

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP
INSTITUTO DE ESTUDOS DE LINGUAGEM - IEL
LABORATÓRIO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM JORNALISMO - LABJOR

IMAGENS DE CRIANÇAS, CIÊNCIAS E CIENTISTAS NA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA O PÚBLICO INFANTIL

Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de Estudos da Linguagem e ao Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo, da Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do título de Mestre em Divulgação Científica e Cultural na área de concentração de Divulgação Científica e Cultural.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Bastos Cunha

CHRISTIANE CARDOSO BUENO
CAMPINAS, 2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
CRISLLENE QUEIROZ CUSTODIO – CRB8/8624 - BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE
ESTUDOS DA LINGUAGEM - UNICAMP

B862i	Bueno, Christiane Cardoso, 1978- Imagens de crianças, ciências e cientistas na divulgação científica para o público infantil / Christiane Cardoso Bueno. -- Campinas, SP : [s.n.], 2012. Orientador : Rodrigo Bastos Cunha. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Estudos da Linguagem. 1. Divulgação científica - Brasil. 2. Ciência. 3. Crianças - Periódicos. 4. Notícias científicas. I. Cunha, Rodrigo Bastos. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Estudos da Linguagem. III. Título.
-------	---

Informações para Biblioteca Digital

Título em inglês: Images of children, science and scientists in the scientific dissemination for children.

Palavras-chave em inglês:

Scientific divulgation - Brazil

Science

Children - Periodicals

Science news

Área de concentração: Divulgação Científica e Cultural.

Titulação: Mestre em Divulgação Científica e Cultural.

Banca examinadora:

Rodrigo Bastos Cunha [Orientador]

Juri Castelfranchi

Cristiane Pereira Dias

Data da defesa: 08-03-2012.

Programa de Pós-Graduação: Divulgação Científica e Cultural.

BANCA EXAMINADORA:

Rodrigo Bastos Cunha

RBCunha

Prof. Dr. Juri Castelfranchi

J. Castelfranchi

Profa. Dra. Cristiane Pereira Dias

C.P. Dias

Profa. Dra. Simone Pallone de Figueiredo

Profa. Dra. Anna Regina Lanner de Moura

Dedico esta pesquisa à minha família, que sempre me apoia, especialmente à minha filha que tantas vezes esperou eu “encher de letrinhas” as páginas em branco – às vezes com paciências, às vezes sem paciência nenhuma, mas sempre do meu lado, fazendo com que todos meus esforços valessem a pena.

Agradecimentos

A Deus, acima de tudo, sempre.

À minha família, pelo apoio e compreensão, e muito mais – especialmente à minha filha, por ser minha força e inspiração.

Ao meu orientador, Rodrigo, sempre tão paciente e atencioso.

Aos meus colegas, especialmente Glória, Marina e Luciana, que fizeram mesmo os momentos mais difíceis no meu percurso acadêmico serem divertidos.

Aos professores Cristiane Dias e Yuri Castelfranchi, que foram mais que uma simples banca, colaborando ativamente com esta pesquisa.

Aos professores Antonio Carlos Amorim, Simone Pallone e Rafael Evangelista, pelo intenso aprendizado que me proporcionaram no curso.

A todos os funcionários do curso que sempre se dispuseram a me ajudar, em especial Alessandra e Marivane.

À Capes, pela bolsa que possibilitou a realização desta pesquisa.

"As pessoas crescidas têm sempre necessidade de explicações... Nunca compreendem nada sozinhas e é fatigante para as crianças estarem sempre a dar explicações."

(Antoine de Saint-Exupéry)

RESUMO

Imagens de crianças, ciências e cientistas na divulgação científica para o público infantil

Experiências educacionais e diversos estudos vêm mostrando que o público infantil tem grande capacidade e interesse em lidar com temas de ciência. Diversas revistas e suplementos infantis trazem frequentemente temas ligados à ciência para seu público, que cada vez mais se familiariza com eles. Porém, um olhar mais atento revela um verdadeiro jogo de imagens na divulgação científica para o público infantil: imagens de ciência, de cientistas e de crianças. A imagem que esses veículos fazem de seu público, da ciência e dos cientistas diz muito sobre o modelo de divulgação científica adotado e sua análise pode problematizar a divulgação de ciência como um todo, inclusive para adultos, feita hoje no Brasil. O objetivo desse estudo é analisar matérias jornalísticas sobre ciências em revistas e suplementos voltados ao público infantil, averiguando, com o apoio da Análise do Discurso, a imagem que esses veículos têm de seu público, de ciência e de cientistas, e analisando como isso afeta a divulgação científica que praticam, os efeitos de sentido que produzem e como isso pode repercutir na sociedade.

Palavras-chave

divulgação científica, ciência, suplementos infantis

ABSTRACT

Images of children, science and scientists in the scientific dissemination for children

Educational experiences and several studies have been showing that younger audiences have great ability and interest in dealing with science subjects. Several magazines and communication vehicles for children often bring issues related to science to their audience, that is increasingly acquainted with them. However, a closer look reveals a complex set of images in the scientific dissemination for the children: images of science, images of scientists and images of children. The image that these vehicles have about their audience, about science and about scientists call for contemplation of how the communication of science is done in Brazil nowadays. The objective of this study is to analyze journalistic articles about science in magazines and vehicles directed to children, investigating through the Discourse Analysis, the image that those vehicles have about their audience, about science and about scientists, analyzing how it affects the science communication that they practice, the effects of meaning that they produce and how it can impact on society.

Keywords

scientific dissemination, children's inserts, science

RESUMEN

Imágenes de niños, ciencia y científicos en la divulgación de ciencia para el público infantil

Experiencias educativas y varios estudios han demostrado que las audiencias más jóvenes tienen una gran capacidad e interés para abordar las cuestiones de la ciencia. Varias revistas y suplementos a los niños llevan a menudo cuestiones relacionadas con la ciencia a su público que es cada vez más familiarizados con ellos. Sin embargo, una mirada más cercana revela un verdadero juego de imágenes en la divulgación científica para niños: las imágenes de la ciencia, de los científicos y de los niños. La imagen que estos vehículos tienen acerca de su público, de la ciencia y de los científicos dice mucho sobre el modelo de divulgación científica adoptado y su análisis puede cuestionar la promoción de la ciencia hecha hoy en día en Brasil. El objetivo de este estudio es analizar artículos periodísticos sobre la ciencia en revistas y suplementos dirigidos a los niños, investigando a través del análisis del discurso las imágenes que estos vehículos tienen acerca de su público, de la ciencia y de los científicos, y analizar cómo esto afecta a la práctica de la divulgación científica, los efectos de sentido que producen y cómo se puede tener un impacto en la sociedad.

Palabras clave

popularización de la ciencia, ciencia, suplementos de los niños

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	19
INTRODUÇÃO	21
PARTE I: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	25
CAPÍTULO 1: CONCEPÇÃO DE LINGUAGEM	27
1.1. Uma concepção discursiva da linguagem	30
1.1.1. Condições de produção	32
1.1.2. Discursividade, interdiscursividade	33
1.1.3. Formação discursiva e formação ideológica	34
1.1.4. Sentido: efeitos e relações	36
1.1.5. Antecipação	37
1.2. Formações imaginárias	38
CAPÍTULO 2: A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	41
2.1. Modelos de divulgação científica	43
2.1.1. Alfabetização científica	44
2.1.2. Compreensão pública da ciência	47
2.1.3. Ciência na sociedade	50
2.1.4. Cultura científica	52
2.1.5. Algumas considerações	53
2.2. A produção da divulgação científica	55
2.3. Divulgando ciência para crianças	58
2.3.1. Por que divulgar ciência para crianças?	59
CAPÍTULO 3: OBJETO DE ESTUDO	63
3.1. Seleção de material	63
3.2. Os veículos	65
3.3. Apresentação do material	68
3.3.1. Revista <i>Ciência Hoje das Crianças</i>	69
3.3.2. Revista <i>Recreio</i>	71
3.3.3. Suplemento <i>Folhinha</i>	73

PARTE 2: ANÁLISE DO MATERIAL	79
CAPÍTULO 4: IMAGENS DE CIÊNCIAS	81
4.1. Ciência, descobertas e mistérios	81
4.2. Ciência, aventura e fantasia	90
4.3. Ciência em transformação	95
CAPÍTULO 5: IMAGENS DE CIENTISTAS	102
5.1. Resposta para tudo	102
5.2. O cientista professor	109
5.3. O cientista explorador	117
CAPÍTULO 6: IMAGENS DE CRIANÇAS	122
6.1. Perguntas, muitas perguntas	122
6.2. Muita informação, pouca informação	126
6.3. A delicada questão do gênero	132
CONSIDERAÇÕES FINAIS	141
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	147
ANEXOS	153

APRESENTAÇÃO

Minha inquietação que motivou este trabalho começou quando ainda era aluna do curso de especialização em Jornalismo Científico, também no Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor) da Unicamp. Em vários momentos, durante as aulas das disciplinas que cursei, houve discussões sobre a relevância de se divulgar a ciência a todos os cidadãos, e o modo como fazê-lo. O debate me levou a refletir realmente sobre a importância de todo cidadão, em uma sociedade democrática, ter o direito de participar da ciência. E isso não deve acontecer passivamente, ou seja, apenas recebendo blocos de informações, mas ativamente, participando efetivamente das tomadas de decisões, criticando, questionando, demandando novas pesquisas em áreas de seu interesse, etc. Mas fazer isso é realmente um desafio.

A discussão é antiga, por isso já existem tantos modelos de Divulgação Científica e diversas nomenclaturas para esses modelos. Muitos autores discordam entre si, não sendo este um campo pacífico. Para procurar entender um pouco melhor essa dinâmica, dediquei um capítulo inteiro desta dissertação à Divulgação Científica, buscando problematizá-la, e apresentando os diversos modelos que ainda hoje são discutidos nas universidades e centros de pesquisa, numa tentativa de mapeamento. Isso, longe de ser uma mera apresentação ou simples inquietação minha, é uma tentativa de aprofundamento nessa discussão, pois acredito que ainda não se chegou a um consenso sobre um modelo ideal de Divulgação Científica – tampouco a qualquer modelo ideal, mesmo que não seja consenso – e nem se chegará. Mas a discussão sobre a Divulgação Científica e como fazê-la é um rico debate que deve ser mantido para trazer novas questões, críticas, soluções, pontos de vista que colaborem com uma prática que cada vez mais atinja mais pessoas, de forma mais efetiva, podendo ser significativa para suas vidas.

E, se a ciência é tão importante para a vida dos cidadãos, ainda mais nas sociedades modernas, então é preciso envolver todos em sua divulgação. Aqui também abre-se espaço para as crianças. Afinal, elas convivem com a ciência em seu dia a dia, através da televisão, da internet, de computadores e de jogos sofisticados, são rodeadas por ela em casa, na escola, pelos variados meios de comunicação. E tudo isso desde cedo. Elas possuem, desta forma, uma grande vivência com a ciência, e grande capacidade para lidar com temas científicos e tecnológicos. E enquanto público, ainda são um campo pouco explorado – tanto pela mídia, que dedica um

espaço ainda pequeno para divulgação científica dedicada às crianças, quanto pelas universidades e centros de pesquisa, que ainda não têm muitos projetos de estudo a esse respeito.

Investigar a Divulgação Científica para crianças é buscar que essa divulgação seja algo consciente e responsável, no sentido de não subestimar a capacidade das crianças de lidarem com temas complexos de ciência e tecnologia e não fornecer simplesmente informações fragmentadas e descontextualizadas, mas estimulá-las a se envolver desde cedo no debate sobre a ciência, a perguntar, criticar, pesquisar, buscar novos pontos de vista e novas alternativas. Isso, longe de ser uma utopia, é possível sim. Vários projetos que trabalham com a percepção de ciência do público infantil trazem dados animadores de como as crianças podem fornecer pistas valiosas sobre a ciência e tecnologia, sua divulgação e sua apreensão pela sociedade.

Daí meu interesse em analisar a Divulgação Científica dirigida ao público infantil. Não procuro, nesse estudo, apontar qual o melhor meio de se divulgar ciência para crianças, quais modelos devem ser usados ou não, mas debater e refletir como os mecanismos usados nesta divulgação repercutem na divulgação de ciência na sociedade, como podem aproximar ou afastar os sujeitos, como podem contribuir de fato para sua apropriação desse mundo da ciência.

INTRODUÇÃO

A ciência ocupa lugar de destaque nas sociedades modernas. Ela está em toda a parte – nos hospitais, nas escolas, nos meios de transporte e até em supermercados – sob diversas formas e aspectos. E está também, especialmente, na mídia. Muitos jornais e revistas têm seções dedicadas exclusivamente aos avanços da ciência e da tecnologia, noticiários sempre trazem as novas descobertas, websites, blogs e diversos veículos discutem a ciência. Muitas vezes, porém, a ciência é comunicada de modo a causar mais um “afastamento” do que uma “aproximação” real com a população, sem que esta possa efetivamente fazer parte desse mundo, tomando parte em suas decisões, discutindo seus aspectos positivos e negativos, seu fomento, suas aplicações, refletindo sobre sua função na sociedade e sobre seu impacto direto em seu cotidiano.

A divulgação do conhecimento científico na mídia faz com que o cidadão comum, seja ele criança, jovem ou adulto, tome contato cada vez mais frequente com o mundo da ciência, sem se dar conta do papel estratégico que ela ocupa nas sociedades modernas (Caldas, 2005, p.03). A divulgação científica é um instrumento útil para a consolidação da ciência na sociedade de forma crítica e participativa, permitindo que o cidadão tome não apenas conhecimento, mas parte desse mundo, opinando, criticando, questionando, demandando novas pesquisas, enfim, contribuindo para a produção de uma reflexão relativa ao papel da ciência, sua função na sociedade, as tomadas de decisão correlatas, os fomentos à ciência, seu próprio destino e suas prioridades.

Realizar não apenas uma aproximação entre ciência e o cidadão comum, mas uma apropriação dos conhecimentos científicos pela população – no sentido de que possa ter opiniões e uma visão crítica de todo o processo envolvido na produção do conhecimento científico e em sua circulação – é possível através de uma série de ações, entre elas da divulgação científica. E para tanto é necessário envolver toda a população, independente de gênero, cor ou idade. Isso significa também incluir as crianças nesse processo. Divulgar ciência para crianças é envolvê-las desde cedo nesse mundo, iniciá-las na leitura da linguagem científica, incentivando-as a refletir, questionar, criticar, permitindo que percebam a ciência como parte de suas vidas – e como algo com o qual também podem interagir ativamente, e não apenas observar a certa distância.

Quando as ações de divulgação científica são dirigidas às crianças, têm-se como um dos objetivos iniciá-las na leitura da linguagem científica (Gouvea, 2000, p.01). As crianças se

fazem tão importantes para a divulgação científica porque cada vez mais se enfraquece a ideia de que divulgar a ciência é apenas levar *informação* ao cidadão, ou seja, garantir que ele *tenha acesso ao produto*, e ganha forças a concepção de que é necessário pensar na *formação* do cidadão, ou seja, que ele possa *participar da produção* – no sentido de que ele possa ter opiniões e uma visão crítica de todo o processo envolvido na produção do conhecimento científico e em sua circulação.

Embora ainda haja poucos veículos especializados em ciência dirigidos ao público infantil, a ciência frequentemente aparece (sob diferentes pretextos e denominações) em revistas e suplementos infantis. Mas qual ciência é divulgada nesses veículos? Que imagem de cientista e de ciência perpassa as notícias relacionadas à ciência? E que perfil de criança eles imaginam ter como público? O objetivo deste estudo é analisar o discurso de matérias jornalísticas apresentadas nesses veículos para buscar responder essas perguntas.

Para realizar este estudo, foram analisadas matérias jornalísticas publicadas em uma revista de divulgação científica para crianças (*Ciência Hoje para Crianças*), uma revista infantil não-especializada em ciência (*Revista Recreio*), e um suplemento infantil também não-especializado em ciência (*Folhinha*, suplemento do jornal *Folha de S. Paulo*). Com o apoio da Análise do Discurso, que considera não apenas o texto jornalístico em si, mas também imagens (fotos, gráficos, ilustrações, etc), assim como a escolha das pautas e os modos de produção, pretende-se examinar diversos aspectos sobre como é feita a divulgação científica para crianças no Brasil atualmente, apontando os efeitos de sentido dos discursos e suas condições de produção e trazendo para o debate a divulgação científica não apenas como construção de conhecimento, mas como uma produção cultural.

PARTE 1
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este estudo se propõe a analisar material jornalístico de divulgação científica produzido em veículos voltados para crianças; logo, faz-se fundamental, primeiramente, discutir a matéria-prima de toda produção jornalística ou de divulgação científica: a linguagem. Afinal, é através da linguagem que a interlocução entre jornalistas e divulgadores, cientistas e crianças, se dá. E é também através da linguagem que podemos perceber conflitos e contrastes, jogos de poder e de imagem, construções de conhecimento e apreensões de mundo. Portanto, antes de dar o primeiro passo, é importante deixar claro a concepção de linguagem que será utilizada neste estudo e suas implicações.

O material selecionado será investigado com os recursos da Análise do Discurso. A AD foi escolhida para realizar este estudo porque leva em consideração não apenas os textos em si, mas também o seu “entorno”, isso é, suas condições de produção, quem diz o que para quem, em que circunstâncias, a partir de que lugar. Desta forma, é possível fazer uma análise mais profunda, qualitativa e intensiva, de todo o material.

Será dada especial atenção à concepção da Análise do Discurso que trata das formações imaginárias, ou seja, do jogo de imagens que permeia o discurso – a imagem que o locutor tem dele mesmo, do seu interlocutor, e do seu enunciado, que se cruza com a imagem que o interlocutor faz dele mesmo, do locutor e do enunciado. Isso porque a concepção de formação imaginária interessa particularmente ao presente estudo, que visa analisar o jogo de imagens existente nos veículos de divulgação científica dirigidos ao público infantil. Pretende-se, desta forma, compreender como essas imagens (de crianças, de cientistas e de ciências) afetam a divulgação de ciência para esse público, e o que isso pode revelar sobre o modo como é feita a divulgação científica no Brasil hoje.

CAPÍTULO 1: CONCEPÇÃO DE LINGUAGEM

A linguagem é a matéria-prima do jornalismo, seja ele impresso, online, televisionado, radiofônico ou veiculado pelas mais diversas maneiras que a modernidade pode criar e inovar. Assim, para se pensar a divulgação científica e, mais especificamente, o jornalismo científico, precisamos pensar também – e especialmente – a linguagem.

A concepção de linguagem utilizada neste estudo é a de uma linguagem orientada discursivamente, ou seja, em que os processos de significação dos discursos dependem de uma série de fatores para serem determinados, tais como os interlocutores em questão, as implicaturas contidas nos enunciados, o que neles está pressuposto e/ou subentendido, o que pode ou não ser dito, o modo como os interlocutores organizam o dizer, etc. Antes de entrar mais detalhadamente nessa vertente teórica, seguem algumas concepções de linguagem que a precederam.

Segundo Saussure (2002), o papel característico da língua frente ao pensamento não é criar um meio fônico material para a expressão das ideias, mas servir de intermediário entre o pensamento e o som. A linguagem, assim, obriga o pensamento, caótico por natureza, a se precisar, tornando possível o raciocínio. Para esse autor, a língua é um *fato social*, no sentido de que é um sistema convencional adquirido pelos indivíduos no convívio social. Mais precisamente, ele aponta a linguagem como a faculdade natural que permite ao homem constituir uma língua. Em seus estudos, Saussure propôs a dicotomia “*langue*” (língua) e “*parole*” (fala), e elegeu a “*langue*” – o sistema de linguagem composto por um conjunto de regras – como seu objeto de análise. O interesse do presente estudo é, no entanto, pela outra dimensão da linguagem, a “*parole*” – a interação social através da linguagem, variável, assistemática e concreta.

Anos mais tarde, Benveniste (1991, p.27) atualiza alguns conceitos preconizados por Saussure. O autor afirma que “é dentro da, e pela, língua que o *indivíduo* e a *sociedade* se determinam mutuamente”. A língua é a manifestação concreta da faculdade humana da linguagem, isto é, da faculdade humana de *simbolizar*. Sendo assim, é pela linguagem, pela utilização da língua, que o homem constrói sua relação com a natureza e com os outros homens. Logo, *língua e sociedade* não podem ser concebidas separadamente.

Benveniste diz que língua e sociedade não são isomórficas, que sua estrutura não coincide, que suas variações são independentes. Por outro lado, afirma que a língua é o espelho da sociedade, pois reflete a estrutura social em suas particularidades e suas variações. Ainda segundo Benveniste, a linguagem é para o homem um meio, na verdade o único meio de atingir o outro homem, de transmitir e de receber dele uma mensagem. Assim, a linguagem exige e pressupõe o *outro*. Falamos com os outros que falam: essa é a realidade humana. E não é só: para cada falante, o falar emana dele e retorna a ele, cada um se determina com respeito ao outro ou aos outros. A língua é a emanção do eu mais profundo de cada indivíduo e é ao mesmo tempo uma realidade supra-individual e coextensiva a toda coletividade.

Já Franchi (1977), em uma concepção sócio-histórica ou sociointeracionista da linguagem, pressupõe uma zona de *indeterminação da linguagem*. Isso significa que a linguagem é um processo de elaboração que envolve os sujeitos, a língua, a história e a cultura. Assim, a linguagem não pode mais ser vista como um simples código de comunicação (onde tudo está dito e manifesto), pois é uma atividade de construção contínua, realizada em meio a práticas sociais. De acordo com esse autor, *a linguagem é uma atividade pré-estruturante (ou quase-estruturante)* – ela não é dada de antemão e nem tampouco inventada a cada instante pelo sujeito falante. Ou seja, o falante se utiliza de outros dizeres e os transforma, mas seguindo certas regras, construindo *sistemas de referências*, factuais, não necessariamente consistentes e completos, uma vez que a linguagem se exerce em condições pragmáticas suficientes para a determinação e interpretação das situações discursivas. Segundo Franchi (1977, p.22),

“não há nada imanente na linguagem, salvo sua força criadora e constitutiva (...). Não há nada de universal, salvo o processo – a forma, a estrutura desta atividade. A linguagem, pois, não é um dado ou um resultado, mas um trabalho que dá forma ao conteúdo variável de nossas experiências, trabalho de construção, de retificação do ‘vivido’, que ao mesmo tempo constitui o sistema simbólico mediante o qual opera sobre a realidade e constitui a realidade como um sistema de referências em que aquele se torna significativo. Um trabalho coletivo em que cada um se identifica com os outros e a eles se contrapõe, seja assumindo a história e a presença, seja exercendo suas opções solitárias.”

Em outras palavras, o trabalho contínuo dos falantes de uma língua realiza-se no embricamento de dois níveis: o da *produção histórica e social de sistemas de referências* e o das *operações discursivas* (Franchi, 1977). Desta forma, os sujeitos agem *com* e *sobre* a linguagem, produzindo sistemas de referência, que dão significado às expressões linguísticas, e operações

discursivas, que viabilizam a compreensão dos processos de interlocução. Assim, a linguagem não é um simples instrumento de comunicação ou de transmissão de informação, mas um lugar de conflitos e confrontos, pois ela só pode ser apreendida no processo de interação social.

Há, assim, um movimento de dupla constituição entre a linguagem e o fenômeno da interação socio-verbal, isto é, a linguagem se instaura a partir do processo de interação e este, por sua vez, só se constrói na linguagem e através dela. Assim, o dialogismo é um dos fatores que determinam a natureza interdiscursiva da linguagem – ou seja, os discursos vêm ao mundo povoados por outros discursos, com os quais dialogam. Segundo Bakhtin (1981), um enunciado, ao ser isolado do seu processo de enunciação e transformado numa abstração linguística, perde o que tem de essencial, a sua natureza dialógica, pois a realidade fundamental da linguagem é o dialogismo. Porém, o dialogismo não se reduz às relações entre os sujeitos nos processos discursivos: ele se refere também ao permanente diálogo entre os diversos discursos que configuram uma sociedade.

Desta forma, o que está materializado em um texto (seja um texto escrito ou oral, ou ainda uma imagem) se relaciona com outros dizeres de outros textos, retomando-os, contradizendo-os ou modificando-os. Existe, assim, uma pluralidade de vozes – uma polifonia, segundo Bakhtin – em cada texto. Ou seja: as palavras não são signos neutros e transparentes, elas são afetadas pela realidade histórica, cultural e social dos falantes. Dito de outra forma, o locutor traz para sua produção parte de seu “repertório” de vida – o que leu, o que viu, o que ouviu, o que experimentou, enfim, o que viveu – fazendo com que isso esteja presente em sua locução.

Por isso, tão importante quanto o que se fala é o *lugar* de onde se fala. Isto é, se o sujeito fala do lugar de um médico, de um paciente, de um professor, de um aluno, de uma mãe, de um filho, etc. Conforme Foucault (2005, p.139), “não importa quem fala, mas o que ele diz não é dito de qualquer lugar”. Isso vai afetar não apenas aquilo que o sujeito enuncia: a forma como ele enuncia vai afetar o co-enunciador e até mesmo o modo como os sentidos serão construídos. Assim, não há na linguagem um repouso confortante do sentido estabilizado. O discurso é o caminho de uma contradição a outra: se dá lugar ao que vemos, também dá ao que ocultamos. Segundo Foucault (2005, p.171), analisar um texto “é fazer com que desapareçam e reapareçam as contradições, é mostrar o jogo que nele elas desempenham; é manifestar como ele pode exprimi-las, dar-lhes corpo, ou emprestar-lhes uma fugidia aparência”.

Por isso, uma concepção discursiva da linguagem aponta que o sentido não é dado *a priori*, mas é construído dentro dessa interação. Segundo Gnerre (1998, p.19), “entender não é reconhecer um sentido invariável, mas ‘construir’ o sentido de uma forma no contexto no qual ela aparece”. Gnerre também afirma que a linguagem é uma forma de poder, podendo ser usada até mesmo para inibir, coagir ou impor uma ideia. Isso se percebe especialmente pelo uso da língua padrão, variedade linguística de maior prestígio social, que se mantém sobre o domínio de uma seleta minoria. Como nem todos os integrantes de uma sociedade têm acesso a todas as variedades da língua e a todos os conteúdos referenciais, essa variedade fica fora do alcance da maioria. Isso pode até mesmo gerar o *preconceito linguístico* (Bagno, 1999), em que as camadas que dominam a variedade culta da língua acabam por desvalorizar, ironizar e até mesmo excluir os falantes de outras variedades linguísticas.

Pensando-se na linguagem científica, pode-se apontar que aí também se estabelece um lugar de poder e de conflitos. Afinal, a linguagem científica, formada por complicados termos técnicos, dominada por apenas uma seleta minoria, acaba também tornando-se, muitas vezes, um instrumento de poder e de exclusão, já que a maioria esmagadora da população acaba tendo um acesso limitado (ou mesmo inexistente) aos avanços, conquistas e descobertas científicas e tecnológicas, ficando, assim, de fora dos questionamentos e tomadas de decisões correlatas de fatos que, frequentemente, vão afetar suas vidas diretamente. Assim, o papel da divulgação científica torna-se cada vez mais relevante, cabendo ao divulgador não apenas “traduzir” para uma linguagem mais acessível o que se passa no mundo da ciência, mas trazer todo o contexto e as implicações, permitindo que o público que recebe essas informações possa realmente compreendê-las e apreendê-las, sendo capaz até mesmo de aceitá-las, refutá-las ou modificá-las, tomando parte das decisões acerca da ciência.

1.1. Uma concepção discursiva da linguagem

A presente pesquisa irá se apoiar em teorias linguísticas que consideram a linguagem levando em conta não apenas o linguístico, mas todo o contexto de enunciação, como a Análise do Discurso. Essas teorias serão explicitadas a seguir.

A AD tem como objeto de estudo o discurso, seja ele narrativo, dissertativo, pedagógico, poético, humorístico, jornalístico, religioso ou publicitário, o que inclui não apenas o texto, mas também imagens (fotos, vídeos, ilustrações, gráficos, etc.). E esse discurso está sempre

relacionado com sua exterioridade, ou seja, suas condições de produção, seu contexto, sua historicidade. Portanto, o discurso, para a AD, não pode ser pensado fora da realidade em que foi produzido. Desta forma, a Análise do Discurso busca, como aponta Dias (2000, p.22), “compreender o funcionamento discursivo de um determinado objeto. A pergunta que a Análise do Discurso faz é: como um objeto funciona? Como ele produz sentido?”

Uma abordagem discursiva não pode negligenciar a relação que a materialidade do texto tem com seu entorno, pois procura evitar a mera busca de uma realidade subjacente a determinadas produções de linguagem, ciente de que toda atividade de pesquisa é uma interferência do pesquisador em uma dada realidade. Na Análise do Discurso, não existe uma compartimentação entre teoria e prática, já que ambas estabelecem entre si uma relação dialética e bilateral. É assim que a análise interfere na teoria, redefinindo-a em muitos casos, bem como a teoria fornece caminhos e pistas ao analista em sua prática, singularizando-a, caso a caso.

A unidade de análise da AD é o **texto** – não apenas o texto escrito, mas também o texto oral e as imagens. O texto é onde o discurso se materializa, ou seja, ele constitui a parte visível de um processo de comunicação complexo, cuja produção e compreensão são por natureza, discursivas, e que ocorre numa situação concreta e numa sociedade e cultura específicas. Esse texto, porém, constitui-se apenas uma dimensão do discurso. Sua outra dimensão é o **contexto**. O texto deve ser pensado dentro de sua situação histórico-social, envolvendo não apenas as instituições humanas como ainda outros textos que tenham sido produzidos em volta e com ele se relacionem.

Analisar o discurso significa, portanto, analisar as relações entre essas duas dimensões do discurso, ou, em outras palavras, analisar o *texto em contexto*. De acordo com Orlandi (2004, p.92), “a Análise de Discurso leva a sério a afirmação de Saussure de que a língua é fato social. Pensamos a língua como fato e significamos o que é social, ligando a língua e a exterioridade, a língua e a ideologia, a ideologia e o inconsciente”. Essa visão da linguagem como interação social, em que o *outro* desempenha papel fundamental na constituição do significado, integra todo ato de enunciação individual num contexto mais amplo, revelando as relações intrínsecas entre o linguístico e o social. Desta forma, o contexto é o conjunto de circunstâncias em que se produz a enunciação – quem fala, quando fala, de onde fala, como fala, para quem fala. Ele envolve tanto elementos da realidade do locutor quanto da realidade do interlocutor, pois é essa relação que determina o sentido do texto. Como afirma Orlandi (1987, p.111), “a Análise do

Discurso procura estabelecer esta relação de forma mais imanente, considerando as condições de produção (exterioridade, processo histórico-social) como constitutivas do discurso”.

1.1.1. Condições de produção

Assim, considero, neste estudo, que um texto só pode ser analisado considerando-se seu contexto histórico-social, ou seja, suas **condições de produção**. Isso significa que o discurso não pode ser pensado desvinculado da situação em que foi enunciado, ou seja, sem se levar em consideração fatores como quem disse o que para quem, em que momento, de que modo, etc. Deste modo, as condições de produção compreendem fundamentalmente os sujeitos e a situação, refletindo a formação ideológica de seu autor (ou autores) e à da sociedade em que vive.

A noção de condições de produção é introduzida por Pêcheux (1969) na teoria discursiva como um modo para contemplar questões como a exterioridade e as formações imaginárias. Segundo este autor, elas estão marcadas na constituição do discurso, embora não estejam inscritas no próprio discurso. Assim, as condições de produção não são simplesmente um mero fator externo ao discurso, pois estão em seu cerne, em seu núcleo, através, sobretudo, da memória discursiva e do interdiscurso. As condições de produção são responsáveis pelo estabelecimento das relações de força no interior do discurso e mantêm com a linguagem uma relação necessária, constituindo com ela o sentido do texto, ou melhor dizendo, produzindo diferentes efeitos de sentido.

É preciso atentar, no entanto, que as condições de produção não se inscrevem somente no momento imediato da enunciação, ou seja, elas não se dão apenas no momento exato em que o locutor faz sua enunciação, mas também incluem o contexto sócio-histórico e o aspecto ideológico – tudo o que veio antes do momento da enunciação, e que se fará presente nela, ainda que implicitamente. Nas palavras de Pêcheux (1993, p.77), “um discurso é sempre pronunciado a partir de condições de produção dadas”. Em outras palavras: as condições de produção devem ser entendidas num sentido mais amplo, não apenas enquanto posição empírica de um sujeito que determina seu dizer, mas como discursos que se dão na relação discursiva, e que devem ser entendidos como produtores de sentidos para o sujeito, porque este não fala a partir de lugar nenhum, ou de um lugar vazio, mas sim de lugares historicamente construídos. Portanto, a busca pelas condições de produção do discurso não pode ser descomprometida com o aspecto histórico e ideológico “dos bastidores da encenação dos sujeitos e dos sentidos” (Orlandi, 2001, p. 95).

1.1.2. Discursividade, interdiscursividade

Para a realização deste trabalho, assume-se que a linguagem possui uma natureza interdiscursiva, ou seja, as palavras são carregadas de história, habitadas, atravessadas por discursos. Em outras palavras: tudo que um enunciador diz relaciona-se com o que já foi dito anteriormente, ao mesmo tempo em que os sentidos estão sempre em construção. O enunciador, a todo o momento, retoma esses “outros dizeres” anteriores. É assim que as palavras significam: porque já foram ditas anteriormente, e porque são constantemente retomadas. Ele, o enunciador, disponibiliza dizeres que afetam o modo como os sujeitos significam em uma determinada situação. O **interdiscurso** é, portanto, o exterior constitutivo que dá condições para a construção de qualquer discurso.

De acordo com Orlandi (2001), o interdiscurso se caracteriza como o saber discursivo que torna possível todo dizer e que retorna sob a forma do pré-construído, do já-dito, estando na base do dizível. Segundo a autora, “as palavras falam com outras palavras. Toda palavra é sempre parte de um discurso. E todo discurso se delinea na relação com outros: dizeres presentes e dizeres que se alojam na memória” (2000, p. 43).

O interdiscurso é o lugar em que se constituem, para um sujeito que produz uma sequência discursiva, os objetos de que esse enunciador se apropria para fazer deles objetos de seu discurso, assim como articulações entre esses objetos, no interior de seu discurso – ou seja, no *intradiscurso*, a própria sequência discursiva que ele enuncia (Gregolin, 2005, p.4). Em outras palavras, o interdiscurso é do nível da constituição, e o intradiscuso, da formulação. E é na relação entre o interdiscurso (o já dito) e o intradiscurso (o que se está dizendo) que se realizam as práticas discursivas, por meio das quais os sujeitos produzem e reconhecem os sentidos na história. No entanto, essa relação não é direta nem homogênea: ela é constantemente deslocada a cada prática discursiva, configurando-se e reconfigurando-se continuamente em suas relações.

A definição de interdiscurso aparece muitas vezes relacionada ao conceito de memória discursiva. Pêcheux (1999) define memória discursiva como memória social e coletiva de sentidos possíveis. Podemos, portanto, compreender a memória discursiva como o efeito da presença do interdiscurso (eixo da verticalidade) no acontecimento (eixo da horizontalidade) do dizer.

“A memória discursiva seria aquilo que, face a um texto que surge como acontecimento a ler, vem restabelecer os “implícitos” (quer dizer, mais tecnicamente, os pré-construídos, elementos citados e relatados, discursos-transversos, etc.) de que sua leitura necessita: a condição do legível em relação ao próprio legível”. (Pêcheux, 1999, p.52)

1.1.3. Formação discursiva e formação ideológica

Também associado às noções de interdiscurso e memória discursiva está o conceito de **formação discursiva**. O conceito de formação discursiva é indissociável do conceito de interdiscurso, pois remete à noção de que as palavras estão em constante relação com outras palavras, que o dito sempre remete a outros ditos, que os textos são sempre habitados por outros textos. O conceito de formação discursiva foi primeiramente proposto por Foucault (1969), segundo o qual esta relacionaria um sistema de dispersão em que seria possível observar uma regularidade (ordem, correlações, posições, funcionamentos e transformações) em relação aos objetos, tipos de enunciação, conceitos e escolhas temáticas. Esses elementos, por sua vez, estão submetidos a certas condições, chamadas pelo autor de *regras de formação*, que permitem a determinação dos elementos que compõem o discurso e, assim, estabelecem uma formação discursiva. Deste modo, Foucault concebe o discurso como dispersão e a formação discursiva como um sistema enunciativo geral, e que vai determinar o tipo de um discurso.

Pêcheux e Fuchs (1975) retomam a noção de formação discursiva elaborada por Foucault. Eles partem das reflexões do filósofo francês, apontando a formação discursiva enquanto regularidade de enunciados dispersos, vindos de diferentes ordens, mas vão além, acrescentando a intervenção da ideologia em suas reflexões. Ou seja, as formações discursivas são consideradas componentes das formações ideológicas, relacionadas às suas condições de produção no interior de uma realidade social marcada pela ideologia dominante. Os autores propõem, portanto, que a formação discursiva seja pensada a partir da formação ideológica. De acordo com Grigoletto (2005, p. 96), “a formação ideológica constitui um conjunto complexo de atitudes e representações que não são nem individuais, nem universais, mas relacionam-se com as posições de classe”.

A formação discursiva seria, então, a manifestação da materialidade ideológica no discurso, sendo o lugar específico da constituição dos sentidos e da identificação do sujeito. Desta forma, para uma sequência discursiva ser dotada de sentido, ela deve pertencer a uma formação discursiva. Pêcheux e Fuchs (1975) afirmam que o “sentido” de uma sequência só é

materialmente concebível na medida em que se concebe esta sequência como pertencente a uma ou outra formação discursiva. E esse sentido não é fixo nem imutável: as palavras e enunciados podem mudar de sentido ao transitar por formações discursivas diferentes. A palavra “ciência”, por exemplo, pode assumir diferentes sentidos em diferentes formações discursivas, podendo remeter a ideias tão variadas como busca de conhecimento, detenção de poder, exploração da natureza, revelação de mistérios, etc. Isso está relacionado também com as diferentes posições que o sujeito vai assumir no discurso, pois a posição que ele assume está diretamente ligada às formações ideológicas e discursivas em que está inscrito, ou, nas palavras de Pêcheux e Fuchs (1997, p.166), “o que pode e deve ser dito a partir de uma posição dada numa conjuntura dada”. Isto é, o que um cientista diz sobre ciência dentro de uma universidade, para seus pares, difere do que diz dentro da universidade para estudantes, ou do que diz fora da universidade para um público leigo, assim como difere do que um jornalista diz sobre ciência, dependendo do perfil do veículo e do público a que se destina (por exemplo, uma revista dedicada a crianças e uma voltada a adultos).

Courtine (1981) revisa essa noção de formação discursiva, aproximando os conceitos de Foucault e de Pêcheux. O autor reformula o conceito, apontando que a formação discursiva é heterogênea, havendo lugar para o diferente e para o contraditório. Em outras palavras, são diferentes posições-sujeito que se entrecruzam no interior de uma mesma formação discursiva heterogênea, cujas fronteiras são instáveis, porosas, intervalares. Courtine propõe pensar a formação discursiva como *fronteiras que se deslocam* e cujo movimento é impulsionado pela memória discursiva (a qual se constitui a partir da ideia de que toda formulação possui, em seu “domínio associado”, outras formulações que ela repete, refuta, transforma, nega, etc, em relação às quais produzem-se certos efeitos específicos), fortalecendo a ideia de uma articulação dialética entre singularidade e repetição, regularidade e dispersão. Desta forma, a formação discursiva pode abrigar contradições, oscilação de posições-sujeito, diferentes efeitos de sentido e até mesmo lacunas.

Para Orlandi (2000), a formação discursiva se define como aquilo que, numa formação ideológica dada, ou seja, a partir de uma posição dada em uma conjuntura sócio-histórica dada, determina o que pode e deve ser dito. Assim, as formações discursivas podem ser vistas como regionalizações do interdiscurso, configurações específicas dos discursos em sua relação (que é a memória, saber discursivo, possibilidade histórica do dizer). Segundo essa autora,

“o sentido não existe em si, mas é determinado pelas formações ideológicas colocadas em jogo no processo sócio-histórico em que as palavras são produzidas. As palavras mudam de sentido segundo as posições daqueles que as empregam. Elas ‘tiram’ seu sentido dessas posições, isto é, em relação às formações ideológicas nas quais essas posições se inscrevem.” (Orlandi, 2000, p. 43)

Orlandi também aponta que as formações discursivas não são blocos homogêneos funcionando automaticamente: elas são heterogêneas, constituídas pela contradição, com fronteiras fluidas que se deslocam, e continuamente configuram-se e reconfiguram-se em suas relações.

1.1.4. Sentido: efeitos e relações

Assim, assumimos, para a realização desta pesquisa, que o sentido não é dado a priori, mas é construído pelo e no discurso. Desta forma, a AD é contra a ideia de imanência do sentido, ou seja, o sentido do discurso não pode ser tomado em si mesmo, ele nunca está bem definido e não é algo estável. Não existe sentido fixo ou imutável. O sentido se dá justamente na relação com o outro. Mas também não se pode deixar tudo para o leitor. A ideia de sentido como mensagem codificada ou como resultado de um processo deve ser substituída pela ideia de **efeito de sentido**. O sentido é, então, o processo em si, cujos efeitos são efeitos de sentido. Como explica Possenti (2002, p.18), “o discurso se constitui pelo trabalho *com e sobre* os recursos de expressão, que produzem determinados efeitos de sentido em correlação com posições e condições de produção específicas”.

Esses efeitos de sentido não podem ser pensados isoladamente, pois estão sempre em relação com outros sentidos, assim como um discurso está sempre em relação com outros. Como explica Orlandi (2000, p. 39), “um discurso aponta para outros que o sustentam, assim como para dizeres futuros. Todo discurso é visto como um estado de um processo mais amplo, contínuo. (...) Um dizer tem relação com outros dizeres realizados, imaginados ou possíveis”. Assim, os sentidos também resultam de relações, de onde surge a noção de **relações de sentidos**. O sentido de uma palavra, expressão, proposição não existe em si mesmo, só pode ser constituído em referência às condições de produção de um determinado enunciado, uma vez que muda de acordo com a formação ideológica de quem o (re)produz, bem como de quem o interpreta. O sentido nunca é dado, ele não existe como produto acabado, resultado de uma possível

transparência da língua, mas está sempre em curso, é movente e se produz dentro de uma determinação histórico-social, daí a necessidade de se falar em efeitos de sentido e relações de sentido.

É importante notar, portanto, que o sentido não está atrelado ao texto, mas também não é transcendente a ele. Ele não é fixo, nem arbitrário (em outras palavras, um discurso não possui um sentido único e exato, mas também não possui qualquer sentido). Ou seja, um texto pode ter muitos sentidos, mas não qualquer sentido. Essa multiplicidade de sentidos possíveis é uma marca da **incompletude** de um texto. Apesar do texto constituir-se uma unidade, um todo, por assim dizer, ele é incompleto, pois o sentido do texto não está em cada um dos interlocutores separadamente, mas no espaço discursivo criado pelos dois interlocutores, produzido pela interação entre eles. A ideia de todo não implica a ideia de completude. A linguagem não é um sistema monolítico e nem é completa, transparente, linear, inteira ou precisa. Ela se dá na relação entre locutor e receptor, texto e contexto.

1.1.5. Antecipação

Uma outra noção trabalhada pela Análise do Discurso é a antecipação. De acordo com essa concepção, o sujeito falante antecipa a imagem de seu receptor, criando uma representação imaginária do mesmo e, assim, adequando sua mensagem de forma a atingir o efeito desejado. Segundo este mecanismo, todo sujeito tem a capacidade de se colocar no lugar do outro que ouve suas palavras. Ele antecipa-se ao seu interlocutor quanto ao sentido que suas palavras poderão produzir, regulando sua argumentação, “adequando” sua enunciação. Ou seja, dizendo de um modo ou de outro para produzir o efeito de sentido esperado. Por exemplo, uma reportagem sobre o mesmo assunto, porém dirigida a públicos diferentes, contém variações marcantes (uma reportagem sobre transgênicos dirigida a economistas não possui a mesma linguagem de uma dirigida a agricultores). Dessa maneira, esse mecanismo altera o processo de argumentação visando seus efeitos sobre o interlocutor.

Orlandi (1987, p.126) salienta que a antecipação do que o outro vai pensar é constitutiva do discurso. Conforme a autora,

“a antecipação diz respeito a um mecanismo mais complexo do que o de discordar e concordar. Quando digo que o locutor supõe o que o outro vai pensar, estou dizendo, em termos discursivos, que o locutor pretende saber a relação existente entre o que o interlocutor vai dizer e o seu lugar, e isto vai constituir o seu próprio (do locutor) dizer” (Orlandi, 1987, p.127).

Na antecipação, é criada não apenas uma representação imaginária do receptor (para quem a mensagem é dirigida), mas também do próprio falante (que imagina quem fala tem de si mesmo para dizer o que diz daquela forma), e do próprio lugar de onde se fala (por exemplo, imagem do jornalismo, da ciência, da escola). Devido à relevância que o conceito de formação imaginária tem para o presente estudo, ele será melhor desenvolvido no tópico a seguir.

1.2. Formações imaginárias

O conceito de formação imaginária foi introduzido por Pêcheux (1969). Sua semente já havia sido lançada quando o autor propõe o conceito de condições de produção, que traz questões da exterioridade e remete a lugares determinados na estrutura de uma formação social. As relações de força entre esses lugares sociais encontram-se representadas por uma série de formações imaginárias que designam o lugar que o locutor e o interlocutor atribuem a si e ao outro. Segundo Pêcheux (1997, p. 82), “o que funciona nos processos discursivos é uma série de *formações imaginárias* que designam o lugar que A e B se atribuem cada um a si e ao outro, a imagem que eles fazem de seu próprio lugar e do lugar do outro” (grifo meu).

A formação imaginária, aliada às condições de produção do discurso, determina qual linguagem será utilizada, quais ideias estarão presentes, qual a intensidade e agressividade do discurso, já que todos esses fatores dependerão da imagem mental que o enunciador terá formado de seu interlocutor. Enquanto mecanismos de funcionamento discursivo, as formações imaginárias não dizem respeito a sujeitos físicos ou lugares empíricos, mas às imagens resultantes de suas projeções. De acordo com Orlandi (1994, p.56),

“não são os traços sociológicos empíricos – classe social, idade, sexo, profissão – mas as formações imaginárias que se constituem a partir das relações sociais que funcionam no discurso: a imagem que se faz de um pai, de um operário, de um presidente, etc. Há em toda língua mecanismos de projeção que permitem passar da situação sociologicamente descritível para a posição dos sujeitos discursivamente significativa”.

Assim, não são os sujeitos físicos nem os lugares em que estão inscritos na sociedade que funcionam no discurso, mas as imagens que resultam de suas projeções. Segundo Orlandi (2000, p. 40), são essas projeções que permitem passar da situação empírica, o lugar real do sujeito, para as posições dos sujeitos no discurso. São justamente essas posições (discursivas) que vão significar no discurso, em relação ao contexto sócio-histórico e ao já-dito (o saber discursivo).

Mas não é apenas a imagem do interlocutor que entra em questão nesse processo. Há também a imagem que o próprio locutor da mensagem faz dele mesmo, e a imagem que ele faz sobre o contexto ou sobre o assunto de que fala. Há aí também duas representações imaginárias do referente, a saber: a imagem que o sujeito, ao enunciar seu discurso, faz do próprio discurso ou do que é enunciado; a imagem que o sujeito, ao enunciar, faz da imagem que seu interlocutor faz do discurso ou do que é enunciado. Na trama das formações imaginárias, tomada sob uma perspectiva discursiva, há lugar para representações diferentes e, às vezes, até mesmo contraditórias.

As representações imaginárias das diferentes instâncias do processo discursivo (imagens que os interlocutores fazem de si mesmos, do outro e do referente) podem ser consideradas como resultantes de processos discursivos anteriores, que por sua vez decorrem de outras condições de produção. Tais processos dão as condições de possibilidade para a “tomada de posição” que asseguram o processo discursivo em foco. Logo, as formações imaginárias são sempre atravessadas pelo “já ouvido” e o “já dito”. O mecanismo imaginário produz imagens dos sujeitos, assim como do objeto do discurso dentro de uma conjuntura sócio-histórica.

“Temos assim a imagem da posição sujeito locutor (quem sou eu para lhe falar assim?), mas também da posição sujeito interlocutor (quem é ele pra me falar assim, ou para que eu lhe fale assim?), e também a do objeto do discurso (do que estou lhe falando? do que ele me fala?). É pois um jogo imaginário que preside a troca de palavras”. (Orlandi, 2000, p. 40)

Se incluirmos a antecipação nesse processo, então ele ficará ainda mais complexo, um verdadeiro jogo de espelhos, incluindo a imagem que o locutor faz da imagem que o interlocutor tem dele, a imagem que o interlocutor faz da imagem que o locutor tem dele, a imagem que o interlocutor faz da imagem que o locutor faz do objeto do discurso, e daí por diante.

No caso da divulgação científica para crianças, é relevante pensar no jogo de imagens que perpassa as publicações dirigidas ao público infantil. Ou seja, que imagem esses veículos

têm de seus leitores, que os leitores têm desses veículos e que ambos têm sobre a ciência. Refletir sobre as formações imaginárias que perpassam esses veículos, considerando a antecipação (o jogo de imagens entre os veículos de divulgação científica, as crianças e a ciência), as relações de força (o lugar de onde fala o cientista, o divulgador e a criança), e as relações de sentido (o que circula a respeito de ciência na sociedade), é possível construir um complexo quadro sobre a divulgação científica no Brasil.

