fenômenos naturais e os sociais, pois é assim que eles aparecem na paisagem.

Somente os lugares ainda não ocupados pela sociedade humana formam a paisagem natural. Na atualida-

de, os homens se estabeleceram em muitos lugares gelados, desertos, altas montanhas, enfim, em localidades que consideramos difíceis de habitar.

É importante o professor mostrar que, por mais que os homens tenham ocupado quase todo o planeta, a natureza prossegue seu trabalho, com chuvas, ventos, rios, florestas, rochas etc. Esses elementos da natureza são freqüentemente modificados pela ação humana, mas a natureza tem suas leis e seu modo de funcionar.

A paisagem é inteira, mas, procurando seus detalhes, você pode destacar vários aspectos e elementos, como por exemplo:

- o céu e as nuvens vagando: a **atmosfera**;
- o rio, no qual as águas correm, faz parte da **hidrosfera**;
- a terra – montanhas, rochas, solos etc. – compõe a **litosfera**;
- as plantas, os animais e o homem, isto é, os seres vivos, formam a **biosfera**.

A paisagem, tudo que você vê em conjunto, deve ser decifrada pelo estudo de suas partes, mas não se pode deixar de inter-relacionar essas partes. Na verdade, as partes não estão separadas e cada uma delas interfere na outra – a paisagem funciona como um todo.

À medida que fazemos essa análise, podemos ir ‘juntando os pedaços’, vendo como eles se ligam, um explicando o outro. Isto é, estaremos procurando algumas leis: elas não estão evidentes, mas são importantes para que possamos compreender os fenômenos.

Assim, poderemos ver o todo novamente, com outros olhos que, agora, sabem muito mais.



CIÊNCIAS

CIÊNCIAS NA ESCOLA

A idéia de que as crianças chegam na escola sem nenhuma bagagem cognitiva está, definitivamente, superada. Estudos feitos em diferentes campos do conhecimento demonstraram que a criança começa a perceber regularidades no mundo que observa à sua volta desde os primeiros meses de vida, e que já então começa a construir explicações.

As aulas de Ciências são um espaço privilegiado para que estudantes e professor possam desenvolver as noções e idéias que têm do mundo a seu redor e de si próprios.

Ao contrário do que muita gente pensa, a ciência não é uma atividade circunscrita a laboratórios especiais, com recursos inacessíveis. Muitos dos grandes avanços científicos são conseguidos graças a uma nova forma de interpretar fatos já conhecidos. E o professor de Ciências pode levar seus alunos a redescobrir fenômenos bem conhecidos com base em experiências simples.

Uma experiência e sua explicação

Uma vela acesa, colocada no centro de um prato com água, apresenta um desafio muito maior do que parece à primeira vista. Se emborcamos um copo sobre a vela ela se apagará e, ao mesmo tempo, o nível de água subirá dentro do copo.

As explicações que normalmente acompanham essa experiência falam do consumo de oxigênio pela

chama. Ela faria o oxigênio 'sumir' de dentro do copo, criando espaço para a entrada de água.

O professor pode levar os alunos a investigar essa explicação, procurando novas formas de interpretar o fato ao observá-lo diretamente.

A primeira sugestão consiste em observar atentamente o que ocorre quando a vela é abafada pelo copo.

Se o nível de água se eleva à medida que a vela queima, então é possível supor que a entrada de água seja maior enquanto a chama for intensa e que, depois de apagada a chama, nenhuma água entra no copo.

A experiência pode ser repetida diversas vezes, para observar:

1. A água entra mais rapidamente quando a chama é mais intensa?
2. Depois que a vela se apaga, a água deixa de entrar no copo?

Não é difícil verificar se essas previsões estão corretas – o professor pode conferir a explicação fazendo a experiência com seus alunos.

Lembrete

Qualquer experimento com fogo é perigoso e deve ser realizado sempre na presença de adultos, longe de combustíveis, em especial garrafas de álcool, querosene etc. e de materiais inflamáveis.

Neste experimento, o ideal é utilizar velas pequenas e recipientes de vidro de alimento infantil, que resistem ao fogo.

Ao observar a experiência se constata justamente o contrário da suposição inicial:

1. Enquanto a chama é intensa, ou seja, enquanto o consumo de oxigênio é intenso, o nível de

água no interior do copo não se altera significativamente.

2. Depois que a vela se apaga, ou seja, depois que cessa o consumo de oxigênio, a entrada de água é mais intensa.

No passado, um cientista francês chamado Lavoisier mostrou que, quando uma substância se transforma, ela não 'desaparece', porque aparece outra a partir dela. Ele expressou essa conclusão em uma frase que se tornou famosa: *Nada se cria, nada se perde, tudo se transforma.*

Assim, o oxigênio consumido na chama da vela não 'desapareceu'; ele se transformou, originando outras substâncias.

Lições da experiência

Situações como a relatada acima são comuns no trabalho científico. Muitas vezes, a análise científica de um fenômeno não confirma as suposições feitas. Isso nos leva a modificar a maneira de pensar o problema, pois constatamos que existe algo de errado na explicação que estávamos utilizando.

A partir daí, estamos diante de uma nova situação: precisamos encontrar novas explicações, realizar novas previsões e novos testes, que possam comprovar, ou não, o que se pretende.

Em seus laboratórios, os cientistas criam explicações e as apresentam aos colegas, que debatem as teorias levantadas e realizam testes. Os resultados são novamente debatidos e outros cientistas tentam confirmá-los. Às vezes, algum novo erro é descoberto nesse processo, derrubando a nova explicação.

Professor e alunos poderão deparar com uma das mais fascinantes facetas do trabalho científico, ao criar novas explicações para fenômenos conhecidos. Eles poderão debater as idéias sugeridas e realizar novos

testes. Depois disso, vale a pena repetir a pergunta: Por que o nível de água sobe dentro do copo?

Talvez algum aluno perceba que a água subiu mais intensamente depois que a chama da vela se apagou e relacione esse fato à rápida redução da temperatura no interior do copo. Essas novas idéias são chamadas **hipóteses**. Mas as hipóteses devem ser testadas. Como testar essa hipótese?

Um teste poderia ser feito colocando um copo aquecido sobre a mesma montagem experimental, mas com a vela apagada. O copo pode ser aquecido em um fogão, no fogareiro ou mesmo em uma lamparina a álcool.

Atenção!

- **Em primeiro lugar, é preciso evitar que o copo esfrie ao ser levado do local de aquecimento até a vela apagada.**
- **Em segundo lugar, é preciso redobrar o cuidado quando trabalhamos com chamas, que podem queimar as pessoas.**
- **Ao lidar com lamparinas, é necessário ter certeza de que a garrafa de álcool está tampada e longe da chama.**
- **O trabalho deve ser conduzido por um adulto, com um pano molhado ao alcance da mão. Qualquer acidente, como a queda da lamparina, pode gerar uma chama perigosa, que deve ser abafada com o pano molhado.**

O ideal é que o professor aqueça o copo e rapidamente o coloque emborcado na vela apagada, para só então deixar os alunos se aproximarem e observarem a experiência.

Observando de perto o resultado, os alunos podem testar a hipótese que têm em mente. Se a redu-

ção da temperatura no interior do copo provoca a entrada de água, à medida que o copo se resfria a água entra mais lentamente, até chegar mais ou menos no mesmo nível da montagem anterior.

Feito o teste, cabe a pergunta: os resultados estão de acordo com o previsto? Sim. E isso nos leva a crer que a entrada de água no copo seja causada pela diminuição da temperatura.

De fato: quando o ar é aquecido ele se dilata, isto é, aumenta de volume. Ao resfriar ele se contrai, ou seja, diminui de volume. Quando a chama se apaga, a temperatura diminui e o ar do interior do copo se contrai, permitindo a entrada da água. Portanto, a explicação é mais simples do que parecia.

Professor e alunos podem explorar suas idéias dessa forma nas aulas de Ciências. Em um momento inicial, foi necessário propor um problema. Isso foi feito ao selecionar a atividade da vela e do copo. Depois foi necessário encontrar explicações, hipóteses, que pudessem ser testadas. O teste gerou resultados, que puderam comprovar ou não as hipóteses.

Vale a pena?

A essa altura, é muito provável que o professor se pergunte se não seria mais fácil simplesmente dizer aos estudantes quais são as explicações corretas, já estabelecidas pelos cientistas.

Sem dúvida alguma, seria mais simples. E, de certa forma, isso será feito em alguns momentos.

No entanto, o grande risco consiste em tentar simplificar demais o ensino das idéias de Ciências e reduzi-las a uma lista de enunciados que o aluno deve memorizar.

Essa saída simplista também coloca um problema para o professor: ele passa a ser visto como uma espécie de 'sabe tudo'. Se saber Ciências é saber uma

colecção de coisas que podem ser guardadas na memória, ele precisaria, para dar o exemplo, exercitar muito a memória para dar suas aulas, bem mais que os alunos.

Finalmente, o aluno também sofre as consequências da antiga maneira de estudar a ciência. Além de muito chatas, as provas passam a ser uma lista de perguntas: 'o que é...?', 'descreva...' etc.

Mas o maior problema dessa forma de estudar as idéias desenvolvidas pela ciência é que, depois de algum tempo, os alunos já não se lembram mais do que memorizaram; é como se nada tivessem estudado. Portanto, além de ser muito chata para o aluno e angustiante para o professor, essa 'decoreba' é rigorosamente inútil.

Essa maneira aparentemente mais complicada de estudar, na qual o professor se prepara, apresenta os problemas e propicia aos alunos a possibilidade de elaborar explicações e realizar testes, tem muito melhores resultados.

Os alunos não aprendem apenas novas explicações: aprendem a elaborar e testar novas explicações por si mesmos. Aprender a aprender é, de certa forma, a tarefa mais importante da escola.

A avaliação dos alunos

A modificação da maneira de abordar os conteúdos nas aulas deve ser acompanhada de uma nova maneira de avaliar os estudantes, para evitar outros problemas. A produção do aluno passa a ser sempre importante, e não apenas nos momentos de provas e avaliações.

O professor deve realizar registros diários do desempenho de seus alunos, tanto nos trabalhos em

grupo como nos trabalhos individuais. Ele pode organizar uma pasta para cada estudante, procurando observar, individualmente:

- O aluno demonstra se esforçar para elaborar suas próprias explicações?
- Leva em consideração as explicações dos colegas?
- Como o aluno se prepara para a aula?
- Como participa dela?
- Quais as contribuições que ele traz aos colegas?
- Quais as idéias que ele tinha anteriormente sobre os assuntos estudados?
- Como suas idéias se modificaram?

O professor assim avalia diversas manifestações e produções dos alunos, não apenas textos escritos ou contas de matemática.

É interessante acompanhar, documentar, reformular e avaliar de forma periódica a produção individual e coletiva.

Modificar a preparação das aulas e proporcionar momentos de auto-reflexão aos estudantes, oferecendo oportunidades para testar explicações e refletir sobre suas propriedades, seus limites e suas possibilidades, são atividades que ensejarão uma forma muito diferente de ensinar e aprender Ciências.

Essa nova forma de ensinar Ciências demanda mudanças que não são fáceis, mas que certamente valerão a pena, se forem de fato realizadas.

OS SENTIDOS

O espetáculo de fogos de artifício que brilham ao longe constitui um dos mais belos produzidos pelo homem. Desde a época em que os chineses inventaram a pólvora, há muitos séculos, se tornou possível esse fenômeno que impressiona de forma muito especial, ao mesmo tempo, nossa visão, nossa audição e nosso olfato.

Se você estiver a uma certa distância dos fogos de artifício, verá a luz que produzem, mas ouvirá o som um pouco mais tarde. Quanto mais longe estiver dos fogos, maior será a diferença entre a chegada do som e a chegada da luz.

Você irá sentir também o forte cheiro de pólvora, mas certamente isso vai demorar ainda muito mais tempo. Poderíamos então concluir que os órgãos da visão são mais ‘eficientes’ que aqueles da audição, que, por sua vez, são melhores que os responsáveis pelo olfato? Não!

Os órgãos dos sentidos estão ajustados para perceber diferentes estímulos a nossa volta. Mas eles são bem diferentes entre si e cada um tem seu mecanismo próprio.

Por exemplo, se uma bomba explodir fora da Terra, no espaço, poderemos ver a luz, mas não haverá barulho algum. A luz será produzida e poderá atravessar o espaço sem ar, chegando até nossos olhos.

Mas o mesmo não ocorre com o som. Ele precisa de algum meio material para ser transmitido.

Se você atirar uma pedra no meio de um lago de águas tranquilas, o impacto da pedra na água provocará uma oscilação na superfície, que será transmitida a todos os pontos do lago. Se houver um pedaço de cortiça boiando na margem, ele irá oscilar depois de algum tempo, quando tiver contato com as ondas provocadas pelo impacto da pedra. Note: a cortiça não teve contato direto com nenhuma parte da pedra, nem da água atingida por ela.

Imagine que seu ouvido estivesse ligado à cortiça e que você ouvisse o ruído no momento em que a cortiça se move. Nesse caso, o intervalo de tempo entre o que seus olhos vêem (a pedra lançada) e seus ouvidos percebem (a oscilação da cortiça) aumentou muito.

As ondas da água se deslocam com uma certa velocidade. O som tem uma velocidade menor que a da luz, e isso explica algumas de nossas percepções mais comuns. Nós podemos ver um relâmpago antes de ouvir o barulho do trovão. Quanto mais próximas forem para você as duas sensações, mais perto você está do raio.

Já o olfato, que capta os odores, não depende do deslocamento de ondas, mas do contato direto com as substâncias.

O odor de uma rosa é o efeito de partículas microscópicas, que evaporam da rosa e chegam até seu nariz. O olfato precisa ser capaz de captar uma grande quantidade dessas partículas microscópicas e mandar a informação para o cérebro. O cérebro irá associar a informação mandada pelo olfato com aquela mandada pelos outros órgãos dos sentidos.

Se, no mesmo momento em que você sente o odor da rosa, perceber uma sensação de dor causada por um espinho que espeta sua mão, seu cérebro provavelmente

concluirá que você tem uma rosa na mão. Sua visão confirmará o fato, pois a luz percebida por seus olhos forma a imagem de uma rosa em sua retina.

A rosa foi percebida graças a três sentidos: o olfato, o tato e a visão.

Proteção para nossos sentidos

A função de nossos órgãos dos sentidos consiste em captar variações minúsculas no ambiente a nossa volta e, para desempenhar esse papel, eles possuem uma estrutura complexa e muito delicada. Essa constituição especial possibilita que os mais leves fatores externos sejam capazes de afetá-los, causando às vezes danos irreversíveis.

Precisamos proteger nossos órgãos dos sentidos, tomando alguns cuidados básicos. O professor deve estar atento para isso e orientar seus alunos.

Os **olhos** devem ser resguardados de estímulos muito fortes. Luzes intensas, como por exemplo aquela produzida pela solda elétrica, podem provocar cegueira. Hoje em dia estão se tornando bem comuns as canetas a laser, que emitem um raio laser. Essa luz é muito intensa e, se incidir diretamente no olho, também pode provocar cegueira.

A própria luz do sol pode trazer danos irreversíveis, se incidir diretamente no olho. É um risco que aparece, por exemplo, por ocasião de eclipses solares, quando as pessoas querem observar o fenômeno. A única proteção realmente segura contra os raios solares nessa situação é o vidro de soldador número 15, feito especialmente para proteger os olhos de luz intensa. Não convém fazer improvisações – com negativos de filmes, ou vidro enegrecido –, pois não barram suficientemente a luz solar, expondo os olhos ao risco.

As orelhas têm um pequeno canal que termina em uma estrutura algo parecida com a cortiça do lago, vi-

brando tal como ela. A audição ocorre quando há a vibração de uma pequena membrana chamada tímpano. Essa vibração movimenta três pequenos ossos, e isso repercute nas estruturas mais internas, enviando a informação até o cérebro.

Se o tímpano for perfurado, ele pára de vibrar e a audição se torna impossível. Por isso, é preciso muito cuidado com o canal auditivo, evitando introduzir nele qualquer objeto – até mesmo cotonetes.

A exposição constante a ruídos intensos também pode provocar, com o tempo, prejuízos à capacidade auditiva. Particularmente condenável é o uso de *walkman* em volume muito alto. Em locais de trabalho com muito ruído, como aeroportos, por exemplo, os trabalhadores devem receber protetores especiais, para evitar a surdez.

Como proteger nosso olfato? Esta pergunta é de difícil resposta. Mas, com certeza, o odor de rosas não nos traz prejuízos.

A ÁGUA

Agua e vida estão intrinsecamente associadas. Acredita-se, inclusive, que a vida tenha surgido devido ao fato de existir água líquida em abundância em nosso planeta. E a água é totalmente indispensável para todas as formas de vida.

Difícilmente alguma criança em idade escolar, em qualquer lugar do mundo, deixa de ter perguntas, dúvidas e idéias a respeito da água e de suas transformações. A chuva, o granizo, a neve, o vapor, o gelo, estão entre os diversos assuntos relativos a essa substância que despertam o interesse das crianças.

Em nossa proposta de ensino de Ciências, a primeira tarefa do professor ao abordar um assunto consiste em localizar uma situação problemática que seja familiar ao aluno e que possa lhe causar interesse. Em seguida, o professor levanta as explicações que os alunos já conhecem e que possam ser colocadas em teste, para que eles próprios concluam com a explicação correta.