Tão importante quanto a antecipação para a formação imaginária são as relações de força que intervêm nesse processo e, conseqüentemente, na constituição do sentido do discurso. As relações de força no discurso são determinadas pelos lugares sociais ocupados pelos sujeitos enunciativos: aquele que ocupa o lugar social de maior prestígio e poder detém, ao menos em teoria, maior força no processo discursivo. Outro importante mecanismo a ser destacado no funcionamento do discurso são as relações de sentido, as quais pressupõem que um discurso sempre se relaciona com outro(s) discurso(s), tanto para apontar já-ditos como dizeres futuros. Assim, as relações de sentido estabelecem interdiscursividades com outros textos, uma vez que os discursos estão em contato constante uns com os outros.

É importante notar que essa complexa trama de imagens só faz sentido se a considerarmos a partir de um contexto sócio-histórico. Ou seja, essas imagens não surgem do nada, ou ao acaso, assim como não são blocos fechados e imutáveis. Elas sofrem intervenção da exterioridade, ou seja, as imagens que construímos se formulam (e reformulam) a partir de práticas sociais, que compreendem as relações de poder, o simbólico e o imaginário. Como aponta Orlandi (2001, p. 42), “o imaginário faz necessariamente parte do funcionamento da linguagem. Ele não ‘brota’ do nada: assenta-se no modo como as relações sociais se inscrevem na história e são regidas, em uma sociedade como a nossa, por relações de poder”. Assim, as imagens que circulam sobre ciência e cientistas, por exemplo, não surgiram por acaso. Elas fazem parte de um processo, longo e contínuo, que se reformula constantemente.

Este estudo buscará analisar reportagens de divulgação científica selecionadas de veículos voltados para crianças com o objetivo de investigar esse jogo de imagens, ou seja, quais imagens que circulam nessa área a respeito de ciência, cientistas e crianças. Tentar responder a essas perguntas, ou ao menos refletir sobre elas, problematiza não apenas a divulgação científica como um todo, mas inclusive o próprio papel da ciência em nossa sociedade.

CAPÍTULO 2: A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

À medida que a ciência torna-se cada vez mais presente no dia a dia e mais vinculada ao desenvolvimento econômico e social dos países, mais relevante se faz a divulgação científica. A ciência está não apenas em produtos sofisticados e pesquisas avançadas; ela está em pauta, isto é, está nas rodas de conversa, nas páginas de jornais, no noticiário, na escola, etc. Assim, divulgar a ciência não é um mero ato banal ou apenas mais uma editoria para engordar um jornal ou uma revista. Divulgar a ciência é não apenas informar, mas também propiciar ferramentas para compreender e discutir pesquisas e descobertas, participar ativamente dos debates e das tomadas de decisões, alimentar o questionamento e mesmo estimular novas pesquisas que atendam às necessidades da sociedade. Como aponta Bueno (2008, p.02),

“numa sociedade democrática, não é razoável que a decisão sobre investimentos em ciência e tecnologia (investir em nanotecnologia, células-tronco, transgênicos, fármacos, biocombustível, por exemplo) exclua outros setores que não a comunidade científica, mesmo porque, num País onde o Estado, o Governo é o maior patrocinador da ciência e da tecnologia, somos todos nós, afinal de contas, que pagamos esta conta”.

Porém, não há homogeneidade na divulgação científica – nem poderia haver, já que o público a que se destina é extremamente heterogêneo (assim como quem produz ciência – e quem a divulga – também o é). Por isso, é interessante – e relevante – refletir sobre os vários modelos de divulgação científica que ainda perpassam pela sociedade, e como eles se refletem no contato do público com as informações sobre ciência e tecnologia e sua participação efetiva no mundo das ciências. Esses modelos, que possuem diferentes objetivos e diferentes imagens de seu público (assim como diferentes imagens sobre a ciência que divulgam) acabam muitas vezes causando um afastamento, ao invés de uma aproximação, entre a ciência e a população. Outras vezes, colocam a ciência como um progresso a ser atingido a qualquer custo, eliminando o questionamento e a crítica. Outras, ainda, buscam fazer com que o público participe, de diversas formas, da ciência, contribuindo com seus conhecimentos e com seus questionamentos, criticando, tomando parte das decisões, e até mesmo demandando certas ações e posições daqueles envolvidos mais diretamente com a ciência.

Os meios de comunicação adquirem a cada dia maior importância na formação do cidadão – principalmente das crianças, pois muitas vezes fazem parte do processo educativo.

Jornais, revistas, websites, blogs, noticiários e outros recursos já há algum tempo são parte integrante de aulas sobre os mais diversos tópicos nas escolas, e também são usados fora dela como complemento à educação.

Esse público infantil, ainda que muitas vezes subestimado, possui um grande potencial para lidar com temas de ciência, questionar, buscar novas soluções, construir e desconstruir conhecimentos. Além disso, as crianças também podem ser um indicador de ciência, apontando como as imagens de ciências e cientistas são construídas – imagens que, muitas vezes, permanecem até a vida adulta – e como lidam com todo esse conhecimento sobre ciência e tecnologia que chega até elas todos os dias, através de diversos meios. Desta forma, pretendo iniciar toda a discussão que norteará este estudo refletindo sobre como a divulgação científica é feita hoje no Brasil, seus efeitos de sentido, seus jogos de imagem, e como isso pode afetar a percepção pública de ciência.

É consenso, na maioria das sociedades modernas, que é importante divulgar informações sobre as ciências, tanto dentro como fora dos centros de pesquisas e das universidades, para que toda a população possa tomar parte não apenas dos conhecimentos científicos, mas das decisões que deles decorrem. Porém, o que se questiona agora é *como* divulgar a ciência.

A discussão não é nova, mas permanece relevante. Toda a população está completamente envolvida pela ciência por quase todo o globo. Ela cerca e impregna os indivíduos, faz parte da vida cotidiana, e muitas vezes torna-se estratégica para a sociedade. Não é mais possível evitá-la ou ignorá-la. Então, o melhor a se fazer é se apropriar dela, participando ativamente desse “amplo e dinâmico processo cultural em que a ciência e a tecnologia entram cada vez mais em nosso cotidiano” (Vogt, 2006, p.02).

Por isso, tão estratégico quanto a ciência e a tecnologia é sua divulgação. É através da divulgação da ciência que o cidadão comum, que não está diretamente envolvido no processo científico, toma contato com esse mundo. É através dela que ele pode se apropriar dos diversos saberes científicos. Por isso é importante refletir sobre como essa divulgação é feita e insistir na relevância de seu papel na sociedade hoje. De acordo com Nunes (2006, p.04),

“os públicos da ciência e da tecnologia não são constituídos por folhas em branco, sobre as quais seria possível inscrever conhecimentos novos, assim como não é possível a apropriação de conhecimentos científicos e tecnológicos ignorando as experiências e conhecimentos que os membros dos diferentes públicos incorporaram como parte da sua socialização e participação na vida social. A apropriação dos conhecimentos científicos é sempre um processo de integração ou articulação desses conhecimentos em configurações de conhecimentos e de experiências, em que novos conhecimentos podem substituir, modificar ou passar a coexistir com os anteriores, resultando em novas configurações mais ou menos coerentes ou mais ou menos contraditórias. Estas poderão ser, elas próprias, a condição e ponto de partida para novos processos de problematização do mundo e de apropriação de novos conhecimentos e um importante recurso para as formas de ‘razoabilidade concreta’ necessárias para o exercício da razão no envolvimento prático e situado com problemas no mundo”.

Vários modelos de divulgação científica surgiram desse debate em diferentes épocas. Esses modelos diferem entre si quanto a identificação do problema, metodologia de pesquisa, e ações para tentar diminuir essa distância entre o público leigo e a ciência. Alfabetização científica, popularização da ciência, compreensão/percepção pública da ciência, ciência na sociedade e cultura científica são alguns termos ligados a esses modelos e a suas ações ouvidos até hoje. Analisar esses modelos é interessante não apenas para avaliar sua eficácia, mas especialmente para compreender a visão de ciência que ainda hoje permanece em nossa sociedade, como se constrói o conhecimento científico e como são tomadas as decisões nesse território – decisões que muitas vezes se refletem em toda sociedade.

Para compreender melhor esses diferentes modelos e seus pressupostos, faço uma breve apresentação dos mesmos. O objetivo não é apontar qual é o melhor modelo, ou quais deveriam ser desconsiderados, mas sim tentar compreender como as diferentes perspectivas para a divulgação da ciência e da tecnologia podem levar a diferentes atividades, atitudes e conquistas nesse campo.

2.1. Modelos de divulgação científica

Os modelos de divulgação científica se transformam com o tempo. Ou seja, eles mudam conforme surgem novos problemas neste meio, que suscitam novas polêmicas e discussões a respeito, e que por sua vez geram novas pesquisas e formas de intervenção. Isso não que dizer, no entanto, que eles evoluem, ou que caminham na direção de um progresso. Mas simplesmente que novos modelos surgem em novos contextos, como novas respostas a novas perguntas – ou

seja, são frutos de diferentes paradigmas, problemas e soluções. E também, apesar de uma relativa ordem cronológica, eles não se sucedem no tempo, isto é, um não começa onde ou quando outro acaba. Eles coexistem ao mesmo tempo, se complementando e se contradizendo, e mantendo viva a discussão sobre como divulgar a ciência.

De acordo com Bauer (2009), é possível dividir os modelos de divulgação científica em três momentos principais: alfabetização científica (*science literacy*), compreensão pública da ciência (*public understanding of science*) e ciência na sociedade (*science-in-society*). A eles acrescento o modelo de cultura científica (*scientific culture*), apresentado por outros pesquisadores – entre eles especialmente Godin e Gingras (2000). Veremos agora cada um deles.

2.1.1. Alfabetização científica

O modelo de alfabetização científica (*science literacy*) surgiu em meados de 1960 (Bauer, 2009). Essa concepção nasce da ideia de que o público sofre um déficit de conhecimento científico, o que precisa ser resolvido “alfabetizando” este público. Em outras palavras, é preciso ensiná-lo “a ler” a ciência.

De acordo com Chassot (2003, p.91), “a ciência é uma linguagem; assim, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo”. Desta forma, assim como a alfabetização em língua materna proporciona um nível mínimo de habilidade de leitura e escrita para que um indivíduo possa participar de uma comunidade alfabetizada, a alfabetização científica proporciona também um nível mínimo de conhecimento em ciência e tecnologia que a pessoa deve ter para, como apontam Germano e Kulesza (2007, p.12), “operar a nível básico como cidadãos e consumidores na sociedade tecnológica”.

A estratégia de pesquisa utilizada para medir o conhecimento científico do público dentro deste modelo é feita através de questionários na forma de *quiz*. O entrevistado deve responder se uma afirmação sobre ciência (do tipo “o sol gira em torno da terra?” ou então “um elétron é menor do que um átomo?”) é verdadeira, falsa, ou se ele não sabe. Evidentemente os resultados não são muito animadores – não apenas porque algumas conceituações usadas são muito técnicas, mas também porque os enunciados são descontextualizados e, algumas vezes, confusos. Ainda assim, este tipo de pesquisa rodou o mundo e ganhou manchetes de grandes jornais ao

divulgar o baixíssimo conhecimento científico da população. Daí se reforça a ideia de um grande déficit de conhecimento por parte do público.

Deste modo, o modelo de alfabetização científica traz em si a ideia de déficit, ou seja, de que um grupo social – os que irão receber as informações sobre ciência – possui uma “deficiência de conhecimento”, no caso, de conhecimento científico. Por não ter esse conhecimento, ele precisa ser educado por um grupo privilegiado e culto: os cientistas e outras pessoas envolvidas diretamente na produção e difusão da ciência. Desta forma, esse grupo – que possui esse conhecimento – transfere seus saberes em “pacotes” aos que precisam recebê-lo (e, assim, supre essa deficiência), decidindo o que deve ser transmitido, como e quando. Aos cidadãos comuns só cabe receber passivamente esse conhecimento – o qual não poderiam acessar de outra forma.

Essa concepção encontra solo fértil no Brasil, porque a ideia de déficit está enraizada no imaginário social (o que é uma evidência produzida pela ideologia). E ela se expande para além da ciência e da tecnologia, abrangendo a política, a economia e muitas outras áreas. Segundo Kanashiro e Evangelista (2004, p.01),

“a ideia de déficit de conhecimento científico é funcional no Brasil, em conjunto com a ideia de que o próprio país está em déficit em relação aos desenvolvidos. Como se houvessem dois níveis de déficit que se somassem e potencializassem. Assim, por um lado, há uma histórica busca nacional pelo progresso, pelo desenvolvimento cultural, econômico, político e científico, idealmente presente nos países de primeiro mundo, conformando uma relação de alteridade e continuamente reconstruída em relação aos países ditos avançados. Por outro, há uma busca por um conhecimento científico e tecnológico que delimita o fosso entre a instância decisória de Ciência e Tecnologia (C&T) e o analfabetismo científico”.

Essa busca pelo progresso (científico ou não) é uma construção histórica e ideológica da história do Brasil. Há décadas o Brasil busca atingir o mesmo patamar de desenvolvimento dos países desenvolvidos e ricos, numa interminável corrida que envolve toda a nação. O progresso, ou desenvolvimento, é visto como a solução para todos os problemas nacionais. Assim que atingirmos o mesmo nível dos Estados Unidos ou dos países desenvolvidos da Europa, não haverá mais fome, miséria, desemprego e corrupção em nosso país. Como se nesses países, que são nossos modelos, não houvesse também sérios problemas (alguns bem parecidos com os nossos, como o desemprego).

Nesse contexto, a ciência e a tecnologia são imprescindíveis. O progresso tão desejado não é possível sem isso. Como indicam Kanashiro e Evangelista (2004, p.04), “cada vez mais afirma-se a ciência como o motor de uma grande competição: a corrida científica e a supremacia tecnológica”. Essa busca pelo progresso acaba pautando muitas vezes a ciência, seu financiamento e as leis que podem ser criadas a partir delas (tomemos os transgênicos como exemplo). E esse argumento se faz muito forte diversas vezes na hora de convencer a opinião pública.

A ciência, nesse modelo, é vista como algo essencialmente bom e indispensável para o progresso. Portanto, compreender a ciência “nos facilita, também, contribuir para controlar e prever as transformações que ocorrem na natureza. Assim, teremos condições de fazer com que essas transformações sejam propostas, para que conduzam a uma melhor qualidade de vida” (Chassot; 2003, p.91). Desta forma, se faz necessário “educar” o grande público, por meio da divulgação científica, acerca das questões centrais e às vezes polêmicas da ciência e da tecnologia, para que esse público aceite os “avanços” da ciência. Esse raciocínio pressupõe que as preocupações e sentimentos de aversão expressos por setores do público em relação a algumas novas tecnologias surgem apenas por falta de acesso e compreensão dos fatos.

As maiores críticas a esse modelo se fundamentam no fato de que ele toma o público a que se destina como um “receptáculo vazio”, desconsiderando o conhecimento diversificado que já possui; e por sua postura linear unilateral (de cima pra baixo), em que esses receptáculos devem ser preenchidos pelo grupo seletivo que tem autoridade nos assuntos da ciência. O modelo de déficit ainda assume uma passividade por parte desse público, que apenas recebe a informação sobre os saberes da ciência, mas não toma parte nele (tais saberes continuam sendo restritos a um grupo, confinados a determinados centros, distantes da vida cotidiana desse público e, portanto, inacessíveis). Isso impede que a comunicação se dê plenamente e que o objetivo maior seja alcançado: que o sujeito realmente se aproprie do conhecimento científico e seja capaz de tomar atitudes e decisões em relação a ele. Afirma-se, então, a necessidade de ensinar o público sobre a ciência, argumentando-se que a ignorância gera alienação, demagogia e extremismo, por um lado, e que, por outro, um público ignorante não é qualificado para tomar parte nas decisões.

Devido às críticas, essa concepção mudou atualmente, passando da habilidade de ler e entender os conteúdos científicos para entender e aplicar princípios científicos na vida cotidiana.

Apesar dessa visão mais moderna desse modelo procurar levar em consideração os conhecimentos que os indivíduos já possuem (não são receptáculos vazios), tentar alfabetizá-lo cientificamente a partir de temas que são próximos à sua vida e procurar que tenham uma participação mais ativa, ele ainda exhibe problemas. Isso porque ainda existe a relação linear e unilateral em que um grupo privilegiado é detentor do saber e deve educar um grupo não-privilegiado que não tem acesso a esse conhecimento (em outras palavras, é analfabeto). Ainda existe também uma ideia de “lacuna”, como se a falta de conhecimento científico fosse um “buraco” na cabeça do público e que deva ser preenchido. E, por fim, permanece a ideia de que a ciência é essencialmente boa, é promotora do progresso e do desenvolvimento, e que quando todas as pessoas estiverem cientificamente alfabetizadas, então a ciência poderá atingir seu ápice e o tão esperado progresso chegará. Não há espaço aqui para controvérsias, para múltiplas alternativas ou para visão crítica.

2.1.2. Compreensão pública da ciência

O modelo de compreensão pública da ciência (*public understanding of science*) surgiu na metade da década de 1980. Sua origem é marcada pelo relatório da Royal Society of London, publicado em 1985, (Bauer, 2009) que ainda discute o problema do déficit de conhecimento científico do público, mas desta vez enfatiza a necessidade de ações – tanto por parte do público, que não deve apenas conhecer, mas também agir em favor da ciência, como por parte dos cientistas, que também devem agir para a superação desse déficit. Afinal, se o público não demonstra conhecimento científico suficiente, isto é um problema das instituições científicas. Isso é o que se pode concluir com o relatório da Royal Society of London, em que se afirma que um maior conhecimento por parte do público levaria a mais atitudes positivas. Ou seja, assume-se que se o público soubesse mais sobre ciências, poderia aceitar mais facilmente suas pesquisas e seus avanços e, conseqüentemente, apoiar novas investigações e mais incentivos. Muda-se, então, o enfoque, que passa do conhecimento para a atitude: é preciso que o público não apenas conheça, mas aja a favor da ciência.

Este modelo circulou (e ainda circula) com diferentes nomenclaturas: popularização da ciência (*science vulgarization* ou *popularization*), participação pública na ciência (*public participation in science*), compreensão ou percepção pública da ciência (*public understanding* ou *awareness of science*). Apesar dos diferentes nomes, o conceito é o mesmo (salvo, talvez,

algumas pequenas diferenças). A compreensão pública da ciência é um conjunto de atitudes positivas em direção à ciência e à tecnologia, que são evidenciadas por uma série de habilidades e comportamentos (Gilbert, Stockmayer e Garnett, 1999). Essa série de habilidades e comportamentos para acessar o conhecimento científico e tecnológico levaria à compreensão de ideias-chave e produtos-chave da ciência e tecnologia. Este modelo envolve não apenas o entendimento dos conteúdos e dos métodos científicos, mas também a compreensão de que a ciência é um empreendimento social, ou seja, a consciência do impacto que a ciência tem na sociedade e sobre os indivíduos.

Este modelo visa incentivar a participação do público nas diversas áreas da ciência, tornando-a popular (nos dois sentidos do termo). Isto é: tanto algo que seja *difundido entre o povo* e se torne conhecido por todos, como algo que seja do *gosto do povo*. Isso fica evidente através do slogan adotado pela Royal Society quando da divulgação de seu relatório: “quanto mais você conhece, mais você ama” (“*the more you know, the more you love it*”) – no caso, o amor é pela ciência e pela tecnologia. Então, este modelo pretende tornar a ciência *algo do povo*, e não apenas restrita às universidades, centros de pesquisa, laboratórios, etc. De acordo com Germano e Kulesza (2007, p.20), popularizar a ciência é

“colocá-la no campo da participação popular e sob o crivo do diálogo com os movimentos sociais. É convertê-la ao serviço e às causas das maiorias e minorias oprimidas numa ação cultural que, referenciada na dimensão reflexiva da comunicação e no diálogo entre diferentes, oriente suas ações respeitando a vida cotidiana e o universo simbólico do outro”.

O que este modelo prega, portanto, é que é preciso conhecer e compreender para agir. O conhecimento e a compreensão são importantes para que a população possa tomar decisões mais acertadas, mais ativamente, para que os consumidores façam escolhas melhor informados, para que se aumente a competitividade da indústria e do comércio para atender às exigências desse consumidor mais consciente, para que os cidadãos participem mais ativamente da ciência e da tecnologia, seja exigindo novas pesquisas (como novas fontes de combustíveis, mais baratas e ecológicas, por exemplo), seja barrando as que considere anti-éticas ou simplesmente desnecessárias, seja exigindo maior transparência nas investigações científicas e no seu financiamento.

Diferente da alfabetização científica, esse modelo não pressupõe um público com pouco ou nenhum conhecimento científico e tecnológico. Ele busca valorizar o conhecimento que os diferentes grupos possuem, e procura sempre ligar os novos conhecimentos com aspectos da vida pessoal dos indivíduos, para que façam mais sentido para eles. Já não há mais alguém que ensine, eduque, preencha as lacunas, mas sim alguém que compartilha saberes específicos. Assim, as perspectivas de popularização da ciência e da tecnologia estariam ligadas a uma ampliação do entendimento e conhecimento público sobre os benefícios trazidos pela atividade científico-tecnológica. Além disso, esse modelo traz um novo conceito operacional de ciência, em que esta é, como aponta Afonso (2008, p.08), “uma forma de conhecimento que não detém uma verdade absoluta, que é problemática e que nem sempre traz efeitos positivos para as populações, tornando-se assim necessário discutir e pensar a ciência entre todos”.

No entanto, apesar dessa visão de conhecimento científico como parcial, provisório e controverso, ainda permanece a visão de que há um progresso a ser atingido a qualquer custo, e que a ciência é a alavanca para isso. Além disso, ainda se mantém fortemente a ideia de déficit, e de que é preciso educar a população. Só que aqui não apenas para simplesmente terem mais conhecimento sobre a área científica e tecnológica, mas especialmente para que tenham atitudes positivas em relação a ela – ou seja, que a apoiem e incentivem. Isso, por outro lado, pode ser entendido como se as atitudes negativas em relação à ciência (críticas, não-aceitação, impedimentos) fossem resultado da ignorância sobre a ciência. Ou seja, se o público não aceita, é porque não conhece (pois, como diz o slogan da Royal Society, se conhecesse, amaria...). No entanto, as pesquisas que procuraram medir esta relação entre maior conhecimento e atitudes positivas em relação à ciência mostraram justamente o contrário. Ou seja, quanto mais um cidadão conhece sobre a ciência, mais ele critica, questiona e, às vezes, rejeita (Allum et al, 2007, *apud* Bauer; Allum e Miller, 2007)¹. Isso pode ser percebido na questão dos transgênicos na Europa, em que pesquisas demonstram um bom nível de informação da população sobre o assunto, e no entanto, o nível de rejeição é grande (Eurobarometer, 1989)². O conhecimento faz uma grande diferença, sim, na atitude do público, mas isso não significa que essa atitude será necessariamente positiva.

¹ ALLUM, N.; STURGIS, P.; TABOURAZI, D. e BRUNTON-SMITH, I. Science knowledge and attitudes across cultures: a meta-analysis. In *Public Understanding of Science*, 2007

² Eurobarometer 31 (1989). URL: http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/eb_arch_en.htm

2.1.3. Ciência na sociedade

O modelo de ciência na sociedade (*science-in-society*) ou ciência e sociedade (*science-and-society*) surgiu na década de 1990 (Bauer, 2009). Aqui, o enfoque é que existe uma relação entre ciência e sociedade, entre o público e os cientistas – uma espécie de “contrato”. Ou seja, os cientistas têm um compromisso com a população, de realizar pesquisas buscando melhoria da qualidade de vida, de rejeitar as que oferecessem um risco a isso, de buscar a verdade e mostrar a verdade. Porém, esta relação está vivenciando uma crise – o que seria uma quebra deste contrato. Isso se dá porque o que o público toma conhecimento em relação aos avanços da ciência muitas vezes não condiz com esse contrato: não é o interesse do público que está em primeiro lugar, não há clareza nos financiamentos e nas investigações, há questões ainda em aberto acerca de ética, etc. Desta forma, o público perdeu a confiança (e parte deste público, até mesmo o interesse) nos avanços da ciência e da tecnologia.

Além disso, pesquisas apontam que se o público não sabe muito sobre a ciência, os cientistas também sabem muito pouco sobre o público (Miller, 2001; Levy-Leblond, 1992). Desta forma, neste modelo operam várias ideias de déficit: déficit de conhecimento, atitude e confiança por parte do público, assim como déficit de comunicação e engajamento por parte das instituições de ciência e tecnologia e seus representantes. Pesquisas recentes apontam que o interesse do público em assuntos científicos continua grande, mas que a acessibilidade (significando não apenas o acesso, mas a compreensão) a eles continua baixa (Miller, 2001). E, neste modelo, a responsabilidade por isso seria dos cientistas e das instituições de ciência, universidades e centros de pesquisa. Ou seja, há uma deficiência de profissionais que consigam efetivamente se comunicar com o grande público. Como aponta Bauer *et al* (2007, p. 85), “concepções errôneas do público operam na tomada de decisões da política científica e os esforços equivocados de comunicação das instituições científicas acabam alienando ainda mais o público”³.

Este modelo enfatiza que durante os próximos anos, as decisões tomadas na área da ciência (com ou sem a participação do público, deliberadamente ou não), afetarão profundamente o futuro tanto da própria ciência como da sociedade.

³ Tradução minha.

“Por um lado, nunca houve uma época em que os assuntos envolvendo a ciência foram mais emocionantes, com um público mais interessado, ou com oportunidades mais aparentes. Por outro lado, a confiança do público no conselho dos cientistas (...) foi abalado por uma série de eventos... e muitas pessoas estão profundamente perturbadas com as grandes oportunidades apresentadas pelas áreas da ciência que parecem estar avançando muito além do seu conhecimento e do seu consentimento”⁴. (House of Lords, *apud* Burns, O’Connor e Stocklmayer, 2003, pp. 189)⁵

Para tentar transformar este quadro, a ciência na sociedade cria o papel de *mediador*. Este mediador, chamado muitas vezes por este modelo de “anjo”, é responsável por fazer a ponte entre o público e as instituições de ciência. Esta seria uma forma de ganhar novamente a confiança do público, e melhorar a comunicação entre esses dois setores da sociedade. Esses mediadores, geralmente pessoas leigas (ou seja, que não agem diretamente na ciência) mas com grande conhecimento do método científico, fariam a intervenção junto ao público, interagindo com ele, informando, debatendo, explicando, etc. E também seriam consultados pelas instituições de ciência e tecnologia, pelas indústrias e até mesmo pelos responsáveis pela criação de novas políticas científicas, para saber os interesses e as demandas da população. Isso visa estimular uma maior participação do público nesta esfera, e um maior engajamento por parte das instituições de ciência e tecnologia. Porém ainda paira no ar a dúvida se esse modelo de mediador é realmente eficaz, e quais são seus resultados reais: várias pesquisas estão em andamento procurando responder esta pergunta.

Outra dúvida que também cerca este modelo é em relação à procura de um consenso social. Muitos cientistas começam a ver esse “diálogo” entre ciência e sociedade como uma nova versão do modelo de déficit, ou seja, uma nova forma de tentar educar e persuadir o público a ter atitudes positivas (no sentido de apoiar as pesquisas e estudos e também a inovação tecnológica) em relação à ciência e à tecnologia.

⁴ Tradução minha

⁵ House of Lords “Science and Society (Science and Technology – Third Report)”, Londres, 2000

2.1.4. Cultura científica

Aos modelos de alfabetização científica, compreensão pública da ciência e ciência na sociedade, acrescento mais um: o de cultura científica (*scientific culture*). Este modelo, mais recente do que os citados acima, surgiu na década de 1990 a partir da concepção de que a ciência é parte da cultura, ou seja, é um produto social e cultural e, portanto, envolve toda a sociedade e pertence a ela. De acordo com Godin e Gingras (2000, p.53), “a ciência e a tecnologia, sendo juntas um fenômeno social baseado num esforço coletivo, devem necessariamente ser incluídas como formas de organização de uma cultura”.⁶

Por outro lado, o modelo também objetiva criar uma *cultura científica* no sentido de não apenas informar ou educar o público, mas de que a cultura faça parte real da vida das pessoas, e que elas possam apropriar-se dela de fato, utilizando-a, participando ativamente de suas discussões, tomando decisões, pensando sobre ela criticamente. Seu objetivo é pôr a ciência em cultura, contribuindo não só para um melhor conhecimento de seus conteúdos, como também das condições históricas, sociais e culturais da produção do conhecimento científico e da inovação tecnológica. E mais: contribuindo também para a integração do conhecimento científico e tecnológico no repertório de recursos cognitivos e críticos necessários à participação na sociedade e ao exercício ativo da cidadania.

Para a cultura científica, a apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos é um processo ativo, que ocorre em contextos específicos e é protagonizado por públicos diferenciados. Deste modo, a promoção da cultura científica pressupõe nas suas iniciativas um conjunto amplo e diversificado de disciplinas, de saberes e de áreas do conhecimento, um conhecimento pormenorizado e rigoroso dos diferentes públicos, das ciências e das tecnologias e das condições da produção, apropriação e usos sociais destas, e, finalmente, a definição de formas de intervenção que tenham em conta essas condições e que sejam guiadas pelo objetivo acima mencionado de “pôr a ciência em cultura”.

Essa concepção também apresenta obstáculos a serem transpostos. Um deles é a educação básica do cidadão. Num país como o Brasil, por exemplo, em que o sistema educacional acumula problemas, e o ensino de ciências em si é um verdadeiro desafio, como fazer com que o cidadão comum tenha uma boa formação básica para que possa realmente tomar

⁶ Tradução minha.

parte dessa cultura científica? Sim, a ciência nos cerca, estamos envolvidos por ela, ela é um produto social, mas como acessá-la de fato, como se apropriar dela realmente sem uma educação de base satisfatória? Além disso, a visão de ciência como produto social e cultural é relativamente nova, se comparada com suas outras concepções, e pouco disseminada (também se comparada a suas outras concepções). Então, o esforço para torná-la realmente um patrimônio cultural, em que todos possam transitar livremente (e opinar, criticar, decidir, utilizar) é gigantesco.

2.1.5. Algumas considerações

Esses modelos fornecem apenas um esquema para compreender um pouco a complexidade da divulgação científica. É interessante refletir sobre eles e sobre suas diferentes propostas para pensar nos processos da ciência em si, e em seus reflexos em nossa vida cotidiana, na participação do público e no engajamento das instituições de ciências.

É uma tarefa difícil comunicar ciência para um público tão vasto e heterogêneo, que possui contextos de acesso ao conhecimento científico e tecnológico e de apropriação diversificados. Afinal, como fazer para transformar todas as informações sobre ciência e tecnologia que chegam diariamente pela mídia em algo que faça sentido e permita o desenvolvimento de uma visão crítica da ciência enquanto processo?

É aí que toda a discussão sobre os diferentes modelos de divulgação se faz relevante. Pois o modo como a ciência é comunicada pode não apenas ser ineficaz, como até atrapalhar a comunicação, causando um afastamento do público em relação às informações que dissemina e mesmo, em casos mais graves, causando a alienação frente a temas de ciência e tecnologia. Comunicar ou divulgar ciência e tecnologia deve contribuir para uma apropriação científica de fato, para uma visão crítica, para a compreensão de que não existem respostas imediatas e prontas, tampouco verdades absolutas. Deve ajudar a opinião pública a entender que a ciência é uma busca permanente, com um trajeto complexo, cheio de curvas e bifurcações, de erros e acertos, de novas descobertas e controvérsias. Deve colaborar para que o público não aceite como verdadeiro e definitivo, como essencialmente bom e fundamental para o progresso, tudo o que é veiculado pela mídia sobre ciência e tecnologia.

Até hoje, o conceito e a missão da divulgação científica não foram claramente definidos. Sua concepção vai de promover o conhecimento público da ciência à atividade dos comunicadores/divulgadores de ciência. Bryant (2000⁷, *apud* Gilbert, Stocklmayer e Garnett, 1999) definiu a divulgação científica como “o processo pelo qual a cultura e o conhecimento da ciência são absorvidos na cultura de uma sociedade mais ampla”⁸. A força desta afirmação é que identifica os aspectos culturais intangíveis da divulgação científica, e também identifica a divulgação científica como um processo contínuo. Se não há consenso sobre o que é de fato a divulgação científica, quanto mais sobre seus modelos: diferentes ideias e concepções circulam ao mesmo tempo, se sobrepõem, se contrapõem, se complementam. Uma das maiores dificuldades para se fazer esse mapeamento é a nomenclatura variada que aparece na literatura especializada. Um mesmo modelo pode receber diferentes nomes, às vezes apresentando sutis diferenças, às vezes sem apresentar diferença alguma. O idioma também pode representar uma barreira, já que traduções diferentes podem levar a enganos quanto a concepções semelhantes.

Como aponta Castelfranchi (2003),

há muita ciência na mente de cada um de nós. Podemos não saber definir um gene ou não ter uma ideia exata do que é uma molécula ou a lei da gravidade, mas todos estamos incorporando muita parte da moderna genética, da química, da física. Olhando as estrelas hoje, um camponês e um poeta imaginam um objeto que é muito mais parecido com o objeto descrito por um astrofísico do que com as estrelas imaginadas por Aristóteles.

O mapeamento dos modelos de divulgação científica apresentado aqui foi uma tentativa de mostrar os diversos caminhos que a divulgação da ciência e da tecnologia percorrem; foi apontar que a divulgação científica é um processo de forma alguma linear, unilateral ou mesmo tranquilo, que é cheio de conflitos, controvérsias, questionamentos, buscas e experimentações. E, assim como a ciência, é um processo em permanente reformulação, sempre em andamento.

⁷ Office of Science and Technology and Wellcome Trust, “Science and the public: a review of science communication and public attitudes in Britain”, London, 2000

⁸ Tradução minha

2.2. A produção da divulgação científica

É importante também refletir, ainda que brevemente, sobre a produção da ciência e da divulgação científica. Embora seja óbvio e redundante dizer, a ciência e sua divulgação são fatos sociais. O que quer dizer que ambas possuem suas instituições, sua organização particular, assim como uma hierarquia; ambas têm objetivos a alcançar, metas a cumprir, até mesmo contas a pagar (precisam, portanto, de financiamento) e – sempre é bom ressaltar – ambas possuem falhas. Aponto isso para deixar ainda mais óbvio que uma pesquisa ou uma notícia não surgem do “nada”, e poucas (pouquíssimas mesmo) vezes surgem da vontade própria do cientista ou do jornalista. Tanto o material científico como o jornalístico surgem (ou são produzidos) envolvidos por uma série de fatores que devem ser considerados na hora de se analisá-los, como, por exemplo, quem o produziu, em que época, em que sociedade, sobre que motivações, em quais condições, etc.

Desde modo, é difícil analisar uma pesquisa ou uma matéria fora deste contexto – embora isso aconteça muitas vezes. Por um lado, a mídia (jornal, revistas, televisão, internet e outros meios) cada vez mais aborda temas de ciência. Por outro, esses temas muitas vezes são apresentados fora de um contexto. Ou seja, as notícias aparecem como se as pesquisas científicas fossem descobertas maravilhosas, em vez de fruto de um trabalho que muitas vezes levou anos, foi realizado por uma equipe de cientistas, dentro de um centro de pesquisa que possui uma hierarquia (ou seja, um diretor ou um supervisor provavelmente pressionando por resultados), precisou de financiamento (de uma agência de fomento ou de uma empresa privada, que também possivelmente pressionou por resultados), teve uma metodologia complexa, apresentou falhas, teve que ser refeita, etc. É certo que, no curto espaço e na rápida velocidade da mídia, não caberia mencionar todos esses aspectos, mas também desconsiderá-los é complicado. Isso faz com que, para a grande maioria da população, tudo o que se relaciona com a ciência seja algo desconhecido, complexo, estranho e distante. E, conseqüentemente, pode causar um afastamento, ao invés de uma aproximação, entre a população e a ciência.

É essencial que a opinião pública compreenda os processos e os mecanismos da produção da ciência, e aqui a mídia exerce um papel extremamente importante. É através dela, de seus múltiplos canais, que a população é informada sobre o que se passa nos laboratórios de pesquisa ou nos gabinetes dos dirigentes de cada país. Mas, sem uma reflexão crítica da produção científica e tecnológica do país, este papel não é cumprido. Não basta “passar a informação” para

o cidadão, é preciso também permitir que ele tenha instrumentos para essa reflexão crítica, e que seja estimulado a refletir, questionar, criticar, para poder exercer plenamente sua cidadania.

Mas, na maioria das vezes, isso não acontece. A divulgação crítica, fruto de uma pesquisa aprofundada, que seja contextualizada e reflexiva, é um material raro. Várias são as raízes deste problema. Dentre elas podemos apontar os interesses das grandes empresas financiadoras de pesquisas e dos veículos de comunicação, os interesses dos laboratórios e centros de pesquisa, os interesses da mídia, a má (ou falta de) comunicação entre jornalistas e cientistas, e a própria formação dos jornalistas.

Os interesses das empresas que financiam tanto as pesquisas científicas como os veículos de comunicação podem afetar a forma como essa pesquisa é feita e divulgada. Isso porque estão em jogo fatores como sigilo, proteção do investimento da concorrência, ou então, necessidade de “vender” o produto ou serviço, apontando especialmente suas características positivas, para convencer a opinião pública, etc. Deve-se também considerar os interesses do próprio laboratório, centro de pesquisa, universidade, que também almejam bons resultados, propagandas positivas, maiores investimentos. E, por fim, os interesses do veículo de comunicação, que também precisa de investidores e de leitores, portanto precisa ser atraente e ágil, assim como superar a concorrência, apresentando matérias inéditas e “furos” jornalísticos. Ou seja, não dá para excluir o fator político ou financeiro, não há isenção e objetividade nesse sentido – nem do lado da ciência, nem do lado de sua divulgação. O que há, na verdade, é uma grande e complexa máquina que muitas vezes acaba ficando “invisível” aos olhos do público, que na maioria das vezes só vê o produto, e não todo o processo. Mas isso não significa dizer que esse sistema seja maligno, apenas movido por interesses de poder ou dinheiro. Existem, sim, muita pesquisa, muitos laboratórios e muitos cientistas preocupados legitimamente com o bem-estar da população, com o avanço da ciência, com a melhoria da qualidade de vida, assim como existem muitos veículos de comunicação e muitos divulgadores científicos e jornalistas preocupados com o compromisso com os leitores, com informações críticas, com a reflexão. O que quero evidenciar aqui é que tanto cientistas como divulgadores e jornalistas fazem parte de uma estrutura complexa que não pode ser ignorada.

Além disso, ainda há dois fatores que devem ser considerados: a relação entre jornalistas/divulgadores de ciência e cientistas e a formação dos jornalistas/divulgadores de ciência. Em primeiro lugar, a relação entre jornalistas/divulgadores de ciência e os cientistas nem

sempre é tranquila. Isso porque muitas vezes os cientistas acusam os jornalistas de resumir sua pesquisa, distorcer os dados, ou mesmo dar ares sensacionalista a seu trabalho. O que acontece, de fato, é que o tempo e o modo de trabalho desses dois profissionais são muito distintos. Se, por um lado, temos um cientista que trabalha por anos em uma pesquisa, seguindo uma rigorosa prática metodológica e tendo muito cuidado com a precisão dos dados e seus resultados, por outro, temos o jornalista, pressionado pelo curto espaço disponível nos veículos de comunicação e pelo tempo mais curto ainda. Além disso, geralmente o jornalista/divulgador lida ao mesmo tempo com diversas matérias, diversos entrevistados, diversos temas. Sem contar que as matérias também passam por uma edição, que vai adequá-las ao espaço e ao perfil do jornal ou da revista, e buscar deixá-la mais atraente para seus leitores. Por tudo isso, muitas vezes o resultado da matéria não é o esperado pelo cientista que buscou divulgar sua pesquisa. Esse contraste, muitas vezes, faz com que alguns cientistas não gostem, ou mesmo se recusem, a divulgar seu trabalho na mídia. Mas isso está mudando. Hoje em dia, cada vez mais cientistas têm consciência da importância e da necessidade de divulgar seus trabalhos, e buscam essa parceria com os jornalistas/divulgadores. O caminho é criar pontes, buscando um bom relacionamento com os cientistas e tentando trabalhar juntos.

“Por esta razão estou convencido de que o trabalho do divulgador, do jornalista científico, deve representar um exemplo difícil de ponte intelectual (ainda que o consiga raramente) entre as duas extremidades destas ilhas, sem *traduzir* a linguagem inicial do sábio na linguagem *vulgar* e ambígua das *massas*, mas sim, ao contrário, buscando identificar os pontos comuns, os viadutos e as conexões através dos quais as imagens do mundo podem levar a uma raiz comum”⁹ (Prattico, 1998, p.17).

Em segundo lugar, temos a questão da formação dos jornalistas e divulgadores, que ainda não fornece preparo suficiente para a divulgação da ciência e da tecnologia. A maioria dos cursos de Jornalismo não incorpora ao menos uma disciplina ou espaço regular para o estudo, a pesquisa e a reflexão que contemplem o processo de divulgação científica, e os poucos cursos de extensão e pós-graduação em Divulgação Científica algumas vezes não fornecem o material necessário para uma visão crítica do processo da ciência, seu questionamento e sua reflexão. E isso é fundamental para os divulgadores porque, como aponta Caldas (2003, p. 218), “a ciência

⁹ Tradução minha.

fascina. Fascina a opinião pública e também fascina seus divulgadores. Fascina a tal ponto que o senso crítico do jornalista fica muitas vezes embotado pelas maravilhas das últimas descobertas do mundo científico”. Sem conhecimento desses mecanismos, é fácil cair em uma arapuca. Isso quer dizer, também, que os divulgadores encontrarão dificuldade para contextualizar os grandes temas científicos e, sobretudo, para enxergá-los a partir de uma perspectiva crítica.

A prática da divulgação científica também se vê afetada pela interferência das fontes de informação, observando-se uma certa “comodidade” do jornalista científico ao basear-se somente nos comunicados de imprensa, os chamados *press releases*, que muitas revistas científicas internacionais adotaram para buscar seu espaço dentro do cenário da comunicação científica e competir pela atenção dos meios de comunicação. Deste modo, muitas vezes os veículos apenas publicam o que é divulgado pelas agências de notícias e assessorias de imprensas, sem refletir em sua repercussão. A tendência em depender de comunicados de imprensa, comunicados de conferências e outros tipos de informação “empacotada” e pré-selecionada reduz as possibilidades de investigação jornalística crítica, além de resultar na adoção de linguagem e conteúdo próprios do emissor da informação, criando uma relação de dependência e vulnerabilidade.

Portanto, ao se discutir as imagens de ciência, cientistas e crianças que perpassam a divulgação científica para o público infantil, é preciso pensar nessa estrutura que envolve tanto o divulgador quanto o cientista e o veículo de divulgação. Responsabilizar apenas o divulgador pelos possíveis clichês, estereótipos, imprecisões ou distorções sem considerar todo o contexto que o envolve seria, no mínimo, irresponsável. Se essas imagens circulam pelos veículos é porque também circulam não apenas entre aqueles que divulgam a ciência, mas até mesmo entre os próprios cientistas, entre as crianças e, de modo geral, na sociedade como um todo.

2.3. Divulgando ciência para crianças

Se se pretende divulgar a ciência de modo a *formar* e não apenas *informar* o público acerca dos conhecimentos científicos, então é necessário envolver toda a população nesse processo, independente de gênero, cor ou idade. Assim, é não apenas relevante, como também extremamente importante que se divulgue ciências para crianças. Iniciando esse processo logo cedo, isto é, colocando as crianças em contato com os saberes científicos de forma clara, atraente e participativa (ou seja, sem mitos ou estereótipos), essa formação em ciências pode tornar-se

mais ampla e eficiente. Estimular o interesse das crianças pelo mundo da ciência significa abrir uma porta para que cada vez mais conheçam (e busquem conhecer) os saberes e fazeres das ciências, não somente durante essa fase, mas também em sua vida adulta. Isso contribuiria significativamente para a disseminação e consolidação da ciência na sociedade.

Experiências educacionais e diversas pesquisas (Gouvêa, 2000; Tozo, 2005; Caldas, 2005; Marandino, 2005; Massarani, 2008) vêm demonstrando que o público infantil tem grande capacidade de lidar com temas de ciência. Aproveitando-se da curiosidade característica das crianças, a divulgação científica voltada para esse público está ganhando cada vez mais espaço. Caldas (2005, p.75) afirma que “a informação é parte integrante do processo educativo. Isso porque, agregados à informação, estão valores, crenças e ideologias que se constituem em fatores decisivos para a aquisição do conhecimento”. No entanto, essa capacidade não tem sido explorada em sua plenitude, especialmente em um espaço fora da educação escolar.

Os veículos de comunicação oferecem uma possibilidade singular de incluir o desenvolvimento da ciência e da tecnologia na vida das pessoas, e o acesso ao conhecimento tem o poder de transformar a pessoa em sujeito ativo na construção de sua própria história – especialmente quando se trata de crianças. Apesar da relevância da divulgação científica para crianças e da ciência ter seu espaço garantido nas publicações infantis, o modo como é feita essa disseminação merece reflexão. Um olhar mais atento revela um verdadeiro jogo de imagens na divulgação científica para o público infantil: imagens de ciência, de cientistas e de crianças. Analisar essas imagens pode dizer muito sobre como é feita a divulgação científica não somente para crianças, mas também para o público adulto, no Brasil atualmente, apontando os efeitos de sentido dos discursos e suas condições de produção e trazendo para o debate a divulgação científica como construção de conhecimento e como um processo cultural.

2.3.1. Por que divulgar ciência para crianças?

Se a necessidade de se divulgar a ciência já é um ponto pacífico, e se assumirmos que essa divulgação deve envolver toda a população numa participação ativa no processo de produção do conhecimento científico, então assumimos que as crianças também devem ser incluídas nesse processo. Divulgar ciência para crianças é envolvê-las desde cedo nesse mundo, iniciá-las na leitura da linguagem científica, incentivando-as a refletir, questionar, criticar, buscando ampliar e consolidar a divulgação científica. E isso é relevante porque, como dizem

Castelfranchi *et al* (2008, p.16), “alguns elementos fundadores do que é nossa imagem sobre cientistas e sobre o papel da ciência na sociedade se constroem já na infância e ficam conosco pela vida inteira”.

A curiosidade natural das crianças sobre o mundo é uma ótima oportunidade para desenvolver uma base científica que as acompanhe ao longo de sua vida. As crianças convivem, no seu cotidiano, desde a tenra idade, com fenômenos naturais e com aplicações tecnológicas. Mesmo antes de iniciar sua escolarização (início que varia com a estratificação social, melhor dizendo, com as facilidades de acesso à escola), elas elaboram explicações acerca do mundo que está a seu redor. De acordo com Gouvêa (2005, p.49), “a apresentação de conceitos científicos, nessa faixa etária, possibilita o contato das crianças com a linguagem e o texto científicos, que têm estruturas próprias, tornando conhecidos vocábulos, processos, estruturas de pensamento, isto é, inserindo-as na cultura científica”.

Porém, é preciso ter em mente que se o que se almeja é a efetivação da ciência na vida das crianças – ou seja, que as crianças possam lidar com esses temas, reformulá-los, criticá-los, aplicá-los em suas vidas –, não basta apenas iniciá-las nesse mundo científico, ou criar o gosto pela ciência. É preciso ir além. É preciso fazer com que elas se apropriem efetivamente de seus saberes, apreendendo esse mundo, seus efeitos e suas contradições. Como aponta Caldas (2005, p.13), isso

“permitirá que as crianças e jovens de hoje possam entender o caráter público ou privado da ciência e da tecnologia. Que possam aprender os conteúdos científicos de forma crítica e autônoma reconstruindo, reescrevendo o conhecimento, passo a passo, em lugar de apenas ‘recitá-lo’ ou ‘copiá-lo’ na busca da memorização, do falso aprendizado. Só assim, a *alfabetização científica* desejada por jornalistas, cientistas e cidadãos em geral permitirá que a ciência e educação, ao lado da comunicação resultem em exclusão zero”.¹⁰

¹⁰ Apesar da autora utilizar o termo *alfabetização científica*, podemos compreender, pelas reflexões acerca dos modelos de divulgação científica já feitas, que seus apontamentos se encaixam mais no modelo de cultura científica (mesmo porque, a própria autora refuta algumas características do modelos de alfabetização, como a *cópia* e a *memorização*; e afirma as da cultura, ao apontar a compreensão do *caráter público e privado da ciência e da tecnologia*, e a apreensão dos conteúdos científicos de *forma crítica e autônoma*).

O conhecimento infantil acerca da ciência e da tecnologia é maior do que se imagina. As crianças de hoje têm contato cada vez mais cedo com tecnologias complexas, como computadores e internet, e são bombardeadas diariamente por informações sobre ciência pela escola e pelas mídias, além de a vivenciarem dentro de suas próprias casas. Mudanças climáticas, transgênicos, clones, células-tronco e um vasto e complexo vocabulário científico e suas aplicações fazem parte do mundo dessas crianças. Porém, os pedaços de informações que recebem, muitas vezes, podem mais confundir do que elucidar sobre esse mundo da ciência. Não me refiro aqui a saber claramente os conceitos científicos por trás dessas complicadas nomenclaturas, mas simplesmente saber como tudo isso – os transgênicos e as mudanças climáticas, por exemplo – pode afetar, direta e indiretamente, suas vidas e a sociedade como um todo. O conhecimento fragmentado, parcial, estereotipado, ameaça a capacidade de compreender os saberes científicos e suas implicações.