Líquido e vapor

Quando abrimos uma garrafa de refrigerante, é possível perceber que se forma uma pequena nuvem junto ao gargalo.

As crianças com certeza conhecem esse fenômeno, mas dificilmente irão relacioná-lo à formação de nuvens no céu. Fazendo uma pequena pesquisa na

classe será possível perceber algumas idéias das crianças a esse respeito. Será que elas acham que a nuvem já está formada no interior do gargalo, antes de destampar a garrafa? Talvez elas não acreditem que a nuvem só aparece quando a tampa é removida – vale a pena pôr isso à prova.

Examinar bem de perto uma garrafa de refrigerante tampada e observar enquanto ela é aberta lentamente talvez seja uma boa idéia. O refrigerante não precisa estar frio, para que a nuvem se forme; ao contrário, quanto mais quente estiver, maior será a nuvem formada!

O professor pode então mostrar para os alunos que aquela nuvem é formada de gotas muito pequenas de água, tão pequenas que chegam a flutuar no ar; mas ao se juntarem formam uma gota maior. A chuva nada mais é que um conjunto de gotas, formadas pela união de muitas gotinhas flutuantes.

Não é difícil encontrar outra situação muito intrigante para as crianças e que tem relação direta com essa. Uma garrafa bem gelada, ao ser retirada do refrigerador, começa a ‘suar’. De onde vem essa água?

É bem provável que as crianças sugiram que a água porejou pela garrafa – o que não deixa de ser uma explicação interessante e, aliás, muito lógica (isso acontece de fato nasoringas de cerâmica, mas é impossível nos vasilhames de vidro e de plástico).

Difícilmente as crianças ficarão convencidas da impropriedade de suas explicações se não forem colocadas à prova.

Um teste alternativo pode ser realizado com uma garrafa descartável vazia de dois litros de refrigerante. Ela deve ser deixada aberta em um ambiente quente, como a sala de aula. Depois disso, deve ser tam-

pada e colocada dentro do refrigerador por duas horas, pelo menos. O que ocorrerá?

Se a garrafa estiver bem tampada, e não entrar em contato com qualquer líquido, será impossível entrar água dentro dela. O que as crianças esperam que ocorra? Converse com seus alunos e verifique suas hipóteses.

Se não houver um refrigerador disponível, as crianças podem deixar a garrafa tampada do lado de fora da janela da classe, em um lugar que não receba chuva, mas que esfrie durante a noite. Na manhã seguinte será preciso observar o resultado, antes de o dia começar a ficar quente.

Não será difícil perceber que se formaram gotas de água no interior da garrafa. De onde vieram? Onde estava essa água que agora aparece aderida às paredes da garrafa?

O professor pode relacionar essa experiência com a anterior, associando as duas situações:

- Na primeira experiência, o espaço entre a superfície da água e o gargalo da garrafa parecia vazio. Quando a garrafa foi aberta, apareceram milhares de gotinhas de água, tão leves que flutuavam.
- No segundo caso, a queda da temperatura fez aparecerem gotinhas aderidas à superfície interna da garrafa.

No primeiro caso, o vapor provinha do líquido contido na garrafa; no segundo, em que havia apenas ar dentro da garrafa, só se pode concluir uma coisa: existe água invisível no ar. É o vapor d'água.

A água sólida

Outra questão que as crianças certamente gostarão de investigar se refere à flutuação do gelo. Por que o gelo flutua?

A flutuação do gelo permite que se formem os chamados icebergs, grandes blocos de gelo flutuante. E, o que é mais importante: esse fato permite que as formas de vida resistam ao frio intenso nos mares, rios e lagos, fenômeno valioso tanto hoje quanto no mais remoto passado.

Como o gelo flutua, a parte mais fria de um lago é justamente a superior, que acaba funcionando como um escudo protetor: sobre a superfície de um lago congelado se forma uma camada de gelo, boiando. Mas os peixes podem resistir ao frio, vivendo abaixo da superfície endurecida, onde a água permanece líquida, em temperatura superior à do ar. Graças a isso a vida subsistiu aos períodos das grandes glaciações.

Mas, afinal, o que faz o gelo flutuar na água líquida? Uma experiência simples pode propiciar momentos de reflexão para seus estudantes. Uma embalagem de leite longa vida (tipo tetrabrik) pode ser utilizada nessa experiência. Ela flutua?

Desafie os alunos a responder a esta pergunta e deixe discutirem suas hipóteses. Crie em seguida a oportunidade de verificar as respostas. As crianças verão o pacote de leite afundar.

Em seguida, o professor pode lançar uma dúvida: e se o leite estiver congelado, o que ocorre? A embalagem afunda, assim mesmo?

Levante questões intrigantes e incentive os alunos a propor diferentes respostas, provocando o debate entre eles, sempre com sua orientação.

É comum as crianças pensarem que quanto mais 'dura' é uma coisa, maior sua densidade, ou seja, quanto mais duro for um objeto, mais facilmente ele afunda.

Procure fazer uma série de perguntas, para verificar o que seus alunos pensam do assunto. Providencie então um pacote de leite congelado (de preferên-

cia, o mesmo utilizado anteriormente) e faça a experiência diante da classe.

As crianças provavelmente ficarão surpresas com o que observarem. Em geral, elas tendem a associar a capacidade de flutuação de um objeto a seu peso, sem levar em conta o volume. Nesse caso, seria importante elas observarem de perto o pacote congelado: ele está estufado, ou seja, aumentou de volume.

É claro que, como nada entrou dentro do pacote hermético, seu peso permanece o mesmo. Ele não pode ter ficado mais 'leve'. Sua massa permanece a mesma mas, depois de congelada, ocupa mais espaço, maior volume. Em outras palavras, o pacote ficou **menos denso** que a água líquida.

É importante que as crianças pequenas utilizem termos como 'densidade', 'massa' e 'volume', para entender a flutuação do gelo?

Dentro de nossa proposta, o principal não é exatamente o nome preciso. O que é realmente importante é as crianças terem oportunidade de testar as explicações que constroem para explicar os fenômenos que conhecem e que tenham consciência de suas idéias e de como elas se modificam.

FOTOSSÍNTESE I: O SOL COMO FONTE DE ENERGIA

Subir uma escada, fazer um automóvel andar, e até mesmo pensar, são atividades que requerem energia. Quando nos alimentamos, estamos nos abastecendo de energia: ela está armazenada nos alimentos e é transformada dentro de nosso corpo. Essa é a única maneira de os seres humanos obterem energia, não existe outra.

O mesmo é válido para todos os animais. Eles se alimentam devorando partes de plantas e restos de vegetais ou animais, ou capturando outros seres vivos no meio em que vivem. Ao se alimentar, os animais estão se abastecendo da energia armazenada nos alimentos, que será transformada dentro de seus organismos. Todos os animais obtêm energia por meio da alimentação.

As plantas também precisam de energia. No entanto, elas não conseguem energia nos materiais que suas raízes retiram do solo, nem naqueles que suas folhas retiram do ar.

As plantas são os únicos seres vivos capazes de transformar diretamente a energia do sol, utilizando-a para as mais diferentes atividades, como crescer, produzir flores, frutos, sementes etc.

Nas folhas, nas raízes, nos caules, nas flores, nos frutos e nas sementes existem, em maior ou menor quantidade, alimentos que foram fabricados a partir

da luz do sol e que receberam parte da energia captada durante o dia pela planta.

O alimento dos animais

Os animais que comem partes de vegetais, como por exemplo os bois, os cavalos ou as antas, são chamados herbívoros. Eles extraem dos vegetais os alimentos que contêm aquela parcela de energia do sol transformada pelas plantas. Essa energia obtida das plantas será utilizada pelos herbívoros para crescer, se movimentar, procriar etc.

Como todos os animais, inclusive os seres humanos, os herbívoros gastam energia também para realizar ações que nem são percebidas, como por exemplo: engolir saliva, piscar os olhos, respirar, aquecer seus corpos (no caso de aves e mamíferos) etc.

No entanto, os herbívoros obtêm dos alimentos mais energia do que efetivamente gastam e armazenam essa quantidade extra de energia. Se compararmos a quantidade de alimento necessária para engordar um boi em uma fazenda plana com o que é requerido em uma região montanhosa – onde os bois precisam subir e descer encostas para pastar – veremos que a engorda é muito mais rápida na fazenda plana. Isso ocorre porque o consumo diário de energia é menor; esse animal da planície, por exemplo, consegue produzir mais carne. Essas plantas que servem de alimento ao animal possuem uma parcela daquela energia que os vegetais captam diretamente do sol.

As onças, tal como os outros carnívoros, não se alimentam de folhas. Elas caçam animais como a anta, por exemplo, e dependem dos alimentos produzidos por eles para obter energia. Assim, é fácil concluir que a energia obtida pelos animais predadores, que matam outros seres vivos para se alimentar, provém **indiretamente** do sol.

Não são apenas as plantas e os animais, herbívoros e predadores, que utilizam a luz solar como fonte direta ou indireta de energia. As ondas do mar, a evaporação da água e o vento também são processos que dependem da energia proveniente do sol.

Todas as atividades humanas no planeta requerem grande quantidade de energia, principalmente as atividades industriais. Ao acender uma lâmpada, ou ligar o chuveiro, você está utilizando energia elétrica.

No Brasil, a maior parte da energia elétrica provém de usinas hidrelétricas, ou seja, é produzida por turbinas movidas pela força de águas represadas.

A energia solar faz evaporar as águas que formam as nuvens de chuva. E essas nuvens transformadas em chuva alimentam as nascentes dos rios, cujas águas podem ser represadas para alimentar as usinas hidrelétricas.

Os automóveis movidos a álcool, é fácil perceber, também dependem da energia solar. É ela que permite o crescimento da cana-de-açúcar, de onde é retirado o material necessário para a produção de álcool.

Embora não seja tão evidente, o mesmo ocorre com outros combustíveis. A gasolina, o querosene e o óleo diesel são fabricados a partir do petróleo, e a energia que eles armazenam também depende do sol.

Pode parecer muito estranho: pelo que se sabe, o petróleo se formou há milhões de anos, a partir de seres vivos em decomposição. Portanto, naquela época os seres vivos capturaram a energia solar e a armazenaram, e seus organismos mais tarde acabaram por se transformar em petróleo.

Também as atividades econômicas, industriais ou agropecuárias requerem grande quantidade de ener-

gia. Estima-se que a energia utilizada por essas atividades em menos de quatro meses seria suficiente para levar a água do rio Amazonas ao ponto de fervura.

A produção de toda essa energia requer intervenções humanas que modificam o ambiente. Muitas delas implicam uma alteração profunda de determinado ambiente, como por exemplo um grande alagamento para a construção de uma barragem de usina hidrelétrica.

A queima de combustíveis, por outro lado, também produz substâncias que são espalhadas por todo o planeta, trazendo graves conseqüências.

Acredita-se que um dia a energia do sol irá acabar. O que isso acarretaria para a vida em nosso planeta?

FOTOSÍNTESE II: AS PLANTAS E A VIDA NO PLANETA

Há cerca de 65 milhões de anos, a maioria das espécies de plantas e animais – tanto herbívoros quanto predadores – que vivia em nosso planeta desapareceu para sempre. Foi essa a época da extinção dos dinossauros.

Que tipo de acidente poderia ter causado tantos danos aos seres vivos? Existem muitas hipóteses para essa grande catástrofe.

Uma das teorias mais aceitas atualmente afirma que o bloqueio da luz solar na atmosfera teria sido o fator responsável por tamanho cataclismo. Algum grande evento – como o choque de um imenso meteoro na superfície da Terra – teria levantado enormes nuvens de poeira, suficientes para encobrir o céu ao longo de muitos anos; com a privação de boa parte da luz solar, um terrível inverno teria assolado o planeta.

A falta de energia solar explicaria a morte da maioria das plantas, assim como de boa parte dos animais que delas dependiam diretamente. Os grandes herbívoros, como muitos dinossauros, passaram a enfrentar problemas de alimentação. Fracos e mal alimentados, devem ter se tornado presa fácil dos grandes predadores.

No início, os répteis caçadores devem ter contado com fartura de alimento a seu dispor. Mas à medida que esse alimento foi sendo consumido e se tornando escasso, eles acabaram morrendo também. Com

isso, ficou evidente, sem nenhuma dúvida, a grande importância da luz do sol para os seres vivos.

Produtores e consumidores

Todos os animais, herbívoros e predadores, dependem do alimento produzido pelas plantas. Consumir esses alimentos é seu único recurso para obter energia. Por essa razão, herbívoros e predadores são chamados de **consumidores**.

As plantas, por sua vez, produzem o alimento ao transferir para ele a energia que captam diretamente do Sol. Elas próprias utilizam parte desse alimento para seu sustento, mas geralmente produzem um volume superior ao que necessitam para se desenvolver e armazenam o excedente. É por isso que os vegetais são chamados **produtores**.

Os produtores fabricam o alimento a partir de substâncias que absorvem do meio ambiente. **Água** e **gás carbônico** são substâncias que se encontram rotineiramente no solo e no ar e que podem ser transformadas em duas outras, inteiramente diferentes: a **glicose**, um açúcar muito parecido com aquele que se utiliza para adoçar o café, e o **gás oxigênio**.

Essa transformação é realizada por meio de um longo e complicado processo denominado **fotossíntese**, que necessita da presença de luz.

Na fotossíntese são consumidos água e gás carbônico, produzindo glicose e oxigênio.

O alimento fabricado pelos produtores é a glicose. Nesse açúcar está armazenada parte da energia solar captada pela planta; a planta utiliza parcialmente esse alimento, mas quase sempre há um excedente, que fica de reserva. É dessa maneira que a glicose é utilizada em inúmeros processos, gerando todas as subs-

tâncias vegetais que você conhece.

Para conseguir assimilar a energia disponível na glicose, os produtores e os consumidores precisam de oxigênio. Esse gás está presente em grande quantidade no ar atmosférico. Os produtores fabricam glicose e oxigênio, mas também utilizam essas mesmas substâncias. Em dias de muita luz há sobra de glicose e oxigênio, e este é liberado para o ar. Mas em dias escuros e durante a noite, quando não há luz, não existe excedente de alimento e oxigênio.

Produtores e consumidores precisam da energia dos alimentos durante o dia e durante a noite. É por essa razão que eles consomem alimento e oxigênio. Ao consumir a glicose e o oxigênio, os produtores e os consumidores conseguem a energia de que precisam e acabam fabricando duas outras substâncias, como se fossem resíduos.

Eles produzem **água** e **gás carbônico**. Esse processo realizado pelos produtores e pelos consumidores se chama **respiração celular**. Para que ele ocorra, são necessárias muitas reações químicas a partir da glicose e do oxigênio, havendo a produção de água e gás carbônico.

Uma profunda inter-relação

Imagine um consumidor colocado dentro de um vidro todo fechado. O que ocorre com ele?

Provavelmente ele morrerá, porque consumirá oxigênio e produzirá gás carbônico. Quando acabar o oxigênio, mesmo que ele tenha alimento à sua disposição, não será possível retirar dele a energia armazenada.

Imagine agora que um produtor seja colocado em um frasco fechado. O que deve ocorrer com ele? O resultado surpreende muita gente. Se houver luz suficiente, não acontece nada.

O produtor também consome oxigênio e alimento. Mas, ao mesmo tempo, ele produz mais alimento e oxigênio. Assim, ele se manterá vivo, produzindo a glicose e o oxigênio de que necessita na **respiração celular** como também o gás carbônico de que necessita na **fotosíntese**.

Dependendo do tamanho do vidro lacrado, pode-se colocar pequenos consumidores, que conseguirão sobreviver em harmonia com os produtores, produzindo mais gás carbônico, que será utilizado na fotosíntese.

Assim, fica claro por que os consumidores dependem dos produtores. Nosso planeta, afinal, é um grande frasco lacrado, onde vivem produtores e também consumidores.

Como vimos no caso dos dinossauros, podem ocorrer perturbações nesse relacionamento harmônico, que resultam em catástrofes. Algumas delas podem ser naturais, como a queda de um enorme meteoro, ou muitas erupções de vulcão. Mas muitas delas podem ser provocadas pelo próprio ser humano, principalmente porque ele altera profundamente o ambiente, colocando em risco a sobrevivência dos outros seres vivos.

Neste final de século e de milênio, a maioria das pessoas está se convencendo de que o ser humano também é um consumidor e, como tal, depende dos outros seres vivos e não pode continuar a queimar, inundar e poluir o ambiente sem ter que pagar pelas consequências de suas ações

ASTRONOMIA: DE DIA E DE NOITE

Para as emissoras de televisão, a transmissão da partida final de um campeonato mundial de futebol disputada no Japão tem suas dificuldades. Depois de resolver os problemas técnicos, para que o Brasil inteiro receba as imagens do que está acontecendo no Japão exatamente naquele instante, resta enfrentar um último obstáculo à ampla audiência: o sono dos telespectadores.

Se o jogo for ao meio-dia no Japão, aqui no Brasil será meia-noite. A TV via satélite tornou corriqueiros esses eventos. Hoje, as crianças consideram natural que, precisamente no mesmo instante, haja sol no Japão e seja noite no Brasil.