Se as crianças desde cedo têm esse contato com o mundo da ciência, é importante que esse contato seja então bem trabalhado, no sentido de trazer informações claras, que permitam a esse público refletir sobre a ciência, questioná-la, pensar em seus benefícios assim como em suas consequências negativas, trazer novas demandas, buscar novas aplicações, não agindo apenas como receptor passivos de informações, mas como participantes desse processo, pois a ciência faz parte de sua vida e o afeta. Então, é preciso ter claro que a ciência não é um mundo “mágico e estranho”, distante da vida real das crianças, algo inatingível, mas que faz parte de sua vida e que elas também fazem parte desse processo do conhecimento. Divulgar ciência para crianças não significa somente iniciá-las nesse mundo magnífico ou criar seu gosto para leitura, mas também – e talvez principalmente – aproximá-las desse mundo, mostrando-lhes que elas também podem fazer parte dele, experimentando, questionando, transformando esse conhecimento.

No entanto, são ainda poucas as iniciativas que pretendem divulgar ciências para crianças, e menos ainda as que são bem sucedidas. Isso porque muitas vezes essa divulgação é feita baseada na ideia de déficit, apoiando-se no que a criança não sabe, no conhecimento que não possui, na necessidade de educá-la. Prevalece ainda a ideia de que as crianças sejam “folhas em branco” que devem ser preenchidas com novos conhecimentos. Como aponta Massarani (2004, p.04), “é preciso tratar o leitor como alguém inteligente, independentemente de sua idade. Isso é muito importante, já que existe uma tendência generalizada a dirigir-se às crianças de forma pouco adequada, exagerando a infantilidade”. Subestima-se, na maioria esmagadora das

vezes, a capacidade que as crianças têm de lidar com temas de ciência – de questioná-los, experimentá-los, remodelá-los, transformá-los. Não se considera, assim, o conhecimento que já têm sobre ciências.

Castelfranchi *et al* (2008, p. 14) afirmam que “a percepção que as crianças têm da ciência e da tecnologia, seu imaginário sobre a figura do cientista e seu papel na sociedade, pode representar uma janela de observação surpreendente das relações entre ciência, tecnologia e sociedade”. Portanto, pode-se dizer que as crianças representam um indicador importante da representação de base da C&T na sociedade.

Faz-se necessário, portanto, lançar um olhar atento ao modo como a ciência é divulgada. Seus efeitos de sentido, muitas vezes implícitos, podem abrir caminhos ou criar barreiras para a apropriação do conhecimento científico pelas crianças. Abrir caminhos para uma melhor compreensão, total apropriação e participação ativa para o “mundo da ciência” desde criança pode proporcionar, mais adiante, adultos com maior facilidade de lidar com temas que se tornam cada vez mais complexos, mais críticos com o modo com que esse conhecimento é desenvolvido, mais participantes na hora de questionar e tomar posições.

CAPÍTULO 3: OBJETO DE ESTUDO

A divulgação científica pode ser feita por diversos meios e de diversos modos: jornais, revista, internet, televisão, quadrinhos, vídeos, cartilhas, rádio, etc. As possibilidades são inúmeras, e se ampliam quando, por exemplo, a arte se associa a elas. Entre todas essas possibilidades, há o jornalismo científico – ramo específico da divulgação científica que alia a metodologia do jornalismo com a comunicação de ciência. E é com o jornalismo científico, especificamente, que escolhi trabalhar.

Este estudo pretende analisar como a ciência é comunicada ao público infantil através de matérias jornalísticas divulgadas em veículos voltados para o público infantil, analisando quais são os motivadores para a aquisição de conhecimento científico utilizados por esses veículos (especializados e não-especializados), averiguando a linguagem, os recursos visuais, os temas recorrentes utilizados e mesmo o preparo dos divulgadores científicos que atuam em cada veículo. Desta forma, pretende-se analisar como a ciência é hoje divulgada para o público infantil, detectando seus méritos e seus insucessos na missão de consolidar a acessibilidade à ciência no país, seus jogos de imagens e de poder, seus efeitos de sentido e sua relevância para construir uma cultura científica cidadã a partir dessa faixa etária (de sete a 12 anos).

3.1. Seleção de material

Para a realização deste estudo, foi feita a análise de matérias jornalísticas sobre ciência destinadas ao público infantil (entre sete e 12 anos). O material foi colhido de um veículo especializado, ou seja, dedicado exclusivamente à comunicação de ciência, e dois não-especializados, um suplemento de um jornal diário e uma revista infantil de grande circulação, que apresentam, entre outros, conteúdo científico destinado a essa audiência.

Os três veículos impressos selecionados foram os seguintes: a revista especializada *Ciência Hoje das Crianças*, da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), a revista não-especializada *Recreio*, da Editora Abril, e o suplemento não-especializado *Folhinha*, do jornal *Folha de S. Paulo*. As matérias analisadas desses três veículos foram escolhidas entre as publicadas no ano de 2010, no período de janeiro a dezembro. O ano de 2010 foi escolhido por ser do início da realização desta pesquisa, buscando conferir atualidade ao estudo. A divisão foi feita levando em consideração a periodicidade dos veículos: como a *Ciência Hoje das*

Crianças tem periodicidade mensal, e os outros dois veículos possuem periodicidade semanal, optou-se, no caso do primeiro veículo, por estudar todas as edições publicadas no ano (totalizando 11 edições, pois janeiro e fevereiro compõe uma edição só), e, no caso dos dois últimos, uma edição representativa de cada mês, escolhida da seguinte forma: a primeira edição de janeiro, a segunda de fevereiro, a terceira de março, a quarta de abril, a primeira de maio, a segunda de junho, a terceira de julho, a quarta de agosto, a primeira de setembro, a segunda de outubro, a terceira de novembro e a quarta de dezembro. Essa divisão buscou, desta forma, diminuir a diferença de quantidade de material recolhido dos três veículos que haveria se fossem analisadas todas as edições publicadas no ano. No entanto, é preciso apontar que algumas edições, tanto da *Folhinha* como da *Recreio*, que teriam sido escolhidas para a análise seguindo o critério apontado acima, tiveram que ser substituídas. Isso se deveu pelo fato de algumas dessas edições serem especiais (edição especial de férias, do dia das crianças, de Natal, por exemplo), tendo sido compostas, por esse motivo, por material que não se enquadrava no determinado para a presente pesquisa (não eram compostos por reportagens, notícias ou notas, mas por guias, poesias, álbuns, etc.). Para se evitar uma diferença grande na quantidade de edições analisadas nesta pesquisa, optou-se por selecionar a edição imediatamente posterior àquelas que apresentavam esta configuração. Também se buscou, desta forma, atingir um volume que possibilitasse uma análise aprofundada do material. Assim, foram estudadas 11 edições da *Ciência Hoje das Crianças* e 12 edições da *Recreio* e da *Folhinha*, totalizando 35 exemplares, que forneceram um panorama amplo e atual para a realização deste estudo.

Desse total de edições, foram analisadas as recorrências nas matérias jornalísticas de divulgação científica de cada um dos veículos, levando em conta as questões fundamentais que norteiam este trabalho, ou seja, imagens de crianças, ciências e cientistas. Desta forma, foram selecionadas matérias que evidenciassem essas imagens, tendo sido feita a análise do texto dessas notícias e reportagens, assim como das imagens (fotos, ilustrações, gráficos, etc), escolha de pauta, e títulos, enfim, de todos os elementos que compõem as matérias.

A análise dessas matérias buscou pistas para se pensar em como o jogo de imagens – a imagem que os veículos têm de seus leitores, que os leitores têm dos veículos, e que ambos têm de ciência e cientistas – se constrói, e como isso afeta não apenas o acesso à informação sobre ciência e tecnologia, mas especialmente de que forma essas imagens contribuem para a participação ativa sobre esses conhecimentos.

3.2. Os veículos

Apesar da ciência estar presente em vários periódicos voltados ao público infantil, no Brasil, apenas um periódico impresso é dedicado exclusivamente a divulgar ciência para crianças: a revista *Ciência Hoje das Crianças*. Várias tentativas nesse sentido foram feitas em veículos eletrônicos (*websites* e *blogs*), mas acabaram se restringindo, na maioria esmagadora das vezes, a divulgar experiências específicas de centros educacionais – por exemplo, escolas divulgando um projeto científico feito por seus alunos, como uma feira de ciência, ou museus e organizações não-governamentais divulgando atividades para o público infantil. No entanto, mesmo esses casos esbarram em problemas como pouca (ou nenhuma) atualização, parca disseminação e falta de periodicidade. Como na maioria dos casos esses *blogs* e *websites* referem-se a eventos localizados, acabam não tendo uma continuidade e, assim, não tendo uma “longevidade” ou “atualidade”. Desta forma, a maior parte da divulgação científica para o público infantil é feita através de revistas e suplementos infantis, que tratam de diversos temas e, entre eles e sob diferentes pretextos (e denominações), de ciência também.

Para a realização deste estudo, os critérios para escolha daqueles três veículos apontados acima foi o seguinte: a revista *Ciência Hoje das Crianças*, por ser o único veículo impresso de divulgação científica para o público infantil no Brasil; a revista *Recreio*, por ser uma das publicações impressas para crianças de maior circulação no país; e o suplemento *Folhinha*, do jornal *Folha de S. Paulo*, por ser um dos mais antigos suplementos infantis. Através da análise desses três veículos (um especializado, ou seja, que trata só de ciências, e dois não-especializados, isto é, que tratam de diversos temas e, entre eles, também de ciências), pretende-se desvendar diversos aspectos sobre como é feita a divulgação científica para crianças no Brasil atualmente.

A *Ciência Hoje das Crianças* é uma revista de divulgação científica produzida pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), com periodicidade mensal e dirigida a crianças de sete a 12 anos. Foi criada em 1986 como encarte da revista *Ciência Hoje*, e ganhou independência da mesma em 1990. Com caráter multidisciplinar, aborda temas relativos às ciências humanas, exatas, biológicas, da Terra, ao meio ambiente, à saúde, às tecnologias e à cultura. Todas as matérias sobre ciências são produzidas por pesquisadores e professores da comunidade científica brasileira e versam sobre objetos e métodos de pesquisa atualmente investigados.

A revista já ganhou o prêmio José Reis de Divulgação Científica em 1991. No final da década de 1980, quando ainda era encarte da revista *Ciência Hoje*, o veículo passou a fazer parte do Projeto Salas de Leitura, do então Ministério da Educação e Cultura, e, na década de 1990, sua distribuição nas escolas de primeira à oitava série passou a ser constante. Hoje cerca de 180 mil exemplares da revista seguem mensalmente para aproximadamente 60 mil colégios públicos em todo o Brasil.

A revista conta com três mascotes, os dinossauros Rex e Diná e o zangão Zíper, que aparecem ao longo da revista tirando dúvidas, ensinando experimentos, apresentando animais ameaçados de extinção, e também nas tirinhas. Os mascotes também viraram protagonistas da série da TV Cultura intitulada *Pequenos Cientistas*. Algumas seções da revista foram transformadas em livros pela editora Companhia das Letrinhas, como *Procura-se! Galeria dos Animais Ameaçados de Extinção* (sobre espécies que correm risco de desaparecer), *O que você vai ser quando crescer?* (sobre profissões ligadas à ciência) e *O livro dos porquês* (uma reunião de perguntas curiosas respondidas por cientistas)

A *Ciência Hoje das Crianças* é composta por duas ou três matérias grandes sobre diferentes temas da ciência, seções com experiências, jogos, contos, resenhas (de livros, CDs, filmes, peças de teatro, programas de televisão, brinquedos), quadrinhos, um cartaz – sobre patrimônio natural, cultural e histórico –, e as seções “Quando crescer vou ser...”, que trata de diversas profissões, dentro e fora da ciência, “Você Sabia”, com curiosidades sobre o mundo da ciência, “Por que”, seção que busca esclarecer dúvidas variadas, e “Como funciona”, que explica o funcionamento de vários objetos, da ciência e do dia a dia, além de uma seção de cartas que incorpora à publicação os palpites e as contribuições do público. Os artigos encaminhados à revista, a convite ou espontaneamente, são analisados por consultor técnico da comunidade acadêmica para avaliação de sua qualidade científica. Quando se decide pela publicação, o artigo é encaminhado à edição de texto que, num trabalho acompanhado pelo autor, busca torná-lo adequado à leitura das crianças.

A revista *Recreio* é publicada pela Editora Abril, dirigida a crianças entre sete e 12 anos. Foi lançada em maio de 1969, mas sua publicação foi interrompida em 1981. Retornou em 2000, totalmente reformulada, e com periodicidade semanal, sendo distribuída toda quinta-feira. Tem mais de 550 edições e circula por todo o Brasil. Sua missão é publicar matérias e propor

atividades que despertem na criança o prazer pelo conhecimento de si mesmo e do mundo ao seu redor.

O veículo lançou, no início de 2011, o livro especial sobre uma das seções da revista, *Curiosidades*, com 128 páginas. Naquele ano, também publicou a enciclopédia fasciculada *A Vida dos Animais*, com uma estrutura didática sucinta e seções gerais que abordam formas, locomoção, táticas, dietas, sentidos e famílias dos animais. Também já lançou uma *Enciclopédia Visual*, que foi distribuída em fascículos juntamente com a revista. A enciclopédia tem 240 páginas ilustradas com 1.200 imagens e é dividida em oito capítulos: Natureza, Espaço, Ciência e Tecnologia, Povos e lugares, Corpo humano, Arte e cultura, Planeta Terra e História.

A revista é composta por cinco seções fixas (*Curiosidades*, *Fique Ligado*, *Na TV*, *Games e Música*), e cinco não fixas, ou seja, que se alternam nas edições (*Seu Corpo*, *Bichos*, *Viagem*, *Espaço*, *Mistério e Bate Papo*), além de passatempos, tirinhas, histórias e carta dos leitores. As reportagens não ocupam mais do que duas páginas, e são ricamente ilustradas. Apesar de ser uma revista de assuntos gerais, a ciência é tema recorrente. As seções *Curiosidades* (composta por perguntas enviadas pelos leitores e respondidas por especialistas), *Seu Corpo*, *Bichos* e *Espaço* são onde a ciência aparece mais constantemente – e com mais evidência. Mas a revista também traz frequentemente matérias especiais sobre descobertas científicas e sugestões de experiências para fazer em casa.

A *Folhinha* é o suplemento infantil do jornal *Folha de S. Paulo*. Foi publicada pela primeira vez em 08 de setembro de 1963, sendo o mais antigo dos veículos analisados. É voltada para crianças de sete a 12 anos e tem periodicidade semanal, circulando com o jornal todo sábado. A ideia de publicar esse suplemento infantil, a princípio aos domingos, foi da jornalista Lenita Miranda de Figueiredo e do desenhista Maurício de Sousa. Na descrição do veículo, os editores afirmam que a *Folhinha* quer atingir a infância contemporânea com suas dificuldades, problemas e mudanças sem impor, julgar modelos e percepções antigas. Ao mesmo tempo, sua preocupação é de traduzir o noticiário adulto e também tratar a moda infantil, mas sempre com olhar crítico.

O suplemento sofreu uma mudança no seu formato em junho de 2010. Antes desta data, trazia duas ou três reportagens, a seção *Bate Papo*, dedicada a entrevistas, e dicas de jogos, livros, teatro, cinema e lançamentos de DVDs, além de tirinhas, passatempos, histórias infantis e poesias. Algumas edições traziam uma seção intitulada *Ciência*, de temática variada, ou ainda a

seção Se Eu Fosse, que narra o funcionamento de diversos objetos e até mesmo animais e insetos, em primeira pessoa. A partir da segunda metade de 2010, o suplemento passou a trazer uma matéria de capa e as seções Fenômeno, que aborda notícias atuais, Figura, com entrevistas feitas geralmente com crianças (e às vezes por crianças), e Dúvida Animal, em que os leitores enviam questões variadas sobre animais, as quais são respondidas por especialistas. A seção de dicas manteve-se após essa reestruturação. Apesar de não haver uma seção específica dedicada à ciência, o tema é frequente na publicação. É comum descobertas científicas ou temas “quentes” como transgênicos e mudanças climáticas serem destaques de capa. Além disso, o veículo traz frequentemente sugestões de experiências e dicas para preservar o meio-ambiente.

3.3. Apresentação do material

Para a realização deste estudo, foram analisadas matérias jornalísticas dos três veículos apontados, ou seja, reportagens, notícias, notas e artigos. Editoriais, colunas, passatempos, jogos, bincadeiras, galerias, resenhas, cartas do leitor, quadrinhos, tirinhas, charges, poesias, histórias, contos, atividades, artesanatos e receitas ficaram, portanto, de fora da análise, por questões de delimitação do objeto do estudo. As matérias selecionadas para análise foram aquelas que puderam ser classificadas como de divulgação científica, ou seja, que abordem temas de ciências, em suas várias áreas (Exatas, Biológicas e Humanas). Esse material é muitas vezes identificado como científico pelos próprios veículos, que comumente colocam o selo “Ciência” no alto da página, para identificar o assunto da matéria. Isso, por si só, já dá muitos subsídios para uma rica discussão da imagem de ciência (o que os veículos consideram – e identificam – como sendo ciência). Mas os temas científicos também podem aparecer de outros modos, em notícias, reportagens e artigos, ou em seções variadas. Nesses casos, foram consideradas como matérias de Divulgação Científica as que puderam ser relacionadas com alguma área da ciência (por exemplo, matérias que abordam assuntos na área de Linguística, História, Astronomia, Arqueologia, Física, Química, Biologia, etc). Apresento abaixo uma breve apresentação do conteúdo jornalístico das edições selecionadas para compor o corpus desta pesquisa.

3.3.1.Revista *Ciência Hoje das Crianças*

A revista *Ciência Hoje das Crianças* é uma revista especializada em divulgar ciência para crianças, assim sendo, todo seu conteúdo é formado por temas de ciência e tecnologia. Cada edição traz dois ou três artigos escritos por especialistas (biólogos, físicos, antropólogos, arqueólogos, etc). A matéria de capa é a mais longa, com cerca de seis páginas, e aborda temas variados das ciências Humanas, Exatas e Biológicas, na maioria das vezes conectadas com temas atuais ou datas comemorativas, como por exemplo a edição de junho de 2010 (nº 213), intitulada “No país dos Bafana Bafana”, que traz as características regionais e culturais da África do Sul, país sede da Copa do Mundo realizada naquele período.

Os assuntos abordados nesses artigos são bastante variados, como o pré-sal (“Um lugar chamado pré-sal”, edição 209), baleias (“Uma misteriosa baleia sardineira!”, edição 210), museus (“Uma casa para colecionadores de tesouros”, edição 211), nome científico dos animais (“O batismo dos bichos”, edição 212), arqueologia subaquática (“Quebra-cabeça debaixo d’água”, edição 215), aparelho auditivo (“Escuta essa!”, edição 216), sobre a história da costura e da moda (“História costurada”, edição 217), formigas (“O curioso mundo das formigas-cortadeiras”, edição 218) e sonhos (“Tenha bons sonhos...”, edição 219). Assim, várias áreas da ciência marcam presença no veículo, como Engenharia, Biologia, História, Arqueologia, Linguística, Filosofia, Antropologia, Química, Física, etc, e não apenas as tradicionalmente consagradas (geralmente nas áreas de Exatas e Biológicas).

A diversidade de áreas continua em outros artigos, que trazem assuntos relacionados com as ciências consideradas mais tradicionais e “duras”, como a física – por exemplo, os artigos “Sólido, líquido, gasoso e outras possibilidades” (edição 212), que trata dos diversos estados em que a água pode ser encontrada e como essas transformações acontecem, e “Desvendando os mistérios da matéria” (edição 216), que aborda a física de partículas – ou assuntos que às vezes podem até mesmo não ser considerados científicos – como os artigos “Ontem, hoje e sempre: brincar!” (edição 209), sobre a história das brincadeiras de rua, como surgiram, evoluíram e se mantiveram populares ao longo do tempo, e “Cientistas viajantes” (edição 218), sobre as curiosidades das expedições realizadas por cientistas.

As seções são menores, geralmente ocupando apenas uma página – com exceção da seção Galeria dos Bichos Ameaçados, que traz um pôster, um artigo e uma ficha técnica do animal, ocupando quatro páginas, e sendo a que menos apresenta variedade temática, por seu próprio

perfil. A seção Por Que é constituída por perguntas respondidas por especialistas, e são facilmente associadas à curiosidade tida como natural nas crianças, como “por que os filhotes de tartaruga-marinha nadam sem parar?” (edição 210), “por que os índios da América do Sul lembram os asiáticos?” (edição 211), “por que alguns peixes vivem apenas na água doce e outros, na água salgada?” (edição 213), “por que sabão e detergente removem gordura?” (edição 216). A seção Você Sabia segue o mesmo estilo, sendo que a redação da revista que elabora questões curiosas (também respondidas por especialistas), geralmente ligadas a algum tema abordado na matéria de capa da revista, como “você sabia que a Amazônia não é o pulmão do mundo?” (edição 209), “você sabia que os cupins vivem em um reinado?” (edição 210), “você sabia que o Wolverine existe?” (edição 211) e “você sabia que o futebol tem origem na Antiguidade?” (edição 213). A seção Como Funciona, a menor da revista (ocupa apenas meia página) é publicada junto das Cartas dos Leitores e traz explicações breves sobre o funcionamento e a origem de aparelhos de uso cotidiano (como geladeira, vaso sanitário e garrafa térmica) ou de uso específico da ciência (como anti-inflamatório e sondas espaciais). Um dos exemplos mais marcantes dessa variação temática do veículo talvez seja a seção Quando Eu Crescer Vou Ser, que traz uma gama tão vasta de opções de carreiras e ouve especialistas tão diversificados que vão de designer a perito criminal, passando por etnobiólogo, piloto de avião, animador, psiquiatra e engenheiro mecatrônico.

Algumas edições são temáticas, ou seja, procuram destrinchar um tema ao longo das seções da revista, como por exemplo a edição de julho de 2010 (nº 214), que traz um especial sobre Biodiversidade. O tema é abordado na matéria de capa com o artigo “Mudanças no clima, mudanças na biodiversidade”, que explica a relação do clima com a sobrevivência de várias espécies vegetais e animais e seres humanos, e continua na matéria subsequente “Evolução e diversidade pelo bico das aves”, sobre os diferentes tipos de bicos, suas variadas funções e sua evolução ao longo do tempo. As seções Por Que, Você Sabia e Como Funciona também dão continuidade à questão, com os artigos “Por que a temperatura diminui à medida que a altura aumenta?”, “Você sabia que a ameaça à biodiversidade é também uma ameaça à espécie humana?” e “Como funcionam os detergentes biodegradáveis?”. Desta forma, a revista procura dar uma visão ampla sobre o assunto, cobrindo vários aspectos e ouvindo especialistas em diversas áreas, como botânicos, biólogos, físicos e sociólogos.

3.3.2. Revista *Recreio*

A revista *Recreio* é uma revista especializada em crianças, mas não em ciência. Ou seja, traz um variado conteúdo interessante para o universo infantil (tirinhas, brincadeiras, atividades, lançamento de filmes, desenhos e jogos) e, entre esses diversos assuntos, traz algumas matérias que abrangem os variados campos da ciência. Essas matérias, embora frequentes nas edições da revista, geralmente não são identificadas como sendo de ciências, e são usualmente encontradas nas seções Espaço, Bichos e Seu Corpo. Essas seções trazem, como o nome já indica, questões referentes às áreas tradicionalmente mais consagradas, como Astronomia/Física, Zoologia e Biologia. Por exemplo, a seção Espaço traz matérias como “O pequeno Ceres” (edição 542), com informações sobre o menor planeta anão conhecido, “Cometas” (edição 545), com informações variadas sobre cometas, por que eles têm cauda, quais os mais famosos e por que alguns são vistos aqui da Terra, e “Saiba a origem do nome dos planetas” (edição 547), que trata de como os planetas são batizados e qual o significados de seus nomes. Já em Bichos são apresentadas matérias como “Descubra o que cada bicho come” (edição 545), matéria lúdica abordando os hábitos alimentares de diferentes animais e “De quem é cada ovo?” (edição 547), outra matéria lúdica com informações sobre diferentes tipos de ovos de aves e de répteis. Na seção Seu Corpo, estão presentes matérias como “Ih, caiu? Veja como seu corpo entra em ação para consertar um machucado” (edição 545), texto sobre o processo de cicatrização do organismo. Porém essas seções não são fixas, não aparecendo em todas as edições. É interessante notar que algumas dessas matérias são lúdicas, ou seja, são apresentadas em forma de brincadeiras: por exemplo, na matéria “De quem é cada ovo?” (edição 547), o leitor é desafiado a ligar os diferentes ovos com os diferentes animais (aves, peixes e répteis), e traz boxes com informações sobre a reprodução de cada um.

Além dessas, as seções Mistério e Fique Ligado também podem trazer temas sobre ciência – e aqui pode-se encontrar a presença de outras áreas de ciências, como Antropologia, História e Linguística. Geralmente as seções trazem temas relacionados à área da Biologia – por exemplo, as matérias “Show de imitação” (seção Mistério, edição 542), matéria sobre as diversas técnicas que os animais usam para se disfarçar na natureza e “Líquido branquinho” (seção Fique Ligado, edição 542), que aborda curiosidades sobre o leite e seus benefícios para a saúde. Em menor escala, aparecem matérias do campo das ciências Humanas, como “Especial mitologia grega” (seção Fique Ligado, edição 518), com informações sobre deuses, heróis e lendas que

inspiraram o livro e o filme de Percy Jackson, e “Mistura cultural – a influência africana no Brasil” (seção Fique Ligado, edição 557), ambas com informações das áreas de História e Antropologia. Também é possível encontrar algumas matérias que abordam temas científicos na seção Viagem (uma seção que raramente aparece na revista), como por exemplo as matérias “Saiba como as pessoas se cumprimentam em vários países” (edição 547), matéria sobre diferentes modos de se dizer “oi” em diferentes culturas, e “Comidas bizarras” (553), matéria lúdica sobre comidas estranhas ao redor do mundo, que também trazem informações das ciências Humanas (Linguística, História e Antropologia). É interessante lembrar que essas seções, na maioria das vezes, não abordam temas de ciência, e sim temas gerais como “Seu amigo conta tudo” (Fique ligado, edição 534), em que crianças enviaram perguntas para entrevistar um cachorro, as quais foram respondidas pela equipe da revista, “Como você prefere estudar, sozinho ou em turma?”, que aborda técnicas de estudos e as vantagens e desvantagens de se estudar com ou sem os amigos (seção Fique ligado, edição 545), e “Todos por todos!” (seção Fique ligado, edição 547), que aborda o trabalho voluntário, o que é, quem faz, e como as crianças podem colaborar.

Uma das seções interessantes para a análise é Curiosidades: Coisas Legais de Saber, que aparece em todas as edições da revista. Ela ocupa as duas páginas iniciais do veículo, com uma série de cinco perguntas enviadas por crianças e respondidas por especialistas, mais um pequeno box intitulado Você Sabia?, com uma questão elaborada pela própria redação da revista (geralmente sobre um dos temas da edição) e respondida também por um especialista. As perguntas são variadas, e podem ir de “quem criou a pizza?”, “qual o time de futebol mais antigo do Brasil?”, “existem alienígenas?”, “existe saci na roça?”, até as com maior conexão com a ciência, como “a lua é grande? Os astronautas já foram mesmo lá?”, “por que os aracnídeos recebem este nome?”, “por que a água não tem gosto?”, “por que soluçamos?”, “os dentes são ossos? de que são feitos?”, “qual o menor país do mundo?”.

As matérias de capa são as maiores da revista, e ocupam entre duas e três páginas. Geralmente são sobre lançamento de filmes e desenhos animados no cinema e na televisão, como “Herói Robô” (edição 515), reportagem sobre o lançamento do filme *AstroBoy* nos cinemas, “Herdeiro poderoso (edição 518)”, reportagem sobre o lançamento do filme de Percy Jackson no cinema, “Como treinar seu dragão” (edição 523), reportagem sobre o lançamento deste desenho animado nos cinemas, “Magia e artes marciais”, reportagem sobre o lançamento do filme *Karatê*

Kid 4 nos cinemas, “Caçador de Desafios” (edição 531), reportagem sobre Kick Butowisky, o novo desenho animado do canal pago Disney XD, “Um vilão diferente” (edição 542), reportagem sobre o lançamento da animação *Meu malvado preferido* nos cinemas, e “Espões de quatro patas” (edição 547), reportagem sobre o lançamento do filme *Como Cães e Gatos 2* nos cinemas. Algumas vezes, a revista traz edições temáticas, em que o tema é vinculado a um evento importante ou a uma data comemorativa, e é retomado nas diversas seções da revista, de diferentes formas – por exemplo “É copa!” (edição 543), reportagem especial sobre a Copa do Mundo na África do Sul, “Folclore” (edição 545), reportagem sobre brincadeiras, festas e lendas folclóricas brasileiras e “Sinistro” (edição 555), reportagem sobre o Dia das Bruxas, que trata de monstros, lendas e por que sentimos medos. Por fim, algumas vezes temas de ciência (geralmente sobre Biologia e Ecologia) ganham a capa da revista, como é o caso de “Vai encarar?” (edição 557), matéria especial em que são apresentadas fichas de diferentes felinos, comparando características como velocidade e força, e “Girafa: saiba tudo sobre o bicho mais alto do mundo” (edição 563), reportagem sobre o mamífero africano, seu habitat e seu modo de vida.

3.3.3. Suplemento *Folhinha*

O suplemento *Folhinha*, que circula todo sábado com o jornal *Folha de S. Paulo*, também não é especializado em ciência, mas o tema é recorrente em suas edições. O suplemento sofreu uma mudança editorial na metade de 2010, então há diferenças marcantes entre o primeiro e o segundo semestre daquele ano. Uma delas é que até junho não havia muitas seções fixas, sendo que cada edição trazia uma seção diferente. Após essa data, o veículo passa a contar com seções distintas, bem segmentadas e que passam a ser frequentes em todas as edições posteriores.

No primeiro semestre de 2010, a *Folhinha* trazia uma matéria de capa, a mais longa da edição, que ocupava de duas a três páginas no centro do veículo, abordando assuntos variados e atuais, como o lançamento do filme *Como treinar seu dragão* (“Manual dos dragões”, edição de 20 de março) e a nova mania dos patins entre as crianças paulistanas (“Rodinhas mágicas”, edição de 24 de abril). No período, a maior parte do miolo do suplemento era constituído por resenhas de lançamentos de livros, CDs e DVDs, jogos, filmes e peças de teatro, além de dicas do que fazer no final de semana. Além da matéria de capa, cada edição contava com apenas uma ou duas outras matérias, geralmente sobre pessoas – isto é, sobre a vida de celebridades (“Nas

alturas”, edição de 20 de março, matéria sobre Fabiana Murer, a primeira brasileira a vencer na categoria salto com vara o torneio Mundial Indoor, e “Isa TKM está de volta”, edição de 24 de abril, entrevista com a atriz e cantora venezuelana María Gabriela de Faría, que faz o papel de Isa Pasquali em novela do canal Nickelodeon), ou de crianças que se destacam por suas habilidades (“Nos traços do pai”, edição de 20 de fevereiro, sobre um menino de nove anos que, assim como seu pai, se destaca pela arte presente em suas xilogravuras).

Nesse período, os temas de ciência poderiam ser encontrados sob o selo Ciência, que aparecia em destaque no alto da página, ou na seção Se Eu Fosse.... , que teve uma publicação muito espaçada entre as edições do primeiro semestre. Sob o selo Ciência, pode-se encontrar matérias sobre grandes e controversos temas atuais da ciência: transgênicos, células tronco e aquecimento global (“A Terra está esquentando mesmo?”, edição de 24 de abril, explica as controvérsias entre cientistas sobre o aquecimento global). Na seção Se Eu Fosse..., aparecem temas variados e também de ciência (“Se eu fosse uma barata...”, edição de 20 de março). Nessa seção, os textos são escritos em primeira pessoa, contando singularidades e curiosidades sobre insetos, animais, plantas, instrumentos musicais, objetos, ferramentas, etc.

A partir de junho de 2010, com a mudança editorial do veículo, a *Folhinha* passa a contar com as seções fixas Fenômeno, Figura e Dúvida Animal, além da matéria de capa e das resenhas, que continuam formando o grosso das edições.

As matérias de capa sofreram pouca alteração, continuando a ser sobre assuntos atuais vinculados geralmente a datas comemorativas ou a notícias atuais (“100 anos de futebol”, edição de 28 de agosto, sobre o centenário do Corinthians). A ciência também se tornou tema presente na capa do veículo, como nas matérias “Por dentro da caverna” (edição de 17 de julho), sobre exploração de cavernas no Brasil, e a fauna e flora existente nelas; “Como os bichos foram parar no zoo?” (edição de 04 de setembro), sobre a história dos zoológicos, criados no século 18 por reis e imperadores; e “Mergulho Profundo” (edição de 16 de outubro), reportagem sobre as estranhas criaturas que habitam as profundezas do oceano, reveladas por censo marinho que completou 10 anos de pesquisa.

As seções Fenômeno, que traz sempre uma notícia de algo que esteja virando mania entre as crianças, muitas vezes com a opinião das próprias crianças, e Figura, que traz entrevistas com celebridades, especialmente crianças que se tornaram famosas, não trazem temas científicos por sua própria configuração. Porém na seção Dúvida Animal, a ciência é frequente, com presença

marcante das áreas de Biologia e Zoologia. Esta seção é composta por perguntas enviadas por crianças sobre animais e respondidas por especialistas, como “É verdade que o elefante tem medo de rato?” (edição de 17 de julho), “As girafas dormem deitadas e guardam o pescoço?” (edição de 28 de agosto), “Quantos metros o sapo pula?” (edição de 04 de setembro), “Por que os leopardos sobem em árvores?” (edição de 16 de outubro), “Por que as cobras mordem a gente?” (edição de 27 de novembro) e “Por que o jacaré tem a pele tão grossa?” (edição de 18 de dezembro).

PARTE 2
ANÁLISE DO MATERIAL

PARTE 2: ANÁLISE DO MATERIAL

Após a leitura das 35 edições dos veículos que compõem o corpus deste trabalho, foram selecionadas as matérias jornalísticas de divulgação científica das revistas *Ciência Hoje das Crianças e Recreio* e do suplemento *Folhinha* para ser feita uma análise detalhada, de acordo com critério exposto no capítulo anterior (artigos, notas, notícias ou reportagens que abordassem assuntos sobre as diversas áreas da ciência). Nessas matérias, destacaram-se certas recorrências e similaridades, ou seja, assuntos, tópicos, discussões, formatos, etc que se repetiram no mesmo veículo e que puderam ser encontrados nas duas revistas e no suplemento (como é o caso, por exemplo, das perguntas enviadas por crianças e respondidas por cientistas).

Na análise a seguir, são apresentados trechos de matérias que apresentam aspectos comuns aos três veículos, em outras palavras, certas regularidades, as quais apontam para determinados efeitos de sentido. A análise de material foi separada em três tópicos: imagens de ciências, imagens de cientistas e imagens de crianças. Em cada tópico, apresento diferentes aspectos encontrados nas revistas *Ciência Hoje das Crianças e Recreio*, e no suplemento *Folhinha*, buscando apontar as diferentes formações imaginárias que povoam a divulgação científica para o público infantil, e refletir sobre elas.

CAPÍTULO 4: IMAGENS DE CIÊNCIAS

4.1. Ciência, descobertas e mistérios

Uma das imagens recorrentes sobre ciência que circula nos veículos de comunicação para o público infantil (e não somente neles, mas também na divulgação científica para adultos) é da ciência como algo intimamente ligado a descobertas e ao ineditismo.

Descobertas sempre fizeram parte das manchetes de jornais, revistas e noticiários televisivos quando se trata de ciência. Aliás, uma nova descoberta científica é uma das grandes alavancas que fazem a ciência virar notícia. Isso pode ser compreendido pelo próprio modo de operar do jornalismo (que já foi discutido no capítulo 1), ou seja, pela necessidade de novidade – que, no final das contas, é uma das matérias-primas da notícia. A novidade, o inédito, sempre fazem parte do jornalismo, e não apenas do científico, é bom notar. Portanto, a descoberta científica sempre vai atrair os veículos de comunicação e os leitores/espectadores.

Isso não é diferente na divulgação científica para crianças. Mas aqui, essas descobertas, o ineditismo, o novo ganham ares de algo fantástico e maravilhoso. Observe o fragmento¹¹ abaixo, retirado de uma matéria da *Folhinha* sobre como animais conseguem aprender e até mesmo transmitir seus conhecimentos aos outros animais:

Imagine como ia ser complicado se, em vez de aprender a escrever na escola, todo mundo tivesse de inventar o alfabeto do zero? É para evitar esse tipo de trabalho que existe a cultura – o truque de transmitir ideias de uma geração para outra. E isso não é só coisa dos humanos: certos animais também têm cultura.

Por séculos, muita gente duvidava que isso fosse possível, mas os cientistas estão descobrindo cada vez mais "bichos cultos". Esses animais inventaram jeitos criativos de conseguir comida e água, produzem ferramentas e até criaram tradições para cumprimentar seus amigos, como se fossem regras de etiqueta animal.

Os pesquisadores afirmam que esses truques são tradições culturais porque a maioria deles só existe num pequeno grupo de uma espécie, que teria inventado a ideia e depois transmitido a dita cuja de pai para filho.

É mais ou menos como a mania brasileira de jogar futebol: quase toda criança aprende o jogo desde pequena aqui, enquanto os americanos ensinam basquete ou beisebol aos filhos.

(“Esperteza animal” – *Folhinha* – 20/02/10)

¹¹ Os textos completos das matérias apresentadas neste trabalho encontram-se no Anexo.

Um dos argumentos do texto é uma visão relativamente recente na ciência de que os animais podem possuir uma cultura – descrita na matéria como “o truque de transmitir ideias de uma geração para outra”. O texto ainda afirma que por séculos muitos duvidaram de que fosse possível os animais aprenderem e transmitirem esse conhecimento para outros animais, e até mesmo para outras gerações. Mas logo em seguida aponta que “os cientistas estão descobrindo cada vez mais ‘bichos cultos’”. Desta forma, a matéria enfatiza que o fato é uma descoberta científica. O que antes permanecia um “mistério da natureza” é revelado pela ciência, que continua avançando e “descobrindo” mais grupos de animais que possuem essa cultura. Podemos depreender também, pelo trecho acima, que a ciência, através do estudo e da observação da natureza, consegue até mesmo provar ser possível algo que era considerado impossível por séculos (como o fato dos animais possuírem uma cultura).

É notável também a linguagem acessível de que a matéria se utiliza para apresentar o assunto. Para explicar o que é entendido por cultura na determinada pesquisa (o que é um fato um tanto quanto complicado até mesmo para os acadêmicos), o repórter utiliza metáforas próximas ao cotidiano das crianças e repletas de gírias e palavras muito comuns no dia a dia deste público: “o truque de transmitir ideias de uma geração para outra” e “é mais ou menos como a mania brasileira de jogar futebol: quase toda criança aprende o jogo desde pequena aqui, enquanto os americanos ensinam basquete ou beisebol aos filhos”. Desta forma, o repórter busca tornar a matéria ao mesmo tempo acessível e atraente para seus leitores. O próprio início da matéria é um atraente convite para a leitura (“imagine como ia ser complicado se, em vez de aprender a escrever na escola, todo mundo tivesse de inventar o alfabeto do zero?”), estabelecendo um diálogo direto com o leitor, uma espécie de conversa entre as crianças e o repórter, que aproxima o assunto da matéria a um universo familiar da criança (como a escola ou o jogo de futebol). A matéria é ilustrada por diversas fotos dos animais considerados “cultos” pelos cientistas, como chimpanzés e corvos.

Essa imagem de ciência como descoberta de mistérios da natureza e do universo também pode ser depreendida em outra matéria da *Folhinha*, sobre o censo marinho realizado por cientistas de várias nacionalidades (inclusive brasileiros) que completou 10 anos e catalogou novas espécies que habitam águas profundas e ultra-profundas.

Mergulho profundo

Em 10 anos de pesquisa, censo marinho revelou o desconhecido

Nos últimos dez anos, cientistas de vários cantos mergulharam fundo nos oceanos. Tudo isso para responder a uma pergunta: que vidas existem nas águas?

O resultado dessa pesquisa, chamada de Censo da Vida Marinha, foi anunciado neste mês. Pesquisadores do Brasil embarcaram no estudo.

Os cientistas entraram num mundo pouco conhecido. "Descobrimos novas espécies mesmo em grupos de animais conhecidos, como peixes, moluscos e crustáceos", diz Diego Rodríguez, da Universidade Nacional de Mar del Plata (Argentina).

(“Mergulho Profundo” – Folhinha – 16/10/10)

Aqui, a ciência também é apresentada como uma forma (talvez a única) de desvelar mistérios. Logo na linha fina¹² do texto, o assunto da reportagem é introduzido como a ciência “revelando o desconhecido”. Pouco abaixo, isso é retomado em outras palavras, com a apresentação de um “mundo pouco conhecido”. Depois, a fala do próprio cientista, entrevistado pelo jornalista, confirma e reforça esta formação imaginária do veículo: “descobrimos novas espécies”. Nota-se, também, que apesar da presença de brasileiros no projeto, o veículo optou por entrevistar um pesquisador argentino para a matéria principal. No entanto, em um box¹³ complementar que relata o dia a dia dos pesquisadores, o veículo entrevistou uma brasileira que participou do projeto.

Em outro trecho desta mesma reportagem, há uma sequência de fotos dos seres vivos encontrados pela expedição científica sob o título sugestivo de “Criaturas bizarras”, o que reforça a ideia de um mundo estranho e misterioso. Além disso, a matéria utiliza as expressões “revelou o desconhecido” e “mundo pouco conhecido”, enfatizando pela repetição o ineditismo da pesquisa. Possenti (1988) chama a atenção para as escolhas lexicais feitas por um autor de um texto para gerar um determinado efeito de sentido. Ou seja, as palavras não são escolhidas e colocadas num texto “do nada” ou “por acaso”, mas para causar um efeito de sentido. Isto é, a

¹² Linha fina: pequena linha de texto usada sobre ou logo abaixo do título para destacar informações da matéria. (Pequeno Glossário de Comunicação Jornalística – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação-FAAC da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”-UNESP, disponível em www.faac.unesp.br/.../di/.../Pequeno_glossario.doc).

¹³ Box: texto que aparece na página entre fios, sempre em associação com outro mais longo. Pode ser um conjunto de informações técnicas relacionadas ao texto principal, a história de um personagem citado na reportagem, ou até mesmo um mini-editorial da publicação relacionado ao tema da manchete. (Pequeno Glossário de Comunicação Jornalística – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação-FAAC da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”-UNESP, disponível em www.faac.unesp.br/.../di/.../Pequeno_glossario.doc).

escolha lexical feita por um autor “pode ser entendida, alternativamente, como efeito de uma multiplicidade de alternativas – decorrente de concepções de língua como objetos heterogêneos – diante das quais escolher não é um ato de liberdade, mas o efeito de uma inscrição (seja genérica, seja social, seja discursiva)” (Possenti, 2001, p.16-17). O efeito de sentido produzido aqui é o de que não apenas as criaturas encontradas no senso marinho são bizarras, mas que há muitos mistérios no fundo do mar (ainda “pouco conhecido”) que só podem ser desvelados pela ciência.

Mais à frente, há um box onde encontra-se o seguinte trecho:

Ineditismo

Pela primeira vez, os cientistas brasileiros conseguiram realizar coletas a 1.100 metros de profundidade. Os brasileiros usaram um robô-mergulhador para fazer imagens do fundo do mar na Antártida.

(“Mergulho Profundo” - Folhinha – 16/10/2010)

Novamente se reforça a ideia de descoberta de um fato inédito, de revelação do desconhecido, que só é possível através da ciência. O intertítulo do texto (“Ineditismo”) e o início do parágrafo (“pela primeira vez”) retomam esta ideia. A ciência aparece como uma forma de desvendar os mistérios do mundo e trazê-los ao conhecimento do ser humano. E não é só: essa imagem de ciência, como uma instituição a quem cabe a exclusividade de revelar o desconhecido, a coloca em um patamar superior ao leitor nas relações de poder. Orlandi (2000, p.42) diz que

“o imaginário faz necessariamente parte do funcionamento da linguagem. Ele é eficaz. Ele não ‘brota’ do nada: assenta-se no modo como as relações sociais se inscrevem na história e são regidas, em uma sociedade como a nossa, por relações de poder. A imagem que temos de um professor, por exemplo, não cai do céu. Ela se constitui no confronto do simbólico com o político, em processos que ligam discursos e instituições.”

Além disso, podemos perceber um certo diálogo com o universo infantil¹⁴ ao mencionar o robô-mergulhador – afinal, em jogos, desenhos animados e quadrinhos, personagens-robôs são

¹⁴ É importante destacar que quando menciono o universo infantil, falo deste universo infantil específico a que esses veículos se dirigem, ou seja, crianças de uma classe social mais elevada, que são mais bem informadas e têm acesso à tecnologia e a informação. É bom ressaltar que existem múltiplos universos infantis (como as crianças de rua, ou crianças que moram na zona rural, etc), e que ficam de fora do perfil dos leitores desses veículos analisados nesta dissertação.

facilmente encontrados, nas mais variadas situações, sendo algo familiar ao mundo das crianças e, assim, algo que se torna atraente para elas, que desperte seu interesse e também sua fantasia.

Essa imagem também está presente nos outros veículos analisados. Observe o trecho abaixo, retirado de uma matéria da revista *Recreio* sobre a descoberta da tumba do faraó Tutancâmon e a lenda da maldição da múmia:

Tutancâmon foi um faraó do Egito que morreu e foi mumificado há cerca de 3 mil anos. Segundo uma lenda, quem mexesse no túmulo desse faraó seria castigado.

Tudo começou em 1922, quando a tumba de Tutancâmon foi localizada pelo arqueólogo inglês Howard Carter. Pouco depois, várias pessoas da equipe do pesquisador morreram. Sobrou até para o canário de Howard: a mascote foi engolida por uma cobra, poucos dias antes da abertura da tumba de Tutancâmon.

Tempos depois, cientistas descobriram que foi tudo coincidência e que a maldição é só uma lenda. Eles vasculharam a tumba e acharam fungos e outros microorganismos que podem causar doenças. Além disso, os participantes da expedição já tinham idade avançada e viveram o período de tempo considerado normal para a época.

E, para soterrar de vez essa história de maldição e provar que tudo não passa de mentira, o arqueólogo Howard Carter, descobridor da múmia, morreu de causas naturais, sem se envolver em nenhum mistério.

(“*Existe a maldição da múmia?*” – *Recreio* – n.557)

A matéria da *Recreio*, assim como as da *Folhinha*, apresenta mais uma descoberta científica: desta vez, a da tumba de Tutancâmon, realizada em 1922 pelo arqueólogo inglês Howard Carter. E aqui também essa descoberta é cercada de mistério, que alimentou a lenda da maldição da múmia, pois várias pessoas da equipe do pesquisador morreram – até mesmo o canário de estimação do arqueólogo. Mas esse mistério também foi elucidado pela ciência: “tempos depois, cientistas descobriram que foi tudo coincidência e que a maldição é só uma lenda”. É interessante notar também que o texto é construído como se fosse uma narrativa, isto é, como se o repórter estivesse contando uma história ao leitor (observe a expressão “tudo começou”, típica de narrativas literárias) – que poderia facilmente ser encontrada em um livro infanto-juvenil, por exemplo.

O texto aponta que a ciência pode decifrar enigmas até mesmo lendários, como o da maldição da múmia. E isso – é interessante notar – através de investigação e estudo minuciosos, como a própria matéria afirma ao dizer que os cientistas “vasculharam a tumba” e encontraram “fungos e outros microorganismos que podem causar doenças”. A ilustração da matéria representa três homens assustados abrindo o sarcófago vazio da múmia (para dar um toque de

humor, a múmia aparece presa à tampa da tumba e não é vista pelos três homens). É possível perceber, numa análise mais atenta, que um dos homens é um cientista e os outros dois são ajudantes: o homem que caracteriza o cientista tem cabelo e bigode brancos, roupa de explorador e carrega uma lanterna (ícone de investigação – não apenas científica) enquanto os outros dois homens se diferem por serem magros, altos e usarem roupas típicas (e são eles que seguram a tampa do sarcófago, numa atitude que pode ser considerada tipicamente de assistentes). A matéria também traz a imagem (desta vez uma foto) no canto superior esquerdo da página, de uma múmia, que lembra os monstros de filmes de terror. Assim, o texto cria uma atmosfera de mistério, medo e fantasia, já conhecida das crianças através de filmes, livros, histórias em quadrinhos e jogos.

Já a revista *Ciência Hoje das Crianças* tenta trazer esse clima de mistério e curiosidade para um tema mais ligado ao “núcleo duro da ciência”, como é possível observar no trecho abaixo, retirado de uma matéria sobre a física de partículas:

Desvendando os mistérios da matéria

Um dos ramos da ciência que se dedica ao estudo das coisas incrivelmente pequenas é a física de partículas. Ela quer desvendar os pedacinhos mais básicos – as chamadas “partículas elementares” – que formam tudo o que existe. Quais são essas partículas? O que elas têm de especial? Como se ligam umas às outras?