Durante séculos, ninguém imaginava muito bem que o Sol pudesse ser visto em horários distintos nos diferentes pontos do planeta. Há cerca de 1.700 anos, o astrônomo Cláudio Ptolomeu explicava:

O Sol e a Lua e as outras estrelas não nascem e se põem ao mesmo tempo para todo observador na Terra, mas sempre mais cedo para aqueles que vivem mais perto do Oriente e mais tarde para aqueles que vivem mais perto do Ocidente. [...] O mesmo ocorre com os eclipses [...], que ocorrem em horas mais tardias [...] para observadores que vivem mais perto do Ocidente [...]. E, desde que as diferenças nas horas se descobre ser proporcional às distâncias entre os lugares, se poderia razoavelmente supor que a superfície da Terra é esférica.

Ptolomeu viveu no século 2º em Alexandria, cidade que abrigava uma riquíssima biblioteca, famosa em todo o

mundo antigo. Além de preservar milhares de rolos de papiro, a biblioteca de Alexandria abrigava um centro de estudos avançadíssimo e guardava os registros de muitos séculos de observações astronômicas, oferecendo a Ptolomeu um valioso material de pesquisa.

As observações astronômicas registradas mostravam certas regularidades, que continuaram a ser objeto de estudo dos astrônomos ao longo dos séculos. Uma delas é o fato de que o Sol nasce cada dia em um lugar ligeiramente diferente do ponto em que nasceu no dia anterior.

As mudanças de estação

No hemisfério Sul, onde vivemos, nos meses de junho a dezembro, vemos o Sol nascer um pouco mais para o sul a cada dia, até que, no dia 21 de dezembro, ele inverte essa tendência. Esse dia, o mais longo do ano, com mais de doze horas de Sol, marca o início do verão.

É o primeiro dia de um ciclo. A partir daí, o Sol vai nascendo, dia a dia, um pouco mais afastado do sul. Seis meses depois, no dia 21 de junho, temos a noite mais longa do ano: o Sol passa de novo a nascer cada vez mais em direção ao sul. Esse dia marca o início do inverno.

O Sol reinicia sua marcha rumo ao sul, nascendo cada dia um pouco mais afastado do norte. Ao chegarmos novamente ao dia mais longo, teremos completado um ciclo, ou seja, um ano.

Entre esses dois marcos – o dia mais longo e o dia mais curto – temos duas datas em que o dia e a noite têm aproximadamente a mesma duração: doze horas. São os **equinócios** de primavera e de outono, que sinalizam os dias nos quais o Sol nasce exatamente no leste e se põe exatamente no oeste, dias que marcam o início da primavera e do outono.

As ruínas de antigos observatórios demonstram que as mais antigas civilizações já estudavam os movimentos dos astros e conheciam as regularidades astronômicas do ano.

Ptolomeu acreditava que o ano representava o período que o Sol demorava para dar 365 voltas em torno da Terra. Sabemos hoje que ocorre o inverso: a Terra leva um ano para dar uma volta em torno do Sol.

O caminho da luz solar

Ptolomeu notou que, nos equinócios, a sombra do meio-dia dos relógios de sol (a sombra mais curta) apontava sempre para o norte. Por essa razão, imaginou que Alexandria ficasse no hemisfério Norte. Imaginou ainda que em cidades localizadas no hemisfério Sul (das quais ele não tinha registros) o mesmo relógio de sol teria a sombra mais curta do dia apontada para o sul.

Naquela época, quando pensar que a Terra é redonda soava como loucura, Ptolomeu observou regularidades no comportamento dos astros que sugeriam uma Terra esférica. Nós também podemos perceber essas regularidades: observe como a luz solar penetra nos cômodos da casa de forma diferente ao longo do dia e também ao longo do ano.

Na cidade de São Paulo, ao meio-dia do dia 21 de dezembro, momento em que o Sol está em seu ponto mais alto do céu, a luz solar direta não entra pelas janelas. Nesse exato momento, um poste na rua não tem sombra alguma. É o chamado ‘sol a pino’.

Nenhuma cidade ao sul de São Paulo passa por essa situação, em nenhum dia do ano. Isso ocorre porque o trópico de Capricórnio passa exatamente por São Paulo. Os **trópicos** sinalizam os limites do planeta onde há sol a pino pelo menos um dia no ano.

Há 4 mil anos, os babilônios perceberam que, no início do verão, no hemisfério Sul, a primeira constelação a aparecer no horizonte era a de Capricórnio e no hemisfério Norte era a de Câncer. Assim, os trópicos foram batizados com o nome dessas constelações.

Mas a altura do Sol no céu se modifica ao longo do ano e é completamente diferente no início do inverno,

em 23 de junho. Ao meio-dia, as janelas que estão voltadas para o norte deixam entrar raios solares.

Uma casa ensolarada no trópico de Capricórnio é um bom observatório astronômico. Os quartos quentes pela manhã estão voltados para o leste. À tarde se aquecem aqueles voltados para o oeste. Os quartos quentes no inverno e frescos no verão têm janelas voltadas para o norte.

Os varais onde melhor se pode secar roupa estão estendidos na direção leste-oeste, na parte norte da casa. A parte mais fria, úmida e escura da casa está voltada para o sul.

Se a janela do seu quarto estiver voltada para o sul você ainda pode ter um consolo: seu quarto é mais frio e escuro no inverno, mas sua janela é a única de onde se pode enxergar à noite uma constelação que nem mesmo Ptolomeu viu em toda sua vida: o Cruzeiro do Sul.



ARTES

A CRIANÇA E O SOM

Professor de música que dá aula para crianças não pode ser só professor de música: ele tem de ser, também, **professor de som**.

Acontece que o som, mesmo fora de uma música, adquire significados expressivos para a criança; e é justamente aí que pode nascer a musicalidade, nesse contato com o material da música, que são os sons. Desse modo, a criança pode desenvolver seus primeiros conceitos musicais e ir colecionando um repertório de sons a ser utilizado em músicas, jogos e brincadeiras.

Não precisamos nos preocupar, no início, em transformar esses sons em música, mas sim em proporcionar à criança **escutas significativas**. Dar importância a cada pequeno som significa, aqui, torná-lo um pequeno objeto musical, tal qual fazemos com uma cor ou com uma tinta, nas artes plásticas; e tal qual fazem as crianças com objetos, transformando-os em personagens, carrinhos etc., no jogo de faz-de-conta.

Se, mesmo rodeada por um rico ambiente sonoro, a criança tiver uma escuta desatenta e passiva, o professor pode propor a ela escutas atentas e ativas.

É preciso propor uma escuta atenta, voltada para as características dos sons, para seus movimentos e sua fonte, bem como para ver como eles se combinam. Uma escuta ativa, no sentido de atuar sobre o som, procurá-lo, buscá-lo nos ambientes, acordar os sons adormeci-

dos, tocá-los, imitá-los, transformá-los, desenhá-los, deixar que eles nos façam imaginar.

Procurando sons perdidos

Mas, como procurar sons? Como realizar essa escuta ativa? A pergunta mais direta que se poderia fazer às crianças, neste caso, seria:

Muito bem, a música é feita de sons; então, vamos procurá-los. Mas, afinal de contas, como é que se procura um som? Ele não é invisível?

As crianças costumam dar respostas geniais a essa pergunta, mas a mais comum é: *Ouvindo, escutando*. Mas também dizem às vezes: *Andando, ouvindo em diferentes lugares, como na escola, em casa, no brejo, numa fábrica, numa apresentação de música etc.*

Também há quem explique: *Lembrando dos sons, procurando-os na memória*. E ainda: *Acordando sons adormecidos, provocando sons*.

A todas essas idéias, poderíamos acrescentar: *Construindo sons! Construindo, pois, instrumentos*.

Muito bem, digamos que, procurando sons, encontramos vários. Mas, e agora? Como pegá-los, se são invisíveis? Como levá-los para a sala de aula para que todos possam compartilhar deles?

Quando o professor pergunta isso, recebe ótimas respostas. Uma criança pequena talvez mostre as mãos, como se estivesse segurando algo, e diga: *Eu peguei! Taquí, ó! Está preso! Vou soltá-lo... Você não ouviu? Ele foi subindo...*

Cada palpite precisa ser valorizado. Na sala de aula, vale a pena até ir anotando na lousa as sugestões, para depois conversar a respeito de cada uma e ouvir as diferentes opiniões. Veja algumas idéias interessantes, que partiram de crianças:

- pegar o som escrevendo, ou com desenhos (a notação musical);

- imitar e repetir;
- pegar o objeto sônico (a coisa que fez o som, a fonte sonora, o instrumento);
- gravar;
- repetir e gravar na memória;
- com a expressão do corpo, do rosto, com gestos e movimentos;
- descrevendo, compreendendo, classificando;
- com a mão, como o maestro (na verdade, com a memória e a imaginação).

Uma idéia de um aluno pode servir como pretexto para o professor inventar e propor outras, estimulando sugestões de todos.

O próximo passo consiste em observar esses sons e a maneira de cada criança 'pegá-lo'. E depois propor, – ou estimular os alunos a sugerirem – maneiras de reunir os sons que foram pegos: em músicas, histórias, narrativas, teatro, experiências sonoras, jogos e brincadeiras.

Quanto vale um som?

Além de incentivar essa busca do som, o professor também deve estar atento aos sons que a criança traz de casa e atuar sobre eles: incentivando-a a dividi-los com os colegas (repetindo-os, mostrando-os, ensinando a reproduzi-los), chamando sua atenção para as características desse som (incentivá-la e ajudá-la a descrevê-los, discutir as características percebidas). O professor, é claro, deve ser o primeiro a trazer sons e a levar os alunos a procurá-los.

Certa vez, uma criança chegou à sala de aula e disse: *Pedro, eu tenho um som!* Então, fazendo mistério, retirou uma escova de sua bolsa, pediu “o máximo de silêncio” a todos e começou a escovar, lentamente, os cabelos. Todos estavam de olhos (e ouvidos) arregalados, escu-

tando a lenta e leve respiração do escovar. Quase inaudível, quase silêncio – *mímica: mínima música*.

No dia seguinte, várias crianças trouxeram sons de casa: eram tampas de panelas, folhas secas, instrumentos ou pequenos objetos. Trouxeram também sons na memória, que logo eram repetidos aos colegas: o irmão de um escovando os dentes, o cachorro do outro latindo, a mãe chamando, o pai martelando... E, antes de cada demonstração, pediam sempre *o máximo silêncio*. Isso acabou virando mania, e logo essa brincadeira foi batizada de “Eu tenho um som”. Todos os dias se repetia, no início da aula.

Muitas vezes, a criança traz sons sem pensar. O professor deve estar atento e saber como reagir. Às vezes, irá simplesmente observar e refletir; ou então, poderá pôr o som em evidência para todos, no momento ou mais tarde.

Observando crianças brincando de Chapeuzinho Vermelho, por exemplo, pude ver uma menina levantar a mão para bater na porta da ‘casa da Vovó’ – havia uma porta real diante dela. Mas, em vez de bater realmente na porta, ela fez com a voz: *Toc! Toc! Toc!*

Dá o que pensar, não? Por que motivo ela não bateu simplesmente na porta? Por se tratar de um *som de faz-de-conta*? Por ter aprendido aquela história verbalmente? Tcham, tcham, tcham, tchaaammm!

Esse valor que o professor dá a um som da criança, que antes não tinha importância alguma, é ensinamento vital. Valoriza o som, valoriza a produção sonora da criança e, ainda, valoriza o próprio valor, isto é, ensina a criança a fazer o mesmo, a valorizar.

Foi exatamente isso o que vimos no caso da brincadeira “Eu tenho um som”, pois não foi à toa que a menina trouxe o som e quis mostrá-lo, mas justamente porque ela havia aprendido a valorizá-lo.

E tudo isso irá se refletir positivamente nos momentos em que estiverem cantando, tocando ou escutando uma música. Estarão atentos, ativos e dando valor.

A CRIANÇA E A MÚSICA

Do que é feita a música? Antigamente, dizia-se que a música era formada por “sons agradáveis ao ouvido”. Mas hoje podemos dizer que a música é formada por quaisquer sons. Sons e silêncios.

Sim, silêncios, porque não há um só silêncio. Há vários tipos de silêncio, assim como há vários tipos de som. O segredo está em saber ouvi-los. Ouça agora. Ouviu? Foi um silêncio de reflexão, de pensamento, de inspiração: a busca da idéia.

Pense em outro silêncio, naquele que cerca a música por todos os lados, no começo, no fim e em volta dela. Cada som novo que entra na música é um silêncio que se apaga; e cada som que se vai dá lugar ao *seu* silêncio, pois cada som tem um silêncio único.

O silêncio é o duplo do som, isto é, seu companheiro inseparável, que o completa. E, quando o som se vai pela primeira vez, é um novo silêncio que nasce.

Mas, quando é que os sons, combinados aos silêncios, produzem uma “música que agrade aos ouvidos”? Isso depende das referências de cada um: de quem fez a música e de quem a escuta.

Do ponto de vista de quem escuta a música, isso vai depender do gosto, do conceito e do preconceito que cada um possui em relação à música, das imagens que essa música propõe à imaginação, das lembranças boas ou ruins que ela possa despertar e, é claro, depende também do conhecimento musical de cada um.

Além da cultura musical que o aluno constrói em seu

convívio com a família e com a comunidade, a escola e o professor precisam enriquecer as referências musicais que informam a escuta e a produção musical das crianças.

O gosto é relativo e subjetivo, isto é, depende do contexto e das referências pessoais; mas as novas referências – juntamente com a experiência sonora e a reflexão – irão transformar o gosto e formar o que podemos chamar de ‘conhecimento musical’.

É papel do professor trazer e apontar novas referências e ajudar os alunos a perceber as referências que já estão diante de seus ouvidos.

Isso vai possibilitar ao aluno desenvolver a capacidade de transformar qualquer ruído em um som interessante; e esse novo som passará a fazer parte do quadro de referências. O quadro de referências pode ser, então, construído.

A intenção e o sentido

Bem, mas se não são só os sons que definem a música, então o que é? Como vamos diferenciar uma música de uma série de barulhos?

Podemos dizer que a diferença está na **intenção** de fazer uma música. É essa intenção que faz com que a música adquira algum significado, algum **sentido**. Muitas vezes, o sentido precisa ser decifrado; em outras, ele precisa ser somente percebido, descoberto.

Essa intenção e esse sentido estão, em geral, relacionados com o contexto em que a música foi produzida e com sua função social. Esse contexto vai desde uma situação particular até as referências culturais; e essa função vai desde o puro divertimento até a expressão mais profunda e espiritual, ou até o engajamento mais social e político.

No entanto, muitas vezes a intenção e o sentido

podem estar associados a uma pura e simples idéia musical, despida de significados externos. Esse é o ponto de vista de quem faz a música.

Se alguém teve a intenção de fazer uma música com sons de folhas secas e assobio, isto pode fazer sentido (adquirir um significado) e pode ser considerado música.

E ainda mais: se, por exemplo, ao ouvirmos os sons de uma chuva, nós os percebemos como os de uma música – com começo, meio e fim, com variações de intensidade, com uma mensagem que nos toca, um sentido –, podemos dizer que essa chuva era, para nós, uma música – ou pelo menos se parecia com uma. Nesse caso, foi nossa percepção que ordenou esses sons na forma de música: **a intenção também está no ouvir.**

A organização dos sons

Bem, mas então qualquer ruído é música? Qualquer borrão de tinta é arte?

Podemos talvez acrescentar que em cada intenção deve haver algum tipo de **organização**. Essa organização, essa **combinação de sons**, pode ser desde uma melodia ou ritmo, até uma aparente bagunça; não há limites, a não ser que se ponha um.

Uma simples seqüência de sons pode, então, ser considerada um tipo de música. Por exemplo: uma criança de 8 anos fez uma música assim: um assobio longo, cinco passos sobre folhas secas, e mais um assobio longo.

Era uma minimúsica! Como um poema do tipo *hai-kai*. Para a criança que a construiu, essa música fez sentido; para as crianças que a ouviram, também: elas imaginaram histórias, imagens soltas, paisagens, ou simplesmente se deliciaram com os sons.

Em outra ocasião, um aluno fez uma cantiga que parecia ‘desafinada’; mas, ao ouvi-la cantando aquela música sempre de forma idêntica, repetindo com exatidão a mesma melodia várias vezes, pôde-se perceber que não se tratava de uma desafinação, mas de um tipo de melodia diferente, feita intencionalmente daquela maneira.

Tal qual muitas músicas indígenas, por exemplo, a cantiga da criança era organizada de maneira singular, parecendo desafinada aos nossos ouvidos, informados e limitados por padrões culturais.

Então, talvez devêssemos chamá-la por outro nome, em vez de ‘cantiga’, mas qual? E se não era uma cantiga, então era o quê? Na verdade, é bem possível que não haja um nome para esse tipo de música. Talvez, por isso mesmo, a criança-autora a batizou de ‘música cantalada’, isto é, meio cantada e meio falada.

Isso nos leva a pensar: *Mas isso significa que são infinitos os tipos de música?* Sim, são infinitos; assim como são infinitas as formas de fazer música. E isso é ótimo, pois nos abre a perspectiva de criar e nomear, isto é, construir e conceituar, fazer e refletir, elementos esses que movem o processo de aprendizagem.

Do ponto de vista do desenvolvimento da criança, a música assume muitas formas, dependendo da idade e de tudo o que expusemos. O som, para ela, pode ser como um brinquedo e a música, como uma brincadeira ou um jogo, ou uma improvisação. Ou então, o som pode ser uma personagem e a música uma história a ser narrada com sons.

É importante que o professor observe e procure compreender que relação as crianças estabelecem com os sons e com o fazer música; que ele procure perceber o que é música para as crianças.