No passado, acreditava-se que a menor partícula formadora da matéria era o átomo. Foram os pensadores da Grécia antiga, por volta do século 4, que escolheram este nome, que significa “indivisível”. Mas, no final do século 19 e no início do século 20, novas pesquisas demonstraram que existem partículas ainda menores que o átomo: foram descobertos os prótons e os elétrons, partes formadoras dos átomos.

Essa descoberta mudou o que os cientistas pensavam sobre a matéria. Hoje, sabe-se que o universo é composto por vários tipos de partículas, que podem ser elementares ou não. As partículas elementares são aquelas mais básicas, ou seja, que não são compostas de nenhuma outra partícula.

(“Desvendando os mistérios da matéria” – Ciência Hoje das Crianças – n. 216)

A matéria apresenta a ciência como aquela que se debruça algo misterioso logo no título: “desvendando os mistérios da matéria”. Mais pra frente, repete o verbo “desvendar”. Novamente, a ciência é apresentada como a que estuda um mistério a ser desvendado. A diferença aqui é o fato de que a revista não apelou para ambientes fascinantes como o fundo do mar ou o espaço – tema que se verá em trecho de outra matéria, mais adiante –, mas para o nosso próprio mundo, para tudo que nos cerca – nas palavras da própria reportagem, para “tudo o que existe”. Ainda assim, isso não é garantia para tornar o assunto da matéria mais compreensível. Ainda que o

fundo do mar ou o espaço sideral pareçam lugares exóticos, eles falam diretamente ao universo infantil, na medida em que dialogam com sua imaginação e fantasia, e também em que estão presentes através de jogos, livros, gibis, desenhos, filmes, etc., em seu cotidiano. Ainda que a *Ciência Hoje das Crianças* tente fazer a aproximação do assunto para o mundo que nos cerca, afirmando que as partículas formam “tudo que existe”, e que, portanto, estão à nossa volta, em todos os lugares, ele ainda permanece distante da realidade vivida pelas crianças e de difícil compreensão. O acesso às informações da matéria se torna ainda mais difícil pela linguagem utilizada pelo veículo, carregada de termos técnicos e explicações complicadas. Observe o trecho seguinte, continuação da referida matéria:

Existem dois tipos de partículas elementares: os chamados léptons e os quarks, com seis variedades cada um. Os léptons recebem os nomes de elétron, múon, tau, e cada um deles possui uma outra partícula, o neutrino, associado a elas. Temos, portanto, o neutrino do elétron, o neutrino do múon e o neutrino do tau. Já os quarks foram batizados up (“para cima”), down (“para baixo”), strange (“estranho”), charm (“charmoso”), bottom (“fundo”) e top (“topo”). Na natureza, os quarks juntam-se para formar partículas um pouco maiores chamadas hádrons – que, por sua vez, estão classificados em dois tipos: mésons e bárions.

(“Desvendando os mistérios da matéria” – Ciência Hoje das Crianças – n. 216)

Se o assunto por si só já é complexo, a linguagem escolhida não ajuda a torná-lo mais acessível – ainda mais ao público a que se destina, de crianças de sete a 12 anos. Porém, o que nos interessa neste momento é atentar para o fato de que a ciência é apresentada desvendando mistérios e enigmas (ou, no caso, um complicadíssimo quebra-cabeça de minúsculas peças) que poucos (no caso, os cientistas) conseguem decifrar. Além disso, podemos aferir que esta matéria, apesar de apresentar o conhecimento revelado pela ciência como algo que está ligado a tudo que nos cerca (não está apenas no distante e inatingível), ele não é visível a todos. Assim como as pequenas partículas que formam tudo que existe, o conhecimento científico não pode ser visto a “olho nú”. É preciso conhecimento, estudo e experiência para desvendar os mistérios (do universo, da natureza), para revelar o que se mantém escondido.

Mas não é só para tratar de um assunto tão complexo como a física de partículas que a revista recorre à imagem da ciência como desveladora de mistérios e reveladora de segredos. Observe o trecho abaixo, retirado de matéria sobre a baleia-sardinheira:

Uma misteriosa baleia chamada sardinheira

Ela é um dos animais mais curiosos que existem no mundo – palavra de biólogo! Salta, dá borrifos bem altos, mas é imprevisível. Avistá-la, xiiii, não é tarefa fácil. Por isso, pouco se conhece do seu comportamento, do seu modo de vida. Mas aí vai a boa notícia: algumas vivem no Brasil. Com vocês, a baleia-sardinheira!

(“Uma curiosa baleia chamada sarinheira – Ciência Hoje das Crianças – n. 210)

O título da matéria já apresenta a baleia como “misteriosa” e, logo na abertura do texto, ela é descrita como “um dos animais mais curiosos que existe”. Essa abertura também estabelece um diálogo com o leitor, convidando-o à leitura do texto e estabelecendo uma relação de “parceria” com ele através do tom informal com que o assunto é apresentado e do uso de palavras próprias do universo infantil, como “palavra de biólogo!”, “avistá-la, xiii, não é tarefa fácil” e “com vocês, a baleia-sardinheira!”. Isso também é perceptível no corpo da matéria. Observe o seguinte trecho:

Se eu disser que a baleia-sardinheira, mesmo pesando 25 toneladas, nada com grande velocidade, você acredita? Pois sua facilidade para se deslocar deve-se ao seu corpo em forma de torpedo, uma anatomia perfeita para quem precisa ser ágil debaixo d’água. Assim, ela pode nadar até 25 quilômetros por hora e, por conta de seu bom fôlego, pode permanecer submersa por mais de 20 minutos.

Embora seja ágil, a baleia-sardinheira não realiza migrações. Vive geralmente em águas mais quentes, em torno nos 20° C, entre as regiões tropicais e sub-tropicais de todo o planeta.

Estudos mostram que, em algumas partes do mundo, esta espécie se reproduz ao longo de todo o ano, enquanto em outras regiões o período reprodutivo é curto. Os filhotes são como os pais, bem grandes. Nascem com cerca de quatro metros de comprimento e pesam, aproximadamente, 560 quilos.

(“Uma curiosa baleia chamada sarinheira – Ciência Hoje das Crianças – n. 210)

Aqui, o diálogo entre o divulgador e o leitor continua evidente (“se eu disser que a baleia-sardinheira, mesmo pesando 25 toneladas, nada com grande velocidade, você acredita?”), assim como o uso de vocabulário familiar às crianças (“corpo em forma de torpedo”). E também é possível perceber que, apesar de ser um animal “misterioso” e “curioso”, os cientistas conseguiram estudar e obter muitas informações sobre a baleia-sardinheira, como peso, velocidade, habitat natural, reprodução e comportamento. A matéria ainda traz ilustrações da baleia e fotos dela mergulhando e borrifando água.

Podemos perceber, nos trechos acima, certas recorrências de estruturas sintáticas que apontam para determinados efeitos de sentido (Baalki, 2010). Expressões como “revelou o

desconhecido”, “mundo pouco conhecido”, “pouco se conhece”, “descobrimos”, “descobrimos”, “descobriram”, “descobertos”, “descoberta”, “acharam”, “pela primeira vez” e “ineditismo”, assim como “mistério”, “misteriosa”, “curioso”, “bizarro”, que se repetem em todas as matérias citadas acima, produzem um determinado efeito de sentido: de que o universo é cercado de mistérios e segredos, que só podem ser desvelados através da ciência. É a pesquisa científica que revela o desconhecido, decifra os segredos da natureza, desvenda enigmas do universo. Coracini (1991, p.26) diz que “há muitos séculos se acredita que o objetivo magno da ciência está na busca do conhecimento objetivo, ou seja, comprovado, dos seres e fenômenos do Universo”. E não é só: essa imagem também revela a ciência como uma instituição à qual cabe a exclusividade de revelar o desconhecido

Um fato interessante é que as matérias mencionadas acima, além de apresentarem a ciência como uma instituição que lida com questões misteriosas, também apontam que as descobertas e revelações científicas são feitas através de muitos esforços. Não é uma “lâmpada que se acende” na cabeça de um cientista (como ficou caricaturado em tantos livros, desenhos e gibis em que toda ideia é marcada por uma lâmpada que se acende acima da cabeça de quem a concebeu), mas fruto de um trabalho contínuo e demorado (de 10 anos, no caso do censo marinho apresentado na matéria da *Folhinha*), que precisa ser comprovado, testado, analisado (como a demistificação da lenda da maldição da múmia, na matéria da *Recreio*), e que exige muito estudo e observação (no caso da física de partículas e da baleia-sardinheira, apresentadas nas matérias da *Ciência Hoje das Crianças*).

Outro fato que é interessante apontar é o de que, apesar das matérias tratarem de descobertas científicas que desvendam os mistérios do universo, os três veículos ressaltam que ainda há muito mais a ser descoberto (pela ciência, é claro). Ou seja, a ciência ainda tem muito mais a revelar, há muitos mais mistérios do que podemos imaginar. Esses mistérios não se esgotam, e, portanto, a ciência continua mostrando-se fundamental para o mundo, sendo a única forma de “conhecer o desconhecido”.

Apresentar a ciência através de descobertas, lidando com questões misteriosas e como se o conhecimento científico fosse algo “não visível a olho nú” é compreensível na medida em que essas publicações, que são voltadas para crianças, querem – e precisam – chamar a atenção desses jovens leitores. Sem dúvida, matérias sobre o fundo do mar, uma múmia, ou mesmo sobre minúsculos e invisíveis pedacinhos que formam as coisas, têm um grande apelo junto a este

público. Mas como o trabalho com essa imagem de ciência (ou, melhor dizendo, com essa formação imaginária de ciência) pode repercutir? Segundo Grigoletto (2005, p.133), “o imaginário da ciência e do cientista é construído no discurso de divulgação científica, histórica e ideologicamente, a partir dos efeitos de autoridade e verdade, reflexos da exterioridade, da prática social e discursiva”.

Esse imaginário que é criado, então, aponta que o conhecimento científico é algo que, na maioria das vezes, permanece um mistério para grande parte das pessoas, menos aos cientistas, os únicos que conseguem “enxergar” até mesmo as minúsculas partículas que formam tudo que existe. Então cabe a eles desvendar esses mistérios e divulgá-los para as pessoas que não têm acesso aos instrumentos da ciência. Joga-se aqui com uma imagem de ciência poderosa e autoritária – ela tem o poder e a autoridade do conhecimento. Apesar de todas as estratégias utilizadas pelos veículos para aproximarem seus leitores (tanto das matérias como da ciência), parece ainda continuar havendo uma barreira (ou seria um pedestal?) em relação à ciência.

4.2. Ciência, aventura e fantasia

Outra imagem constante de ciência que perpassa os veículos de divulgação científica para crianças é a de uma atividade ligada à aventura. Esta imagem é muito comum em veículos para o público infantil, sendo uma estratégia para tornar não apenas a matéria, mas a própria ciência, como algo atraente para as crianças. Assim, a ciência tradicionalmente apresentada como uma atividade solitária, praticada em laboratórios cheios de equipamentos estranhos por pessoas extremamente inteligentes (os “gênios”), dá lugar a uma ciência nova, descrita como uma atividade realizada ao ar livre, e que pode ter muitas emoções. Observe o trecho abaixo, retirado da *Folhinha*, sobre ilhas fantásticas presentes em lendas, filmes e obras literárias:

Arquipélago da imaginação

Sem destino para as férias? Embarque num roteiro de aventura por ilhas famosas criadas por escritores de diferentes épocas

Terra do Nunca

Ninguém sabe onde fica a ilha de Peter Pan, mas há três jeitos de chegar lá: é só flutuar na beira do sono, cair do carrinho de babás desatentas (no caso dos bebês) ou receber o convite do menino que insiste em não crescer. Aviso: meninas não são bem-vindas lá – só Wendy Darling teve esse privilégio! Morada de fadas, sereias, índios e piratas, a ilha é também o refúgio do pássaro do nunca. E o mais curioso é que essa ave faz ninho num chapéu que boia numa lagoa.

Atlântida

Muito já se falou sobre esse reino perdido, que estaria submerso em algum lugar do oceano. As histórias que o filósofo Platão (427-347 a.C.) contou sobre a ilha em seus diálogos são bem famosas. Ele descreveu Atlântida como um lugar cheio de palácios, canais e jardins, por onde desfilava um povo que esbanjava muitas riquezas em ouro. Para o grego, Atlântida foi tragada pelo mar depois de uma inundação provocada pelos deuses.

(“Arquipélago da imaginação” – Folhinha – 09 de janeiro de 2010)

A matéria, publicada em janeiro (período de férias), sugere que os leitores que não puderam viajar as férias podem viajar usando a imaginação, através de livros e de filmes. E depois de apresentar as ilhas da fantasia, a matéria segue apresentando as ilhas reais que também são cercadas de curiosidade. Observe o trecho abaixo:

Cercadas de curiosidades

Depois de mergulhar num arquipélago imaginário, desvende fatos científicos sobre ilhas ao redor do mundo

Ilhas flutuantes de los Uros

Já imaginou morar em um barco onde cabem sua família, sua casa e até seus vizinhos? Assim vivem os moradores das ilhas flutuantes de los Uros, que ficam no lago Titicaca, no Peru. As ilhas flutuantes são feitas de totora, uma planta aquática que boia. Contam que, quando um morador briga com um vizinho, ele pode cortar a ilha ao meio e sair navegando com chão e tudo.

Ilha da Queimada Grande

Essa ilha fica a 45 km da costa de São Paulo e abriga uma espécie de cobra que só existe ali, a jararaca-ilhoa, uma das mais venenosas do mundo. A ilha é uma famosa região de mergulho, mas muitos evitam se aventurar por ali por medo da cobra.

Ilha de Páscoa

Essa misteriosa ilha fica no Chile. Os moradores que estão lá há muito tempo são bonecos gigantes de pedra: chegam a ter 22 metros de altura. Os pesquisadores não sabem explicar como e quando essas estátuas surgiram lá.

(“Arquipélago da imaginação” – Folhinha – 09/01/2010)

O que salta aos olhos no primeiro momento é justamente a diferenciação entre a fantasia (alimentada pela arte da literatura e do cinema) e a realidade, que é atestada pela ciência. A continuação da matéria, que trata das ilhas reais, é apresentada sob o selo de “Ciência”, presente no canto superior direito, e reforçada na linha fina da matéria: “depois de mergulhar num arquipélago imaginário, desvende fatos científicos sobre ilhas ao redor do mundo”. Ou seja, a ciência trata de fatos reais, e existe até mesmo para demistificar lendas e fantasias (como da maldição da múmia, apresentada no tópico anterior, e da ilha de Atlântida, apresentada na matéria de capa). O segundo elemento a saltar aos olhos é o uso do termo “desvende fatos científicos” na linha fina, o que reforça o que já foi dito no tópico anterior, sobre a ciência desvendar mistérios e revelar fatos curiosos (no caso, algumas ilhas que são “cercadas de curiosidade”).

Mas, apesar de logo no início do texto o repórter fazer uma clara distinção entre ciência e fantasia, ele apela justamente à imaginação das crianças para tornar a leitura mais interessante e atraente. O repórter conecta as ilhas da fantasia com as ilhas da realidade, e aponta que os arquipélagos reais também possuem fatos curiosos, estranhos e até mesmo incríveis. Ele usa o recurso da fantasia e da imaginação para atingir o leitor, acessando um universo comum às crianças, reconhecendo-o como um universo repleto de fantasia. É possível depreender isso através dos termos “já imaginou”, “você consegue imaginar”, “contam que”, que além de estabelecer um diálogo com o leitor, apelam para sua imaginação. As ilhas também são apresentadas como misteriosas (como a Ilha de Páscoa, com suas gigantes e inexplicáveis cabeças de pedra) e até mesmo perigosas (como a Ilha da Queimada Grande, que possui uma das espécies de cobra mais venenosas do mundo e que, portanto, é evitada pelos turistas e mergulhadores, que têm medo do animal). Ou seja, elas são tão “incríveis” como os arquipélagos da fantasia – o que também pode ser depreendido pelas fotos que ilustram a matéria e exaltam a natureza exuberante dos arquipélagos.

Esse apelo à fantasia também é notado na *Recreio*. Observe o trecho abaixo retirado de uma matéria da *Recreio* sobre a origem dos nomes dos planetas do Sistema Solar:

Quando viam os astros, povos antigos imaginavam divindades poderosas. Os romanos, por exemplo, deram nomes de seus deuses aos planetas do Sistema Solar e até hoje eles são conhecidos por apelidos mitológicos. Descubra a origem de cada nome.

(“Lar dos deuses” – *Recreio* – n.547)

Talvez uma das maiores aventuras imaginadas pelo homem seja a exploração do espaço. Como a própria matéria aponta, os povos antigos já observavam as estrelas e os planetas, imaginando o que haveria além das estrelas. Até hoje os homens imaginam o que pode haver no espaço sideral, e essa imaginação rende os mais diversos frutos além da pesquisa científica, como filmes e livros de ficção científica. E isso faz com que a imaginação acerca do espaço sideral fique ainda mais fértil. É para isso que apela a revista *Recreio*. Na matéria “Lar dos deuses”, o veículo faz uma viagem pelos planetas do Sistema Solar, apresentando a origem de seus nomes e apelando para a imaginação das crianças. O próprio nome da matéria é sugestivo (“Lar dos deuses”), e sua abertura sugere uma associação entre a fantasia (“imaginavam divindades poderosas”) e uma viagem ao espaço.

A matéria é apresentada na forma de vários boxes que associam a característica dos deuses romanos com a característica dos planetas que receberam seus nomes, com informações e curiosidades sobre cada planeta, de forma bem sucinta e lúdica. Cada planeta foi personificado como um deus na ilustração, que funde as características dos astros com as das divindades (por exemplo, o planeta Netuno é representado como um velho de longas barbas brancas, com a pele azulada, segurando um tridente e uma concha, combinando as características do planeta – que possui uma colaração azulada – com o do deus grego dos mares que lhe empresta o nome), ajudando, assim, a associação do planeta com a divindade que o nomeia. Os planetas são apresentados, desta forma, como personagens (como os de desenho animado, filme, livro, história em quadrinhos), cada um com suas características e seus poderes próprios. Os planetas, assim, são personificados nesses seres incríveis e poderosos, e a matéria é recheada com palavras grandiosas que ressaltam isso: “deuses”, “criaturas mitológicas”, “guerreiros celestes”, “senhor do tempo”, “senhor do universo”, “gigante”, “mestre de todos os deuses”, “campeão”. Observe os trechos abaixo:

Guerreiro celeste

Marte parece ter um brilho avermelhado porque seu solo tem mineirais ricos em ferro. Para os antigos esse tom de vermelho que viam brilhar no céu lembrava a cor do sangue. Por isso, deram o nome ao planeta em homenagem ao deus da guerra.

Senhor do universo

Em tamanho, nenhum planeta supera o gigante gasoso Júpiter, que tem um diâmetro 11 vezes maior do que o da Terra. Ele se move devagar ao redor do Sol e brilha bastante. Por seu tamanho, ganhou o nome do mestre de todos os deuses.

(“Lar dos deuses” – Recreio – n.547)

Há aqui um verdadeiro jogo parafrástico, ou seja, uma transferência de sentidos: do mundo astronômico dos planetas do Sistema Solar para o mundo de fantasia de deuses e guerreiros das crianças. O leitor é, assim, convidado a explorar um espaço que não é apenas lar de corpos celestes, mas de personagens mitológicos.

A revista *Ciência Hoje das Crianças* também utiliza este recurso para deixar suas matérias mais atraentes para os jovens leitores. Observe o trecho abaixo, retirado de uma matéria sobre o plâncton:

No vaivém das correntes

Caros leitores, é hora de testar uma nova e revolucionária invenção da turma do Rex: óculos de mergulho com poder microscópico! Basta colocar para que todos os organismos minúsculos se tornem visíveis a nossos olhos. Para que usar isso? Ora, para enxergar e desvendar as estratégias do plâncton, seres minúsculos que se mantêm suspensos na água sem ter nadadeiras!

(“No vaivém das correntes” – Ciência Hoje das Crianças – n. 211)

Novamente, logo na abertura da matéria o repórter estabelece um diálogo com o leitor, dirigindo-se diretamente a ele como “caros leitores” e convidando-o a testar uma invenção de um dos mascotes da revista. Além desse diálogo, que convida a criança à leitura, o repórter ainda atrai sua atenção (em outras palavras, o seduz) criando um contexto no entorno da matéria, em que um dos mascotes da revista (o dinossauro Rex) inventou um “óculos de mergulho com poder microscópico” que deve ser testado pela criança para que possa enxergar os minúsculos seres chamados plânctons. Recorrendo à imaginação das crianças, o repórter introduz o assunto da matéria – os plânctons, suas características e seu comportamento – aproximando algo distante do universo da criança de seu mundo. E essa imaginação continua:

Com nossas lentes superamplificadoras, o mar e as lagoas parecem mais lotados que o Maracanã em final de Campeonato Brasileiro. Os incríveis seres que agora somos capazes de enxergar são estranhíssimos: uns espinhudos, outros redondos, outros com braços pontudos, outros que lembram os seres pré-históricos dos livros de ciências. Estamos diante do incrível mundo do plâncton, grupo de seres microscópicos que vivem na água ao sabor das correntes!

(“No vaivém das correntes” – Ciência Hoje das Crianças – n. 211)

Usando uma metáfora bem-humorada, que compara o mar e as lagoas com o “Maracanã em final de Campeonato Brasileiro”, o repórter apresenta os plânctons como seres “incríveis”, que podem ser “espinhudos”, “redondos”, “com braços pontudos” ou ainda lembrar “os seres pré-históricos dos livros de ciências”. Ou seja, assemelha os plânctons a seres que lembram mais os alienígenas dos desenhos animados, ou então dinossauros. A ilustração da matéria ajuda essa associação com a fantasia: traz os três mascotes da revista (os dinossauros Rex e Diná a bordo de um navio e o zangão Zíper nadando) usando os óculos de mergulho com poder microscópico (e até mesmo esse poder é representado, através de raios esverdeados que saem dos óculos) e observando boquiabertos um plâncton gigante (superamplificado pelos óculos especiais) cercado por outros plânctons menores, que lembram mais monstros ou alienígenas de filmes e desenhos animados.

O discurso da ciência é, desta forma, transferido da sua seriedade característica para um ambiente mais familiar às crianças, da fantasia e dos contos de fadas, numa evidente tentativa de aproximação entre esses dois mundos (considerados tão distantes e diferentes). Com isso, o divulgador antecipa a imagem de leitor como alguém que só “entende” o discurso científico quando relacionado a conto de fadas ou algo mais familiar a seu mundo – o que será aprofundando mais adiante.

4. 3. Ciência em transformação

É interessante notar que é possível depreender nos três veículos analisados uma imagem polissêmica da ciência. Ela é apresentada ao mesmo tempo como revelação (descoberta) e a que revela (descobridora); responde (decifra enigmas) e também pergunta (investiga); é ação (exploração), ator (reveladora de mistérios) e o resultado dessa ação (o mistério revelado, ou seja, o conhecimento). Isto é, a ciência é apresentada nas matérias como descoberta do

desconhecido, exploração da natureza e do universo, e reveladora de mistérios. E, além disso, ela está sempre em transformação.

Um dos fatos que considero mais interessantes que se destacou em minha investigação nestes três veículos voltados para o público infantil, foi justamente essa transformação: apesar de ainda predominar a imagem da ciência como a fornecedora de respostas, foi possível encontrar, nos três veículos, apontamentos de que a ciência não é absoluta e sem falhas, que suas respostas não são definitivas, mas que a ciência é uma atividade de busca constante, que uma ideia ou teoria não é sempre aceita por todos, que há questionamentos (especialmente por parte dos próprios pesquisadores), controvérsias, e mudanças. Observe este trecho de uma matéria da *Folhinha* sobre o aquecimento global:

A Terra está esquentando mesmo?

Nem todos os cientistas acreditam nisso

Embora a maioria dos cientistas ache que a Terra está esquentando e que o homem é o culpado, alguns pesquisadores dizem que não, ou que os efeitos do aquecimento global não serão graves. São os chamados "céticos" do clima.

Vários desses cientistas recebem dinheiro de indústrias poluidoras, o que lança dúvidas sobre o que eles dizem. Mas muitos são pesquisadores reconhecidos. Eles acham exageradas as previsões de que os efeitos do aquecimento global serão catastróficos. Uma dessas previsões já se mostrou errada: a de que as geleiras do Himalaia vão derreter daqui a 20 anos.

Outro medo dos cientistas era o de que o aquecimento global desligasse as correntes marinhas que levam calor do Equador para o hemisfério Norte. Isso deixaria a Europa muito mais fria, tão fria quanto na época dos mamutes. Mas os próprios cientistas foram lá, mediram a corrente e viram que está tudo bem.

Os céticos são considerados pelos cientistas que estudam o clima como os "chatos" que querem estragar a festa, nem sempre por bons motivos. Mas têm um papel importante: sem debate e dúvida, a ciência não avança. Seria ruim se todo mundo pensasse igual.

No ano passado, e-mails roubados de uma universidade inglesa mostraram que nem sempre os cientistas são tão legais assim: um dos e-mails dizia que eles se negavam a compartilhar dados com os céticos. O autor de outro dizia que queria bater em um dos negadores da mudança climática.

Os cientistas ingleses foram investigados por sua conduta, mas foram inocentados. A investigação dizia que eles eram "bagunceiros", mas não agiram com desonestidade.

(“A Terra está esquentando mesmo?” – Folhinha – 24/04/2010)

Neste texto é possível perceber que dentro da ciência há discussão, questionamento e crítica, e que uma teoria pode ser contestada. Já na linha fina, isso fica evidente, apontando que nem todos os cientistas concordam com o aquecimento global. Isso é ampliado ao longo da matéria, que apresenta alguns dos “medos” dos cientistas que acreditam no aquecimento global,

e que se comprovaram equivocados por outros cientistas, como o derretimento das geleiras do Himalaia ou o desligamento das correntes marinhas que levam calor do Equador para o hemisfério Norte. Desta forma, a matéria tenta colocar lado a lado os cientistas que acreditam no aquecimento global e os que o contestam, apontando argumentos e críticas de cada um dos lados. Mas a matéria vai além, tocando nos motivos e interesses dessa discórdia entre os cientistas: apesar de apontar que alguns dos cientistas “céticos” são pesquisadores “renomados”, o veículo também mostra que alguns “recebem dinheiro de indústrias poluidoras”. Isto é particularmente interessante porque toca em uma questão muito debatida nos centros de pesquisa que estudam a divulgação científica. Segundo Caldas (2010, p.32),

“considerando a influência da C&T na qualidade de vida das pessoas, é imprescindível levar à opinião pública o contraditório, as relações de poder e interesses, legítimos ou não, que envolvem todo o processo de divulgação científica. Democratizar o conhecimento passa, portanto, não apenas por sua disseminação, mas por uma visão crítica e educativa, que possibilite refletir sobre as práticas de produção científica e sua apropriação pela sociedade.”

Um dos grandes desafios nesta tarefa é justamente apontar que a ciência não é uma atividade isenta, ou seja, que ela – como qualquer outra instituição – possui motivos e interesses, e que muitas vezes esses motivos e interesses são guiados por seus financiadores. Não se pode esquecer que há a ideologia funcionando sempre. E aqui podemos dizer que a *Folhinha* conseguiu, de forma clara, passar essa ideia para seus leitores, numa visível tentativa de se quebrar uma imagem estereotipada da ciência como sempre imparcial, benévola e absoluta. Isso também fica evidente quando a matéria deixa claro haver uma discórdia entre os cientistas – e que essa discórdia nem sempre é demonstrada de modo educado, havendo ameaças e chingamentos dos dois lados. Os trechos “os céticos são considerados pelos cientistas que estudam o clima como os ‘chatos’ que querem estragar a festa, nem sempre por bons motivos”, e “nem sempre os cientistas são tão legais assim: um dos e-mails dizia que eles se negavam a compartilhar dados com os céticos. O autor de outro dizia que queria bater em um dos negadores da mudança climática” deixam isso bem explícito. Além disso, é possível ver que a matéria traz muitas figuras de linguagem comuns ao universo infantil, como “os chatos que querem estragar a festa” e “bagunceiros”, parecendo até mesmo se tratar de uma briga entre colegas em uma sala de aula.

A matéria ainda possui outro mérito, que é o de colocar que o debate e o questionamento são fatores essenciais para a movimentação da ciência, ao afirmar que “sem debate e dúvida, a ciência não avança. Seria ruim se todo mundo pensasse igual”. Existem novos fatores que fazem a ciência continuar buscando por respostas, e essas respostas às vezes derrubam as teorias existentes. É importante deixar o canal de discussão aberto, trazendo novas perguntas e até mesmo duvidando, pois não há certezas absolutas.

Isso também pode ser notado no seguinte trecho da matéria da *Recreio*, sobre o planeta-anão Ceres:

A bola de pedra, que flutua no Cinturão de Asteroides, já foi chamada de vários nomes – tudo porque os cientistas viam Ceres como parte de uma ou outra “tribo” de astros.

Quando foi descoberto no século 19, logo se pensou que ele era um planeta. É que, na época, só se conheciam planetas e luas. Se Ceres estava entre planetas e não era uma lua, só podia ser planeta.

Depois os telescópios mostraram que, na região de Ceres, há um monte de bolotas de pedra: os asteroides. Os cientistas concluíram: “Ah, se está no meio de asteroides, é também um asteroide”.

Até que, em 2006, os astrônomos descobriram objetos nem tão grandes para ser planetas, nem tão pequenos para ser asteroides. Então criaram a categoria de planetas anões. Pronto, Ceres mudou de turma de novo!

(“Pequeno, gelado e perdido” – *Recreio* – n. 542)

Apesar de não evidenciar as controvérsias e discussões entre os cientistas, o trecho mostra que uma teoria pode ser confirmada, alterada ou refutada. E também que novas respostas fazem surgir ainda mais perguntas. Na época em que pouco se sabia sobre os corpos celestes, Ceres foi considerado planeta, pois as informações existentes no período só poderiam permitir que fosse classificado assim. No entanto, com o avanço sobre o conhecimento destes corpos, percebeu-se que as características de Ceres não poderiam enquadrá-lo mais como planeta. Mas o conhecimento continuou avançando, novas pesquisas foram realizadas, mais informações foram adquiridas e então percebeu-se que Ceres não poderia ser classificado nem como planeta, nem como asteroide. Isso levou a novos estudos e à criação de uma nova categoria. E não há certeza de que a classificação de Ceres não possa mudar novamente na medida em que forem obtidas mais informações sobre o espaço e os corpos celestes. O que fica disto tudo é que a ciência é um processo contínuo. Chegar a uma conclusão não significa que ela é final, mas apenas parte de um processo mais amplo. E que sempre podem haver novos questionamentos apontando novos caminhos. A matéria da *Recreio* mostra, assim, que o conhecimento científico pode ser uma

verdade provisória, que pode ser revista quando se chega a observações mais apuradas e sofisticadas.

Além disso, é possível perceber o uso de vocabulário comum ao universo infantil, como a palavra “*tribo*”, aqui claramente se referindo às tribos de skatistas, surfistas, etc. Como diz Baalki, “devemos ressaltar que esse discurso é produzido na tensão entre objetividade, neutralidade tanto da ciência quanto da mídia, ao mesmo tempo em que joga com a suposta subjetividade do discurso cotidiano infantil” (2010, p.100). Ou seja, se por um lado tanto a ciência como o jornalismo buscam ser objetivos em seu trabalho, investigando e divulgando os fatos assim como eles são, por outro lado, ao lidar com o público infantil, precisam lidar com um universo em que a subjetividade (a imaginação, a fantasia, a informalidade) é uma marca muito forte. Ao mesmo tempo em buscam manter a objetividade da ciência e do jornalismo, os repóteres e cientistas precisam dar espaço à subjetividade em seus discursos para poderem dialogar com esses leitores. Nessa tensão, termos técnicos e gírias infantis se fundem, construindo um discurso que procura aproximar dois universos aparentemente tão distantes. Isso também é perceptível na ilustração da matéria da *Recreio*, que traz a foto do planeta-anão Ceres ao lado da Terra e da Lua (comparando didaticamente o tamanho dos corpos celestes) e também uma ilustração de duas crianças vestidas de astronauta, a menina brincando de “pular pedras” no Cinturão de Asteroides (onde Ceres está localizado) enquanto o menino constroi um boneco de neve em um minúsculo planeta gelado (características do planeta) que tem uma bandeira com seu nome. Ou seja, temos ao mesmo tempo um registro real e objetivo do planeta-anão, e uma ilustração que remete às crianças, à fantasia e a brincadeiras.

Em uma matéria da *Ciência Hoje das Crianças*, podemos perceber como o repórter traz o próprio planeta Terra como em constante transformação – transformação essa que é acompanhada e comprovada pela ciência.

Ao longo dos milhões de anos de sua história, muitas transformações já ocorreram e os cientistas têm provas de que a terra foi muito diferente no passado. Essas mudanças – acredite! – continuam acontecendo, só que ocorrem de maneira tão lenta que, na maioria das vezes, nós, humanos, nem nos damos conta disso.

As pesquisas científicas comprovaram, por exemplo, que muito locais no planeta onde existem montanhas já estiveram cobertos pela água do mar. Esse é o caso do Pico do Jaraguá, em São Paulo. Ao analisarem uma amostra de rocha do local, pesquisadores descobriram uma grande quantidade de areia, o que os leva a acreditar que toda aquela região de São Paulo já esteve, no passado, coberta pelo oceano. Incrível, não?

(“*Terra, um planeta em transformação*”- *Ciência Hoje das Crianças* – n.212)

No trecho acima é possível notar que a ciência comprova que transformações aconteceram – e continuam acontecendo – no planeta: “muitas transformações já ocorreram e os cientistas têm provas de que a terra foi muito diferente no passado. Essas mudanças – acredite! – continuam acontecendo”. A abertura da matéria compara essas mudanças com aquelas que os seres humanos sofrem ao longo da vida e o processo natural de envelhecimento (os leitores que foram bebês, agora são crianças e depois se tornarão adultos e idosos, com todas as mudanças características de todas as fases). A ilustração da matéria dialoga com essa abertura, trazendo um desenho do planeta Terra de boné, personificando uma criança, se olhando no espelho e segurando um creme anti-rugas, numa postura de tentar adiar ou disfarçar o envelhecimento. Além disso é interessante notar que o texto aponta que as mudanças são tão lentas que “nós, humanos, nem nos damos conta”. Apesar de quase imperceptíveis aos leigos, a ciência, no entanto, consegue não apenas perceber essas mudanças, mas também investigá-las e comprová-las (“as pesquisas científicas comprovaram, por exemplo, que muitos locais no planeta onde existem montanhas já estiveram cobertos pela água do mar”).

Mas é em outra matéria que a revista mostra a própria ciência em transformação. Observe o trecho de uma matéria sobre sonhos:

Muito tempo depois, no ano 1900, o médico e cientista austríaco Sigmund Freud mostrou que o sonho pode trazer memórias antigas, às quais não conseguimos ter acesso quando estamos acordados. Ele afirmou que o sonho nos permite entrar em contato com fatos completamente esquecidos ou mesmo dos quais não gostaríamos de lembrar.

Hoje, os cientistas não concordam totalmente com as ideias de Freud, mas acreditam que os sonhos são capazes de facilitar a resolução de problemas – por exemplo, livrando-nos de lembranças inúteis e ajudando em nossa memória e aprendizagem.

(“Tenha bons sonhos”- *Ciência Hoje das Crianças* – n.219)

Assim como na matéria da revista *Recreio*, a *Ciência Hoje das Crianças* mostra que uma teoria pode ser questionada e alterada. E, como a *Folhinha*, aponta que os cientistas nem sempre concordam entre si. Como apontado pela *Folhinha*, essa discordância é essencial para fazer a ciência avançar. Se não houvessem cientistas que discordassem das ideias de Freud, novas pesquisas não teriam sido realizadas e novas concepções não teriam surgido.

O texto ainda enfatiza que há muito a se descobrir sobre os sonhos, que pesquisadores de todo o mundo com ideias bem diferentes investigam o sonho, e que chegaram a mais perguntas

do que respostas. Novamente toca-se na questão da polissemia da ciência: ela tem as respostas, mas também tem muitas perguntas – e muitas vezes ela possui mais perguntas do que respostas. Como aponta a matéria da *Ciência Hoje das Crianças* sobre sonhos, a ciência se mantém procurando respostas, e questionando essas respostas, para continuar avançando.

É importante, no entanto, ressaltar duas coisas. Uma é que essas matérias são uma exceção à regra, isto é, são raramente encontradas nesses veículos. Apesar de ser uma tentativa válida de se quebrar um estereótipo e buscar apresentar uma diferente imagem de ciência, o que prevalece ainda são matérias que colocam a ciência como detentora das respostas – respostas essas que são definitivas, não questionáveis nem motivadas por razões outras senão a vontade de conhecer mais os mistérios da natureza. A maior parte dos discursos sobre ciência funciona apagando relações de ambiguidade, de suposições, de debates, do próprio dinamismo característico do conhecimento científico, construindo, por outro lado, uma imagem de um corpo de conhecimentos fechados, já determinados, verificados, imutáveis e, por isso, os conhecimentos verdadeiros.

A outra ressalva é o fato de que nessas matérias apenas os cientistas questionaram outros cientistas. O que dá a entender que somente a ciência, sob a supervisão e a avaliação de outros cientistas, tem autoridade para questionar um efeito de verdade, produzido a partir da própria prática discursiva. Ou seja, a ciência é um processo fechado em si mesmo. Um leigo, ou no caso do presente estudo, uma criança, não pode questionar a ciência – ou poderia, mas não teria crédito. Apenas os cientistas têm autoridade para tanto. E isso é em si um estereótipo, em outras palavras, uma formação imaginária de ciência recorrente na sociedade, a de que os cientistas são céticos e exigentes e questionam-se uns aos outros e de que para merecer o status de ciência são necessárias provas e experiências constantemente. Emergem, assim, relações de poder e autoridade, às quais o leitor e o próprio jornalista estão submetidos. De acordo com Grigoletto (2005, p. 135), atesta-se à ciência “uma identidade de poder e autoridade, construída social e historicamente a partir de relações simbólicas e imaginárias”. Assim, os veículos projetam a imagem do cientista como um sujeito (provavelmente o único) capaz de mudar a ciência, com autoridade para isso. Novamente apresenta-se a imagem de ciência como um lugar de poder, e do cientista como detentor do poder (o poder do conhecimento) e da autoridade da verdade.

CAPÍTULO 5: IMAGENS DE CIENTISTAS

5.1. Resposta pra tudo

Uma das imagens mais recorrentes de cientistas nos três veículos analisados é a do especialista detentor das respostas. Em várias matérias, e de diversos modos, são formuladas perguntas (pelas crianças ou pelos próprios jornalistas) que são respondidas pelos cientistas, sobre os mais variados temas. Tanto a *Folhinha* como a *Recreio* e a *Ciência Hoje das Crianças* possuem seções específicas (e fixas) de perguntas que são enviadas para os veículos pelas crianças, cuja resposta é sempre dada, ou ao menos respaldada, por um especialista. Além disso, também é comum encontrarmos outras matérias sobre assuntos científicos formuladas como perguntas, e também respondidas por cientistas. Em qualquer caso, sempre há a referência do cientista que respondeu as perguntas, seguida de sua especialidade e do centro de pesquisa ou universidade a que se filia – isso pode ser encontrado logo após a pergunta ou no final da página. Mas de qualquer forma, é notável a autoridade, em termos de detentor do conhecimento, que essa imagem de cientista carrega. Observe o texto abaixo retirado da matéria da *Folhinha* sobre o a origem dos zoológicos

Como os bichos foram parar no zoo?

Criados no começo por reis e imperadores, zoológicos existem desde o século 18

Como é que os bichos foram parar nos zoológicos? Você já se fez essa pergunta? No século 18, reis, imperadores e gente de prestígio que admiravam animais tiveram a ideia de "coleccionar" aves, elefantes e até leões, entre outras espécies. Enquanto o mundo girou, essa "mania" de coleccionar os bichos virou uma coisa séria. E a prática acabou ganhando o nome de jardim zoológico (o zoo).

(“Como os bichos foram parar no zoo” – *Folhinha* – 04/09/2010)

A chamada de capa para a matéria principal desta edição da *Folhinha* é uma pergunta, que é retomada no título da matéria que ocupa as páginas centrais do suplemento. A questão, que poderia facilmente ter sido feita por uma criança, introduz a matéria que trata da história dos zoológicos. E é seguida por outro questionamento (“Você já se fez essa pergunta?”), aqui explicitamente na voz do autor da matéria, que inicia, assim, um diálogo com a criança. Esse “laço” que se cria entre autor e leitor continua através da matéria, na utilização de uma linguagem bem próxima da criança, com termos como “coleccionar” e “mania” (trazidos assim

mesmo, entre aspas) que são familiares às crianças e não apenas facilitam a leitura, mas também “seduzem” o leitor ao acessar um mundo conhecido a eles.

Isso também é notado na revista *Recreio*. Observe o trecho abaixo, retirado de uma matéria sobre estratégia de proteção de certos animais que emitem cheiros fortes para se defender:

Que cheiro é esse?

Conheça os animais mais fedidos do mundo e respire aliviado: a maioria vive bem longe do Brasil.

Até a joaninha?

Quando percebe a presença de um predador, a joaninha se finge de morta, deitando com as patas para cima, para não ser devorada. Em seguida, ela libera um líquido fedorento que espanta os inimigos.

Pássaro mofado?

O kakapo tem penas cinzentas para se camuflar e é capaz de ficar imóvel para não ser notado. Só que o cheiro não engana: ele tem um fedor de mofo que vem da cera que seu corpo produz e que ele espalha para limpar as penas.

Consultoria: João Ângelo Cerignoni (técnico responsável pelo departamento de entomologia, fitopatologia e zoologia agrícola da USP)

(“*Que cheiro é esse?*” – *Recreio* – n.557)

Aqui também uma pergunta, logo no título, introduz o assunto da matéria (“que cheiro é esse?”). No corpo da matéria, as perguntas se repetem: “até a joaninha?”, “pássaro mofado?”. Cria-se, assim, a imagem de um leitor curioso e questionador (imagem comumente associada às crianças), e do cientista como aquele que tem as respostas, pois é o profissional que tem acesso aos mecanismos da ciência e, assim, pode decifrar mistérios e revelar segredos da natureza.

A matéria traz fotos de vários animais, que utilizam os cheiros como estratégia de defesa, com informações sobre eles em pequenos boxes coloridos, na forma de fichas. O fundo azul é um mapa do mundo, e ao lado de cada foto há um pequeno balão com informações de onde esses animais vivem. E a consultoria encontra-se logo na primeira página, abaixo do título, trazendo o nome do cientista que forneceu as informações para a matéria e da instituição a que pertence. A matéria ainda tem um pequeno balão vermelho com a informação “você sabia que... o olfato é um dos sentidos mais importantes para os bichos? Muitos usam o faro para localizar alimento, identificar amigos e se comunicar?”. Esse box também é apresentado em forma de pergunta, no entanto é uma pergunta que já possui, em si mesma, a resposta (ao mesmo tempo que pergunta se

a criança sabe, traz a informação de que o olfato é um dos sentidos mais importantes para os animais). Através deste trecho, não apenas se percebe uma imagem de um leitor curioso, mas também a de um leitor que ainda não possui muitas informações sobre a ciência, e que não apenas quer, mas deveria saber mais (isso será discutido mais detalhadamente à frente).

A *Ciência Hoje das Crianças* também traz matérias simulando perguntas feitas por crianças. Observe o trecho abaixo, retirado de uma reportagem sobre o pré-sal:

E o que o pré-sal tem a ver com isso?

Se acompanhamos bem o processo de separação entre Brasil e África, entendemos que na região Sul – mais especificamente na altura onde hoje se localiza a cidade de Pelotas, no Rio Grande do Sul – o rompimento de Gondwana aconteceu primeiro. Por isso, a água do mar entrou primeiro naquela brecha. Como se tratava de um espaço onde a água circulava de forma mais aberta, não havia deposição de sal.

(...)

Onde mais o petróleo pode estar?

Às vezes, o petróleo escapa da camada abaixo do sal por espaços que os pesquisadores chamam de “janelas de sal”. Esse petróleo fujão acaba sendo absorvido por uma rocha denominada reservatório, que fica acima do sal e, por isso, também recebe o nome de camada pós-sal.

(“Um lugar chamado pré-sal” – *Ciência Hoje das Crianças* – n.217)

Apesar da linguagem utilizada se adequar diretamente ao público a que se destina, o conteúdo das perguntas é mais ligado ao universo adulto do que as perguntas das matérias da *Folhinha* e da *Recreio*. Elas só podem ser associadas ao universo infantil devido à sua linguagem (ou seja, se é fácil imaginar uma criança perguntando sobre o cheiro dos animais ou a origem dos zoológicos, não é tão fácil assim imaginá-la perguntando sobre o pré-sal – não que ela não possa fazer essa pergunta, mas as realidades estão mais distantes, por assim dizer). Para criar a aproximação com o leitor, a autora teve que se utilizar de outro recurso: criar uma situação, com personagens infantis, construindo uma história – essa, sim, familiar ao universo infantil. A interdiscursividade aqui se dá por conta dessa narrativa, que retoma não apenas os já-ditos em histórias infantis, mas a própria experiência da criança – de ir à praia de ônibus, por exemplo.

A matéria de capa da revista é formulada através de vários intertítulos, todos em forma de pergunta, entremeados por uma história em que os personagens-mascotes da revista (os dinossauros Rex e Diná, e o zangão Zíper) decidem ir à praia e no caminho, no ônibus, começam a conversar com uma passageira que explica o que é o pré-sal. As perguntas seriam, então, feitas pelos personagens (que são crianças) e respondidas pela passageira (adulta). Esse recurso deixou

a matéria, carregada de informações técnicas sobre o pré-sal, mais leve e atraente para as crianças, que podem ler como se fosse uma “história de um livro”, ou seja, uma narrativa de ficção. A ilustração da segunda página (no canto superior direito) mostra justamente Diná, vestindo um biquini amarelo e com um ponto de exclamação sobre sua cabeça, indicando sua admiração, sentada ao lado de uma mulher de cabelo cor-de-rosa e óculos lendo o jornal, com a qual conversa no ônibus. A ilustração principal traz o dinossauro Rex, de capacete e em um helicóptero, e Zíper, de capacete e luvas, chegando a uma plataforma marítima de petróleo, onde dois funcionários de macacão e capacete (um segurando uma prancheta e o outro, um *walkie-talkie*) apontam para baixo, para a camada onde as rochas do pré-sal se encontram (que é destacada na ilustração). Duas flechas vermelhas apontam para baixo, uma delas em que se lê “6 km”, indicando um “X”, também em vermelho, que aponta onde o petróleo está – assim como nos mapas de tesouros escondidos em ilhas desertas por piratas, comuns em histórias, filmes e desenhos infantis. Cria-se, assim, um ambiente de “caça ao tesouro”, lúdico e infantil, em que os cientistas são os exploradores/caçadores que devem descobrir onde o petróleo (o tesouro) está, completando a linha da matéria, construída como se fosse uma história infantil.

Isso também é observável em outra matéria da *Ciência Hoje das Crianças*, sobre evolução:

Muitas perguntas, uma resposta: evolução

Por que as pessoas têm a cor da pele diferente? Por que nem sempre os antibióticos fazem efeito? Por que alguns remédios para humanos são testados antes em animais? Por que os humanos são os únicos mamíferos que bebem leite quando adultos? Aposto que você leu essas perguntas e não entendeu o que uma coisa tem a ver com a outra. A resposta é uma só: evolução.

Que tal começarmos a entender essa história exercitando um pouco a imaginação? Topa? Então, pense em algumas características do seu corpo. Pode ser a cor dos olhos, o formato do rosto, a altura, a cor da pele... Agora, compare suas características com a de seus familiares. Existem, digamos, traços comuns entre você e algum de seus parentes?

Sabemos que os filhos têm semelhanças com os pais. Às vezes, mais com um do que com o outro. Mas quando nos comparamos com nossos avós, bisavós ou primos, nem sempre nos achamos tão parecidos.

Ao que tudo indica, quanto mais distante o parente, menor a semelhança.

Diogo Meyer, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo
Rogerio G. Nigro, Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino de Ciências

(“Muitas perguntas, uma resposta: evolução” – *Ciência Hoje das Crianças* – n. 217)

Nesta matéria, temos não apenas uma, mas muitas perguntas, como o próprio título sugere. Aqui, além da antecipação da imagem do leitor ao emprestar sua voz para elaborar as perguntas, também é possível supor que ela é projetada como a de alguém curioso, questionador, que quer saber mais sobre tudo. Assim, toma-se a imagem da criança como a de alguém que faria várias perguntas sobre diferentes assuntos ao mesmo tempo, como ilustrado pela matéria. Mas as perguntas, aparentemente sem conexão umas com as outras, são habilmente amarradas pelos autores, os quais apontam que todas elas têm uma coisa em comum: a mesma resposta. A ilustração é uma espécie de “quebra-cabeça”, unindo várias partes de seres vivos diferentes (menino, menina, macaco, felino e ave) para formar um personagem híbrido, mostrando que a evolução está ligada a todas essas características diferentes, e que todas essas diferenças dos seres e das espécies estão conectadas na natureza (e é a harmonia entre eles que garante a sobrevivência de todos).

Toda esta matéria é construída em forma de pergunta e resposta, sendo que cada uma das perguntas apresentadas na abertura da matéria é transformada em um tópico (ou um íntertítulo) e respondida brevemente, trazendo a explicação científica para cada curiosidade. Um fato que é interessante apontar nesta matéria é que ela, assim como a maioria das matérias presentes na revista *Ciência Hoje das Crianças*, segue um caminho “inverso” ao tradicional na divulgação científica (especialmente aquela voltada ao público infantil). Aqui, ao invés dos jornalistas consultarem os cientistas para tratarem de assuntos de ciência, são os cientistas que consultam os jornalistas para adequarem seu texto aos leitores da revista e ao formato jornalístico. De qualquer forma, como nos outros veículos analisados, a resposta para a pergunta é dada pelo cientista (que no caso é também autor da matéria), e a assinatura ao final do texto traz, além dos nomes dos autores, o nome das instituições de pesquisa nas quais atuam.

Percebe-se, nas matérias analisadas, imagens diferentes tanto do cientista como da criança. Se por um lado temos o leitor curioso e questionador, por outro temos o cientista, aquele que possui as respostas e pode apresentá-las para as crianças. Orlandi (2000, p.39) explica que “segundo o mecanismo de antecipação, todo sujeito tem a capacidade de experimentar, ou melhor, de colocar-se no lugar em que seu interlocutor ‘ouve’ suas palavras. Ele antecipa-se assim ao seu interlocutor quanto ao sentido que suas palavras produzem”. Através dessa estratégia, o divulgador (jornalista ou o próprio cientista) procura criar um diálogo com o leitor, aproximando-o da matéria, como se ele próprio pudesse fazer essa pergunta diretamente para um

cientista (numa espécie de sedução, que torna a matéria mais atraente e busca prender o leitor na leitura). Segundo Baalki (2010, p.147), esses parágrafos que simulam um diálogo com o leitor

“funcionam como um convite. Cria-se, então, um efeito de sedução: seduz-se o leitor a iniciar a leitura do artigo de divulgação científica. Esse efeito de sedução é resultante do gesto de argumentação do divulgador que, no nível da formulação, formula os enunciados que podem e devem ser ditos à criança, ou melhor, a uma imagem de criança constituída historicamente.”

Mas, se a pergunta que inicia o texto poderia ter sido feita por uma criança, a resposta para ela só poderia ser dada por um cientista, que detém a autoridade do conhecimento até mesmo acerca de fatos misteriosos. Novamente esbarramos na questão da autoridade da ciência – e, por conseguinte, do cientista. Se uma pergunta é vista como científica, apenas os cientistas podem respondê-la, por eles serem os únicos que têm acesso a esse conhecimento. Até mesmo os jornalistas precisam recorrer aos cientistas para legitimar suas respostas, que se fossem dadas apenas pelos primeiros, não teriam a mesma credibilidade. “É a busca de credibilidade, que se ampara na crença socialmente difundida da veracidade científica” (Zamboni, 2001, p.106).

Mesmo nos casos que o cientista não aparece ao longo da matéria, e sua voz não é “explícita” (não há haspas no texto evidenciando o seu dizer), sua presença é marcada no final da página, em um pequeno box intitulado “Consultoria”. Ou então, no caso da Ciência Hoje das Crianças, os cientistas são destacados como os próprios autores da matéria. Lá estão os nomes dos cientistas que colaboraram com a matéria, respondendo a questão. Suas vozes podem não ser explícitas no texto, mas eles não são anônimos. Além disso, a autoridade dos cientistas que atuam como consultores da matéria é atestada através de sua titulação e das universidades em que atuam ou onde conseguiram seu título. Provavelmente, sem o box final trazendo os consultores com autoridade científica, a matéria não teria credibilidade – ou, ao menos, não teria tanta credibilidade quanto adquire ao ser retificada por cientistas. “O nome próprio do pesquisador e seu vínculo conferem efeito de autoridade. A relação que o divulgador instaura com o leitor é de ‘confiabilidade’ ao texto. O nome próprio do pesquisador e sua institucionalização produzem um efeito de legitimação” (Baalki, 2010, p.143). A partir do momento em que o cientista é consultado, a resposta ganha estatuto de verdade.

Também pode-se perceber que a autoridade do cientista é maior do que a do jornalista. Os dois se dirigem às crianças, mas somente o cientista tem o poder de legitimar a informação

que o jornalista veicula. O lugar que o primeiro ocupa está em uma posição hierarquicamente mais alta do que o do divulgador, e muito mais alta do que o da criança. Como explica Orlandi (2000, p.39-40),

“o lugar a partir do qual um sujeito fala é constitutivo do que ele diz. Assim, se o sujeito fala a partir do lugar de professor, suas palavras significam de modo diferente do que se falasse do lugar do aluno. O padre fala de um lugar em que suas palavras têm uma autoridade determinada junto aos fiéis etc. Como nossa sociedade é constituída por relações hierarquizadas, são relações de força, sustentadas no poder desses diferentes lugares, que se fazem valer na ‘comunicação’. A fala do professor vale (significa) mais do que a do aluno.”

Pensando na divulgação científica, poderíamos dizer que a fala do cientista “vale” mais do que a do divulgador e do que a da criança. Quando alguém fala do lugar de cientista, seu dizer significa de modo diferente do que se falasse do lugar do divulgador (isso quando o próprio cientista não é o divulgador): é um dizer que tem legitimação e autoridade (é preciso ficar claro, porém, que este “lugar” não é empírico, mas é uma posição que, ao falar, um sujeito assume no discurso). Assim, mesmo que o divulgador diga o mesmo que o cientista, ainda precisa da chancela deste último para ter seu dizer aceito como legítimo e verdadeiro.

Retornando ao tópico da polissemia da ciência apontado acima, é interessante notar que os cientistas não apenas respondem: eles também perguntam. Foram perguntas como que tipo de seres habitam as águas profundas (*Folhinha*, 16/10/2010), que tipo de corpo celeste é Ceres (*Recreio*, n.542), o que são e como se comportam as partículas que forma tudo que existe (*Ciência Hoje das Crianças*, n.216), onde é possível encontrar petróleo nas águas profundas (*Ciência Hoje das Crianças*, n.209), como os animais inventam estratégias diferentes para conseguir comida e se proteger (*Folhinha*, 20/02/2010), por exemplo, que os cientistas investigaram, estudaram, observaram – e assim, desvendaram os mistérios e obtiveram as respostas. Dessa forma, podemos perceber que o cientistas também são questionadores e curiosos, assim como as crianças, e que essa característica comum é evidenciada pelos veículos em muitas matérias justamente para construir um paralelo entre os dois e aproximá-los.

Nas matérias dos três veículos mencionadas acima, os cientistas ocupam uma posição de autoridade – são sempre eles quem fornecem a resposta. O nome da instituição em que atuam está sempre presente, logo após seus nomes, conferindo uma autoridade ainda maior à pessoa que responde. Eles têm o acesso ao conhecimento, e também a autoridade sobre ele. Autoridade

do conhecimento que produz o efeito de verdade em relação ao que o cientista diz (se foi um cientista que disse, então é verdade). Como aponta Baalki (2010, p.01), a voz do cientista

“é trazida de forma a legitimar, mesmo que de forma indeterminada, o discurso de divulgação científica. O divulgador adere à voz do cientista, recorta-a e a insere em seu discurso. O efeito produzido é o de legitimação do dizer. Uma imagem depreendida do cientista é a do pesquisador desinteressado (livre de coerções) e curioso, sempre em busca de novas respostas para os dados observáveis. Eis um paralelo construído entre o cientista e o leitor-criança: a curiosidade.”

Sustenta-se, assim uma imagem dominante de cientista (no imaginário social como um todo, e não apenas na divulgação científica), como aquele que pode descobrir os mistérios, decifrar enigmas, revelar o desconhecido – assim como aquele que pode desmistificar lendas e comprovar um conhecimento como “verdadeiro” (ou seja, legitimado pela ciência) ou não.

5.2. O cientista professor

É possível perceber também que a imagem de cientista presente nesses veículos não é apenas daquele que detém o conhecimento, mas também que o compartilha: uma espécie de professor. Esse didatismo encontrado nas matérias presentes nos três veículos é comum em matérias de divulgação científica para a criança, já que muitas vezes há uma estreita ligação entre elas e o ambiente escolar – esses veículos, frequentemente, são usados em sala de aula pelos professores (vide o caso da *Ciência Hoje das Crianças*, que é distribuída pelo Ministério da Educação para escolas públicas de todo o país) ou então trazem o ambiente escolar para dentro da revista, com referências a disciplinas, experiências que podem ser reproduzidas na escola e assuntos que podem ajudar em trabalhos e nas tarefas (a revista *Recreio*, por exemplo, tem, em seu site, uma seção específica chamada Lição de Casa, que traz informações sobre diversos assuntos abordados na escola).

Observe o trecho abaixo retirado de uma matéria da Folhinha sobre animais invasores:

Visitantes indesejados

Os invasores podem criar problemas, pois competem por alimento e território com as espécies nativas. E ainda podem afetar nossa saúde. Um exemplo é o mosquito *Aedes aegypti*, transmissor da dengue e da febre amarela. Trazido da África para o Brasil em navios, adaptou-se muito bem às nossas cidades. Qualquer recipiente com água parada é perfeito para ele se reproduzir. Se carregar o vírus da dengue, sua picada poderá transmitir a doença e até matar.

(“Os penetras” – Folhinha – 08 de maio de 2010)

O trecho reproduzido acima é marcado pelo didatismo, sendo uma explicação clara e sucinta de como o mosquito *Aedes aegypti*, transmissor da dengue, chegou ao Brasil. Além de explicar que o inseto é uma espécie invasora, o texto aproveita para destacar que esse mosquito é perigoso, pois transmite uma doença que pode ser fatal, e que, portanto, é preciso cuidado (principalmente com recipientes com água parada, onde o mosquito pode se reproduzir). O que se supõe, então, é que a ciência precisa sempre ser explicada para que o leitor comum – adulto ou criança – possa compreendê-la, e que ela pode afetar diretamente na vida cotidiana das pessoas (como no caso da transmissão da dengue). Assim, cabe ao cientista ensinar, porque um de seus deveres é compartilhar seu conhecimento.

A ilustração remete à conhecida fábula infantil da festa no céu (em que uma tartaruga entra de “penetra”, escondida em um violão, em uma festa no céu só para aves), que é mencionada no início da matéria. No desenho, aparece uma pata de uma ave segurando um violão, e vários animais (um mico, uma tartaruga e um lagarto) escondidos dentro do violão espiando para a terra embaixo, fazendo uma clara referência ao fato de que esses bichos se espalharam clandestinamente por todo o mundo, e que estão em lugares em que não deveriam estar. O didatismo prossegue por toda a matéria. Observe o trecho seguinte:

Você sabia...

...que os animais brasileiros também podem ser considerados invasores em outros lugares? O sapo-cururu, ou sapo-boi, é um bicho brasileiro que foi levado para a Austrália para comer insetos nas plantações. Ele se multiplicou e virou uma praga por lá, já que não é devorado pelos animais do local. Por ser venenoso e estar em grande quantidade, causa problemas à população.

(“Os penetras” - Folhinha – 08 de maio de 2010)

Tartaruga-tigre-d'água

Nome científico: *Trachemys scripta elegans*

Habitat: Aquático

Com suas manchinhas vermelhas, essa tartaruga, da América do Norte, foi levada a muitos locais do Brasil para ser criada como bicho de estimação. O problema é que, quando ela cresce e passa a não caber mais no aquário, é abandonada pelos donos. Representa perigo porque compete por alimento e espaço com outras tartarugas e peixes.

(“Os penetras” – Folhinha – 08 de maio de 2010)

A matéria traz uma lista de animais invasores, trazendo seu nome científico e seu habitat, além de suas características físicas e dados sobre seu comportamento, destacando sempre os problemas que podem causar por serem espécies invasoras. O formato lembra o dos textos dos livros de ciências da escola, recorrendo a um ambiente familiar às crianças (a escola) e ao já referido didatismo. Além disso, a matéria também conta com um box intitulado “você sabia?” (“você sabia que os animais brasileiros também podem ser considerados invasores em outros lugares?”). Novamente retomamos a questão, já apontada acima, da imagem do leitor que ainda não possui muitas informações sobre ciência, as quais deveria saber.

Box intitulados “você sabia?” são comuns nos três veículos, e não apenas nas matérias sobre ciências (mas especialmente nelas). Observe o trecho abaixo, retirado de matéria da *Recreio* sobre as qualidades do leite:

Você sabia que...

- O leite é o alimento mais consumido do mundo?
- Vacas bem tratadas dão mais leite?
- A partir do mesmo tipo de leite, é possível fazer diferentes tipos de queijo?
- O tanto de leite que uma vaca produz varia de uma espécie para outra? A média é de 20 litros por dia, mas, no Brasil, uma delas chegou a produzir 92 litros em um só dia!

Consultoria: Aldi Fernandes (zootecnólogo da UFG), Neide Judith de Oliveira (veterinária da UFMG), Patrícia Blumer (engenhaira do Itai) e Shirley Pignatari (pediatra da Unifesp).

(“Bebida Poderosa” – *Recreio* – n. 542)

Neste trecho, a informação é passada de maneira sucinta, em forma de perguntas (que já trazem em si a resposta). No trecho acima, são apresentados quatro tópicos que trazem informações variadas sobre o leite. É interessante notar também o título da matéria, “Bebida poderosa”, remetendo novamente ao universo infantil de desenhos animados, livros, filmes e jogos, como se o leite fosse uma poção mágica, ou um elixir especial, capaz de dar poder a quem o consome (lembra até mesmo o antigo desenho animado do marinheiro Popeye, que comia espinafre para ficar forte e lutar contra seus inimigos). A matéria apresenta, de forma didática, todas as vantagens dessa bebida para as crianças, e curiosidades sobre ela, apresentadas resumidamente em vários box (semelhantes às fichas dos animais invasores, trazidas pela matéria da *Folhinha*), que na ilustração são transformados em rótulos de diversas embalagens de laticínios (caixinha de leite, lata de leite em pó, mamadeira, iogurte e queijo).

Esse didatismo também é perceptível em outra matéria da revista, sobre as reações do corpo quando sentimos medo. Observe o seguinte trecho:

1. Os olhos se arregalam e as pupilas se dilatam. Assim, absorvem mais luz e ampliam seu campo de visão.
2. Liberamos substâncias que fazem o coração acelerar. O sangue se espalha mais rápido, garantindo mais energia e força para você fugir. A respiração também fica mais rápida e mais oxigênio passa a circular pelo corpo.
3. Os órgãos do sistema digestivo se contraem, causando frio na barriga.
4. Podemos perder o controle do músculo que regula a saída da urina e fazer xixi na calça.
5. A temperatura geral do corpo sobe, as glândulas sudoríparas entram em ação e nós transpiramos mais.
6. O sangue se concentra nos músculos, não circula tanto perto da pele e ficamos pálidos. Os vasos sanguíneos se contraem e podemos começar a tremer.
7. Os músculos da pele fazem os pelos se erguerem, causando o arrepio.
8. Depois do susto, a musculatura toda relaxa e temos a impressão de que as pernas e os braços ficaram moles.

(“Hora do espanto” – Recreio – n. 555)

Em tópicos numerados de um a oito, a revista ordena e explica as diferentes reações do corpo quando alguém se assusta. É interessante notar a linguagem extremamente simples utilizada para explicar as reações do organismo, recorrendo a palavras de uso comum pelas crianças (“olhos se arregalam”, “frio na barriga”, “xixi na calça”, “as pernas e os braços moles”), evitando ao máximo o uso de termos técnicos e complicados. O didatismo é tanto que este box é ilustrado com uma lousa, com desenhos em giz representando cada reação do corpo produzida pelo susto e explicada no texto, e enumerado como ele, em uma sala de aula frequentada por fantasmas (quatro fantasminhas estão sentados em carteiras cheias de cadernos, livros e papéis amassados, enquanto um fantasma maior, segurando uma vareta e um livro, aponta as ilustrações na lousa, numa atitude de professor explicando a matéria). Assim como é interessante notar que esta matéria também apresenta um box “você sabia?” ao final. Observe abaixo:

Você sabia que..

- De vez em quando é gostoso sentir medo?

Na montanha-russa, por exemplo, sabemos que o risco não é real e podemos curtir a sensação. Mas para algumas pessoas a sensação de medo é tão forte que a brincadeira fica sem graça.

- Os cientistas não sabem por que algumas pessoas sentem mais medo do que outras?

Isso pode ter a ver com as experiências de cada um ou com a forma como pessoas próximas se referem a temas que causam medo.

- Podemos ter medo de coisas que não são perigosas?

Mesmo sabendo que não há um monstro no quarto, você às vezes não quer dormir sozinho. É que estímulos no ambiente, como o escuro, podem causar reações de medo.

(“*Hora do espanto*” – *Recreio* – n. 555)

Como já apontado acima, esses boxes intitulados “você sabia” são muito comuns nesses veículos, especialmente para tratar de assuntos sobre ciências. A revista *Ciência Hoje das Crianças*, que é especializada em ciência, tem até mesmo uma seção fixa com esse título. Observe o trecho abaixo, retirado de uma dessas seções que trata de um animal exótico chamado wolverine:

Você sabia que o Wolverine existe?

Faro aguçado, muita força, temperamento briguento e garras potentes. Qualquer semelhança com um famoso mutante não é mera coincidência. Estamos falando mesmo do Wolverine! Mas este não está nos quadrinhos, nas telas de cinema, não fala e não encanta as mocinhas. Para os cientistas, ele é o *Gulo gulo*, mamífero da família dos mustelídeos – parente das lontras e da ariranha – e dono das características que inspiraram a criação do herói de ficção.

Gulo gulo é popularmente conhecido como carcaju, glutão ou wolverine. É um animal encontrado no hemisfério norte, tanto na América quanto no continente europeu. Ele tem uma camada grossa de pelo marrom, que o protege do frio e da neve. Visivelmente forte, mede cerca de quarenta centímetros de altura e pesa até trinta quilos.

Rodrigo Hirata Willemart, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo.

(“*Você sabia que o Wolverine existe?*” – *Ciência Hoje das Crianças* – n. 211)

Nesta matéria da *Ciência Hoje das Crianças*, a presença do interdiscurso é muito forte. O autor da matéria se utiliza da imagem do popular herói no universo infantil, que é personagem de quadrinhos, desenho animado e filmes, para relacionar com o animal que emprestou seu nome a ele. Ao longo da matéria, o autor aponta diferenças e semelhanças entre os dois. Isso cria uma empatia com o leitor, que é atraído pela matéria, a qual se mostra extremamente didática, com informações como nome científico, nomes populares, onde habita, peso e medida (informações que poderiam ser encontradas em um livro de ciências do Ensino Fundamental).

A recorrência da questão “você sabia?” nas matérias dos três veículos analisados chama a atenção porque, ao fazer essa pergunta, os veículos supõem que talvez as crianças não saibam sobre aquilo que vão falar. E supõem também que deveriam saber (ou aprender), portanto a matéria responde a própria pergunta, “ensinando” sobre um novo assunto. Subentendendo o que não foi dito explicitamente, pode-se apreender, então, que as crianças não possuem muito conhecimento sobre a ciência e que este conhecimento deve ser passado para elas. Trata-se de um espaço intervalar, marcado por um silêncio que significa. É também entre os limites do dito e do não-dito que se produzem sentidos no discurso. Como aponta Orlandi (1992, p.37),

“o nosso imaginário social destinou um lugar subalterno para o silêncio. Há uma ideologia da comunicação, do apagamento do silêncio, muito pronunciada nas sociedades contemporâneas. Isso se expressa pela urgência do dizer e pela multidão de linguagens a que estamos submetidos no cotidiano. Ao mesmo tempo, espera-se que se estejam produzindo signos visíveis (audíveis) o tempo todo. Ilusão de controle pelo que ‘aparece’: temos de estar emitindo sinais sonoros (dizíveis, visíveis) continuamente.”

Assim, conforme afirma a autora, compreender o silêncio não é traduzi-lo em palavras, mas conhecer os processos de significação que ele põe em jogo. Ao perguntar “você sabia?”, o veículo não está apenas introduzindo uma matéria ou um assunto, mas está supondo uma falta de conhecimento por parte de seus leitores em um determinado assunto, e os seduz para a leitura, para que possam, então, conhecê-lo. Busca-se, assim, “ensinar” o leitor, transmitir conhecimentos que são considerados básicos ou fundamentais para o acesso à ciência.

Provavelmente por isso o didatismo é um recurso tão utilizado por esses veículos. Observe o trecho abaixo, retirado de uma matéria da *Ciência Hoje das Crianças* sobre as origens do desenho animado:

Tal como conhecemos hoje, o desenho animado baseia-se em uma ilusão ótica descoberta no século 19 por um fisiologista belga chamado Plateau. Isso mesmo, o pai da animação é um médico!

Plateau não estava tentando se divertir quando, em 1832, inventou a primeira máquina de desenhos animados. Ele buscava entender como nossa visão funciona. Para isso, construiu um dispositivo chamado fenaquistoscópio que, apesar do nome complicado, era muito simples: um disco de cartolina, com vários desenhos de um mesmo objeto em posições ligeiramente diferentes, preso a uma haste. Entre cada desenho, Plateau fez ranhuras para a luz passar. Bastava girar o disco na frente de um espelho e olhar pelas ranhuras para que a mágica do movimento acontecesse: os desenhos se moviam!

Depois que o cientista descobriu a fórmula para a ilusão do movimento perfeito, vários outros inventores criaram suas próprias máquinas de desenho animado, que logo se tornaram uma febre entre adultos e crianças. O relojoeiro inglês, William Horner, em 1834, criou o popular zootrópico: um tambor giratório com frestras. Por ele, as sequências de imagens se animam para vários espectadores ao mesmo tempo. Em 1877, o desenhista francês Emile Reynaud criou o praxinoscópio: um tambor de madeira giratório com espelhos para projetar de forma mais luminosa e para mais pessoas. A partir de 1892, Reynaud aperfeiçoou seu invento e passou a projetar publicamente as tirinhas de desenho, em sessões que chamava de teatro óptico. Foi a primeira vez que se viu desenho animado sobre uma tela e, desde então, o sucesso das animações só cresce.

(“Você sabia que o desenho animado veio antes do cinema?” – Ciência Hoje das Crianças – n.215)

O trecho acima se destaca dos demais por ser mais denso em informações e por utilizar uma linguagem mais formal. Aliás, ao contrário dos outros veículos, aqui o autor preferiu utilizar mais termos técnicos do que termos comuns ao cotidiano dos leitores: “fisiologista”, “ranhuras”, “fenaquistoscópio”, “zootrópico”, “espectadores”, “praxinoscópico” e “teatro óptico”. A ilustração, também mais séria (toda em tons de marrom, lembrando fotos envelhecidas e remetendo à idade das invenções), mostra Emile Reynaud exibindo seus desenhos animados por seu praxinoscópio a um homem com uma feição ao mesmo tempo de admiração e de incompreensão – uma postura comum àqueles que se deparam com as incríveis invenções e descobertas da ciência. Apesar da linguagem mais difícil e do texto mais “pesado”, é possível notar o esforço do autor em passar o máximo de informação possível ao leitor, buscando educá-lo ao mesmo tempo em que mostra que algo que agora é até mesmo banal para as crianças, como assistir um desenho animado, é fruto dos esforços e experiências de cientistas.

Essa associação entre divulgação científica e didatismo não se restringe àquela voltada ao público infantil: o didatismo é uma das marcas de um determinado tipo de divulgação científica que visa “ensinar” seus leitores sobre os complexos assuntos da ciência (basta lembrar o modelo de alfabetização científica, trabalhado no capítulo 2 desta dissertação). Isso implica que as reportagens sobre temas científicos precisam ser devidamente contextualizadas com infográficos,

matérias explicativas, cronologias e até mesmo com glossários para facilitar a compreensão do leitor não-iniciado na ciência. Baalki (2010, p.73) explica que

“a divulgação teria o papel de complementar a educação formal (talvez substituí-la?). Tal funcionamento discursivo desloca a escola de seu lugar já legitimado de ensinar. A divulgação científica (mídia) ocuparia o lugar de instrumento de democratização da educação, já que propõe levar as novidades científicas e tecnológicas à sociedade”.

No caso dos veículos voltados para o público infantil, pode-se dizer que o didatismo não se restringe às matérias sobre ciência. Muitos desses veículos, justamente por serem dirigidos a crianças, tomam emprestados recursos escolares, ou associam suas matérias com as disciplinas na escola, ou adaptam sua linguagem e seu formato a situações comuns ao ambiente escolar, sugerindo trabalhos, experiências, ajudando com a lição de casa. Isso porque a escola faz parte do cotidiano desses leitores, o ambiente escolar é um ambiente comum a todos eles e, portanto, familiar. Essa aproximação entre os veículos voltados para crianças e a escola é um modo encontrado por eles para se aproximarem das crianças também.

Outro ponto interessante para reflexão é a presença dos verbos no imperativo: “conheça”, “descubra”, “aprenda”, “saiba mais”, “não fique de fora”. Mais do que um simples convite a ler a matéria em questão, esses verbos reforçam justamente a ideia de que os leitores ainda não conheceram, viram ou souberam sobre o assunto de que a matéria vai tratar. E que deveriam saber – ou, em outras palavras, não podem ficar de fora. O que significa ficar de fora aqui é não acessar um conhecimento que é importante, não participar deste fascinante mundo da ciência. De acordo com Baalki (2010, p.176), “nesse imaginário, absorve-se o sentido de aluno e passa-se a representar a criança como aluno que é significado pela falta: aquele que não sabe, mas aprenderá com o divulgador”. Novamente, nos deparamos com a “escolarização” da mídia, ou seja, a mídia é transformada em espaço de ensino, em que os divulgadores e cientistas ensinam aquilo que os leitores ou espectadores devem aprender. E, além disso, esbarramos na ideia de déficit, já discutida no capítulo 2, tão frequente na divulgação científica. Ou seja, a ideia de que o público a que se destina a divulgação da ciência (em nosso caso, as crianças), possui uma lacuna de conhecimento que deve ser preenchida pelos cientistas, via divulgadores.

5.3. O cientista explorador

Um dos achados interessantes em minha investigação foi a ausência da imagem clássica de cientista, aquela conhecida caricatura do gênio de jaleco branco, óculos grandes e cabelo bagunçado, que trabalha sozinho em um laboratório cheio das mais incríveis parafernálias. Essa imagem, que por muito tempo povoou não apenas a divulgação científica para crianças (e também para adultos, de certa forma), mas também desenhos animados, gibis, filmes, livros e jogos, foi substituída por uma nova imagem: a do cientista explorador. De acordo com Castelfranchi (2003),

“malucos e geniais, lucidamente racionais porém instintivamente distraídos, heróicos ou às vezes perigosos: o cinema, as histórias em quadrinhos e as novelas pintam uma imagem dos cientistas (e das cientistas) complexa e cheia de contradições. A mídia, a literatura e a arte contam a ciência como uma aventura humana carregada de ternura mas também inquietante, rica de promessas e também de perigos; fonte de um conhecimento que é objetivo e democrático mas, ao mesmo tempo, esotérico e aparentemente inalcançável para a maioria das pessoas.”

O cientista explorador é aventureiro e destemido. Não fica mais confinado em seu laboratório, mas realiza suas pesquisas em lugares incríveis, como o fundo do mar, cavernas escuras, topo de montanhas e até mesmo no espaço. E também não fica mais sozinho, geralmente realiza seu trabalho com uma equipe – ou de cientistas aventureiros como ele, ou um grupo de apoio que fornece suporte para que realize suas pesquisas. A imagem, muito mais atraente para as crianças, tornou-se comum nos veículos de divulgação científica voltados para o público infantil. Observe o trecho abaixo, retirado da já referida matéria da Folhinha sobre o censo marinho que completou 10 anos de pesquisa:

Vida de cientista

Como é a vida de um pesquisador durante uma expedição científica? A brasileira Lúcia Campos, da UFRJ, participou do censo marinho. Durante dois anos, observou os animais que vivem no mar da Antártida e em águas profundas brasileiras, a cerca de mil metros de profundidade. Na Antártida, fica ora num barco, ora na estação de pesquisa. Vai, em geral, no verão, época em que não há noite. E costuma ficar 30 dias. Quando as comidas frescas acabam, o jeito é comer enlatados. Para pesquisar a vida no fundo do mar, onde os humanos não chegam, os pesquisadores usaram até um robô, batizado de Luma (em homenagem à modelo Luma de Oliveira).

(“Mergulho profundo” – Folhinha – 16/10/2010)

A vida desta cientista exploradora é tão interessante que merece até mesmo um box descrevendo sua atividade. Este trecho retirado da *Folhinha* mostra como essa atividade pode ser emocionante e desafiadora: por dois anos, a cientista brasileira observou animais que habitam águas profundas (a cerca de mil metros de profundidade), viajando constantemente entre o Brasil e a Antártida, pesquisando em um barco ou numa estação. Essa descrição passa a ideia de uma tarefa árdua, contínua, demorada e de privação: a cientista viaja para a Antártida no verão, época em que não há noite, e quando a comida fresca acaba, tem que comer enlatados. Apesar de ser uma atividade difícil, não deixa de ser emocionante imaginar a aventura de uma viagem de navio para pesquisar no gelo e até utilizar um robô para investigar águas profundas em busca de criaturas estranhas. Isso também pode ser observado no trecho abaixo, retirado de uma matéria da revista *Recreio* sobre cometas.

Você já ouviu falar da estrela de Belém – aquela que, segundo a tradição cristã, conduziu os Reis Magos até a manjedoura em que Cristo nasceu? Pois saiba que alguns estudiosos acham que na verdade naquela noite os Reis viram um cometa, e não uma estrela.

As estrelas são astros imensos que emitem radiação como luz visível e calor e que existem aos milhares no Universo. Já os cometas circulam apenas pelo Sistema Solar – um minúscula região de nossa galáxia.

Os cometas são feitos de poeira, gelo e gases. Na maior parte do tempo, giram numa área distante do Sol, mas de vez em quando a força da gravidade de algum outro corpo celeste faz com que eles se desloquem e mudem de rota e se aproximem do Sol. Quando isso acontece, parte do gelo do cometa evapora e forma a cauda que vemos passando no céu.

Por serem compostos de materiais que sobraram da formação dos planetas e ficaram congelados, os pesquisadores acham que os cometas podem fornecer informações importantes sobre as origens do Sistema Solar.

(“De passagem pelo céu” – Recreio – n.545)

Na matéria da *Recreio*, o cientista investiga o espaço para saber mais sobre os corpos celestes – e corpos fascinantes, que pouquíssimas vezes podem ser avistados da Terra e que podem fornecer dados importantes sobre a origem do Sistema Solar – através de supertelelescópios e imagens coletadas por veículos espaciais não tripulados. Mas, os cientistas não ficam confinados no observatório “caçando” cometas no céu, como aponta a parte final da matéria:

Você sabia que...

- A Nasa já enviou naves ao espaço para estudar cometas?

(“*De passagem pelo céu*” – *Recreio* – n.545)

Ao dizer que a Nasa já enviou naves ao espaço para estudar cometas, o veículo acena com a possibilidade real de explorar o espaço a bordo de uma nave espacial. A ilustração aponta isso, mostrando uma criança, vestida de astronauta e com um enorme sorriso, viajando pelo espaço segurando em um cometa.

A *Ciência Hoje das Crianças*, assim como a *Folhinha*, também descreve em uma matéria a árdua e emocionante vida de cientista. Observe o trecho abaixo:

Ser cientista é ser um pouco detetive e na área de Arqueologia não é diferente. Os arqueólogos buscam entender situações do passado com ajuda de peças produzidas e utilizadas por pessoas que viveram há muito tempo, como nossos tataravós, os tataravós de nossos tataravós, ou até os tataravós dos tataravós de nossos tataravós! Mas sabia que muitos dos vestígios deixados pelos nossos antepassados – depois de enfrentar terremotos, erosões, mudanças no nível do mar – acabaram indo por água abaixo? É para descobrir esses artefatos submersos que existe a Arqueologia Subaquática!

(“*Quebra-cabeça debaixo d’água*” – *Ciência Hoje das Crianças* – n. 215)

O primeiro parágrafo da matéria sobre arqueologia subaquática já começa afirmando que “ser cientista é ser um pouco detetive”. Ou seja: que os cientistas, muitas vezes, se veem às voltas com mistérios e enigmas que precisam decifrar através de pistas e observações. E que essa investigação pode ser feita até mesmo no fundo do mar, em busca de vestígios de antigas civilizações e de nossos antepassados, num passado muito longínquo. Explorar o fundo do mar pode ser fascinante, mas não é fácil, e também traz riscos, ou seja, pode ser uma aventura, como aponta o trecho a seguir, da mesma matéria:

Vale registrar que os pesquisadores trabalham sempre em estado de alerta para não serem surpreendidos por enormes criaturas saindo de suas casas – o que, cá entre nós, acontece de vez em quando. Peixes como o mero – que pode ultrapassar dois metros de comprimento – costumam morar em naufrágios, e são susto certo!

Os arqueólogos subaquáticos convivem, também, com o incômodo de estar dentro da água gelada. Como no frio o corpo queima mais calorias para manter sua temperatura estável, os pesquisadores sentem mais fome do que se estivessem em terra firme e mais vontade de fazer xixi. A fome é preciso aguentar, já o xixi... Bem, é melhor pularmos esta parte!

(“*Quebra-cabeça debaixo d’água*” – *Ciência Hoje das Crianças* – n. 215)

Para explorar o fundo do mar, os cientistas têm que enfrentar dificuldades como a água gelada, a fome e até a “vontade de fazer xixi”. Além disso, devem estar “sempre alertas” e preparados para enfrentar situações de risco como grandes peixes que habitam nos naufrágios e que podem ser potencialmente perigosos. A ilustração mostra justamente esse momento: uma arqueóloga, segurando um vaso quebrado, com uma feição de espanto frente a um grande peixe. Além disso, é possível perceber ao fundo a imagem de um navio naufragado e, um pouco mais à frente, um baú, remetendo às histórias de navios piratas que carregavam baús cheios de tesouros. Associa-se, assim, a atividade com a fantasia (piratas) e a aventura (descobrir tesouros em um ambiente perigoso). Os veículos criam, desta forma, a imagem de cientista explorador, que não mais apenas observa a natureza e seus fenômenos de seu laboratório, mas que vive as mais fantásticas experiências em sua investigação, viajando para lugares inóspitos, enfrentando criaturas bizarras, passando frio e fome – e tudo isso para saber mais sobre o mundo em que vivemos, sobre a natureza, o espaço e todos os seus mistérios.

Outra matéria da revista *Ciência Hoje das Crianças* traz explicitamente essa imagem de cientistas exploradores e aventureiros, tratando dos cientistas viajantes que exploraram o Brasil no início do século 20:

A viagem, embora bastante produtiva, não era fácil: segundo o relato de cientistas, a rotina de trabalho era bastante dura e incluía atividades como montar e desmontar acampamentos, organizar cargas e abrir caminho na mata, além de enfrentar mosquitos, doenças, falta de alimentos, naufrágios das canoas da Comissão em rios da Amazônia e confronto com alguns grupos de índios. Que coragem!

(“*Cientistas viajantes*” – *Ciência Hoje das Crianças* – n. 218)

O trecho acima destaca todas as dificuldades enfrentadas pelos cientistas viajantes: “montar e desmontar acampamentos, organizar cargas e abrir caminho na mata”, além de enfrentar perigos como doenças e naufrágios. A matéria cria, desta forma, um ambiente de aventura pelas florestas brasileiras realizada pelos cientistas e suas equipes. E chega até mesmo a enfatizar a coragem dos pesquisadores para enfrentar todas essas dificuldades (“que coragem!”). A ilustração da matéria é uma foto antiga de Carlos Chagas em viagem à Amazônia em 1913, a bordo de uma canoa com sua equipe. Carlos Chagas, à frente da canoa e com pose de desbravador (usando botas de cano longo e chapéu, com as mãos na cintura e um pé no lado da

canoa, em uma postura de “destemido”) assume claramente o papel de líder, e é ainda destacado com a cor marrom, diferente do resto da foto, toda em tons de cinza.

O que se destaca aqui é que a ciência não é mais desenhada nesses veículos de comunicação para o público infantil como uma atividade solitária, cansativa, entediante, repetitiva, como algumas pesquisas de percepção de ciência apontam (Chamber, 1983; Schibeci e Sorenson, 1983; Fort e Varney, 1989; Christidou, 2010). O apelo é pelo fato de que há emoção na ciência, que a atividade científica envolve exploração, mistérios, perigo, viagens a lugares estranhos – enfim, que a ciência é uma aventura. Essa nova formação imaginária acerca da ciência, com certeza, é mais atraente para os leitores destes veículos. Além disso, fala diretamente a eles, que são cercados por filmes, desenhos animados, livros, histórias em quadrinho e jogos de aventura, protagonizados pelos mais variados seres fantásticos – deuses como Percy Jackson, bruxos como Harry Potter, exploradores como Jonny Quest e heróis como Ben 10 – e que viajam por todo o planeta e pelo espaço, encontram criaturas diversas (bizarras, alienígenas, mitológicas), resolvem problemas, revelam mistérios e que até mesmo “salvam o mundo”. A imagem de cientistas apresentada por esses veículos remete a esse imaginário que já faz parte do cotidiano das crianças, e é mais próximo delas do que um laboratório, um cientista de jaleco e um tubo de ensaio, por exemplo. Segundo Castelfranchi (2003) “antes de ler um livro de texto ou uma revista, um cidadão constrói uma imagem da ciência e do cientista por meio das novelas, do cinema, da arte, da música”. E são esses elementos que vão intervir na hora em que o jornalista ou divulgador de ciência produz uma matéria para este público: elementos de fantasia, imaginação, magia, encantamento que têm apelo direto para as crianças e fazem essa aproximação com uma realidade ainda distante de seu mundo. Há, assim, o que podemos chamar de “efeito-sedução”, via interdiscurso, pela impressão de familiaridade com o mundo do leitor. Orlandi (2000, p.152) aponta que “o sujeito-autor projeta-se imaginariamente no lugar em que o outro o espera com sua escuta e, assim, ‘guiado’ por esse imaginário, constitui, na textualidade, um efeito-leitor que lhe corresponde, como um seu duplo”. Mas é preciso notar, no entanto, que deixar a ciência mais “atraente” para o leitor (ou, em outras palavras, seduzi-lo) não lhe tira o status de verdade e autoridade.

CAPÍTULO 6: IMAGENS DE CRIANÇAS

6.1. Perguntas, muitas perguntas

Um dos aspectos mais recorrentes nos três veículos analisados são as inúmeras perguntas que perpassam essas publicações. Os três veículos possuem seções fixas de perguntas enviadas por seus leitores: a seção “Dúvida Animal”, na *Folhinha*, “Curiosidades”, na *Recreio* e “Por que”, na *Ciência Hoje das Crianças*. No caso dos dois primeiros veículos, o leitor que enviou a pergunta é identificado, geralmente com o nome acompanhado de sua idade. No caso da *Ciência Hoje das Crianças*, as perguntas enviadas por cartas ou e-mail para a redação da revista são selecionadas e editadas, e o leitor não é identificado. As perguntas presentes nessas seções são bem semelhantes entre si. Abaixo apresento alguns exemplos:

a) da *Folhinha*:

Por que o jacaré tem a pele tão grossa?

João Lucas Boccagio, 7 anos

Na verdade, a pele ou couro dos jacarés não é tão grossa assim. Mas, no dorso (costas) e na cauda, eles possuem um revestimento córneo, como as nossas unhas, formando uma espécie de serrilhado. O couro e as placas servem para proteção. O couro de jacaré, um réptil, é bem macio, o que o torna útil para fazer sapatos e bolsas. Mas não se preocupe! No Brasil, a caça aos jacarés é proibida.

Bernardo Antonio Perez da Gama, professor-doutor do departamento de biologia marinha da Universidade Federal Fluminense.

Glossário

réptil - animal vertebrado com quatro patas e ectotérmico (que não possui temperatura corporal constante).

(“Dúvida animal” – *Folhinha* – 18/12/2010)

b) da *Recreio*:

Por que as tartarugas andam devagar?

Carla

Por e-mail

Porque elas carregam o casco, que é bem pesado. Embora seja difícil de carregar, o casco é uma ótima proteção. Como possuem essa espécie de “escudo”, as tartarugas não precisam ter pressa, já que podem se esconder quando percebem qualquer perigo. O casco das tartarugas marinhas também é pesado, mas na água elas conseguem se deslocar depressa.

Consultoria: Alcindo Aparecido dos Santos (químico da USP), Bayardo Torres (bioquímico da USP), George Cabral de Souza (historiador da Universidade Federal de Pernambuco), Salvatore Siciliano (biólogo da Fiocruz) e Tomas Navarro Rodrigues (gastroenterologista da Faculdade de Medicina da USP).

(“*Curiosidades*” – *Recreio* – n.545)

c) da *Ciência Hoje das Crianças*:

Por que alguns peixes vivem apenas na água doce e outros, na água salgada?

A resposta é simples: a maioria das espécies de peixes, marinhos e de água doce, não resistiria viver em habitats trocados. Isso porque cada um deles evoluiu em seu ambiente específico e o funcionamento de seus corpos fez parte desta evolução. Portanto, a maior parte das espécies suporta apenas pequenas variações de salinidade.

Veja o caso dos peixes marinhos, os líquidos presentes em seus corpos têm quase a mesma concentração de sais encontrada na água do mar. Portanto, se ele for retirado do mar e colocado em rios ou lagoas de água doce, a concentração de sais em seu corpo será maior que a presente no novo ambiente. Resultado? Ele acabará absorvendo água demais e não terá como eliminá-la, porque seus rins não darão conta desse esforço. Assim, inchará até romper alguns de seus órgãos internos e... morrerá!

E se o inverso acontecer? Pois bem, se um peixe de água doce for retirado de sua lagoa e colocado no mar, há uma reação diferente do que acontece com os peixes marinhos. A concentração de sais no líquido de seu corpo será bem menor que a da água salgada e ele perderá líquido até ficar desidratado. Literalmente, ele “murchará” e também... morrerá, é claro!

João Luiz Gasparini, Departamento de Oceanografia e Ecologia, Universidade Federal do Espírito Santo

(“*Por que alguns peixes vivem apenas na água doce e outros, na água salgada?*” – *Ciência Hoje das Crianças* – n.213)

Como é possível notar, as perguntas possuem certas similaridades, embora publicadas em veículos diferentes e enviadas por leitores diferentes. Manter um espaço aberto para que as crianças enviem suas dúvidas é uma forma de aproximação com esses leitores, que percebem que

eles também podem participar do veículo e ver suas perguntas publicadas neles. E também é da ordem a ideologia, pois mostra que a ciência é “aberta”, seguindo uma corrente muito atual, fruto do neoliberalismo, que prega a socialização da ciência e a participação de todos (não só na ciência, mas em todas as esferas da sociedade). Além disso, revela uma imagem de criança muito comum na sociedade: naturalmente curiosas, sempre querendo saber sobre tudo, e sempre perguntando. Aliás, essa é uma das justificativas frequentemente encontradas quando se fala em divulgar a ciência para crianças: de que as elas são extremamente curiosas, o que logicamente faria com que tivessem interesse e quisessem saber mais sobre os diversos temas de ciência. Como afirma Baalki (2010, p.48), “a imagem construída é de uma criança ávida pelas ‘coisas-a-saber’, curiosa e cheia de perguntas, que sente comichão no cérebro para saber tudo sobre ciências”.

Essa imagem de criança curiosa e perguntadora é tão forte nesses veículos que muitas vezes as matérias são apresentadas em forma de tópicos, como se fossem pergunta-e-resposta, ou então a pergunta já vem no título, ou há um box que busca responder uma das perguntas levantadas pela matéria principal. A dúvida enviada pelas crianças para a *Folhinha* e para a *Recreio* são respondidas brevemente, em uma linguagem bem simples – a *Folhinha* traz até mesmo um glossário ao final para explicar algum termo mais técnico (no caso, a palavra “réptil”). E ambas recorrem a metáforas em suas explicações: “ revesti mento córneo, como as nossas unhas” (*Folhinha*) e “espécie de ‘escudo’” (*Recreio*). Já a *Ciência Hoje das Crianças* traz uma matéria mais longa e utiliza uma linguagem mais densa e carregada de termos técnicos (“evoluiu em seu ambiente específico”, “salinidade”, “concentração de sais”). A diferença da *Ciência Hoje das Crianças* também reside no fato da pergunta não ser enviada diretamente pela criança (como é o caso dos outros dois veículos, em que a criança é identificada), mas é na verdade a edição de várias dúvidas enviadas por crianças, selecionadas e adequadas pelo jornalista. Mas nos três veículos, quem responde é o cientista (e este é identificado todas as vezes).

Os exemplos acima apontam que a imagem de crianças que permeia esses veículos é de curiosas, questionadoras, e que querem – e precisam – saber mais. Isso já foi apontado em tópico anterior, que mostra que muitas matérias são construídas na forma de pergunta e resposta, ou então tem seu título e/ou sua abertura em forma de pergunta, chamando a atenção do leitor ao se aproximar de seu universo (pois essas perguntas, formuladas pelos divulgadores, são facilmente

identificadas como perguntas tipicamente infantis, isto é, comumente feitas por crianças). Essa estratégia atrai o leitor para a pergunta ao criar essa familiaridade, e também cria uma empatia entre autor e leitor, estabelecendo uma relação de diálogo entre os dois e de aproximação (o autor “fala” como uma criança, equiparando-se a ela).

Além disso, é interessante notar a interdiscursividade presente nesses textos. No interdiscurso, o enunciador se apropria de elementos que existem e circulam em outros discursos para constituir seu próprio discurso. Ou seja, são os “já-ditos”, tudo o que já foi falado antes, em outras situações, e que é retomado em outros discursos; como aponta Orlandi (2000, p.33), “para que as palavras façam sentido é preciso que elas já façam sentido”. Ou seja, o conjunto de todos os sentidos já ditos por alguém, em algum lugar, em outros momentos, e que determinam o que dizemos. Perguntas como “por que o jacaré tem a pele tão grossa?”, “por que as tartarugas andam devagar?” e “por que alguns peixes vivem apenas na água doce e outros, na salgada?” são facilmente relacionadas com o universo infantil, pois retomam os já-ditos formulados por crianças – isto é, apesar das crianças serem identificadas nas duas primeiras, ou seja, são crianças específicas, as perguntas poderiam ter sido feita por qualquer criança. É uma pergunta “típica” de criança. Isso remete a uma imagem de criança que circula (ou melhor, que se constrói) na sociedade, ou, em outras palavras, a uma “memória discursiva” (Pêcheux, 1993; Orlandi, 1996, 2000, 2002), – memória social e coletiva de sentidos possíveis.

Essa imagem de curiosa é construída em paralelo com a do cientista, também descrito como curioso. Cria-se, desta forma, uma empatia entre as duas partes, abrindo as portas para o diálogo e atraindo as crianças para a leitura da matéria – e, quem sabe, até mesmo para a ciência. Baalki (2010, p.177) aponta que “a curiosidade da criança, construída como um paralelismo com a do cientista, é absorvida pela condição de futuridade do vir-a-ser-cientista, uma forma de manutenção das relações de identificação com a formação discursiva que abriga esse discurso”.

Os recursos de receber perguntas enviadas por crianças ou formular matérias em forma de perguntas e respostas, simulando um diálogo com os leitores, são estratégias de aproximação frequentemente usadas pelos veículos, em busca de aproximação com seu público. Porém é interessante notar que, embora as crianças tenham espaço para perguntar, o espaço da resposta é ocupado somente por adultos. E não qualquer adulto, mas aqueles que detêm a autoridade do conhecimento: os cientistas. Todas as perguntas (até mesmo as formuladas pelos jornalistas) são

respondidas por cientistas, cuja referência é dada na matéria em pequenos boxes intitulados “consultoria” ou “quem responde”.

Novamente esbarramos na questão da autoridade da ciência – e, por conseguinte, do cientista. Se uma pergunta é vista como científica, apenas os cientistas podem respondê-la, por eles serem os únicos que têm acesso a esse conhecimento. Até mesmo os jornalistas precisam recorrer aos cientistas para legitimar suas respostas, que se fossem dadas apenas pelo primeiros, não teriam a mesma credibilidade.

6.2. Muita informação, pouca informação

É importante ressaltar que a imagem que esses veículos possuem de seus leitores não é uma imagem única, fixa e imutável. Isso fica mais evidente quando refletimos sobre a informação que o jornalista ou divulgador imagina que seus leitores já possuem (ou não possuem) ao escrever uma matéria. Essa imagem oscila entre leitores muito bem informados, ou que já possuem, pelo menos, informações básicas para entender matérias mais complexas, e, portanto, não precisa de tantas explicações, e leitores que ainda não possuem essa base, sendo necessários vários boxes explicativos, glossários e ilustrações. Os exemplos acima apontam que a imagem de crianças que permeia esses veículos é de curiosas, questionadoras, e que querem – e precisam – saber mais.

Embora os três veículos se direcionem para a mesma faixa etária (sete a doze anos), há uma diferença notável de linguagem entre os três. A *Folhinha* e a *Recreio* apresentam matérias mais curtas, diretas e explicativas, devido ao perfil e a periodicidade dos veículos (os dois são semanais). Já a *Ciência Hoje das Crianças*, por ser o único veículo dos três especializado em ciência para crianças, e por ter periodicidade mensal, possui matérias mais longas e analíticas. Desta forma, tanto a *Folhinha* como a *Recreio* (que não são especializadas em ciências), quando tratam de assuntos científicos, tendem a ser mais explicativas, substituindo a maioria dos termos técnicos ou explicando-os logo em seguida ou em um glossário ao final (o que também é comum na divulgação científica para adultos, é bom ressaltar). Além disso, os dois veículos utilizam frequentemente o recurso de descrever situações comuns ao cotidiano das crianças para introduzir ou explicar o assunto, usando uma linguagem bem leve e coloquial, próxima do universo infantil (e às vezes até mesmo infantilizada). Observe o trecho abaixo, retirado de matéria da *Folhinha* sobre o cérebro:

Viagem virtual

Você está na sala de aula, mas se vê no meio da floresta amazônica. Basta colocar uns óculos. Não é mágica, mas tecnologia. No futuro, os cientistas dizem que nós poderemos ter vários aparelhos "periféricos", como lentes de contato que permitam que alguém se veja em outro lugar. Imagine: isso seria bastante útil para estudar geografia, por exemplo!