Referências sonoras

Ainda em relação às referências, é importante que as crianças, assim como o professor, tenham acesso a diferentes tipos de música, vindas de sua ou de outras regiões, de outras culturas e de outras épocas, para que se possa:

- conhecer e compreender outras formas de fazer música;
- conhecer e compreender outras culturas e épocas;
- ampliar e diversificar o repertório de músicas;
- ampliar o conceito de música;
- perder preconceitos, que levam a comentários do tipo: *Isso não é música*;
- comparar procedimentos.

Uma atividade valiosa consiste em promover um contato direto dos alunos com músicas distintas. A escola pode convidar músicos da região para apresentar seus trabalhos, seus instrumentos e suas propostas musicais (as intenções), ou levar as crianças até eles.

Com frequência, hoje em dia, a música está muito associada ao ‘objeto’ disco e a botões de ligar-desliga. Deve-se, portanto, possibilitar à criança uma vivência, uma conversa com o músico, pois ela necessita do contato com a música viva, com o **fazer música**.

Conhecendo, assim, outros sons, outras culturas, outras intenções, outras formas de organização dos sons, a criança enriquece sua própria experiência de fazer música.

A ESCOLA VAI AO ARTISTA

Ao visitar museus e outros ambientes de produção, exposição, preservação e documentação de arte e cultura em geral, o aluno se apropria de produtos culturais e artísticos e pode se conscientizar não só da existência de uma produção social concreta, mas também da história dessa produção.

A criação dos produtos culturais e artísticos e sua história não podem estar desvinculadas da prática em sala de aula e dos diferentes contextos de produção de arte.

Frequentar ambientes de produção, exposição, documentação, preservação e formação dos acervos de objetos culturais – museus, galerias de arte, oficinas de produtores de arte, bibliotecas, midiatecas e videotecas – e sistematizar essa experiência são atividades que contribuem para que o aluno aprenda a valorizar essas instituições. Possibilita igualmente a aquisição de conhecimentos e desperta o interesse pela preservação da própria cultura e das demais.

O trabalho de organizar, desenvolver e avaliar uma visita dos alunos a diferentes ambientes culturais pode ser descrito em três etapas: antes, durante e após a visita.

Antes da visita

Como ponto de partida, é importante que o professor faça um levantamento das alternativas existentes na própria cidade ou no próprio bairro, e também em

regiões vizinhas, que possam ser de interesse para o aprendizado de seus alunos. Assim, ele deve procurar conhecer os monumentos arquitetônicos, históricos e artísticos, as casas de cultura onde ocorrem eventos culturais e artísticos, os ateliês ou as oficinas de artistas da região, as bibliotecas e os museus de arte.

Depois de escolhido o lugar, é interessante recolher, ou pedir aos alunos para que pesquisem, materiais que possam contribuir para o conhecimento prévio do local a visitar:

- imagens (cartões, cartazes, vídeos, gravações em áudio etc.) das obras e dos objetos que serão vistos;
- imagens e mapas do espaço cultural a ser visitado;
- informações gerais a respeito do local ou do artista, e/ou dos produtos culturais que serão observados.

O material recolhido servirá de motivo para levantar discussões preparatórias da visita, destacando alguns aspectos centrais:

- A diferença entre conhecer um objeto artístico por meio de uma reprodução gráfica, slide, ou vídeo e o contato direto com o trabalho, em um ambiente de exposição – museu, galeria, ateliê de artista, praça pública etc.
- As razões pelas quais uma obra é preservada e exposta, ou um acervo é formado. Os alunos devem ser instigados a investigar a função da preservação dos ambientes culturais e o trabalho envolvido em sua manutenção. Podem por exemplo pesquisar, na região da escola, a existência de algum museu particular, ou de algum bairro tombado pelo Patrimônio Histórico; depois disso, poderão fazer entrevistas no local,

para descobrir por que aqueles objetos ou monumentos foram selecionados, e como são preservados.

- O local a ser visitado, sua história e seu significado para a comunidade; a importância do artista ou dos artistas que serão estudados. Os alunos devem ter o máximo possível de informações a respeito das obras que irão conhecer.

O professor precisa estimular a discussão entre os alunos, ouvindo o que têm a dizer a respeito dos conteúdos abordados (necessidade social da formação e da preservação dos acervos, acesso a documentação, acesso a obras de arte e a artistas etc.). É importante também que contribua para o debate, levantando questões que instiguem o aluno a expressar suas opiniões e a justificá-las através de argumentação, refletindo e compartilhando essa reflexão com o grupo.

A visita

Por ocasião da visita, os alunos entrarão em contato direto com as obras estudadas anteriormente em sala de aula e poderão perceber que tipo de profissional e de trabalho aparece no ambiente cultural observado, estabelecendo comparações desse contexto com o de outros espaços culturais.

Por exemplo, em uma visita a uma exposição de arte, é interessante que os alunos possam comparar as obras que estudaram em sala de aula com as reproduções que examinaram, discutindo livremente: Há diferenças? Em quê? Por quê? Como? Sua expectativa em relação à obra foi ou não correspondida?

Em qualquer roteiro de visita, vale a pena analisar, pesquisar e discutir dois pontos importantes:

- Quais os materiais e os instrumentos utilizados pelo artista? E de que forma ele os usa?

- Em que uma reprodução se diferencia da obra original?

No caso dos **instrumentos e materiais**, os alunos podem por exemplo, em uma visita ao ateliê de um aquarelista, conhecer quais pincéis são utilizados, se variam de tamanho, por que devem ter muitos pêlos, quais os tipos de pêlo (animais ou sintéticos), qual o papel mais adequado para essa técnica e qual o papel que o artista prefere, ou como o artista organiza seu material de trabalho. De acordo com a especialidade do artista ou do espaço visitado haverá uma linha de questões que podem ser levantadas.

No caso da **diferença entre a obra original e a reprodução** vista em sala de aula, muitos aspectos podem ser abordados: o tamanho original da obra, as cores na obra original e na reprodução (que variam de acordo com a revelação fotográfica, a impressão no livro ou na xerox), texturas que não são perceptíveis em reproduções de baixa qualidade ou muito reduzidas, suportes utilizados nas diferentes linguagens, a diferença entre a foto de um pote e um pote original, a matriz dos diferentes tipos de gravura (xilogravura, metal e litogravura) e assim por diante.

O professor também pode pedir para os alunos realizarem registros que apenas são possíveis no confronto com a produção original, contribuindo para que compreendam, entre outras coisas, a singularidade da obra. O registro pode ser feito sob a forma de desenhos, ou de textos comentando por exemplo o uso das cores, as texturas, as formas e os materiais utilizados pelo artista, o tamanho da obra etc.

Um dos aspectos a ser explorado pelo professor é a maneira pela qual estão organizadas as obras expostas. Em um museu, uma casa de cultura, uma biblioteca, ou mesmo um ateliê de artista, a organização dos objetos não é casual, mas intencionalmente

planejada pelo organizador. A maneira pela qual as obras estão exibidas pode mesmo influir em sua compreensão, devido às relações estabelecidas com outros objetos também expostos.

Depois da visita

No retorno à sala de aula, é hora de retomar as questões suscitadas: as diferenças entre as reproduções e os trabalhos originais; as novas relações que os objetos estudados adquirem no contexto da exposição, ou quando aparecem junto com outros objetos; o trabalho humano envolvido na vida do ambiente visitado – museu, casa de cultura, biblioteca ou ateliê de artista ou artesão; as funções desses espaços e sua importância para a comunidade.

Nessa etapa, outros estímulos podem trazer novas questões capazes de enriquecer a discussão a respeito do assunto, como por exemplo:

- Os alunos podem entrevistar um profissional de um dos ambientes visitados: o artista do ateliê, o segurança do museu, um pesquisador da casa de cultura. Cada um pode fornecer uma visão diferente daquela do visitante.
- Um artista, ou um artesão, que tenha alguma obra em exibição na mostra de arte ou artesanato visitada pode ser entrevistado, preferencialmente em seu ateliê. Ele poderá expor suas opiniões a respeito da exposição, que nem sempre estarão de acordo com as de quem é responsável por ela.
- Registro (individual ou em grupo) de todo o processo: confecção de um livro, um jornal, um vídeo ou uma exposição, tratando de um ou mais aspectos da visita.
- Produção crítica dos alunos – textos, desenhos,

pinturas e esculturas relacionados à produção visitada e discutida.

- Os trabalhos produzidos pelos alunos na oficina da escola podem servir para que se organize uma exposição reproduzindo situações do ambiente cultural visitado, empreendimento no qual os alunos podem exercitar papéis específicos: uma pessoa é a organizadora, há um setor de montagem da exposição, um setor educativo etc. A exposição pode ser de trabalhos (de Artes ou de outra área) produzidos pelas crianças, ou pode tratar de objetos históricos que elas possuam, ou de coleções que tenham formado. Os alunos podem reorganizar a biblioteca existente ou coletar livros e organizar uma nova biblioteca.