De geração em geração

Cada vez que aprendemos algo novo, é como se instalássemos mais um software no nosso computador (o cérebro) e ele pudesse fazer mais coisas. Por isso o seu cérebro é diferente do cérebro do seu avô quando era criança, que recebia muito menos informação. E será diferente do cérebro no futuro. Quanto mais informações ele recebe, mais aumenta sua capacidade. Isso não significa que nossa cabeça cresça sempre que aprendemos alguma coisa. Nossa cabeça aumenta de tamanho acompanhando o crescimento do nosso corpo.

Força do pensamento

Nada de mouse ou teclado: no futuro, pode ser que você consiga navegar na internet apenas com a força do pensamento. Hoje, já existem estudos em que fios fixados na cabeça de macacos são conectados a um braço de robô. Os animais conseguem mexer esse braço robótico apenas com o pensamento.

Mémoria extra

Alguns cientistas se arriscam a dizer que seria possível até mesmo contar com memória extra no futuro. Ela viria numa espécie de "pen drive", que acoplaríamos à nossa cabeça para acessar determinadas informações. Por exemplo, você acessaria essa memória extra para aprender a operar uma máquina ou para fazer operações matemáticas como em uma calculadora. Será que ela guardaria a tabuada?

Com chip?

Sabe quando você tem vontade de ser uma mosquinha para ouvir uma conversa? Pois é, o governo norte-americano está estudando um jeito de colocar chips em besouros. É para controlar esses animais, colocando neles câmeras e microfones para que funcionem como espiões.

("Máquina do futuro" – Folhinha – 27/11/2010)

O que mais chama a atenção neste texto é o uso de metáforas, que assemelham o cérebro a um computador (objeto muito familiar para as crianças hoje em dia). O próprio título da matéria se refere ao cérebro como uma "máquina do futuro". E essa referência continua no corpo do texto ("como se instalássemos mais um software no nosso computador", "mais aumenta sua capacidade", "mouse", "teclado", "navegar na internet", "pen drive", "chip", "periféricos", "virtual"). A utilização de jargões de informática, comuns aos leitores do suplemento, faz com que a matéria se torne não apenas mais compreensível, mas também mais atraente.

Além disso, as referências a "software", "computador", "máquina do futuro", "cérebro do futuro", "robô", remetem à fantasia da criança, que pode imaginar um futuro fantástico repleto de máquinas incríveis e robôs, semelhante aos desenhos animados, filmes, livros e jogos que fazem parte de seu dia a dia. É como se ela estivesse lendo um conto de ficção, o que é bem

perceptível no início do trecho, que traz um contexto comum à criança com uma dose de fantasia futurística (“você está na sala de aula, mas se vê no meio da floresta amazônica”), e ainda convida o leitor a imaginar a situação (“imagine!”), e destaca a utilidade das invenções futuras dos cientistas, trazendo para algo bem próximo à realidade das crianças (desse grupo específico de crianças leitoras dos veículos), e de forma bem humorada (“será que ela guardaria a tabuada?”). Isso é bem ilustrado na matéria, que fala de besouros-espiões e macacos que controlam braços robóticos com a força do pensamento. A matéria cria um verdadeiro universo de ficção científica, e seduz o criança para a leitura. A ilustração de capa da matéria traz uma criança com uma enorme cabeça, e no lugar do cérebro alguns ícones de computador, todos interligados por pontos pontilhados, e o cérebro real (uma foto) está fora da cabeça, à frente da criança. É possível depreender que o cérebro real, tal qual o conhecemos hoje, foi substituído por uma máquina mais poderosa, mais semelhante a um computador. Em outras palavras, ele sofreu um “*upgrade*”. E apesar desse futuro incrível, o texto alerta: “não é mágica, mas tecnologia”. Ou seja, a ciência consegue ser ainda mais fantástica do que a própria magia, possibilitando ao ser humano ir além da imaginação.

A revista *Recreio* também traz uma matéria sobre o corpo humano, do mesmo modo repleta de metáforas. Observe o trecho abaixo retirado de uma matéria sobre como o organismo reage para cicatrizar um machucado:

Área em obras

Ih, caiu? Veja como seu corpo entra em ação para consertar um machucado.

- 1- Equipe de proteção: Quando ralamos a pele ou nos cortamos, alguns vasos se rompem e sai sangue do machucado. Na hora, o corpo envia para o local mais plaquetas, células do sangue que se mantêm unidas e formam um tampão para evitar a saída de mais sangue. Aos poucos esta camada seca e vira a casquinha.
- 2- Segurança garantida: Em seguida, outras células do sangue se concentram na área para expulsar invasores: são os glóbulos brancos, que varrem ou engolem bactérias e células mortas e acabam com sinais de sujeira. Isso pode fazer o local ficar inflamado e coçar.
- 3- Hora da faxina: Depois que a casquinha se forma, as poucas bactérias que sobram são eliminadas pelos macrófagos. Eles são outro tipo de célula do sangue, especializada em fazer a limpeza para destruir inimigos do corpo.
- 4- Reforma completa: Células chamadas fibroblastos se espalham e fabricam substâncias que se misturam com as novas células da pele e fecham o machucado e regeneram a pele. Enquanto isso acontece, temos muita coceira. Um machucado superficial sara em cerca de uma semana.

(“Área em obras” – Recreio – n. 545)

Neste trecho da *Recreio*, as comparações são feitas entre os recursos que o organismo utiliza para a cicatrização e uma equipe de proteção e resgate (como os bombeiros e a polícia, por exemplo). Isso é facilmente percebido pelo título de cada tópico (“equipe de proteção”, “segurança garantida”, “hora da faxina” e “reforma completa”). Cria-se, desta forma, a ideia de que o corpo é constituído por várias “equipes” que trabalham juntas para garantir que tudo funcione bem. No caso de um machucado, para o organismo se recuperar, entram em ação uma equipe de proteção (as plaquetas, “células do sangue que se mantêm unidas e formam um tampão para evitar a saída de mais sangue”, criando um barreira como os policiais), depois, uma equipe de segurança (os glóbulos brancos, que retiram as substâncias invasoras, ou seja, “varrem ou engolem bactérias e células mortas e acabam com sinais de sujeira”, como os grupos de resgate), então a equipe de limpeza (os macrófagos, que retiram as bactérias do organismo e fazem “a limpeza para destruir inimigos do corpo”, como faxineiros), e, por fim, a equipe de reforma (os fibroblastos, que atuam na cicatrização, “fecham o machucado e regeneram a pele”, reconstruindo a área ferida, como construtores). A matéria é construída de forma dinâmica, como se fosse uma história de ação (repare na expressão “destruir inimigos”). O texto ainda é ilustrado com uma cena muito comum ao cotidiano das crianças: um menino que caiu da bicicleta (tombada ao lado), com um machucado no joelho e expressão de dor.

Percebe-se que tanto a matéria da *Folhinha* como a da *Recreio* recorrem a um universo muito comum às crianças (escola, no caso da primeira, e queda de bicicleta, no caso da segunda). Os dois veículos também apelam para a imaginação das crianças, se utilizando da fantasia comum a essa faixa etária para apresentar a matéria na forma de uma história (de ficção científica, no caso da *Folhinha*, e de ação, no caso da *Recreio*). Além disso, ambas as matérias, apesar de utilizarem alguns termos mais específicos à área da ciência que divulgam, trazem muitas explicações e metáforas para não apenas seduzir o leitor e deixar a matéria mais interessante, mas também para facilitar a leitura e a compreensão do texto sobre ciências. De acordo com Baalki (2010, p.59-60),

“as inovações científicas do século XIX levaram cada vez mais os pólos da objetividade e da subjetividade diametralmente a regiões opostas. No entanto, eles continuam intrincados. Podemos dizer que a divulgação científica para crianças instaura-se nesse imbricamento: pretende-se tratar de temas sérios e objetivos da ciência e, ao mesmo tempo, tomar a criança como frágil, imatura, curiosa, afetiva, etc. o que implica inseri-la nesse vir-a-ser-sujeito.”

Já na revista *Ciência Hoje das Crianças* geralmente ocorre o oposto. Isto é: as matérias, além de mais longas, são mais densas, carregadas de termos técnicos, e com uma linguagem às vezes mais pesada. Como já dito anteriormente, isso se dá pelo perfil do veículo (especializado em ciência e escrito por cientistas com a colaboração de jornalistas). Observe o trecho abaixo, retirado de uma matéria também sobre o corpo humano, que explica o sentido da audição:

Já enfileirou pecinhas de dominó e deu um peteleco na primeira para ver uma derrubando a outra? Pois a passagem da onda sonora pela orelha é um tanto parecida com esta cena. A onda sonora entra pelas nossas orelhas e bate na membrana do tímpano. Ele começa a vibrar e passa a vibração para os ossículos de dentro da orelha (os menores ossos do corpo humano!), que manda a vibração para a cóclea (a parte mais dura do nosso corpo!). Como dentro da cóclea tem líquidos, a vibração provoca ondinhas nesses líquidos, e as ondinhas movimentam cílios de umas células muito delicadas que ficam dentro da cóclea. Por causa da movimentação dos cílios, essas células transformam a vibração sonora em impulso elétrico. Essa etapa da audição é muuuito importante, porque os impulsos elétricos passam pelo nervo auditivo e vão em direção à parte do cérebro que analisa e entende os sons. Só aí é que escutamos. E todo esse caminho do som leva apenas 300 milissegundos. É assim... já foi, de tão rápido!

(“Escuta essa!” – *Ciência Hoje das Crianças* – n.216)

A matéria se inicia com uma metáfora (“Já enfileirou pecinhas de dominó e deu um peteleco na primeira para ver uma derrubando a outra? Pois a passagem da onda sonora pela orelha é um tanto parecida com esta cena”), criando um contexto para inserir a criança no assunto que será apresentado e que talvez esteja distante de sua realidade. Mas logo em seguida termos específicos e uma linguagem mais densa preenchem a matéria. O veículo não tem reservas em utilizar termos técnicos, mesmo que eles sejam quase impronunciáveis (“ossículo”, “cóclea”, “milissegundos”). Mas esses termos não ficam sem explicação: os ossículos são “os menores ossos do corpo humano”; e a cóclea é “parte mais dura do nosso corpo”. Porém a explicação nem sempre é fácil: “por causa da movimentação dos cílios, essas células transformam a vibração sonora em impulso elétrico”. Outras metáforas são usadas, como a vibração que provoca “ondinhas” nos líquidos do interior da cóclea. Mas mesmo essas metáforas são mais “pesadas” do que as utilizadas pelos outros dois veículos. Assim, a revista não utiliza apenas termos técnicos, mas utiliza uma linguagem mais formal, com explicações mais complexas. O resultado é uma matéria bem mais densa de informações do que as da *Recreio* e da *Folhinha*. A ilustração traz uma criança, vestida de roqueira (camiseta preta com uma caveira desenhada, munhequeira, bandana e brinco), tocando guitarra, e o amplificador transmitindo o som, que é representado como um grande raio laranja, onde também estão

representados uma nota musical (em forma de raio) e um ponto de exclamação, apontando que o som está em um volume muito alto. Isso é reforçado pelo desenho de uma latinha de refrigerante caindo e de um espelho quebrando (ambos devido ao volume da música), além de um bebê e um cachorros espantados – até mesmo “caindo pra trás”. O balão acima da cabeça do bebê representa um decibelímetro no vermelho (sinal de perigo, remetendo aos “alertas vermelhos” populares em filmes e desenhos animados) e formando uma carinha triste por causa disso. Isso reforça a ideia dos prejuízos que sons muito altos podem trazer à saúde. Ao mesmo tempo que a reportagem ilustra uma situação cotidiana – e até engraçada – facilmente acessada ao universo infantil, na página seguinte outra ilustração traz em detalhes o sistema auditivo, com todas as suas partes nomeadas (muito semelhante ao encontrado em livros de ciências do ensino fundamental).

É preciso considerar, ao se analisar essas matérias, que o perfil da *Ciência Hoje das Crianças* se difere dos outros dois veículos analisados por ser um veículo especializado em ciência e por suas matérias serem escritas por cientistas das diversas áreas, assessorados por jornalistas. O objetivo da revista é aprofundar o conhecimento científico de seus leitores, e não apenas apresentar temas científicos a eles. Portanto, sua linguagem é mais pesada e densa do que a utilizada pela *Recreio* e pela *Folhinha*.

Podemos perceber, no entanto, que a *Ciência Hoje das Crianças* possui uma imagem diferente de seu leitor: é uma criança bem informada, que já possui uma boa bagagem de conhecimentos sobre ciência, capaz de compreender termos mais técnicos e explicações mais difíceis. Como afirma Ducrot (1987, p.77), “pressupor não é dizer o que o ouvinte sabe ou o que se pensa que ele sabe ou deveria saber, mas situar o diálogo na hipótese de que ele já soubesse”. Por outro lado, apesar da leitura mais fácil e fluente das matérias da *Recreio* e da *Folhinha*, é preciso notar que nelas a informação está mais “diluída”, quase não havendo dados. A imagem é de um leitor que ainda não possui muitas informações sobre ciência e não sabe lidar com termos mais complexos. É um leitor ainda “imaturo” e “inexperiente” que precisa ser introduzido ao mundo da ciência.

Segundo Baalki (2010, p.58),

“a categoria criança não é tomada como um sujeito responsável, mas construída historicamente no interior do aparato jurídico, que a põe como garantia de *vir-a-ser-sujeito*. Nessa garantia há uma determinação da implicação do futuro que recobre a atualidade – sempre evanescente – da criança. A especularização, a futuralização da humanidade e a correlação de potencialidade permitem produzir um imaginário que coloca a criança como sendo o futuro da nação. E é para essa categoria criança futuralizada e sustentada, em um ponto de vista pragmático, como público, que a divulgação científica oferece seus produtos, sempre comerciáveis”.

Uma questão complicada nessa imagem dos leitores é a faixa etária que esses veículos objetivam atingir – entre sete e 12 anos. Uma criança de sete anos possui muitas características diferentes de um pré-adolescente de 12, até mesmo uma linguagem diferente e uma escolaridade diferente (uma criança de sete anos estaria no segundo ano do ensino fundamental, enquanto uma de 12 estaria no sétimo ano). Desta forma, é um verdadeiro desafio compor uma matéria que consiga atingir os leitores de sete a 12 anos. A *Folhinha* e a *Recreio* optaram por lançar mão de uma linguagem mais leve, bem-humorada, que procura ser um meio termo entre uma linguagem infantilizada e uma linguagem muito adulta (no entanto, muitas vezes acabam “derrapando” e utilizando uma linguagem bem infantilizada). Já a *Ciência Hoje das Crianças*, por seu perfil, não deixa de passar informações mais específicas e termos mais técnicos, ainda que sejam consideradas complexas para esta faixa etária. Mas muitas vezes algumas matérias são de leitura muito difícil e se tornam incompreensíveis.

6.3. A delicada questão do gênero

Quando se discute a ciência, um ponto que aparece quase que naturalmente no senso comum e que é facilmente evidenciado é que a ciência é majoritariamente masculina. Ou seja, a imagem de cientista que circula na sociedade é, majoritariamente, de um cientista homem; são os homens que conseguem mais evidência em sua produção intelectual; jornais, revistas, noticiários comumente entrevistam cientistas homens; filmes, desenhos, novelas, propagandas, livros e outros produtos de comunicação caracterizam os cientistas, quase sempre, como homens. Ao se pensar no universo da ciência, ainda se pensa, em geral, num universo masculino.

Isso é um reflexo de nossa própria sociedade, em que homens ainda têm salários maiores do que as mulheres e alcançam cargos de chefia mais facilmente. De acordo com o Observatório

Brasil de Igualdade de Gênero¹⁵, organização do Governo Federal, apesar do crescimento econômico e das políticas destinadas a reduzir as desigualdades, as diferenças salariais relacionadas a gênero continuam sendo significativas nos países latino-americanos. O Brasil apresenta um dos maiores níveis de disparidade salarial, sendo que os homens ganham aproximadamente 42% a mais que as mulheres de mesma idade e nível de instrução. E as mulheres ocupam apenas cerca de 32% dos cargos de chefia nas empresas do país. Situação similar é encontrada no meio acadêmico e nos centros de pesquisa: embora as mulheres tenham aumentado significativamente sua participação nesses meios nos últimos anos – segundo dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq, o número de pesquisadoras no Brasil aumentou de 39% do total em 1995 para 48% em 2006 –, o número de bolsas em produtividade de pesquisa distribuídas pelo CNPq anualmente tem os homens como seu público principal: as mulheres representam apenas 34% do número de bolsistas. Além disso, a participação das mulheres é muito menor nas Exatas (33%) e nas Engenharias (26%), começa a superar um pouco a masculina nas Ciências da Saúde (54,7%) e nas Ciências Biológicas (51,9%), e são maioria nas Ciências Humanas (60,0%). Ou seja, as mulheres cientistas se concentram nas áreas consideradas “soft”, em profissões consideradas tradicionalmente voltadas para o ensino e o cuidado dos outros. Os dados revelam ainda que, quanto maior a hierarquia acadêmica ou científica, menor é a participação feminina¹⁶.

Essa realidade é, conseqüentemente, refletida na divulgação científica – tanto para o público infantil quando para o adulto. É possível observar uma maior participação de cientistas homens, assim como depreender que muitas matérias são dirigidas aos meninos, enquanto outras deixam transparecer diferentes imagens de meninos e meninas baseadas nas diferenças de gênero que tradicionalmente circulam na sociedade: meninos mais corajosos e bagunceiros, meninas mais doces e delicadas, etc. Observe este trecho retirado de uma matéria da *Folhinha* sobre exploração de cavernas:

¹⁵ Observatório Brasil de Igualdade de Gênero: <http://www.observatoriodegenero.gov.br>

¹⁶ Dados divulgados no Encontro Brasil – Reino Unido sobre Mulheres e Ciências (2010)

A *Folhinha* visitou duas cavernas do Petar (Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira), em São Paulo, com Jurandir Aguiar dos Santos, 48, monitor, Jonas Arruda dos Santos, 6, "experiente" explorador, e Giovanna Viana, 10, que nunca tinha estado em uma.

A primeira coisa que surpreende é a falta de luz - e esse era o receio de Giovanna. O escuro cria um ambiente completamente diferente, sem vegetação. Por ser um lugar protegido, as cavernas são abrigos naturais tanto para homens como para animais. Aranhas, escorpiões e morcegos parecem assustadores? Jonas acha essa a parte mais divertida.

O ambiente tem pouco barulho: o ruído mais comum é o de gotas de água caindo. São elas as responsáveis pelas formações que vemos na caverna. Aos poucos, a imaginação começa a voar. Cada formação parece uma imagem. Aqui um cavalo, ali uma mamadeira, diz Giovanna. "Olha, uma bailarina!"

(“Por dentro da caverna” – *Folhinha* – 17/07/10)

Nesta matéria, sobre exploração de cavernas, o veículo convidou duas crianças – um menino e uma menina – para conhecer cavernas no Petar (Parque Estadual Turístico do Alto do Ribeira). Já no início da matéria, o repórter descreve o menino como um “experiente explorador”, enquanto a menina “nunca tinha estado em uma” caverna antes. O repórter vai tecendo informações e a descrição das cavernas com o relato da experiência das crianças, e uma das primeiras coisas que nota é o receio que a menina tem do escuro (“a primeira coisa que surpreende é a falta de luz – e esse era o receio de Giovanna”). Enquanto a menina é descrita como “medrosa” (tem medo do escuro), o menino é descrito como um corajoso aventureiro: “Aranhas, escorpiões e morcegos parecem assustadores? Jonas acha essa a parte mais divertida”. No final da matéria, as crianças começam a brincar de adivinhar imagens nas formações do interior da caverna, e a menina consegue identificar uma “bailarina”. Podemos perceber uma distinção evidente na descrição que o repórter faz dos comportamentos do menino e da menina. O menino é descrito como explorador experiente e corajoso: já havia visitado várias cavernas e achava aranhas, escorpiões e morcegos a parte mais divertida da exploração. Já a menina é mostrada como mais reservada, medrosa e delicada: nunca tinha estado numa caverna, tinha medo do escuro e via bailarinas nas formações da caverna. Essa imagem dos personagens da matéria pode ser estendida à imagem dos leitores do veículo.

Na revista *Recreio*, essa diferença também é perceptível nas ilustrações. As meninas raramente aparecem nas ilustrações do veículo: nas matérias analisadas nesta pesquisa, apenas em 3 foram encontradas ilustrações de meninas (“Hora do espanto”, “Pequeno, gelado e perdido” e “Lar dos Deuses”). E, note-se, elas nunca estão sozinhas: sempre são representadas junto com figuras masculinas. Outro ponto interessante para ser observado é que em uma delas, a já citada

matéria “Na hora do espanto”, a menina é representada numa cama, coberta até o pescoço e cercada por várias luzes que a ajudam a enfrentar o medo do escuro. Assim como na *Folhinha*, a menina é representada aqui como alguém mais medroso. Os meninos, por outro lado, são representados de maneira muito diferente: caindo de bicicleta, viajando de cometa, explorando o espaço. São, assim, apresentados como exploradores e destemidos.

Podemos chegar mesmo a afirmar que a revista *Recreio* é voltada a um público masculino, pois suas matérias geralmente são mais apelativas a esse público (super-heróis, robôs, dinossauros, ou então coisas assustadoras e nojentas etc.). Além disso, os brindes que acompanham cada edição da revista também podem ser classificados como masculinos: robôs, alienígenas, insetos, etc. Não que esses assuntos e esses brindes não interessem também ao público feminino, mas é possível dizer que, culturalmente, circula a ideia de que esses assuntos interessam mais aos meninos. Remete a antigas construções culturalmente estabelecidas, como “menino não brinca de boneca e menina não brinca de carrinho”. Ainda que ambos possam sim fazer as duas coisas, ainda permanece enraizada em nossa cultura uma divisão do que é mais apropriado para meninos e para meninas, e isso se reflete nesses veículos.

A diferença de gênero é tanta que a revista *Recreio* optou por colocar, em seu website, um espaço especial dedicado às meninas (já que elas não têm tanto espaço no veículo impresso). E este espaço, intitulado “Meninas”, é decorado em tons de rosa (seu próprio slogan é “Onde o mundo é cor-de-rosa”), e traz notícias sobre maquiagem, bonecas e princesas, fofocas de celebridades e dicas de namoro. Recentemente, o veículo lançou uma versão da revista impressa dedicada especialmente às meninas, a “Recreio para meninas”, que repete os mesmos assuntos e a mesma diagramação do site. Enfatizo o que já apontei acima: não estou afirmando aqui que as meninas não se interessam por assuntos como astronomia, futebol, dinossauros, ou que meninos não se interessem por temas como literatura, contos de fada, flores, etc. O que pretendo apontar é que a visão tradicional de menino e menina é repetida por esses veículos e perpetuada por eles, que há uma divisão do que é feminino e do que é masculino, condizente com as imagens estereotipadas que ainda circulam na sociedade. Ribeiro e Soares (2007, p.27) apontam que

“em cada sociedade, o ser ‘menino’ ou ‘menina’, é transmitido às crianças desde o nascimento, pelas práticas culturais estabelecidas num primeiro momento pela família e depois pelas diferentes instâncias sociais como a escola, a igreja, o clube, a mídia. Instituem-se aí, as estereotípias de gênero [...] Meninos são fortes, jogam bola, usam roupa azul. Meninas são carinhosas, brincam de casinha, de boneca, usam roupa rosa, por exemplo”.

O mesmo acontece com a *Ciência Hoje das Crianças*. Pode-se perceber que as meninas são representadas menos vezes nas ilustrações do que os meninos: elas foram representadas em apenas quatro das matérias analisadas. Essa diferença é perceptível até mesmo nos mascotes da revista: os dinossauros Rex e Diná, e o zangão Zíper. O dinossauro Rex, que é o líder do grupo, é menino, amarelo e explorador, enquanto Diná é rosa, usa batom e tem um laço azul na cabeça, além de ser mais curiosa e vaidosa. Até mesmo os mascotes possuem comportamentos estereotipados de gênero.

Mas na revista *Ciência Hoje das Crianças*, um dos aspectos mais interessantes a se observar na questão de gênero é a seção “Quando eu crescer vou ser...”. A seção fixa, ou seja, presente em todas as edições da revista, trata de diversas profissões, relacionadas direta ou indiretamente com a ciência, descrevendo a atividade e entrevistando profissionais que relatam suas experiências na carreira. Ou seja, é um campo fértil para refletir sobre como as profissões ligadas (ou mesmo as não ligadas) à ciência são sutilmente categorizadas como femininas e masculinas – e assim, como a imagem de cientista é mostrada.

Essa seção já foi estudada no trabalho de Costa (2009), que investigou 52 matérias analisando a desigualdade entre os gêneros. Um dos pontos que a pesquisadora destaca é a forma de se referir, no título da seção, ao profissional em questão – ou seja, Quando crescer vou ser... “músico, físico, biólogo”... De acordo com a autora, na maioria esmagadora das vezes, o título da seção é colocado no gênero masculino (72% das vezes) e poucas vezes é colocado de modo que abranja ambos os gêneros (28%). A pesquisadora ainda aponta que este modelo – a preferência pelo gênero masculino – se repete por toda a matéria, sempre se referindo ao profissional como “ele” (a não ser quando se tratam de entrevistas realizadas com mulheres profissionais e quando se referem especificamente a estas). Acredito que a utilização do masculino genérico na redação destas matérias é um problema de outra ordem, pois seria muito estranho, ao menos jornalisticamente falando, um título como “Quando eu crescer vou ser... engenheiro ou engenheira”. Mesmo dentro da matéria, a leitura se tornaria menos fluente com certas expressões como “o ou a profissional”, “a tarefa dele ou dela”, “ele ou ela devem”. As regras gramaticais e

os padrões jornalísticos impediriam o uso dessa forma de linguagem. No entanto, não podemos ignorar o argumento da autora:

“Ao assumir o status de natural, a linguagem se torna uma forma sutil e eficaz na produção de distinções e desigualdades, tendo em vista o fato de ser compreendida apenas como veículo de comunicação regido por regras gramaticais e dicionários. No entanto, a linguagem mais do que expressar relações e poderes, os institui e também atua de modo a produzir e fixar diferenças” (Costa, 2009, p.07).

As ilustrações chamam especialmente a atenção, pois literalmente “desenham” a imagem que o veículo (o editor, o autor da matéria e o ilustrador) tem sobre cada profissão. Geralmente, essas ilustrações trazem o profissional em seu campo de atuação, ou então uma criança desempenhando o papel do profissional. Se analisarmos as representações desses profissionais (adultos ou não), nas 11 edições selecionadas para esta pesquisa, teremos a representação de oito homens e cinco mulheres, sendo que em apenas uma edição homens e mulheres são representados trabalhando juntos: (*Quando crescer vou ser... perito criminal*, edição n. 215, cuja ilustração traz dois homens e uma mulher numa cena de crime). Outro ponto que não pode passar sem reflexão é em quais profissões homens e mulheres são representados, ou seja, quais são consideradas masculinas ou femininas. Os homens foram representados nas profissões de piloto de avião, psiquiatra, arquivista, engenheiro mecatrônico e etnobotânico, profissões mais ligadas a áreas desafiadoras, que exigem maior habilidade para desvendar mistério e investigar problemas complexos. Já as mulheres foram representadas nas profissões de animadora, enfermeira, engenheira agrônoma e assistente social. Ou seja, em sua maioria, profissões consideradas tradicionalmente voltadas para o ensino e cuidado dos outros, atributos tidos como “naturalmente” femininos (mesmo no caso da profissão de engenheiro agrônomo, a mulher é representada como cuidando de plantas e animais).

Essa diferença de gênero é respaldada também pelas entrevistas que recheiam a matéria. Geralmente, cada matéria dessa seção traz depoimentos de dois (poucas vezes de três) profissionais que falam sobre sua área, como optaram pela carreira, o que mais gostam e menos gostam nela. No período analisado, nesta seção, foram entrevistados 16 homens e sete mulheres (ou seja, menos da metade dos entrevistados). Como aponta Citeli (2000, p.68),

“a exclusão do feminino da ciência tem sido historicamente constitutiva de uma peculiar definição de ciência – como indiscutivelmente objetiva, universal, impessoal e masculina –, uma definição que serve simultaneamente para demarcar masculino de feminino, ciência de não-ciência e, até mesmo, boa ciência de má ciência”.

Podemos perceber que essa imagem que os veículos passam a seus leitores acaba por atestar a ciência como algo masculino (é uma “coisa de menino”), enquanto as meninas são afastadas deste meio. E isso é algo que se reflete não apenas na divulgação científica para o público infantil, mas também para o público adulto, e circula por toda a sociedade. Desde pequenos, meninos são estimulados para áreas mais desafiadoras, agressivas, exploradoras e competitivas, enquanto as meninas são incentivadas a procurar carreiras mais delicadas, que envolvam o ensino e o cuidado. Como apontam Velho e León (1998, p.313), “na origem desta diferença de habilidade encontram-se processos de socialização que ocorrem diante de uma elevada escassez relativa de modelos apropriados, nas ciências e nas Engenharias, a serem emulados pelas meninas”. A ciência passa a ser vista como “coisa de menino”, tornando-se, assim, não apenas pouco atraente para as meninas, mas também conflitante com seu gênero e em alguns casos até mesmo um terreno hostil para elas.

Há, desta forma, um afastamento das meninas do mundo da ciência já na infância. A mídia ajuda, desta forma, a criar, disseminar e perpetuar uma imagem de menino e de menina, e do que seria mais “apropriado” para cada um. E isso pode influenciar nas escolhas feitas por meninos e meninas, especialmente os que optam pela carreira científica. O campo científico e tecnológico (re)produz os discursos e as práticas sociais que constituem mulheres e homens, uma vez que as diferenças entre os papéis sociohistoricamente construídos de mulheres e homens produzem efeitos nas escolhas profissionais, na formação de pesquisadores e pesquisadoras, no desequilíbrio entre mulheres e homens em determinadas áreas do conhecimento. De acordo com Magalhães e Ribeiro (2009, p. 692),

“as diferentes instituições, os discursos, os códigos, as práticas educativas, as leis e as políticas de uma sociedade são espaços constituídos e atravessados pelas representações de gênero e, ao mesmo tempo, também produzem, expressam e/ou (re)significam tais representações. Nesse sentido, desde a mais tenra idade, vamos aprendendo a ser homem e a ser mulher, através de múltiplos processos, estratégias e práticas culturais estabelecidas, primeiramente pela família e, depois, pelas diferentes instâncias sociais como escola, mídia, religião, entre outras”.

Assim, as diferenças de gênero nesses veículos acabam por afetar diretamente o modo como a ciência é vista por meninos e por meninas. Ao assumir que as meninas se interessam menos por ciência e tecnologia, e também que não possuem o perfil adequado para tanto, acaba-se criando um círculo vicioso, afastando cada vez mais as meninas deste meio. A representação das meninas nos três veículos é muito pequena se comparada com a dos meninos. Assim, as meninas não se “vêm” nesses veículos, especialmente nas matérias sobre ciências. Afirmando as diferenças entre os gêneros, esses veículos reiteram identidades e práticas hegemônicas enquanto subordinam, negam ou recusam outras identidades e práticas. Neste sentido, cabe (re)pensarmos sobre como meninas e meninos, ao transitar em diferentes instâncias e espaços sociais, vão sendo interpelados, aprendendo a se reconhecer com determinadas características e aprendendo quais são seus distintos lugares por meio de práticas e ações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi refletir sobre as imagens de ciências, cientistas e crianças que circulam na mídia, tendo como modelos os três veículos analisados. A análise nos permitiu perceber que essas imagens, apesar de não serem únicas (existem variações dentro de um mesmo veículo), têm uma certa recorrência e refletem imagens de ciências, cientistas e crianças enraizadas em nossa sociedade.

Uma dessas imagens é da ciência como uma instituição capaz de acessar lugares e dados inacessíveis para quase todas as outras instituições. Ela pode investigar tanto o fundo do mar quanto o espaço sideral, e desvelar segredos da natureza que, para as pessoas comuns, são verdadeiros mistérios. Através de seus métodos – muitas vezes descritos como infalíveis e inquestionáveis –, a ciência desvenda mistérios, revela segredos, decifra enigmas, e realiza descobertas muitas vezes fantásticas. E, assim, ela conhece coisas que a maioria das pessoas comuns desconhece. Ela possui um conhecimento, legitimado por seu método de trabalho (os cientistas investigam, vasculham, buscam, questionam, averiguam e procuram ser objetivos e imparciais), que possui uma autoridade maior do que outros conhecimentos. É possível perceber isso nos textos dos três veículos analisados, que muitas vezes afirmam que as incríveis descobertas científicas não são magia nem fantasia, e também mostram muitas vezes a ciência justamente desmistificando lendas e buscando explicações lógicas para fatos antes incompreensíveis, e portanto cercados de mistério.

Essa autoridade é muitas vezes utilizada pelos autores da matéria para respaldar uma questão. Os cientistas e sua pesquisa muitas vezes são citados pelos veículos como forma de atestar a veracidade (e a autoridade) do que está sendo afirmado. Desta forma, as informações veiculadas na matéria passam a ter não apenas legitimidade, mas até mesmo mais “força”. Ou seja, o que um cientista diz, respaldado por todo seu conhecimento obtido pela ciência, “vale” mais do que o que um leigo diz.

Apesar dessa forte imagem da instituição da ciência, foi possível perceber também os esforços dos veículos em mostrar tanto que ela poucas vezes é fruto do estalo na cabeça do cientista, ou seja, que de repente, o cientista-gênio tem uma epifania e consegue resolver um questão problemática, como que ela não é imutável e inquestionável. Muitas matérias trazem o trabalho científico como uma atividade árdua, um esforço que leva muitos anos, fruto de

questionamentos que muitas vezes levam a outros questionamentos – e esse questionamento constante leva muitas vezes a ciência a mudar teorias, transformar concepções, e até mesmo negar fatos que antes eram considerados verdades científicas. Algumas matérias chegaram a mostrar que até mesmo no meio científico há discórdia e debate, que os cientistas muitas vezes não concordam entre si, e que essas discussões são muito saudáveis na medida em que fazem a ciência evoluir e admitir diferentes pontos de vista. Mas também é importante ressaltar que essa visão de ciência – como uma instituição questionável, mutável, heterogênea – ainda ocupa um lugar muito pequeno nesses veículos. E que na grande maioria das vezes, o questionamento de certas verdades científicas é feito pelos próprios cientistas, ou seja, somente a ciência pode questionar a própria ciência. O público leigo ainda é mantido de fora dessa esfera.

Pode-se perceber também uma grande mudança na imagem de cientista que circula nesses veículos. Ele não é mais aquela figura caricata de cabelo despenteado, óculos fundos e jaleco branco; nem um gênio solitário trabalhando em um fantástico laboratório repleto de equipamentos complicados – imagem eternizada na televisão e na literatura com os personagens professor Pardal (do desenho animado e da história em quadrinhos da Disney), Doutor Quest (do desenho animado e dos livros infanto-juvenis de Johnny Quest), Doutor Xavier (da franquia X-Men, que abrange animação, história em quadrinhos e filmes), os cientistas malucos que frequentemente apareciam nos famosos desenhos animados do Pica-Pau e do Pernalonga, ou mesmo os mais recentes, como os meninos-cientistas Dexter e Jimmy Neutron dos desenhos animados homônimos. Nos veículos analisados nesta pesquisa, a imagem recorrente de cientista é a de um aventureiro destemido, um corajoso desbravador que explora a natureza e o universo (ou seja, um personagem bem mais próximo do Indiana Jones, do filme de Steven Spielberg). Esses cientistas exploradores não trabalham mais sozinhos, mas sim em equipe, e também não ficam mais confinados em laboratórios, mas exploram os lugares mais remotos da terra, vão ao fundo do mar e ao espaço sideral, se embrenham em florestas e cavernas e enfrentam os mais variados perigos – animais selvagens, falta de comida, frio, naufrágios, etc. Eles abandonam o jaleco branco para vestirem roupas bem diferentes (de explorador, mergulhador, astronauta) e saem em incríveis aventuras para encontrar respostas para as dúvidas da ciência. Essa imagem forte é utilizada como um recurso de “sedução” para as crianças, pois são muito mais modernas e atraentes do que a antiga caricatura de Einstein, e se aproxima mais da realidade dos jovens

leitores, que já estão familiarizados com essa imagem de aventureiro, tão frequente em livros, histórias em quadrinho, desenhos animados, filmes e jogos.

Mas essa imagem de cientista aventureiro não é a única a circular nos veículos. Há também a imagem do cientista professor, ou seja, a de um profissional que quer transmitir seu conhecimento para as crianças, que quer iniciá-las e educá-las no mundo da ciência. Esse didatismo é uma marca forte na divulgação científica, e não apenas na infantil, em que ainda é possível perceber resquícios da ideia de déficit, em que o público leigo não possui – ou possui muito pouco – conhecimento científico e precisa ser educado, pois a ciência não é apenas interessante, mas também imprescindível para o progresso da sociedade (de acordo com alguns modelos de divulgação científica, que foram discutidos no capítulo 2 desta pesquisa). Isso é evidenciado especialmente na questão “você sabia?”, que aparece frequentemente nos veículos como título, box ou mesmo como uma seção fixa (no caso da *Ciência Hoje das Crianças*). Ao fazer essa pergunta, o autor da matéria pressupõe que o leitor não sabe do assunto que vai apresentar, e ainda o instiga a querer saber, destacando que aquilo é interessante e importante. O leitor é marcado pela falta: por não saber ciência. Nesta condição, a falta funda um dos sentidos da divulgação. Sempre haverá um conhecimento novo a ser produzido por um cientista em um laboratório ou universidade e que precisa ser divulgado.

Apesar de algumas grandes transformações na imagem de cientista, no entanto ainda prevalece a imagem dele como alguém extremamente inteligente, que possui a resposta para tudo, que consegue “entender” a natureza e o universo (devido às suas pesquisas científicas) e que, portanto, tem a autoridade da ciência. Para responder questões sobre ciências, nas mais variadas áreas, sempre um cientista é consultado. Para atestar a legitimidade e reforçar uma informação, sempre um cientista é citado (seguido ainda pelo nome da instituição à qual pertence, conferindo ainda mais “poder” ao que diz). Assim, a imagem de cientista é de alguém que ocupa um lugar de autoridade, que está em uma posição de poder superior à do leitor e à do próprio jornalista. O cientista é, assim, apresentado como um pesquisador incansável que, por meio de observações empíricas, produz conhecimento. É uma imagem historicamente construída daquele que ocupa o lugar da autoridade e do poder, uma construção fundada pelo efeito de verdade científica.

Quanto à imagem de criança, os veículos frequentemente apresentam seus leitores como curiosos e questionadores. Uma imagem que não apenas é também muito frequente na sociedade

(as crianças são tradicionalmente vistas como curiosas, querem sempre saber mais sobre tudo, vivem perguntado – especialmente por quê), mas também que converge com a própria imagem de cientista, que também é descrito como alguém curioso e questionador. Cria-se, assim, um paralelo entre as imagens de criança e de cientista por essa característica comum, e constroi-se um “laço” entre eles, ou seja, uma aproximação – que também é uma estratégia de sedução utilizada pelos veículos.

Apesar de terem muita curiosidade, as crianças são apresentadas como tendo pouco conhecimento sobre ciências. Elas têm muitas perguntas, que são respondidas pelos cientistas, e ainda frequentemente são instigadas pelos veículos a querer saber mais. Além de possuírem pouco conhecimento sobre ciências, os veículos muitas vezes apresentam uma imagem de criança como também pouco capaz de entender as complexas questões científicas. Na maioria das vezes, as matérias sobre ciências apresentam as informações muito diluídas no texto, que utiliza uma linguagem leve e bem-humorada, preferindo o uso de gírias comuns ao universo infantil e poucas vezes utilizando termos mais específicos. É frequente também o uso de metáforas e explicações (muitas matérias possuem glossário) para facilitar a compreensão do conteúdo. Além disso, os autores recorrem frequentemente à fantasia, trazendo para seu texto lendas, contos de fadas, histórias fantásticas, que o tornam mais atraente e mais fácil para as crianças. Há, assim, uma tentativa de aproximação entre dois mundos considerados tão distantes – o da ciência e o das crianças – mas também é possível aferir que há a pressuposição de que, sem esses elementos e recursos, a criança não compreenderia um assunto tão complexo como o científico.

O único veículo que se difere nesta questão é a revista *Ciência Hoje das Crianças*. Isso pode ser compreendido pelo próprio perfil do veículo, que é o único dos analisados especializado em ciência, e que também traz os cientistas como autores das matérias. Isso se reflete, logicamente, na linguagem do veículo, que apresenta matérias bem mais longas e densas, com explicações mais complexas e uso frequente de termos mais específicos. Assim, a imagem que este veículo faz de seus leitores é de alguém já iniciado no mundo da ciência, que já possui um certo “*background*” que o capacita a compreender matérias mais complexas. A revista também recorre muitas vezes a metáforas e a elementos de fantasia para deixar suas matérias mais leves e atraentes, mas ainda assim muitos de seus textos podem ser considerados complicados demais para a faixa etária a que se dirige.

Também é possível depreender, a partir da análise desses veículos, uma delicada questão de gênero: os meninos ocupam um espaço maior do que as meninas. Isso é facilmente notado nas ilustrações dos veículos, que raramente retratam figuras do gênero feminino (e, por outro lado, majoritariamente representam figuras do gênero masculino), especialmente ocupando o lugar de cientista – ou seja, são pouquíssimos os cientistas representados como mulheres, assim com são pouquíssimas as meninas representadas como realizando alguma atividade que possa ser identificada como científica (explorando, investigando, observando, etc). Além disso, é possível perceber uma diferença significativa dos cientistas entrevistados e/ou consultados para a realização das matérias: a maioria esmagadora é composta por homens. Poderíamos até mesmo aferir que os temas abordados nas matérias de divulgação científica também são voltados para um público masculino: robôs, exploração espacial, máquinas do futuro, desbravamento de lugares hostis, etc. Repito o que já destaquei anteriormente: não estou afirmando, com isso, que as meninas não se interessem por esses assuntos, mas sim que eles são construídos seguindo um modelo presente muito fortemente na sociedade, que faz uma diferenciação entre as atitudes e atividades mais apropriadas para meninos e para meninas. Isso reflete uma outra ideia, também recorrente na sociedade, de que a ciência é um campo masculino. O campo científico e tecnológico (re)produz os discursos e as práticas sociais que constituem mulheres e homens, uma vez que as diferenças entre os papéis sociohistoricamente construídos de mulheres e homens produzem efeitos nas escolhas profissionais, na formação de pesquisadores e pesquisadoras, no desequilíbrio entre mulheres e homens em determinadas áreas do conhecimento. E a mídia acaba reproduzindo e divulgando esses estereótipos. As meninas, assim, acabam não se “vendo” nesses veículos, não encontrando lugar neles, reconhecendo a ciência como “coisa de menino” e se afastando dela por muitas vezes.

Tendo em mente que é importante não apenas informar o público sobre o universo da ciência e da tecnologia, mas mostrar seus impactos na sociedade, para que o público esteja apto a ter uma participação ativa nas decisões envolvendo a ciência e a tecnologia, analisar como a ciência é divulgada para as crianças é um importante passo para que nos aproximemos cada vez mais deste objetivo. Aproximar a criança do mundo da ciência é essencial para que se familiarize com ele e com as complicadas questões científicas, para que cultive o hábito de questionar (até mesmo a própria ciência) e de continuar querendo sempre saber mais, e para que possa, desta forma, tornar-se um adulto crítico e analítico, que busque participar ativamente dos saberes e

fazer da ciência. Divulgar ciência para crianças é, também, tirá-la de um “pedestal” inalcançável, onde muitas vezes é colocada, e trazê-la para a “vida real”, cotidiana, em que muitas vezes as questões e decisões científicas repercutem diretamente no dia a dia dos cidadãos. Mas a divulgação científica, tanto para crianças como para adultos, deve ser feita com consciência e responsabilidade, o que significa cada vez mais evidenciar para os leitores que ela é um processo em transformação, que não existem respostas prontas, rápidas ou definitivas, que é uma busca constante e que têm impacto direto na sociedade e que, portanto, precisa ter a participação da sociedade.

Através da análise das matérias publicadas nos três veículos, podemos perceber diferentes imagens que circulam – na sociedade e na mídia – sobre crianças, ciências e cientistas. Imagens que muitas vezes estão tão enraizadas na cultura (científica ou não) que acabam parecendo “naturais”. Espero, com esta pesquisa, ter evidenciado essas imagens, tirando-as de seu lugar estável e trazendo-as para a reflexão, de modo a destacar que o que pode parecer “natural” foi, na realidade, construído a partir de valores, de comportamentos adotados em um determinado contexto cultural. Ou seja, que na verdade as concepções vigentes de crianças, ciências e cientistas não são “naturais”, tampouco brotam “do nada”, mas que são construídas – e que há muito por trás dessa construção, e que a ideologia está sempre lá, atuando. E que também não são ingênuas, imparciais ou objetivas, mas que são utilizadas para produzir efeitos de sentidos determinados. Destacando essas imagens como construções sociais, tirando-as de sua “naturalidade”, podemos então questioná-las, criticá-las, transformá-las. E o mesmo pode ser feito com a própria ciência e com o processo de divulgação científica, que também devem ser questionados, criticados e transformados. Divulgar a ciência passa por uma visão crítica e também educativa, que possibilite refletir sobre as práticas de divulgação científica, de produção da ciência e sua apropriação pela sociedade. Passa pela participação do público a que se destina, que possibilite que o mesmo veja a ciência como uma construção e um bem cultural, sobre a qual também lhe compete opinar, decidir, participar e aproveitar seus frutos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFONSO, E.G.M.. **A divulgação científica para o grande público: o papel das Relações Públicas**. 2008. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências da Comunicação, Departamento de Ciências da Comunicação, Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2008.
- AUTHIER-REVUZ, J.. A representação do discurso outro: um campo multiplamente heterogêneo. **Calidoscópico**, Vale do Rio Dos Sinos, v. 6, n. 2, p.107-119, ago. 2008.
- BAALBAKI, A.C.F.. **A revista Ciência Hoje das Crianças e o discurso de divulgação: entre o ludicismo e a necessidade**. 2010. 308 f. Tese (Doutorado) - Curso de Estudos Lingüísticos, Departamento de Universidade Federal Fluminense, Instituto de Letras, Niterói, 2010.
- BAGNO, M.. **Preconceito lingüístico: o que é, como se faz**. São Paulo: Loyola. 1999.
- BAKHTIN, M. **Problemas da poética de Dostoiévski**. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1981.
- BAUER, M. W. The evolution of public understanding of science – discourse and comparative evidence. In: **Science, Technology and Society**, England, v. 14, pp. 221-240, 2009.
- BAUER, M.V.; ALLUM, N. e MILLER, S. What can we learn from 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda. In: **Public Understanding of Science**, England, 2007, v.16, pp 79-95
- BURNS, T.W., O’CONNOR, D.J. e STOCKLMAYER, S.M.Science Communication: a contemporary definition. In: **Public Understanding of Science**, England, 2003, v. 12, p.183-202
- BENVENISTE, E. **Problemas de Lingüística Geral**. 3 ed. São Paulo: Pontes, 1991.
- BUENO, W. **Jornalismo científico no Brasil: os compromissos de uma prática dependente**. Tese (Doutorado em Comunicação e Artes) - Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1984.
- BUENO, W. **Jornalistas e pesquisadores: a parceria necessária**. Portal Imprensa. Publicado em 23/07/2008. Disponível em <http://portalimprensa.uol.com.br/colunistas/colunas/2008/07/23/imprensa257.shtml>
- CALDAS, G. Divulgação científica e relações de poder, **Inf**, Londrina, v. 15, n. esp., p. 31-42, 28/11/2010
- CALDAS, G.. Mídia, Educação Científica e Cidadania: A experiência das revistas Eureka e ABC das Águas. **Anais da IX Reunião Bienal da Redpop**, Rio de Janeiro, n. 9, p.91-151, 08-10 de abril de 2005.

CALDAS, G. Jornalistas e cientistas: uma relação de parceria. In DUARTE, J. e BARROS, A.T. (orgs.). **Brasília: Embrapa Informação Tecnológica**, Brasília, 2003 , p. 217-230.

CASTELFRANCHI, Y. et al.. O cientista é um bruxo? Talvez não: ciência e cientistas no olhar das crianças. **Ciência e Criança: a divulgação científica para o público infanto-juvenil**, Rio de Janeiro, p.14-19, 2008.

CASTELFRANCHI, Y., Imaginando uma paleontologia da cultura científica, **Comciência**, 2003 julho. Disponível em:
<http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura17.shtml>

CHALMERS, A.F. **O que é ciência afinal?** Editora Brasiliense, 1993

CHASSOT, A.. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, n. 22, p.89-100, jan-abr. 2003.

CHIBENI, S.S. O que é ciência. **Textos didáticos**. Disponível em:
<http://www.unicamp.br/~chibeni/texdid.htm>

CITELI, M. T. Mulheres nas ciências: mapeando campos de estudo. **Cadernos PAGU**, v.23, p.34-75, 2000.

CORACINI, M.J.. As representações do saber científico na constituição da identidade do sujeito-professor e do discurso de sala de aula. In: CORACINI, M. J. R. (Org.) **Identidade e discurso**. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.

CORACINI, M.J.. **Um fazer persuasivo: O discurso subjetivo da ciência**. 3. ed. Campinas: Pontes, 1991.

COSTA, A. F.. Quando crescer vou ser: analisando a desigualdade de gênero em uma seção da Ciência Hoje das Crianças. **17 Congresso de Leitura do Brasil (17 COLE)**, 2009, Campinas. Anais do 17 COLE, 2009.

CUNHA, R.B.. **O Discurso de Divulgação Científica na Internet: Uma análise da revista Comciência**. 2005. 154 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Comunicação Social, Departamento de Comunicação Social, Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2005.

DIAS, C.P.. Um percurso teórico-analítico: "alg afim de tc?" como materialidade do gesto afetivo na sala de bate-papo hiv. **Letras: Corpus: Análise de Dados e Cultura Acadêmica**, Santa Maria, v. 2, n. 21, p.21-24, jul-dez. 2000.

DONINI, A.M.. Ciência do suplemento infantil Folhinha. **Lecomciência: II Seminário Lecotec de Comunicação e Ciência**, Bauru, p.01-15, 09 nov. 2009.

DUCROT, O. **O dizer e o dito**. Campinas: Pontes, 1987.

FIORIN, J.L.. **Elementos da Análise do Discurso**. 14. ed. São Paulo: Contexto, 2006.

FOCAULT, M.. **A ordem do discurso**: aula inaugural no College de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1970. 20. ed. São Paulo: Loyola, 2006.

FRANCHI, C.. Linguagem: Atividade Constitutiva. **Cadernos de Estudos Lingüísticos**, Campinas, n. 21, p.09-41, 1977.

FREIRE, A.C.C.M.; MASSARANI, L.M.. Globinho e Folhinha: a divulgação científica para crianças em jornais de. **Anais da XI Reunião Bional da Redpop**, Montevideo, n.11 , p.01-05, maio 2009.

GADET, F.; HAK, T. (Org.). **Por uma análise automática do discurso**: uma introdução a obra de Michel Pecheux. 3. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 1997.

GERMANO, M.G.; KULESKA, W. A.. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 01, p.07-25, abr. 2007.

GNERRE, M.. **Linguagem, escrita e poder**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

GODIN, B.; GINGRAS, Y.. What is scientific and technological culture and how is it measured?: A multidimensional model. **Public Understanding Of Science**, Londres, n. 9, p.43-58, 2000.

GOUVEA, G.. Práticas De Leituras De Crianças: O Caso Do Texto De Divulgação Científica. **Anais da 24a. Reunião Anual da Anped**, Caxambu, n. 24, p.01-10, 7-11 out. 2001.

GREGOLIN, M.R. Formação discursiva, redes de memória e trajetos sociais de sentido: mídia e produção de identidades. **II Seminário de Análise do Discurso (SEAD)**, Porto Alegre, 2005.

KANASHIRO, M. M.; EVANGELISTA, R.. Ciência, Comunicação e Sociedade no Brasil: a narrativa do déficit. **Journal Of Science Communication (3)**, Trieste, p.01-05, 4 de dez. 2004.

LEWESTEIN, B.V.. Models of public communication of science and technology. **Public Understanding Of Science**, Ithaca, p.01-11, 16 jul. 2003. Disponível em: <http://www.dgdc.unam.mx/Assets/pdfs/sem_feb04.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2010.

MAGALHÃES, J.C. e Ribeiro, P.R.C. As neurociências ensinando modos de ser homem e mulher em revistas de divulgação científica. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.8, n.2, 2009.

MAINGUENEAU, D.. **Novas Tendências em Análise do Discurso**. 3. ed. Campinas: Pontes/ Editora da Unicamp, 1997.

MARANDINO, M.. A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência. **História, Ciências, Saúde**, Manguinhos, n. 12, p.161-181, 2005.

MILLER, S. Public Understanding of Science at the crossroads. In **Public Understanding of Science**, England, 2001, v. 10, pp. 115-120

NEVES, R.; MASSARANI, L.. A divulgação científica para o público infanto-juvenil: um balanço do evento. **Ciência e Criança**: a divulgação científica para o público infanto-juvenil, Rio de Janeiro, p.07-13, 2008.

NUNES, J.A.. O que se entende por cultura científica nas sociedades baseadas no conhecimento? **Conselho Dos Laboratórios Associados**, Coimbra, p.01-03, 23 ago. 2006. Disponível em: <www.labs-associados.org/docs/prici2_arriscado.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2010.

ORLANDI, E.P. **Discurso e texto: formulação e circulação dos sentidos**. Campinas, SP: Ed. Pontes, 2005.

ORLANDI, E. P.. **Cidade dos sentidos**. Campinas: Pontes, 2004.

ORLANDI, E.P. **Análise de Discurso: princípios e procedimentos**. Campinas, SP: Ed. Pontes, 2000. 4ª ed.

ORLANDI, E.P.. Discurso, imaginário social e conhecimento. **Em Aberto**, Brasília, v. 61, n. 14, p.52-59, jan-mar 1994.

ORLANDI, E.P. **As formas do silêncio**. No movimento dos sentidos. Campinas, Ed. da Unicamp, 1992.

ORLANDI, E. P.. **A linguagem e seu funcionamento: as formas do discurso**. 2. ed. Campinas: Pontes, 1987.

PÊCHEUX, M. (1969). Análise automática do discurso. In: GADET, F; HAK, T (orgs). **Por uma análise automática do discurso: uma introdução à obra de Michel Pêcheux**. Campinas, Ed. Da Unicamp, 1993, p.61-105. 3ª. edição

PÊCHEUX & Fuchs (1975). A propósito da análise automática do discurso: atualizações e perspectivas. In: **Por uma análise automática do discurso**. 3ª ed. Campinas, Ed. Da Uicamp, 1997, p.63-89. 3ª. ed

PÊCHEUX, M. (1975). **Semântica e discurso: uma crítica à afirmação do óbvio**. 2ª ed., Campinas, Ed. Da Unicamp, 1995. 2ª . ed

POSSENTI, S.. **Discurso, estilo e subjetividade**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

POSSENTI, S.. Dez Observações sobre a questão do sujeito. **Linguagem em (dis)curso**, Tubarão, v. 3, n. especial, p.27-35, 2003.

POSSENTI, S.. **Os limites do discurso**: ensaios sobre discurso e sujeito. Curitiba: Criar, 2002.

POSSENTI, S.. Enunciação, autoria e estilo. **Revista da FAEBA**, 15, Salvador. 2001

POSSENTI, S. **Discurso, estilo e subjetividade**, São Paulo, Martins Fontes. 1998

PRATTICO, F. Los Malentendidos de la Divulgación Científica. **Ciencia, Medicina, Comunicación y Cultura**, abril-junho 1998, n.11.

RIBEIRO, P.R.C. Corpos, Gêneros e Sexualidades: questões possíveis para o currículo escolar. **Caderno Anos Iniciais**, Rio Grande: Editora da Furg, 2007.

ROQUEPLO, P. *Le partage du savoir. Science, culture, vulgarisation*. Paris: Du Seuil, 1974. *Apud* CORACINI, M.J.. As representações do saber científico na constituição da identidade do sujeito-professor e do discurso de sala de aula. In: CORACINI, M. J. R. (Org.) **Identidade e discurso**. Campinas: Editora da Unicamp, 2003.

SAUSSURE, F.. **Curso de linguística geral**. 24. ed. São Paulo: Cultrix, 2002.

TÔZO, C.O.. **O papel da divulgação científica na formação das crianças**: a experiência da Estação Ciência. 2005. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Comunicação Social, Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2005.

VELHO, L. e LEÓN, E. A construção social da produção científica por mulheres. **Cadernos PAGU**, v.10, p.309-344, 1998.

VOGT, C. (Org.). **Cultura científica : desafios**. São Paulo: Usp/ Fapesp, 2006.

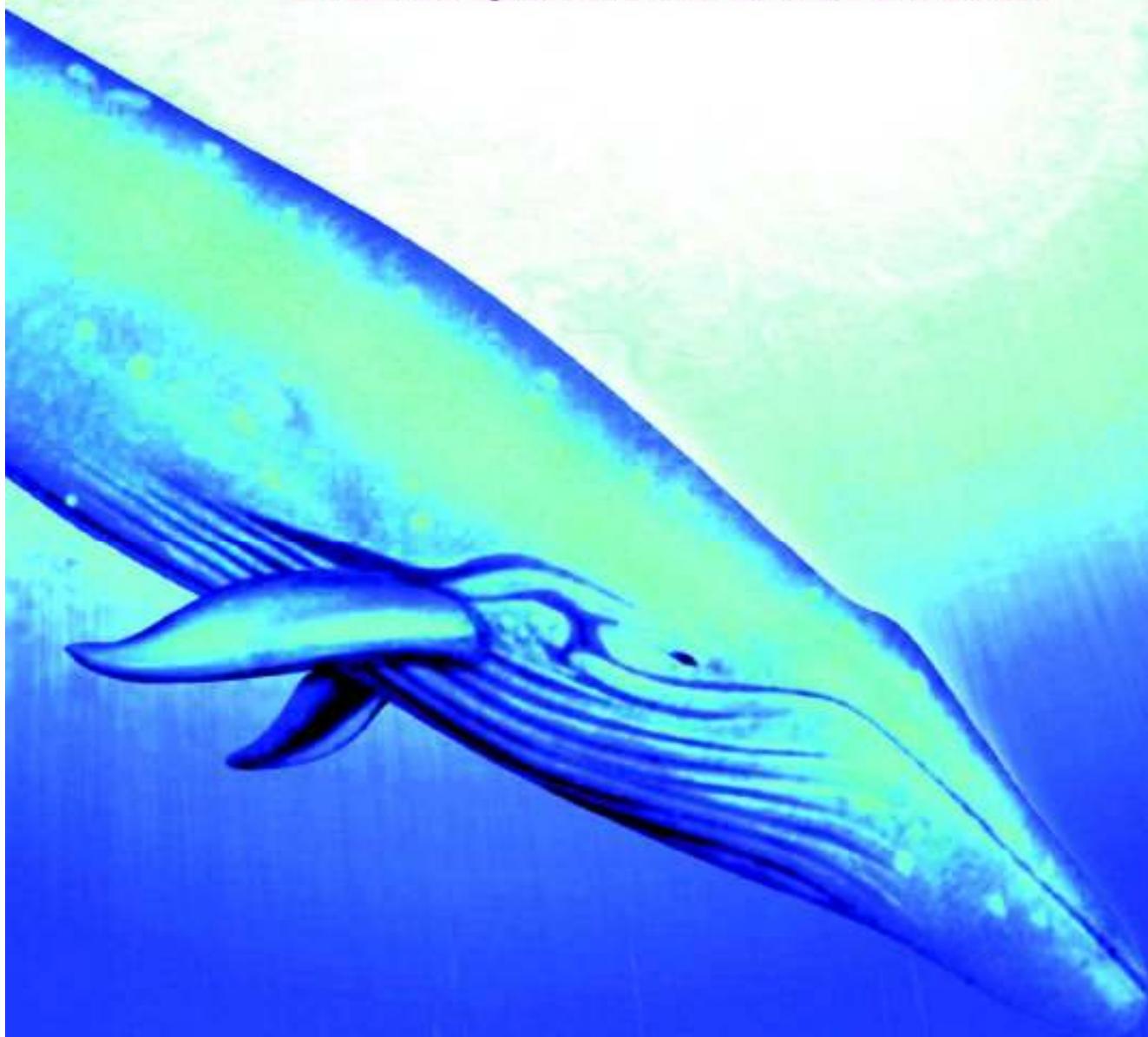
ZAMBONI, L.M.S.. **Cientistas, jornalistas e a divulgação científica**: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica. Campinas: Editores Associados, 2001.

ANEXOS



Uma misteriosa
baleia chama

Ela é um dos animais mais curiosos que existem no mundo – palavra de biólogo! Salta, dá borrifos bem altos, mas é imprevisível. Avistá-la, *xiiii*, não é tarefa fácil. Por isso, pouco se conhece do seu comportamento, do seu modo de vida. Mas aí vai a boa notícia: algumas vivem no Brasil! Com vocês, a baleia-sardinheira!



da sardinheira



Contando ninguém acredita, mas ela sobe à superfície para respirar com tranquilidade e delicadeza, apesar de ser um gigante de quase 15 metros de comprimento. Diferentemente da maioria dos grandes cetáceos, a baleia sardinha é mesmo discreta, nem expõe a cauda ao mergulhar. Consegue isso porque não precisa pegar impulso para voltar a ficar debaixo d'água. E não precisa de impulso porque é mais esbelta que suas primas baleias, como é o caso da jubarte e da franca.

Se para emergir e afundar ela é calma, ao borriifar chama muita atenção. Seu borriifo pode chegar a

quatro metros de altura! Sim, é verdade! Porém, como esta espécie pode expirar dentro da água, nem sempre seu jato d'água é visível. Aliás, para ver seus saltos, também é preciso ter muita sorte, de forma que a curiosidade dos biólogos sobre esse mamífero aquático só aumenta.

Torpedo submarino

Se eu disser que a baleia-sardinha, mesmo pesando 25 toneladas, nada com grande velocidade, você acredita? Pois sua facilidade para se deslocar deve-se ao seu corpo em forma de torpedo, uma anatomia perfeita para quem

precisa ser ágil debaixo d'água. Assim, ela pode nadar até 25 quilômetros por hora e, por conta de seu bom fôlego, pode permanecer submersa por mais de 20 minutos.

Embora seja ágil, a baleia-sardinha não realiza migrações. Vive geralmente em águas mais quentes, em torno dos 20°C, entre as regiões tropicais e subtropicais de todo o planeta.



Estudos mostram que, em algumas partes do mundo, esta espécie se reproduz ao longo de todo o ano, enquanto em outras regiões o período reprodutivo é curto. Os filhotes são como os pais, bem grandes. Nasceram com cerca de quatro metros de comprimento e pesam, aproximadamente, 560 quilos.

Nome que não deixa dúvidas

Como o nome denuncia, a baleia-sardinha *a-dô-ra* sardinhas. Mas em seu cardápio entram também outros peixes e pequenos crustáceos, parecidos com camarões. Assim como outras grandes baleias, ela tem cerdas bucais no lugar dos dentes.



Fotos: Bruno Pagliani S. Di Duoro

Mesmo pesando 25 toneladas, a baleia-sardinha tem fôlego para passar 20 minutos submersa e nadar a 25 quilômetros por hora.





É preciso sorte para avistar uma baleia-sardinha e poder observar como ela é delicada para emergir e afundar, mas espalhafatosa ao borrfifar!

As tais cerdas são feitas de queratina, o mesmo material que reveste a nossa pele e forma nossos cabelos e unhas. Cada lado da boca possui centenas de placas de cerdas enfileiradas que agem como um grande coador, filtrando o alimento que entra junto com a água do mar.



Em um único dia, uma baleia-sardinha adulta é capaz de comer até duas toneladas de peixes e crustáceos. Também, para manter o seu corpanzil, haja apetite!

Olha lá a sardinha!

Já vimos que, por conta de seus hábitos discretos, avistar uma baleia-sardinha não é fácil. Ela ocorre em alguns locais ao redor do mundo, como na costa da África do Sul, na Califórnia, no Japão e... No Brasil! Isso mesmo! Aparece mais em Santos, no sudeste do estado de São Paulo, e em Búzios e Arraial do Cabo, ao norte do estado do Rio de Janeiro. Algumas vezes, as representantes desta espécie chegam tão próximas da costa que qualquer um pode observá-las até mesmo das praias!

E, cá entre nós, ela é linda de se ver. Possui uma coloração que varia de cinza-escuro a preto nas costas, e que vai se tornando clara, chegando a esbranquiçada na parte da barriga. Sua pele é lisinha, livre de calosidades e cracas, o que a faz parecer ainda mais brilhante sob a luz do Sol.

Beleza ameaçada

Dá para imaginar que a baleia-sardinha pode estar ameaçada? Pois é, ainda há poucas informações sobre esta espécie e sobre quantos indivíduos existem no mundo. Por isso, é preciso ter um cuidado ainda maior com as áreas onde estes animais vivem. Pelo fato de passar muito próximo da costa, em regiões portuárias – isto é, onde embarcações atracam –, a sardinha acaba frequentando áreas muito poluídas.

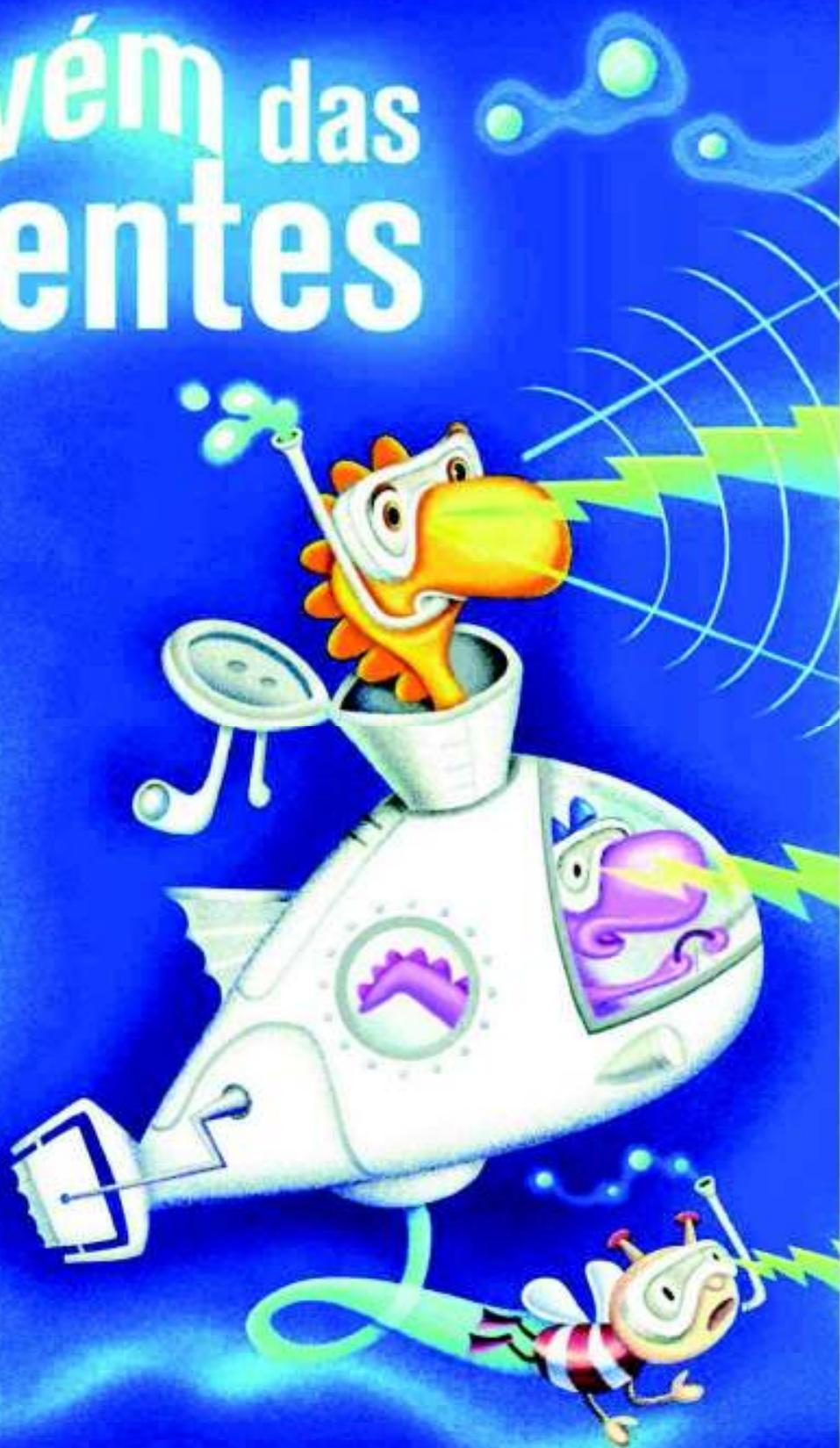
Colaborar com a conservação ambiental e continuar pesquisando sobre seus hábitos é o que podemos fazer para zelar pela sobrevivência da espécie. Fique alerta e, sempre que possível, preste a atenção no mar. Você pode ter a sorte de avistar a bela e misteriosa baleia-sardinha!

Bruna Pagliani S. Di Dario,
Grupo de Estudos de Mamíferos
Marinhos da Região dos Lagos
(GEMM-Lagos).



No vaivém das correntes

Caros leitores, é hora de testar uma nova e revolucionária invenção da Turma do Rex: óculos de mergulho com poder microscópico! Basta colocar para que todos os organismos minúsculos se tornem visíveis aos nossos olhos. Para que usar isso? Ora, para enxergar e desvendar as estratégias do plâncton, seres minúsculos que se mantêm suspensos na água sem ter nadadeiras!





Com nossas lentes super-hiperamplificadoras, o mar e as lagoas parecem mais lotados que o Maracanã em final de Campeonato Brasileiro. Os incríveis seres que agora somos capazes de enxergar são estranhíssimos: uns espinhudos, outros redondos, outros com braços pontudos, outros que lembram os seres pré-históricos dos livros de ciências. Estamos diante do incrível mundo do plâncton, grupo de seres microscópicos que vivem na água ao sabor das correntes!

O nome *plâncton* significa um conjunto de organismos que não consegue nadar contra as correntes marinhas. Achou esquisito? Espera porque ainda tem mais. É que existem três tipos de plâncton. Eles podem ser bichos (zoo), plantas (fito) ou bactérias (bacterio). Para falar de cada um, basta somar o prefixo certo, e assim temos o zooplâncton, o fitoplâncton e o bacterioplâncton. Em resumo, o mundo que estamos conhecendo é composto por bichos, plantas e bactérias microscópicas que vivem nas águas do mar e das lagoas, e todos eles têm uma dificuldade em comum: sua capacidade de locomoção é bem pequena, vivem lutando para não afundar na água.

Estou raso... Estou fundo...

Todos os tipos planctônicos vivem no vaivém das correntes marinhas, e cada um em um nível diferente da água.

O bacterioplâncton vive disperso por todas as profundidades, seja no rasiinho ou no fundo.

O fitoplâncton fica mais perto da superfície para poder fazer a fotossíntese, processo pelo qual as plantas produzem seu próprio alimento usando a luz solar. Os organismos do grupo do zooplâncton, embora também sejam levados para lá e para cá

pelas correntes, conseguem se locomover para cima e para baixo. Então, durante o dia, eles migram para regiões mais fundas para se protegerem de seus predadores (peixes e alguns seres aquáticos invertebrados, como larvas de insetos). À noite, ficam perto da superfície, para então se alimentarem do fitoplâncton – que no fim do dia já está recheado de nutrientes obtidos com a fotossíntese.

Você deve estar se perguntando: se os organismos planctônicos não têm grande capacidade de natação, como é que eles não afundam de vez? Apesar de tão pequeninos, eles são um tijinho de nada mais densos do que a água. O natural, então, seria mesmo que afundassem. Mas eles travam uma luta invisível contra o afundamento, e possuem estratégias especiais para conseguirem ficar suspensos na água!

Trocando as peças

Uma das estratégias do plâncton é tentar tornar seus organismos menos densos que a água, fazendo com que não afundem. Para isso, eles se adaptaram de diferentes formas. Mudar sua própria composição foi uma das principais adaptações. Vamos supor que, como numa

Clorófitas: fitoplâncton que apresenta "bainha de mucilagem", uma camada gelatinosa que os torna menos densos.

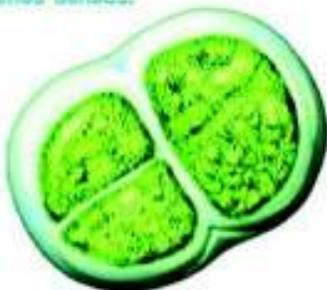
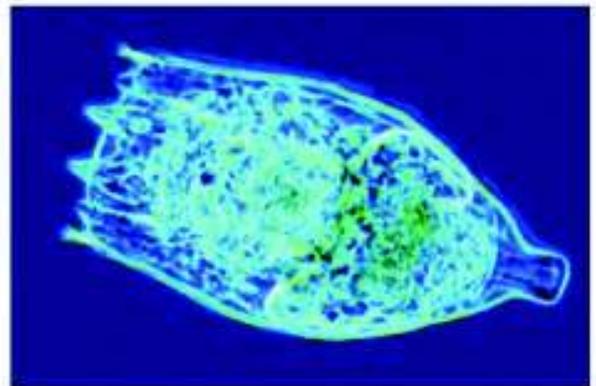
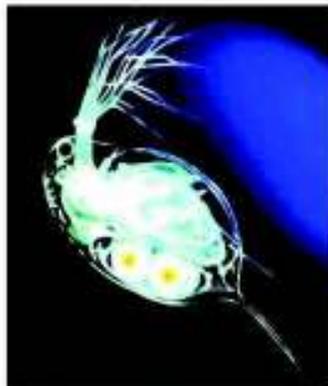


Ilustração: Nabil Gomes

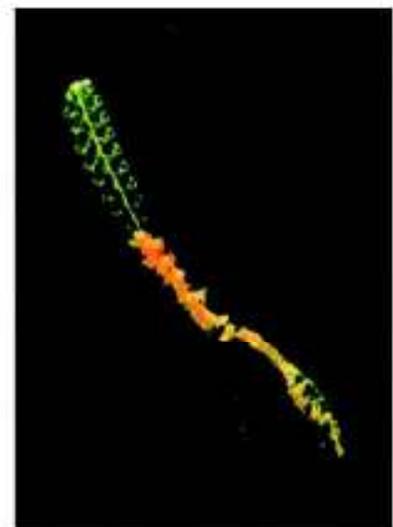


Cladóceros e Rotíferos: representantes do zooplâncton.

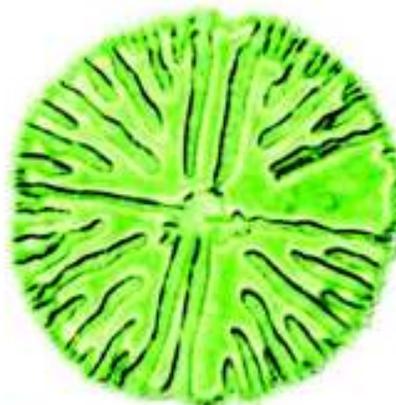
casa, esses seres sejam feitos de uma série de tijolinhos. Alguns desses tijolos foram, ao longo da evolução desses seres, trocados por outros com uma composição mais leve. É o caso do Noctiluca, um ser que brilha à noite nas águas do mar. O tijolinho que o compõe é o cloreto de amônia. Se, em vez disso, tivesse ferro em sua composição, com certeza afundaria de tão pesado!

Como um balão

Outro truque para ficar menos denso segue o mesmo princípio de quando brincamos de boiar na piscina. Ao respirarmos bem fundo, conseguimos ficar mais tempo flutuando, porque nossos pulmões



Sifonóforo: pode armazenar bolhas de ar para flutuar melhor.



Zigemáticas: fitoplâncton cuja forma achatada e com perlações dificulta a queda acelerada na água.

estão cheios de ar. É como se formássemos uma bolha natural dentro do nosso corpo. Pois o plâncton também encontrou formas de armazenar gases para se tornar mais leve. Eles podem ter bolsas para armazenar bolhas de gás no organismo ou mesmo no interior das células, onde ficam os vacúolos gasosos, estruturas especializadas em guardar gases. A presença do gás torna os organismos mais leves, impulsionando-os em direção à superfície da água.

Um bom exemplo de seres com vacúolos gasosos é quando vemos um "tapete" de algas em águas

cheias de esgoto. Este tapete é formado por inúmeros filamentos de algas cianofíceas, um tipo de fitoplâncton que contém os vacúolos. Graças a eles, as microalgas podem crescer e se reproduzir no espelho-d'água, região que só elas conseguem habitar. Isso porque, além de mantê-las perto da superfície, os vacúolos refletem a radiação solar e protegem suas células do excesso de Sol. É como se eles fossem o guarda-sol que usamos na praia para nos proteger da insolação!

Vai de óleo ou gelatina?

Para reduzir ainda mais a densidade, alguns tipos de plâncton têm mais um truque: eles se envolvem com uma espécie de camada gelatinosa (chamada bainha de mucilagem) ou, então, com gotículas de óleo. Quer entender por que a presença do óleo diminui a densidade? Experimente misturar óleo de cozinha com água num copo e veja o que acontece. Eles não se misturam, e o óleo, por ter densidade menor, fica acima da água no copo!

Sempre unidos

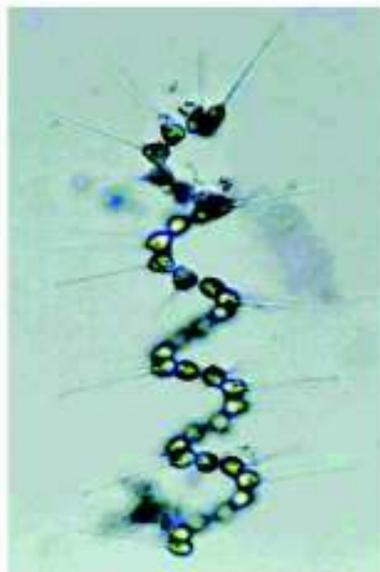
Lembra que falamos dos formatos esquisitos desses seres minúsculos? Pois isso também faz parte de sua luta para não afundar. Seus corpos se adaptaram e ganharam mais espinhos, filamentos mais longos, formas cilíndricas mais alongadas e passaram a se agrupar em colônias maiores para resistir ao afundamento. Para entender como uma forma pode ser mais dura na queda que outra, experimente jogar no chão uma folha de papel amassada e outra aberta, lisinha. A folha amassada cai direto, enquanto a aberta dança para um lado, depois para o outro, até



Copepodo: consegue nadar para cima e para baixo.

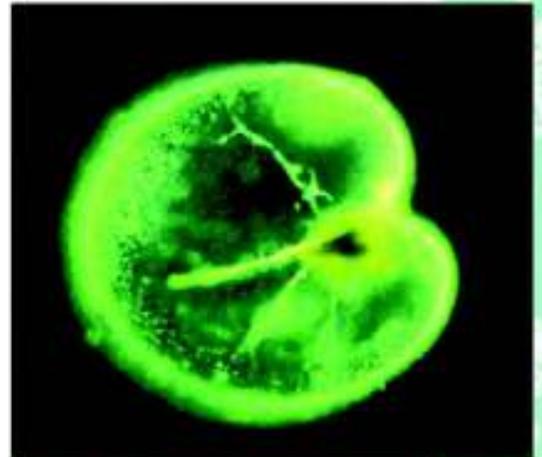
chegar ao chão. O mesmo vale para esses organismos dentro d'água.

Em alguns casos, as adaptações até ajudam esses microsseres a se protegerem de predadores. Afinal, quem gosta de comer algo grande e espinhoso?



Imagens cedidas pela autora

Algumas espécies de plâncton têm filamentos mais longos; outras, como as diatomáceas, têm formas arredondadas. Estes formatos ajudam a formar colônias para resistir ao afundamento.



Noctiluca: brilha à noite nas águas do mar.

Já pensou comer um abacaxi sem descascar? Ugh!

Pois é. Nós, que achávamos que os golfinhos, os peixes, as baleias, as lontras, as plantas já eram riqueza o suficiente para os ambientes aquáticos, conhecemos um fascinante mundo de organismos microscópicos. Graças às lentes super-hiperamplificadoras desenvolvidas por nossos mascotes, descobrimos que esses seres, que à primeira vista parecem quietos e paradões, na verdade, vivem numa luta danada para se manterem numa posição favorável dentro d'água. Que vida agitada a desses organismos. Alguém pode me passar uma almofada?!



Leticia Barbosa Quesado,
Departamento de Ecologia,
Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Terra, planeta em transfo

Ilustração: Joca.



Formação

QUANDO VOCÊ ERA UM BEBÊ, TINHA UM MONTE DE CARACTERÍSTICAS DIFERENTES DAS QUE TEM HOJE. SEU CABELO, POR EXEMPLO, ERA MAIS FINO E MACIO, E VOCÊ NÃO TINHA DENTES! DA MESMA FORMA, QUANDO VOCÊ FOR ADULTO, VAI APRESENTAR OUTRAS CARACTERÍSTICAS, COMO UM QUADRIL MAIS LARGO NAS MULHERES OU BARBA NO ROSTO DOS HOMENS. JÁ NA VELHICE, PROVAVELMENTE APARECERÃO RUGAS, O CABELO FICARÁ BRANCO... ENFIM, VOCÊ NÃO VAI PARAR DE SE TRANSFORMAR! SABIA QUE ALGO SEMELHANTE ACONTECE COM O NOSSO PLANETA? AO LONGO DOS MILHÕES DE ANOS DE SUA HISTÓRIA, MUITAS TRANSFORMAÇÕES JÁ OCORRERAM E OS CIENTISTAS TÊM PROVAS DE QUE A TERRA FOI MUITO DIFERENTE NO PASSADO. ESSAS MUDANÇAS – ACREDITE! – CONTINUAM ACONTECENDO, SÓ QUE OCORREM DE MANEIRA TÃO LENTA QUE, NA MAIORIA DAS VEZES, NÓS, HUMANOS, NEM NOS DAMOS CONTA DISSO.

As pesquisas científicas comprovaram, por exemplo, que muitos locais do planeta onde hoje existem montanhas já estiveram cobertos pela água do mar. Esse é o caso do Pico do Jaraguá, em São Paulo. Ao analisarem uma amostra de rocha do local, pesquisadores descobriram uma grande quantidade de areia, o que os leva a acreditar que toda aquela região de São Paulo já esteve, no passado, coberta pelo oceano. Incrível, não?

Além da análise de amostras do solo, outra maneira de descobrir pistas de como a Terra era no passado e de como ela ainda está se transformando são as imagens de satélite. Como espíões, os satélites ficam rondando o planeta e bisbilhotando o que acontece aqui – por isso, recebem o nome de satélites de monitoramento. Como estão bem alto no céu, eles conseguem enxergar coisas que, daqui de baixo, seria impossível ver. Por isso, são programados para fotografar tudo e enviar para cá!

Alguns exemplos de mudanças atuais na Terra que podemos acompanhar por conta dos satélites são os desmatamentos e o ritmo de crescimento das grandes cidades.



Foto Vera Costa

O Pico do Jaraguá fica na região oeste de São Paulo, não muito distante do centro da cidade. Possui 1.135m de altura.

Já as pistas sobre o passado do planeta incluem marcas na superfície terrestre – como verdadeiras cicatrizes – que indicam fatos importantes que ocorreram há milhares de anos. Quer um exemplo? Veja a figura, que mostra o cone de um vulcão no município de Casimiro de Abreu, no Rio de Janeiro.

Estranhou? Pois não há motivos para se preocupar: estudos feitos por geólogos mostram que o vulcão do Morro São João, em Casimiro de Abreu, esteve ativo (ou seja, esteve em erupção) entre 80 e 40 milhões de anos atrás. Hoje, ele é dito extinto, não representa ameaça – é apenas a cicatriz que conta mais essa história da Terra.

Outras pesquisas apontam que provavelmente o Rio, no passado, tinha outros vulcões em atividade, especialmente nas áreas de Itatiaia, Tinguá, Mendanha, Itaúna e Arraial do Cabo. Vulcões extintos também podem ser vistos em imagens de

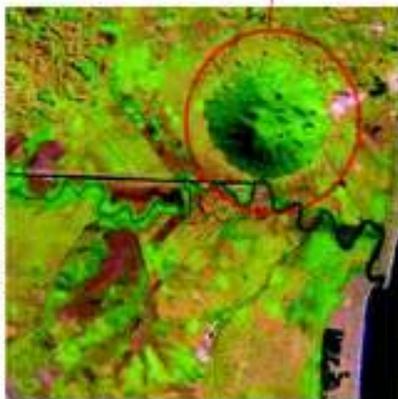


Foto Embrapa Monitoramento por satélite

No círculo vermelho, cone e cratera do vulcão de Casimiro de Abreu, Rio de Janeiro. Imagem produzida pelo satélite Landsat.

satélite da região de Patrocínio e Poços de Caldas, em Minas Gerais. Aliás, alguns especialistas apostam que a própria cidade de Poços de Caldas estaria instalada dentro do que sobrou da cratera de um ou mais vulcões. Incrível, hein?!

Segundo cientistas, os vulcões mineiros estiveram em erupção na mesma época em que os do Rio de Janeiro. Não é à toa, portanto, que, em grande parte dessa região, encontram-se solos de origem vulcânica, reservas minerais importantes e águas quentes e sulfurosas. Tudo isso é o resultado, ainda visível atualmente, do que aconteceu num passado para lá de esquentado.

Pontos de impacto

Além dos cones e das crateras de vulcões extintos, existem outras marcas importantes na superfície da Terra: são as crateras de impacto, ou seja, grandes buracos provocados pelo choque de meteoritos – blocos de rocha vindos do espaço que atravessaram a atmosfera e

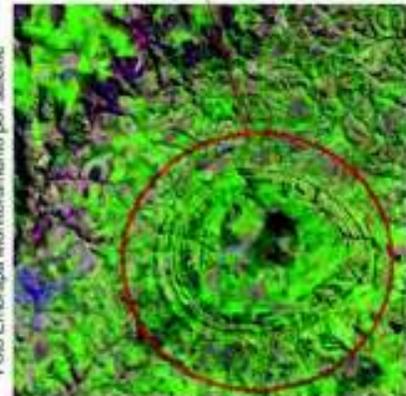


Foto Embrapa Monitoramento por satélite

No círculo vermelho, cratera do vulcão de Patrocínio, Minas Gerais. Imagem produzida pelo satélite Landsat.

Buracos disfarçados

Olhando para imagens da Lua e de Marte, vemos que a superfície desses astros é repleta de crateras de impacto. Por outro lado, embora a Terra também tenha sido atingida por muitos meteoritos, é mais difícil identificar essas crateras na superfície do nosso planeta.

Em razão do desgaste provocado pelas chuvas

frequentes que ocorrem por aqui, principalmente, a maioria das crateras de impacto da Terra desapareceu ou ficou pouco evidente – o mesmo vale, também, para muitas crateras de vulcões extintos. Por isso, as imagens geradas por satélites são a maneira mais fácil de comprovar a existência de crateras em nosso planeta.



LUA



MARTE



TERRA



Mapas Natão Gomes

Confira, no mapa, algumas das crateras de impacto já identificadas no Brasil.

colidiram com a superfície de nosso planeta.

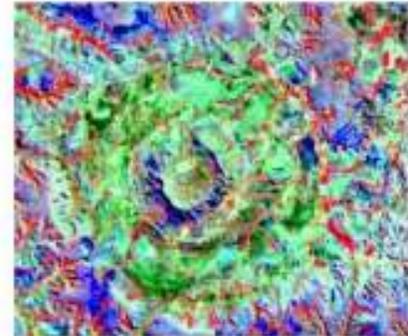
Também identificadas por imagens de satélites, várias crateras de impacto já foram descobertas na Terra. A mais famosa delas é a do deserto do Arizona, nos Estados Unidos. O buraco, em formato de bacia, tem cerca de 200 metros de profundidade e 1.200 metros de diâmetro. Ele se formou há mais ou menos 50 mil anos, quando um meteorito de cerca de 40 metros de diâmetro se chocou com a superfície do planeta.

Mas a cratera norte-americana não é a única. No mundo todo, pesquisadores já identificaram várias crateras de impacto e seis delas estão em território brasileiro. A maior é a cratera de Araguainha, na divisa entre os estados de Goiás e Mato Grosso. Outra muito interessante é a que se encontra na Serra da Cangalha, no Tocantins.

As cicatrizes que se encontram na superfície da Terra – sejam elas cones de vulcões extintos ou crateras de meteoritos – são importantes pistas sobre o que



Cratera de Araguainha, GO/MT.



Cratera da Serra da Cangalha, TO.

Fotos A. P. Crósta

ocorreu por aqui no passado. Entre outros fatos importantes, elas revelam que, ao contrário do que muita gente pensa, nosso planeta está sempre se transformando e – mais importante ainda –, assim como nós, ele tem um passado, um presente e um futuro.

Para quem quiser saber mais sobre o tema, uma boa dica é a página *Brasil em relevo*, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) na Internet. A seção *Curiosidades e Destaques* contém fotografias de satélites das principais crateras de impacto e vulcões extintos do Brasil, além de imagens de importantes formações geológicas do país, como a Chapada do Araripe, no Ceará. Não deixe de espiar o estado e a cidade em que você mora e conhecer melhor o relevo de sua região! <http://www.relevobr.cnpem.br/index.htm>



Cratera provocada por queda de meteorito no Arizona, Estados Unidos.

Foto NASA

Vera Rita da Costa,
Instituto Ciência Hoje/SP.

Tenha bons sonhos...

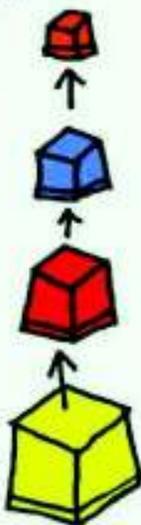


Quem não gosta de dormir e sonhar com situações divertidas ou curiosas, como uma viagem pelo espaço, a conquista do campeonato de futebol, um reencontro com alguém de quem sentimos saudades? Sonhar pode ser uma delícia! Mas, algumas vezes, os sonhos também podem ser assustadores: são os temidos pesadelos, que nos fazem acordar gritando ou chorando, com medo de que aquilo possa se tornar realidade. Pois, agora, você vai saber como aquilo que vemos durante o sono pode nos ajudar a aprender e guardar lembranças!

Os cientistas – claro! – também sonham, e alguns tentam desvendar o que faz nosso cérebro criar essas imagens durante o sono, sejam elas bonitas, aterrorizantes ou sem pé nem cabeça. Desde a Grécia antiga, pensadores tentam entender o mundo dos sonhos. O famoso Aristóteles, por exemplo, que viveu há mais de dois mil e trezentos anos, já sabia que os sonhos refletem coisas que acontecem quando estamos acordados.

Muito tempo depois, no ano 1900, o médico e cientista austríaco Sigmund Freud mostrou que o sonho pode trazer memórias antigas, às quais não conseguimos ter acesso quando estamos acordados. Ele afirmou que o sonho nos permite entrar em contato com fatos completamente esquecidos ou mesmo dos quais não gostaríamos de lembrar.

Hoje, os cientistas não concordam totalmente com as ideias de Freud, mas acreditam que os sonhos são capazes de facilitar a resolução de problemas – por exemplo, livrando-nos de lembranças inúteis e ajudando em nossa memória e aprendizagem. Quando estamos de olhos fechados dormindo, o cérebro trabalha recordações de coisas que vivemos para nos preparar para o dia seguinte.





As fases do sono

Existem duas grandes fases do sono. A primeira é o sono de ondas lentas, em que a atividade do cérebro é baixa e, por isso, não se formam "filmes" em nossa mente, apenas pensamentos mais ou menos normais que passam em uma espécie de tela escura, sem imagens.

Já a segunda fase, considerada de alta atividade, é chamada REM – sigla, em inglês, para "movimento rápido dos olhos". É durante a fase REM que os sonhos ocorrem, pelo menos nos adultos – nas crianças, as partes do cérebro que causam o sonho ainda não estão

completamente amadurecidas e, por isso, é possível que uma criança sonhe também durante o sono de ondas lentas.

Células especiais de nosso cérebro chamadas neurônios promovem uma espécie de bombardeio elétrico na região conhecida como córtex cerebral, e, assim, as imagens se formam em nossa mente. Essas imagens têm relação com aquilo que vivemos quando estamos acordados. Uma prova disso é que, muitas vezes, sonhamos com situações reais de nossas vidas ou, depois de passar por uma experiência muito ruim, temos pesadelos com ela várias vezes.

Sonhar para aprender

Há muito tempo os cientistas sabem que dormir bem é essencial para uma vida saudável e que uma boa noite de sono ajuda a ter disposição para enfrentar a escola de manhã. Agora, algumas pesquisas começam a revelar que os sonhos têm um papel muito importante na aprendizagem e na formação de memórias.

Por exemplo, alguns cientistas observaram que, durante o sono, o cérebro recorda coisas que aprendeu recentemente. Por isso, uma boa noite de sono pode ajudar a memorizar o conteúdo novo de uma

O CÉREBRO ENQUANTO SONHAMOS

ÁREA CINGULADA ANTERIOR

Cria histórias que reproduzem as situações vivenciadas pelo sonhador quando acordado, focando nos problemas e propondo formas de solucioná-los.

Regiões ativas

CÓRTEX VISUAL

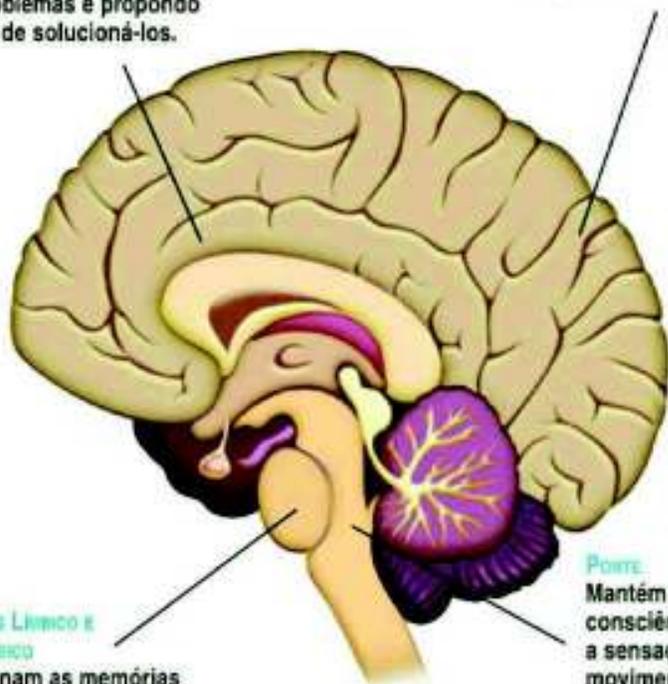
Identifica as cores, texturas e formas. No sonho, transforma as emoções em imagens.

SISTEMAS LÍMBICO E PARALÍMBICO

Selecionam as memórias para compor os sonhos.

POSTR

Mantém a consciência e dá a sensação de movimento durante o sonho.

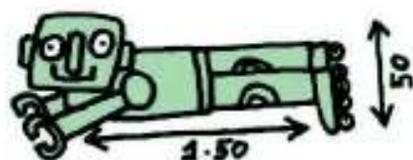


Você costuma se lembrar dos seus sonhos?

Algumas pessoas lembram-se todas as manhãs do que sonharam durante a noite, outras pensam que não sonham nunca, pois não têm lembranças do que viram. Algumas pesquisas afirmam que isso acontece em função da atenção que cada um dá aos sonhos de manhã.

Quem se levanta correndo da cama e liga a televisão ou o telefone geralmente não se lembra de nada. Por outro lado, quem acorda com calma e faz um esforço para se lembrar dos sonhos, na maioria das vezes, consegue.

Porém, existem lesões específicas no cérebro – em função de acidentes ou doenças – que eliminam de vez o sonho. Nesses casos, as pessoas continuam dormindo, mas param de sonhar. Ainda bem que esse é um problema muito raro!



aula na escola. Durante o sono de ondas lentas, a mente recorda novas memórias. Em seguida, no sono REM – em que acontecem os sonhos –, o cérebro trabalha para guardar essas memórias por um longo prazo.

Por conta disso, é comum que, depois de dormir, encontremos as respostas para aquele problema de matemática difícil que quebrou nossa cabeça no dia anterior. Em compensação, quem passa a noite em claro pode demorar mais para achar a solução. Alguns problemas ficam mais fáceis de resolver depois de dormir. Isso acontece porque alguns sonhos simulam soluções para situações que vivemos e, assim, podemos aprender com eles.

Uma pesquisa recente sobre isso envolveu jogadores de videogame. Eles jogaram logo antes de dormir e foram acordados pelos pesquisadores durante o sono REM. Todos responderam a perguntas sobre seus sonhos e, no dia seguinte, jogaram mais um pouquinho. Resultado: as pessoas que sonharam com o jogo acabaram jogando melhor no dia seguinte. Durante o sono, esses jogadores reviveram suas experiências com o jogo, o que mostra que o sonho provavelmente esteve relacionado à aprendizagem. Entretanto, quando os jogadores tinham pesadelos muito intensos sobre o jogo, o efeito contrário foi observado, isto é, eles jogavam pior no dia seguinte.

Embora o estudo não prove que sonhar com videogame torne os jogadores melhores, ele mostra que sonhar e aprender são duas atividades relacionadas.

A importância de sonhar

No passado, muita gente acreditava que os sonhos servissem para prever o futuro e adivinhar segredos. Hoje, sabemos que isso não é verdade, mas, ainda assim, temos de reconhecer que os sonhos têm funções muito importantes em nossa vida. Eles são instrumentos que nosso cérebro usa para nos ajudar a lembrar, esquecer, criar, ensaiar...

Por isso, está na hora de dar mais atenção ao que passa em nossas cabeças enquanto dormimos. Que tal fazer um esforço para lembrar-se dos sonhos e, depois, conversar sobre eles com sua família e seus amigos? Sonhar acordado de vez em quando também pode ser legal, mas isso já é outra história...