Bibliografia

- Parâmetros Curriculares Nacionais (Arte)*. Brasília, Ministério da Educação e do Desporto – Secretaria do Ensino Fundamental, 1997.
- BARBOSA, Ana Mae. *A imagem no ensino da Arte*. São Paulo, Perspectiva, 1993.
- ARGAN, G.C. *Arte e crítica de arte*. Lisboa, Estampa, 1988.

O ARTISTA VAI À ESCOLA

O ensino de arte na escola favorece o desenvolvimento global do aluno, na medida em que permite investigar, apreciar e fazer arte. O professor tem papel fundamental nas situações de aprendizagem, pois é ele quem as articula, elabora, organiza e põe em prática.

Aprender arte é desenvolver progressivamente um percurso de criação pessoal cultivado, ou seja, alimentado pelas interações significativas que o aluno realiza com aqueles que trazem informações pertinentes para o processo de aprendizagem (outros alunos, professores, artistas, especialistas), com fontes de informação (obras, trabalhos dos colegas, acervos, reproduções, mostras, apresentações) e com o seu próprio percurso de criador.

(Parâmetros Curriculares Nacionais – Arte)

O professor pode escolher um artista local (pintor, escultor, produtor de potes, tecelão, gravador, bonequeiro, bordadeira, alegorista etc.), um produtor de arte que seja acessível aos alunos, do ponto de vista geográfico. Pode ser um artista cuja obra é conhecida e apreciada apenas pela comunidade ou um outro, famoso internacionalmente.

As crianças poderão fazer perguntas e conhecer sob um novo prisma alguns aspectos de diversas manifestações artísticas – desenho, pintura,

modelagem, gravura, escultura, fotografia, vídeo, história em quadrinhos ou uma instalação. Cada artista que trabalhe com uma ou mais dessas linguagens pode acrescentar distintas informações, dependendo do encaminhamento dado ao encontro.

O professor precisa ajudar a preparar o encontro, orientando a pesquisa em torno do trabalho do artista, para as crianças aproveitarem melhor o contato. Essa é também uma oportunidade para que os alunos aprendam a investigar e a articular as informações e os novos conhecimentos a respeito da produção artística de sua época.

O papel desse tipo de projeto não se resume a conhecer o artista e seu trabalho, mas também entrar em contato com questões relacionadas ao processo de elaboração de uma obra: escolha de materiais, temas, suportes, técnicas etc.

Ao propiciar um encontro dos alunos com um produtor de arte, o professor está criando uma situação de aprendizagem na qual os alunos podem ter contato direto com quem faz arte.

O encontro com o artista favorece uma aprendizagem significativa na medida em que os novos conteúdos pesquisados se relacionarem a conhecimentos já adquiridos anteriormente pelos alunos. O professor deve estar atento para estabelecer o máximo de vínculo entre tais conteúdos.

Por outro lado, essa situação permite que os alunos percebam como a arte está próxima de sua realidade. Nesse sentido, permite ao aluno refletir a respeito de questões relativas à arte, “possibilitando que a aprendizagem se realize através das estratégias pessoais de cada aluno” pois, de acordo com os *Parâmetros Curriculares Nacionais*:

É através do convívio com o universo da arte que os alunos podem conhecer o fazer artístico como experiência poética, como desenvolvimento de potencialidades (percepção, reflexão, sensibilidade, imaginação, intuição, curiosidade e flexibilidade).

Etapas do projeto

1ª etapa

O professor faz uma pesquisa e escolhe um artista. Como ponto de partida, é interessante que o professor escolha o artista e entre em contato com ele. No encontro inicial, o professor pode conhecer o ateliê ou local de trabalho do artista, conversar com ele e explicar a proposta de trabalho com os alunos.

Convém que o próprio professor recolha informações básicas – dados biográficos, reproduções fotográficas das obras, fotos do artista em diferentes épocas e artigos publicados em jornais e revistas a seu respeito. Se possível, uma boa idéia consiste em organizar, em conjunto com o artista, o trabalho que será desenvolvido com os alunos durante a visita, sob orientação do próprio artista – o *workshop*.

2ª etapa

Apresentação de informações sobre o artista e sua obra. O professor pode organizar uma seqüência de informações e situações preparatórias para trabalhar com sua classe. Fotos, reproduções de obras, imagens, além de informações básicas sobre o artista escolhido (nome, idade, naturalidade) são essenciais para o início do trabalho.

Com esses materiais em mãos, o professor tem como instigar a curiosidade dos alunos e despertar neles a vontade de conhecer o artista e sua obra. As crianças precisam participar ativamente, analisando as

imagens e fazendo perguntas. Uma boa idéia consiste em ir registrando as questões levantadas pela classe, para retomá-las ao longo do trabalho.

3ª etapa

O trabalho em sala de aula. Os alunos planejam o trabalho, individualmente ou em grupo, e pesquisam novas informações. Nessa etapa o professor pode, por exemplo, sugerir um trabalho com a mesma técnica adotada pelo artista, ou com temas que ele costuma desenvolver. Para isso, ele precisa levar aos alunos informações acerca das características do trabalho do artista. É importante introduzir essa proposta em roda de conversa com a classe, para que todos participem e dêem sugestões.

Durante todo o tempo de desenvolvimento desse projeto, o professor funciona como ponte entre a produção do grupo e a produção do artista, levantando questões, analisando resultados, relacionando formas, cores, texturas, temas e técnicas.

Ao valorizar a produção da criança e relacionar seu trabalho com o do artista, discutindo por exemplo as dificuldades e as facilidades para desenvolver uma idéia, os resultados obtidos com um material, suas diferentes formas de utilização e a rotina do trabalho em arte, o professor aproxima os alunos da vivência dos produtores de arte.

4ª etapa

O encontro com o artista. Após explorar bem o assunto em sala de aula, o professor tem condições de elaborar um roteiro com o grupo para preparar o encontro. Os próprios alunos irão relacionar tudo que querem saber e organizar um questionário para entrevistar o artista.

Se o grupo for muito grande e as perguntas muito numerosas, o professor pode orientar os alunos para que selecionem as questões, organizando-as por tema ou assunto. Por exemplo: algumas questões sobre a infância, algumas questões sobre suas obras, outras sobre a rotina de trabalho etc.

Encontro com o artista

Basicamente, há três alternativas para preparar e promover o contato com o artista:

- 1. O artista vai à escola, para o primeiro encontro com o grupo. Conhece o espaço de trabalho dos alunos e observa o que estão desenvolvendo, trocando experiências. Em outro dia, os alunos visitam o ateliê do artista, conhecem os materiais que ele utiliza, fazem a entrevista, realizam uma atividade com o artista e conhecem as obras originais.**
- 2. Os alunos vão visitar o espaço de trabalho do artista e ficam conhecendo as obras originais. Fazem a entrevista, trocam experiências, conhecem os materiais que ele utiliza e realizam uma atividade com o artista**
- 3. O artista vai à escola, conhece o espaço de trabalho dos alunos e leva uma ou mais obras originais para as crianças conhecerem. Conversam, trocam experiências, os alunos fazem a entrevista e realizam uma atividade com o artista.**

Nos três exemplos acima, o professor mostra aos alunos a importância de estar frente a frente com a obra de arte original, chamando a atenção das crianças para o tamanho real do trabalho, as cores e as texturas, destacando também as diferenças em relação às fotos e reproduções já conhecidas. Além disso, é importante documentar o encontro com fotos, gravação ou registro escrito.

Após o encontro, os alunos podem fazer também um registro escrito, documentando os pontos principais dessa etapa de trabalho. Esses registros serão úteis posteriormente, na etapa de documentação.

5ª etapa

Documentação do trabalho. Nessa etapa final, o professor orienta a documentação do trabalho. Os alunos podem desenvolver um produto que sintetize o trabalho, registrando todo o processo e os resultados obtidos. O meio utilizado pode ser um jornal, uma exposição, um vídeo, um painel ou um mural, contendo a entrevista, fotos, imagens, relatos do encontro e reprodução dos trabalhos que os alunos realizaram em sala de aula ou durante o encontro.

Para isso, tudo que for produzido durante o processo deve ser arquivado e documentado. Os registros do professor, os registros dos alunos em escrita e desenho e algum material cedido pelo artista são documentos importantes nessa etapa final. O professor pode ajudar os alunos a organizá-los, discutindo os critérios que sintetizam melhor o trabalho.

De acordo com os *Parâmetros Curriculares Nacionais*, ao analisar os trabalhos dos alunos junto com eles, o professor favorece a aprendizagem a partir da análise em grupo, “na apreciação que cada aluno faz por si de seu trabalho com relação aos demais”, desenvolvendo nos alunos um percurso criador alimentado pelas trocas de informação com os colegas, o professor e o artista.