Sidarta Ribeiro,
Instituto Internacional de Neurociências de Natal Edmond e Lily Safra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Todo mundo sonha

Desde as mais antigas culturas, os sonhos sempre mereceram atenção especial. Os babilônios, por exemplo, consideravam que os sonhos bons eram enviados por deuses e os pesadelos, por demônios. Por isso, rezavam à deusa dos sonhos, chamada Mamu, para que ela enviasse sempre bons sonhos.

Já os assírios acreditavam que os sonhos eram presságios daquilo que estava por vir. Segundo essa cultura, se um homem sonhasse várias vezes que estava voando, ele acabaria por perder todos os seus bens.

Para os egípcios, os sonhos eram uma forma de os deuses se comunicarem com os humanos, para pedir alguma coisa ou fazer revelações. Os gregos também acreditavam que os sonhos eram sagrados e, por isso, faziam rituais de purificação antes de dormir.

Os sonhos estavam presentes, ainda, nas religiões dos romanos e hebreus. Na Bíblia, há vários exemplos em que Deus fala aos humanos por meio de sonhos.

Nos Estados Unidos, no século 19, uma grande nação de índios se salvou de um ataque de homens brancos graças aos sonhos de seu líder, conhecido como Touro Sentado. O exército americano planejou um ataque surpresa ao acampamento onde viviam as famílias indígenas. Porém, alguns dias antes do assalto, Touro Sentado sonhou com uma chuva de homens brancos caindo sobre a grama e decidiu reunir secretamente os guerreiros da tribo. Graças a isso, todo o acampamento se salvou! Coincidência?!



Um lugar chamado



pré-s



Ilustração Mano Baq



M. BAQ

ai!



O dia amanheceu tão lindo que Rex deu um pulo da cama decidido a ir à praia. Telefonou para a Diná, para o Ziper e pronto: num piscar de olhos, estavam os três amigos rumo a um programa que resultaria em muita diversão. O ônibus chegou e nossos mascotes logo se acomodaram. Rex e Ziper sentaram juntos e Diná ficou ao lado de uma moça, pegando carona na leitura do seu jornal. Estava tão concentrada nas notícias, que a moça, achando graça, perguntou:



- Você gosta mesmo de ler, hein?
- Ah! Desculpe! - respondeu Diná, reparando que estava quase caindo em cima da passageira. - Eu me empolguei com esse texto sobre o pré-sal. Nem sei o que significa, mas é tanta gente falando nisso, que resolvi me informar. Para dizer a verdade, não estou entendendo muita coisa...
- Ora, como você é curiosa - disse, entusiasmada, a companheira de viagem. - Pré-sal tem tudo a ver com petróleo, sabia?
- Não! - respondeu Diná muito surpresa.
- Posso lhe contar um pouquinho sobre isso, o trânsito está tão engarrafado... - ofereceu-se a moça.
- Puxa, muito obrigada! - falou Diná, emendando. - Meninos: ouçam a história que a minha nova amiga vai nos contar! É sobre o pré-sal...

Essa história começa há cerca de 150 milhões de anos, época em que os dinossauros ainda caminhavam por aqui. Nosso planeta passava pelo chamado período Cretáceo e, naquele tempo, o Brasil e a África (além de Índia, Madagascar, Austrália e Antártica) formavam um único bloco de terra chamado Gondwana. Imaginem: se

Brasil e África estavam colados, onde estava o oceano Atlântico? A resposta certa é: ele não existia ainda.

Mas o tempo passava e Gondwana, esse território único, começou a apresentar buracos e lagos, que seguiam uma linha, como se fosse uma cicatriz. Reparem só nesta figura:



Gondwana: repare, à esquerda, a união entre a costa brasileira e o continente africano.

Aqueles lagos, como qualquer lago hoje em dia, eram cheios de vida: havia peixes e muitos organismos microscópicos. Saber um pouco sobre esses microrganismos é superimportante para entender a história do pré-sal. Então, guardem o seguinte: o conjunto desses microrganismos é conhecido como plâncton. Quando o plâncton morre, seus restos vão para o fundo dos lagos. Ao longo de anos e anos, esta camada de restos orgânicos (ou de organismos) vai engrossando, ainda mais porque se mistura com areia e outros sedimentos.



Fotos cedidas pela autora

Os ostracodes são exemplos de microrganismos microscópicos, cujos restos formam a camada de pré-sal.

Há cerca de 130 milhões de anos, os tais lagos foram ficando mais profundos e começaram a se unir, formando lagos cada vez mais compridos. Foi então que a separação da África e do Brasil começou de fato. Na medida em que o tempo passava, Gondwana se quebrava, abrindo como um zíper.

A separação começou ao sul do Brasil, na altura do que hoje é o Rio Grande do Sul. Pouco depois, outra linha de abertura começou ao norte, na altura da Ilha de Marajó em direção ao Rio Grande do Norte. E assim, ao mesmo tempo, o Brasil – na verdade, toda a América do Sul – foi se separando da África, primeiro pelo sul e, depois, pelo norte.

O último ponto de rompimento aconteceu na altura de Pernambuco, no Nordeste. Só neste momento surgiu o jovem oceano Atlântico. A sequência de lagos que deu origem ao Atlântico funcionou como um papel picotado. Ao puxar cada lado do papel para uma direção diferente, teremos como resultado o corte do papel justamente na linha mais fraca, onde existe o picote.

Nossos três mascotes estavam adorando a narrativa, mas, apressados que são, quiseram saber...

E o que o pré-sal tem a ver com isso?

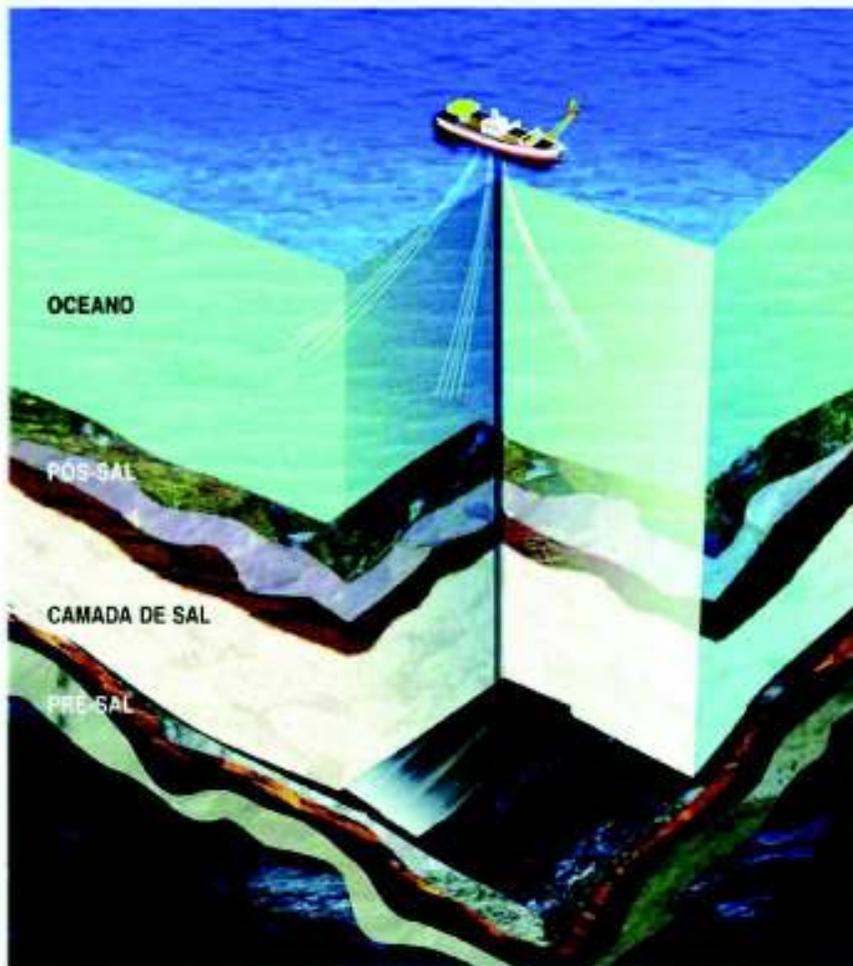
Se acompanharmos bem o processo de separação entre Brasil e África, entendemos que na região Sul – mais especificamente na altura onde hoje se localiza a cidade de Pelotas, no Rio Grande do Sul – o rompimento de Gondwana aconteceu primeiro. Por isso, a água do mar entrou primeiro naquela brecha. Como se tratava de um espaço onde a água circulava de forma mais aberta, não havia deposição de sal.

Já do Paraná para o norte, a circulação da água do mar acontecia de forma mais restrita, porque existe uma bacia fechada na região. Numa bacia, a água permanece mais parada. Isso faz com que ela evapore mais facilmente e, assim, o sal se concentra, indo para o fundo do oceano.



O zíper que unia Brasil e África foi se abrindo. O último ponto de separação aconteceu na altura onde hoje se localiza Pernambuco.

Gráficos: Nató Gomes



A camada de pós-sal contém petróleo assim como a de pré-sal. Esse petróleo foi formado no pré-sal e migrou para cima do sal.

O processo de evaporação é relativamente lento. Mas estamos falando de milhões e milhões de anos. Por isso, muito sal se depositou. Hoje, temos uma camada de sal que pode ter até dois mil metros de espessura!

Atenta como ela só, Diná quis saber se essa camada de sal estaria se depositando sobre os restos de plâncton, a matéria orgânica da qual se falou no começo da história...

Eis o pré-sal!

Sim! O sal está depositado em cima daquela camada de matéria orgânica, dos restos dos microrganismos que viviam nos lagos que marcaram o começo da separação entre os continentes. Então, essa camada de matéria orgânica, por ter se depositado no fundo do oceano antes do sal, é chamada pré-sal.

E o que há de mais especial em tudo isso é o fato de que, ao se decomporem, isto é, ao se desfazerem, os restos desses microrganismos (que são do tempo em que ainda não havia oceanos) se transformam em uma pasta preta e viscosa que chamamos de petróleo.

Para que essa transformação ocorra, no entanto, é necessário algo mais: a camada com restos orgânicos precisa passar por processos de calor e pressão, que ocorrem nas profundidades da Terra como em uma panela de pressão. Assim como a panela de pressão precisa estar fechada para funcionar, a camada de restos orgânicos precisa de um isolamento, para que o efeito de temperatura e pressão funcione. Quem isola a camada orgânica pré-sal é justamente a camada de sal, cumprindo um papel fundamental na formação do petróleo.

Rex, com sua fama de explorador, quis saber se o petróleo era sempre extraído do pré-sal:

Onde mais o petróleo pode estar?

Às vezes, o petróleo escapa da camada abaixo do sal por espaços que os pesquisadores chamam de "janelas de sal". Esse petróleo fugiu acaba sendo absorvido por uma rocha denominada reservatório, que fica acima do sal e, por isso, também recebe o nome de camada pós-sal.

A rocha reservatório funciona como uma esponja e fica encharcada de petróleo preservando-o, também, e permitindo sua exploração. Aqui no Brasil, a exploração do petróleo está concentrada principalmente no litoral, em regiões onde antes se localizavam aqueles antigos lagos, da época da separação dos continentes.

Até alguns anos atrás, esta extração do petróleo brasileiro ocorria principalmente nas camadas pós-sal, como as da bacia de Campos, no Rio de Janeiro. A grande descoberta dos últimos tempos foi a do petróleo nas camadas pré-sal, também nas bacias de Campos e nas de Santos, em São Paulo.

A descoberta de petróleo no pré-sal é muito importante para o nosso país, porque essa riqueza natural pode nos levar a um grande desenvolvimento. Mais importante ainda, porém, é que o desenvolvimento venha associado à preservação do meio ambiente e traga melhoria na qualidade de vida de todos nós, brasileiros.

No momento em que a companheira de viagem terminou a explicação, o ônibus parou bem diante da praia. Nossos mascotes agradeceram pelas informações e se preparavam para descer, quando Diná disse assim:

– Nunca mais vou olhar para esse mar, o oceano Atlântico, da mesma maneira!

Silvia Regina Gobbo,
Instituto de Geociências,
Universidade de Brasília.





Muitas perguntas, uma resposta: Evolução

Por que as pessoas têm a cor da pele diferente? Por que nem sempre os antibióticos fazem efeito? Por que alguns remédios para humanos são testados antes em animais? Por que os humanos são os únicos mamíferos que bebem leite quando adultos? Aposto que você leu essas questões e não entendeu o que uma coisa tem a ver com a outra. A resposta é uma só: evolução.

Que tal começarmos a entender essa história exercitando um pouco a imaginação? Topa? Então, pense em algumas características do seu corpo. Pode ser a cor dos olhos, o formato do rosto, a altura, a cor da pele... Agora, compare suas características com a de seus familiares. Existem, digamos, traços em comum entre você e algum de seus parentes?

Sabemos que os filhos têm semelhanças com os pais. Às vezes, mais com um do que com o outro. Mas quando nos comparamos com nossos avós, bisavós ou primos, nem sempre nos achamos tão parecidos.

Ao que tudo indica, quanto mais distante o parente, menor a semelhança.

Seguindo raciocínio parecido com esse – e somando ainda outras observações –, dois cientistas ingleses, Charles Darwin e Alfred Wallace, montaram o grande quebra-cabeça da evolução das espécies. Unindo informações aqui e acolá, chegaram a importantes conclusões, entre elas a de que todos os seres vivos são parentes. É! Mamíferos, peixes, aves, répteis, anfíbios, ainda que distantes, têm laços de parentesco.

Enquanto os laços de parentesco entre você e os membros da sua família se limita a alguns anos, diferentes espécies (como humanos e chimpanzés) são primas muito distantes, que vêm de ramos das famílias que estão separados há milhares de anos.

Outra grande conclusão de Darwin e Wallace foi chamada pelos biólogos de seleção natural. Ela pode ser uma das causas da evolução e pode ser entendida da seguinte maneira: no ambiente competitivo da natureza, em que é preciso encontrar alimentos e fugir de predadores, “ganham”, ou seja, sobrevivem e têm mais chance de se reproduzirem, os organismos com características que mais contribuam para a sua sobrevivência no meio ambiente, ou seja, os mais adaptados.

Algumas características dos organismos adaptados são passadas às gerações seguintes. Assim, as características vantajosas tornam-se mais comuns e, à medida que o tempo passa – e isso pode levar milhares ou até milhões de anos –, as espécies vão se modificando.

Com base nessas informações, muitas perguntas podem ser respondidas, assim como aquelas que sugerimos no começo do texto. Quer saber as respostas? Então, vamos lá!

Testes em animais para quê?

A ideia de que todos os seres vivos são parentes nos ajuda a compreender um pouco do trabalho dos cientistas que desenvolvem novos medicamentos e novas vacinas. Muitas vezes, para avançar nas pesquisas relacionadas à saúde do ser humano, são realizados testes com estes medicamentos e estas vacinas em outros animais, como camundongos e chimpanzés.

A escolha se deve ao fato de que seres humanos, camundongos e chimpanzés não são tão diferentes assim. Os genes que contribuem para as características e o funcionamento de nossos corpos são muito semelhantes aos de outros mamíferos. Humanos têm genes quase totalmente idênticos aos de chimpanzés, por exemplo, e cerca de 6/7 iguais aos dos camundongos.



Essa semelhança entre humanos e demais mamíferos é explicada pela evolução. Somos descendentes de um mesmo ancestral que viveu há milhões de anos. Com o passar do tempo, fomos nos diferenciando, mas guardamos – eu, você, os chimpanzés e os camundongos – características em comum. É por isso que o resultado de um teste de um medicamento, feito num camundongo, pode dar uma boa dica de como ele vai funcionar nos humanos.

Mamíferos até quando?

Como vimos, temos muito em comum com outros animais, especialmente com outros mamíferos. Por outro lado, nós, humanos, fazemos algo que nenhum outro mamífero faz: continuamos bebendo leite depois de desmamar de nossas mães. E mesmo já bem adultos persistimos no hábito.

O leite possui um tipo de açúcar chamado lactose que, para ser digerido, precisa de uma substância chamada lactase. Em quase todos os mamíferos, ela deixa de ser produzida na época do desmame. Mas, nos seres humanos, a substância pode ser produzida durante toda a vida. E isso tem a ver com... Adivinha? A evolução! Este é mais um caso de seleção natural.

Ao analisar o material genético de seres humanos de diferentes regiões do mundo, os cientistas descobriram que os indivíduos pertencentes a culturas onde se produz leite – criação de gado, cabras etc. – possuem alterações nas instruções genéticas para a fabricação de lactase, que faz com que essa produção seja mantida ativa durante toda a vida.

A ingestão do leite traz benefícios para a saúde. Por isso, podemos pensar que, historicamente, as populações de pessoas que participavam da produção e do consumo de leite devem ter sido beneficiadas por terem à disposição esse importante alimento. Assim, ao longo do tempo, essas pessoas transmitiram a alteração genética que permite beber leite durante toda a vida para seus filhos, netos e assim sucessivamente.



Hoje, os seres humanos, que são descendentes destas populações, produzem a lactase por toda a vida. Portanto, a capacidade de beber leite quando adultos é uma consequência da seleção natural.

Cor de pele diferente por quê?

Você já deve ter reparado que em lugares onde o Sol é mais intenso, como na África, as pessoas, em geral, têm a pele mais escura. Por outro lado, a população de lugares com menos Sol, como a do norte da Europa, tem a pele mais clara.



A pele escura da maior parte dos africanos é consequência de um pigmento chamado melanina, que age como um guarda-sol natural, protegendo a pele da incidência de raios solares. Já as pessoas com pele clara nessas regiões de muito Sol correm risco, sabe por quê? É muito mais fácil elas desenvolverem doenças relacionadas ao excesso de Sol e ou até o câncer de pele.

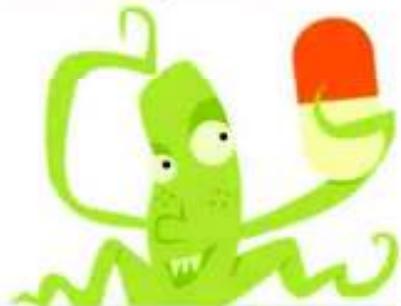
Em outras palavras, quanto mais escura a pele, mais protegida ela está dos efeitos negativos dos raios solares. Assim, ao longo de milhares de anos, nos lugares mais ensolarados, os humanos de pele escura tiveram mais sucesso em sobreviver e ter filhos. Isso porque a seleção natural fez com que a pele escura se tornasse mais comum.

Por outro lado, em lugares com menos Sol, como na Europa, ter a pele clara é uma vantagem. Nessa região do planeta, a intensidade da luz solar é muito menor. O inverno lá é mais longo e com menos luz. Nesse caso, a pele escura não traria

uma vantagem tão marcante. Na verdade, ter a pele mais clara nessas regiões facilita a absorção e o uso da pouca luz disponível, para que o organismo produza vitamina D, que é fundamental para o desenvolvimento dos ossos, por exemplo. É por isso que podemos dizer que as pessoas de pele clara, pela seleção natural, foram favorecidas na Europa.

Por que nem sempre os antibióticos fazem efeito?

A seleção natural não é válida só para humanos e outros grandes animais. Vale, até mesmo, para organismos tão minúsculos quanto as bactérias. Aliás, por se reproduzirem muito mais rapidamente, esses micro-organismos vivem o processo de evolução e seleção natural numa velocidade impressionante.



Por exemplo, quando você fica doente, com dor de ouvido ou de garganta causada por bactérias, a seleção natural acontece dentro de você. Não acredita? Então, imagine só: seu médico receita um remédio (geralmente, um antibiótico) para controlar a infecção causada pelas bactérias. Quando você toma o remédio, esses micro-organismos morrem. Porém, podem existir algumas bactérias mais resistentes, que não são afetadas pelo antibiótico. Essas voltam a se reproduzir, crescem em número e fazem voltar a infecção. Nesse caso, a resistência ao antibiótico foi uma vantagem para essas bactérias.

Por isso, algumas vezes, os médicos receitam uma combinação de dois ou mais antibióticos. Eles fazem isso porque bactérias resistentes a um dos antibióticos podem não ser resistentes a outros. Assim, há maiores chances de eliminar o problema.

E a evolução continua...

Temos a impressão de que a evolução ocorreu há muito tempo. Mas, na verdade, ela nunca para. As bactérias são um dos exemplos mais claros disso. Como vimos, elas estão evoluindo, pois são aquelas resistentes a antibióticos que sobrevivem.

O mesmo acontece com outras espécies, como nós, humanos. Não é tão fácil ver a evolução da espécie humana ocorrendo, considerando o nosso tempo de vida, em média, de setenta anos. Mas quando olhamos nossas fotos de época, é possível que nossos tataratarataratanetos vejam que, como espécie, nós mudamos!

Diogo Meyer,
Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

Rogério G. Nigro,
Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino de Ciências.





Você sabia que o Wolverine existe?

Faro aguçado, muita força, temperamento briguento e garras potentes. Qualquer semelhança com um famoso mutante não é mera coincidência. Estamos falando mesmo do Wolverine! Mas este não está nos quadrinhos, nas telas de cinema, não fala e não encanta as mocinhas. Para os cientistas, ele é o *Gulo gulo*, mamífero da família dos mustelídeos – parente das lontras e da ariranha – e dono das características que inspiraram a criação do herói da ficção.

Gulo gulo é popularmente conhecido como carcaju, glutão ou wolverine. É um animal encontrado no hemisfério norte, tanto na América quanto no continente europeu. Ele tem uma camada grossa de pelo marrom, que o protege do frio e da neve. Visivelmente forte, mede cerca de quarenta centímetros de altura e pesa até trinta quilos.

O wolverine real, como o herói mutante, também é de poucos amigos, adora uma briga e é muito corajoso. Ele pode espantar raposas e lobos de carcaças de animais, prato que está no seu cardápio. Além disso, gosta de comer ovos de aves e frutos. Suas garras não são de *adamantium* – a liga metálica inventada para o Wolverine da ficção –, mas são extremamente potentes, usadas

com muita habilidade para cavar buracos no solo em busca de roedores e para a construção de abrigos.

Incansável como o herói, o Wolverine real também é andarilho. Às vezes, caminha até quinze quilômetros sem descansar, podendo se afastar, depois de muitos meses, quase 400 quilômetros do local onde nasceu.

Wolverines de verdade, assim como o famoso, não são lá muito sociáveis, mas gostam de namorar. Porém, na vida real, os machos só ficam junto das fêmeas na época reprodutiva, para ter os filhotes em segurança. Entre os machos não há tolerância. Eles não dividem o mesmo espaço.

O wolverine que encontramos na natureza é acusado de atacar animais domésticos, como as ovelhas. Por isso, costuma ser alvo de caçadores descontentes com sua prática e que fazem casaco com a sua pele.

Agora, quando alguém vier lhe contar que viu o Wolverine ao vivo e em cores, pode ir logo perguntando se foi em algum zoológico!

Rodrigo Hirata Willemart,
Escola de Artes, Ciências e Humanidades,
Universidade de São Paulo.

Você sabia que o desenho animado veio antes do cinema?



Nós, humanos, sempre fomos fascinados pelo movimento. A ideia de animar imagens paradas é bem mais antiga que o cinema ou a TV. Há mais de 30 mil anos, na pré-história, as pinturas nas cavernas já simulavam movimento com figuras de animais com várias patas, sugerindo que eles estavam correndo. Mas essas pinturas estáticas ainda não podiam ser chamadas de desenho animado. Tal como conhecemos hoje, o desenho animado baseia-se em uma ilusão ótica descoberta no século 19 por um fisiologista belga chamado Plateau. Isso mesmo, o pai da animação é um médico!

Plateau não estava tentando se divertir quando, em 1832, inventou a primeira máquina de desenhos animados. Ele buscava entender como a nossa visão funciona. Para isso, construiu um dispositivo chamado fenaquistoscópio, que, apesar do nome complicado, era muito simples: um disco de cartolina, com vários desenhos de um mesmo objeto em posições ligeiramente diferentes, preso a uma haste. Entre cada desenho, Plateau fez estreitas ranhuras para a luz passar. Bastava girar o disco na frente de um espelho e olhar pelas ranhuras para que a mágica do movimento acontecesse: os desenhos se moviam!

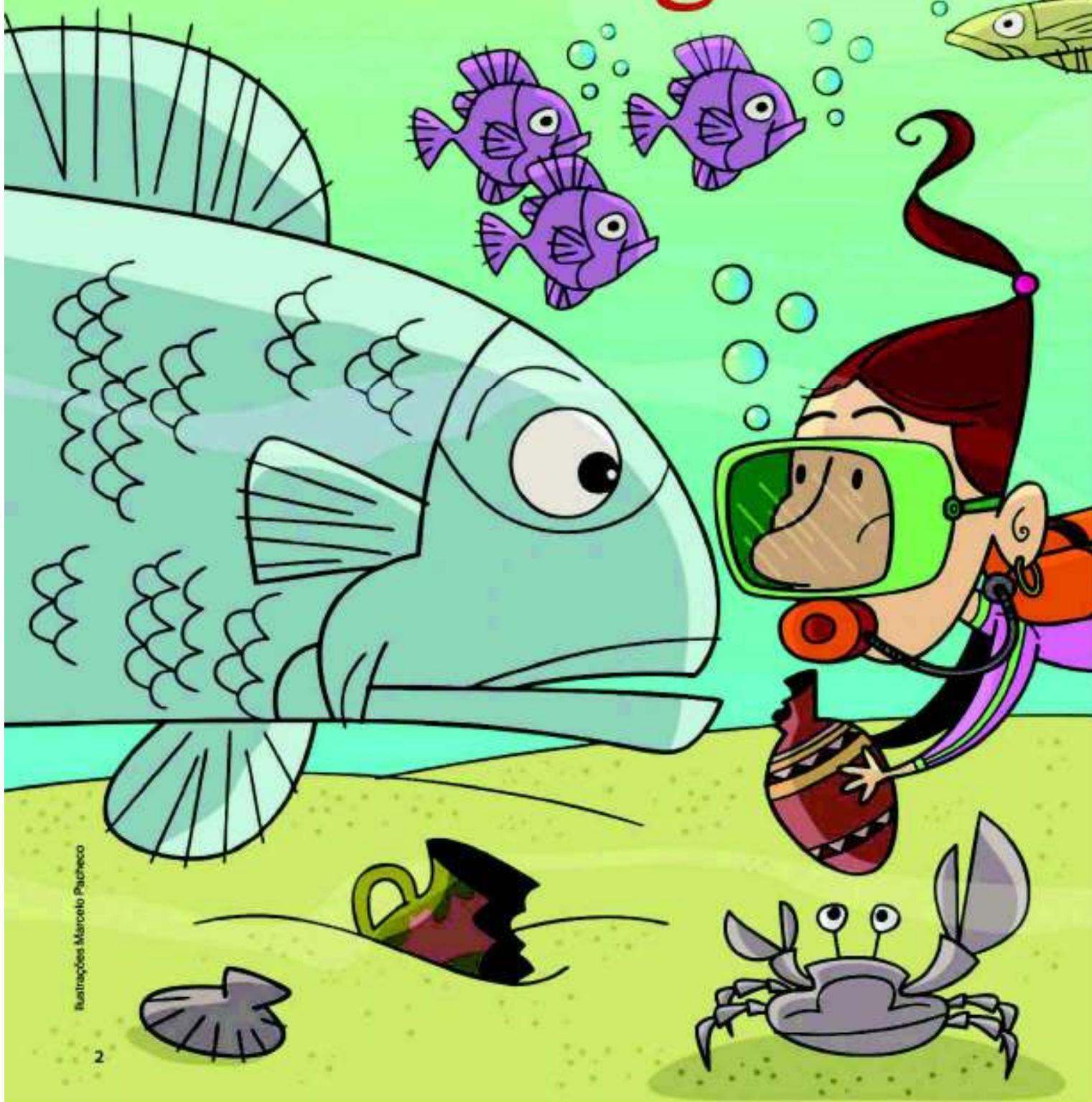
Depois que o cientista conseguiu descobrir a fórmula para a ilusão do movimento perfeito, vários outros inventores criaram suas próprias máquinas de desenho

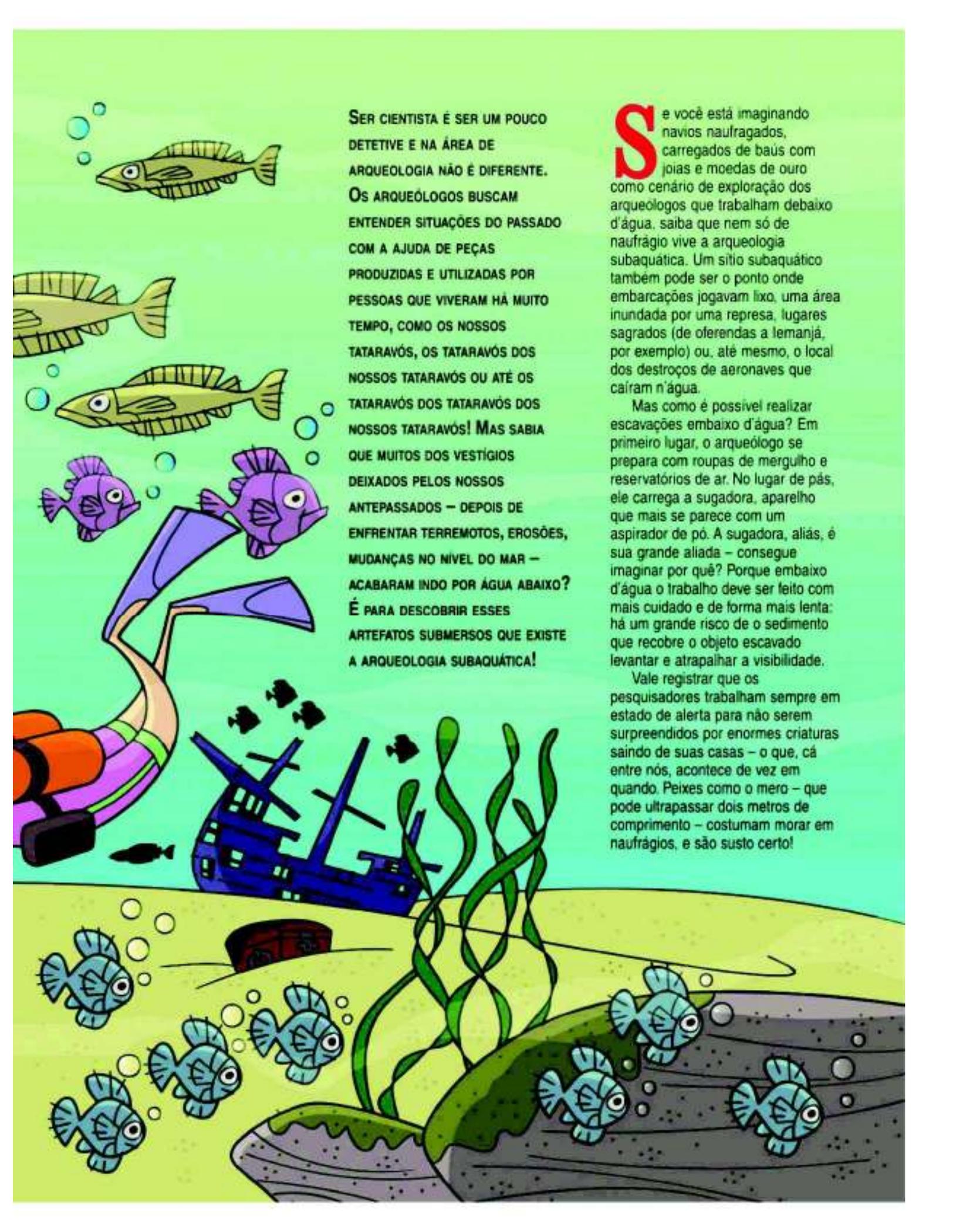
animado, que logo se tornaram uma febre entre adultos e crianças. O relojoeiro inglês, William Horner, em 1834, criou o popular zootrópio: um tambor giratório com frestas. Por ele, as sequências de imagens se animam para vários espectadores ao mesmo tempo. Em 1877, o desenhista francês Emile Reynaud criou o praxinoscópio: um tambor de madeira giratório com espelhos para projetar de forma mais luminosa e para mais pessoas. A partir de 1892, Reynaud aperfeiçoou seu invento e passou a projetar publicamente as tirinhas de desenho, em sessões que chamava de teatro óptico. Foi a primeira vez que se viu um desenho animado sobre uma tela, e, desde então, o sucesso das animações só cresce.

Naquela época, a fotografia ainda estava em fase de criação e, por isso, ainda não dava para substituir as sequências de desenhos por imagens do mundo real. Isso só foi acontecer mais tarde, em 1895, com dois irmãos franceses chamados Lumière. E assim nasceu o cinema! Isso mesmo, o cinema só surgiu porque antes alguns cientistas e artistas já haviam inventado e aperfeiçoado o desenho animado!

Marcos Magalhães,
diretor do Anima Mundi,
Festival Internacional de Animação do Brasil.

Quebra-cabeça debaixo d'água



A colorful illustration of an underwater scene. In the upper left, a yellow fish swims upwards. Below it, another yellow fish swims to the left. In the center, a purple fish swims towards the right. To its left, a smaller purple fish swims. A diver in a purple and orange suit is visible on the left side, wearing a scuba tank and a mask. In the center, a blue shipwreck is partially visible on the seabed. The seabed is sandy and green, with several green seaweed plants growing from it. In the foreground, several small blue fish are swimming. The background is a light blue gradient representing the water.

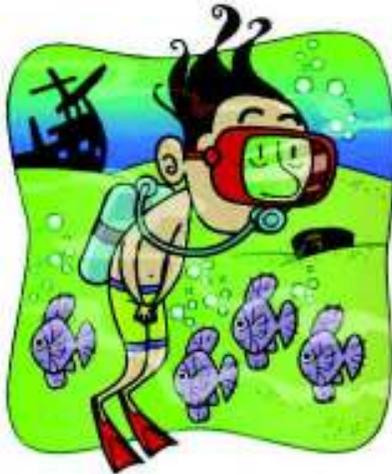
SER CIENTISTA É SER UM POUCO
DETETIVE E NA ÁREA DE
ARQUEOLOGIA NÃO É DIFERENTE.
OS ARQUEÓLOGOS BUSCAM
ENTENDER SITUAÇÕES DO PASSADO
COM A AJUDA DE PEÇAS
PRODUZIDAS E UTILIZADAS POR
PESSOAS QUE VIVERAM HÁ MUITO
TEMPO, COMO OS NOSSOS
TATARAVÓS, OS TATARAVÓS DOS
NOSSOS TATARAVÓS OU ATÉ OS
TATARAVÓS DOS TATARAVÓS DOS
NOSSOS TATARAVÓS! MAS SABIA
QUE MUITOS DOS VESTÍGIOS
DEIXADOS PELOS NOSSOS
ANTEPASSADOS – DEPOIS DE
ENFRENTAR TERREMOTOS, EROSÕES,
MUDANÇAS NO NÍVEL DO MAR –
ACABARAM INDO POR ÁGUA ABAIXO?
É PARA DESCOBRIR ESSES
ARTEFATOS SUBMERSOS QUE EXISTE
A ARQUEOLOGIA SUBAQUÁTICA!

Se você está imaginando navios naufragados, carregados de baús com joias e moedas de ouro como cenário de exploração dos arqueólogos que trabalham debaixo d'água, saiba que nem só de naufrágio vive a arqueologia subaquática. Um sítio subaquático também pode ser o ponto onde embarcações jogavam lixo, uma área inundada por uma represa, lugares sagrados (de oferendas a lemanjá, por exemplo) ou, até mesmo, o local dos destroços de aeronaves que caíram n'água.

Mas como é possível realizar escavações embaixo d'água? Em primeiro lugar, o arqueólogo se prepara com roupas de mergulho e reservatórios de ar. No lugar de pás, ele carrega a sugadora, aparelho que mais se parece com um aspirador de pó. A sugadora, aliás, é sua grande aliada – consegue imaginar por quê? Porque embaixo d'água o trabalho deve ser feito com mais cuidado e de forma mais lenta: há um grande risco de o sedimento que recobre o objeto escavado levantar e atrapalhar a visibilidade.

Vale registrar que os pesquisadores trabalham sempre em estado de alerta para não serem surpreendidos por enormes criaturas saindo de suas casas – o que, cá entre nós, acontece de vez em quando. Peixes como o mero – que pode ultrapassar dois metros de comprimento – costumam morar em naufrágios, e são susto certo!

Os arqueólogos subaquáticos convivem, também, com o incômodo de estar dentro da água gelada. Como no frio o corpo consome mais energia para manter sua temperatura estável, os pesquisadores sentem mais fome do que se estivessem em terra firme e mais vontade de fazer xixi. A fome é preciso aguentar, já o xixi... Bem, é melhor pularmos essa parte!



Passo a passo

O primeiro passo para uma pesquisa arqueológica embaixo d'água é definir um projeto de pesquisa, que pode ser um navio naufragado no século passado ou, talvez, uma barragem que se rompeu e alagou diversas casas. Em seguida, é necessário estudar sobre

Foto Francisco Alves



Sugador: aliada dos pesquisadores para retirar sedimentos sem atrapalhar a visibilidade.

o assunto em arquivos, bibliotecas e pela internet. Depois, a pesquisa continua em campo. Antes de cair na água, porém, é preciso encontrar um local em terra, próximo ao sítio, para abrigar os equipamentos de mergulho e os instrumentos utilizados, já que não é fácil transportar tudo para lá e para cá. Com tudo pronto, *tchibum!!!*

Mas, opa!, quem sabe exatamente onde mergulhar? Ahá!

Para facilitar a localização do sítio arqueológico, os cientistas têm por hábito perguntar a mergulhadores – comerciais ou recreativos – e aos pescadores da região se eles se lembram de terem visto objetos estranhos ao local ou, até mesmo, se a rede de pesca costuma enganchar em determinado ponto.

Essas informações costumam ser muito úteis para os arqueólogos, finalmente, colocarem a mão na massa, ou melhor, se jogarem na água! Às vezes, o local a ser estudado fica perto da costa ou bem próximo a um pier, não havendo necessidade de deslocamento por mar, rio ou represa. Outras vezes, é preciso se deslocar de barco para o ponto de pesquisa.

Sítio encontrado é hora de fazer o mapeamento do local, medir e anotar tudo. No caso de um naufrágio, deve-se descrever o tipo da embarcação, seu estado de conservação, a carga encontrada e até restos de mantimentos, se houver. Por meio desse material, é possível conseguir informações sobre as pessoas que estavam a bordo, além da tripulação. Eram

NAUFRÁGIOS



Hoje em dia, sabemos que o mar não é habitado por sereias ou monstros terríveis, mas não temos dimensão das demais dificuldades que os navegadores enfrentavam para se locomover de um lado a

outro no passado. O fato é que muitas embarcações não chegaram ao destino planejado.

Calcula-se que três milhões de naufrágios tenham ocorrido pelo mundo inteiro. Os mais famosos incluem as embarcações de Cristóvão Colombo e o famoso *Titanic*. Aqui, no litoral da Bahia, há o *Galeão Sacramento*, alvo da primeira pesquisa de arqueologia subaquática realizada no Brasil, em 1976.

nobres? Crianças? Ou seriam escravos, como no caso dos muitos navios negreiros que afundaram ao saírem da África até quase o final do século XIX? Quando se trata de uma casa inundada por uma represa, a estrutura arquitetônica também é analisada.

Alguém sabe como é possível fazer tantas anotações debaixo d'água? Acredite: elas são feitas com o mesmo lápis que usamos na escola e um papel especial revestido por uma camada de PVC (um tipo de plástico usado também na estrutura de encanamentos e brinquedos).

Conservação dos materiais

O estudo dos materiais encontrados é feito no próprio local. Ao terminar o trabalho, é importante fazer uma marcação na área examinada, porque ela servirá de orientação aos próximos arqueólogos, que, ao passarem por ali, saberão em que ponto a pesquisa parou.

As peças menores são transferidas para museus; outras, devem permanecer debaixo d'água, pois os sais minerais da água, em contato com o ar, aumentam a deterioração de materiais como a madeira das embarcações, por exemplo. Se removidos, para não atrapalhar o processo de conservação, esses objetos são encaminhados a um tanque com água que deve ser trocada sempre. Mas aí, além da dificuldade de transporte, o custo de manutenção deste tanque é muito alto.

Arqueologia x Pirataria

A arqueologia não deve ser confundida com caça ao tesouro ou pirataria. Os artefatos encontrados pelos estudiosos nunca são vendidos ou usados como moeda de troca. Por que você acha que o Indiana Jones vivia se metendo em confusão? Porque todo objeto encontrado num sítio arqueológico faz parte de um patrimônio, que, bem preservado, ajuda a entender e a manter viva a

CANUDOS

O Arraial de Canudos foi uma vila montada pelos sertanejos e pelo beato Antônio Conselheiro, no sertão da Bahia, entre 1893 e 1897. Essa aglomeração de milhares de pessoas causava medo aos políticos da recém-criada república; achavam que Conselheiro e os sertanejos queriam a volta do imperador. Uma grande guerra acabou destruindo o povoado, em 1897. Depois disso, outras pessoas vieram e ocuparam o mesmo lugar, construindo casas novas sobre as destruídas. Na década de 1960, foi construído um açude na região, que acabou inundando a então cidade de Canudos. Podemos considerar esse um dos sítios arqueológicos submersos mais importantes do país. E ele não está no mar!



Foto Flávio Caligaris

Encontrar uma âncora pode ser o indicio de um naufrágio.

história de uma sociedade e de uma determinada região.

Portanto, se durante suas férias você encontrar um baú bem recheado no fundo do mar ou até uma mensagem dentro de uma garrafinha, vá correndo – ou nadando – procurar um arqueólogo!

Paulo F. Bava de Camargo,
Museu de Arqueologia e Etnologia,
Universidade de São Paulo.
Maria Amália Camargo,
escritora de literatura infanto-juvenil.



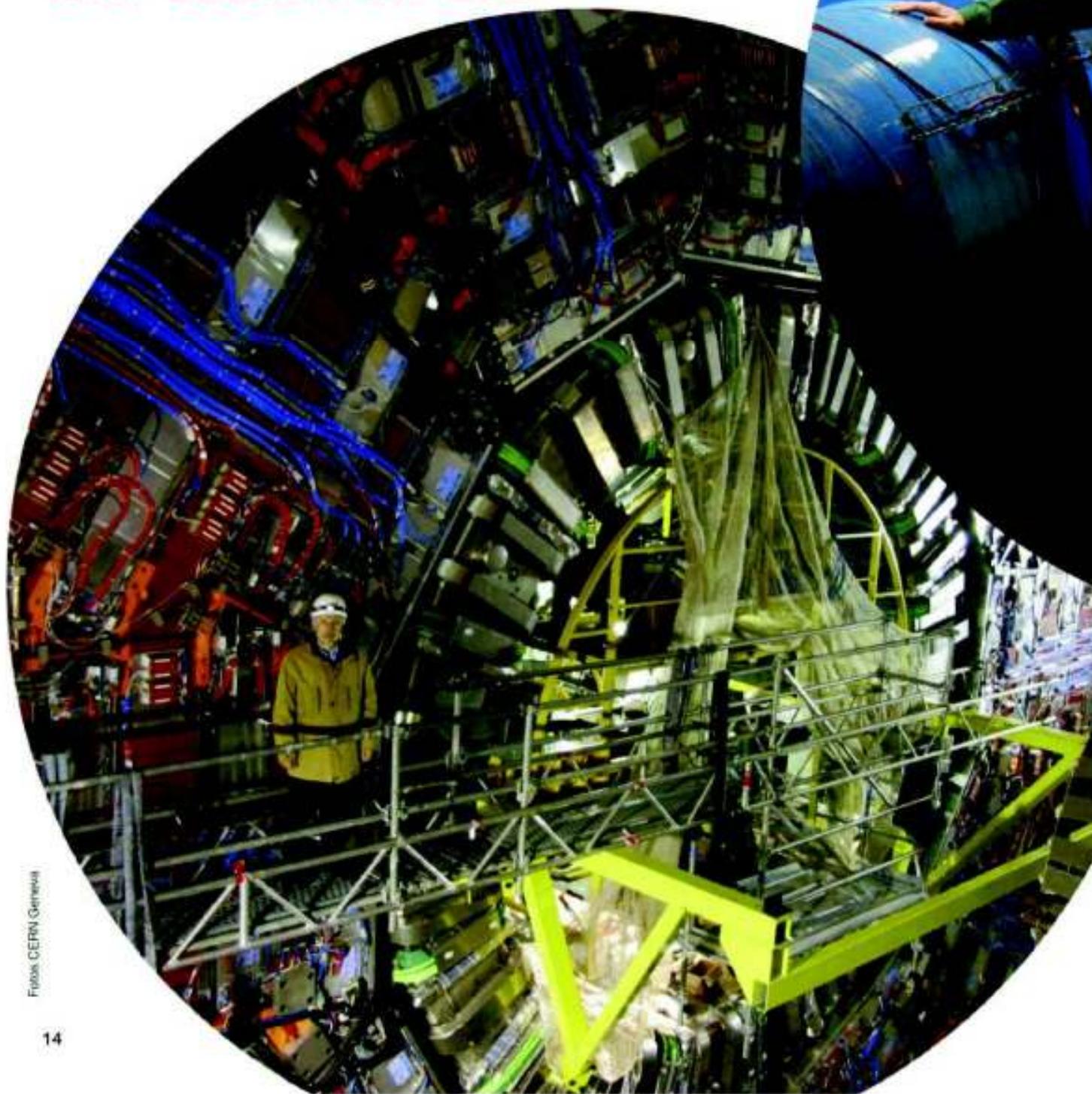
Quer conhecer um pouco mais sobre arqueologia subaquática?

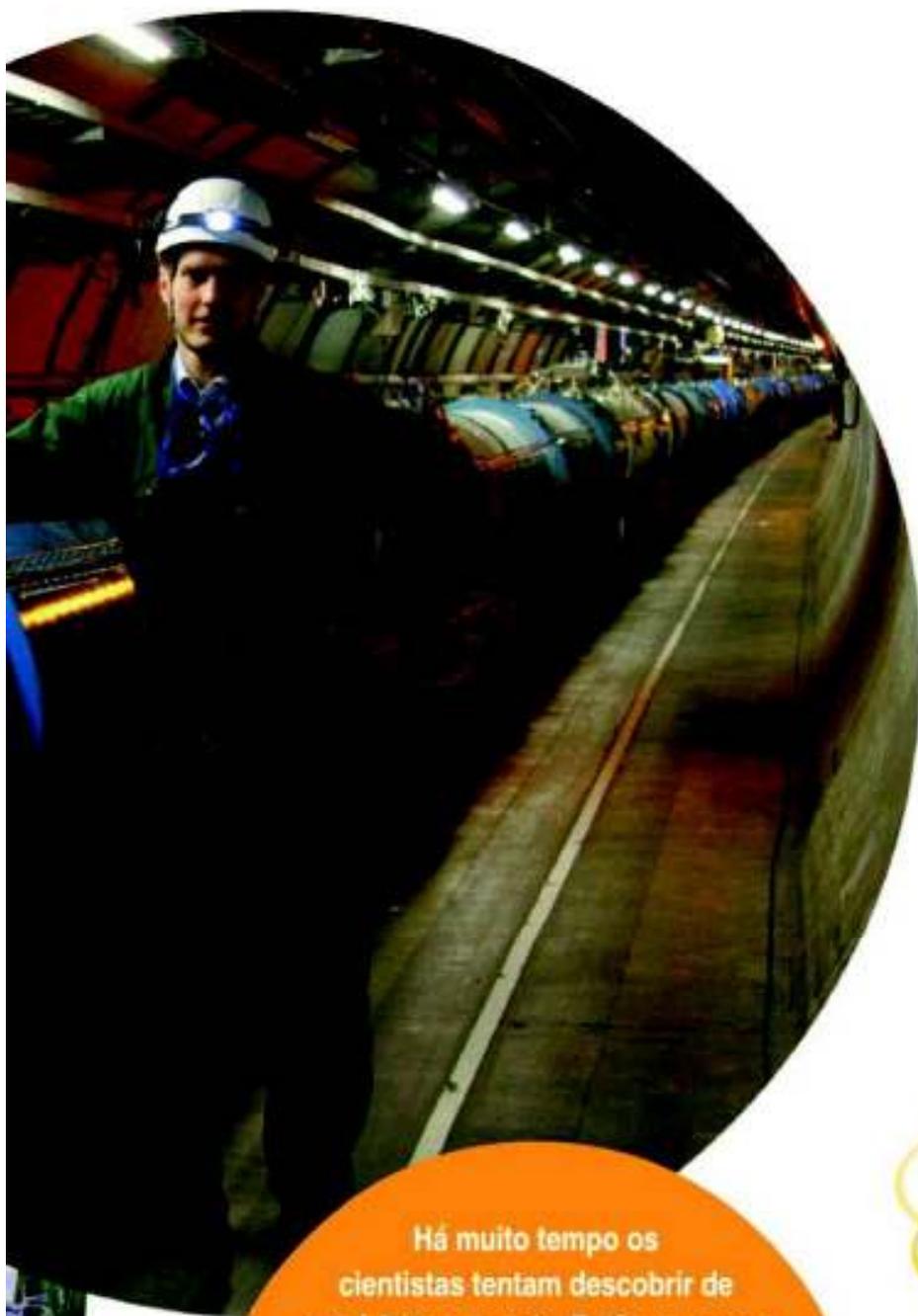
<http://www.arqueologiasubaquatica.org.br/index.html>

<http://www.unesco.org/pt/underwater-cultural-heritage/the-heritage>

Desvendando os mistérios da matéria

LHC, o maior acelerador de partículas do mundo.



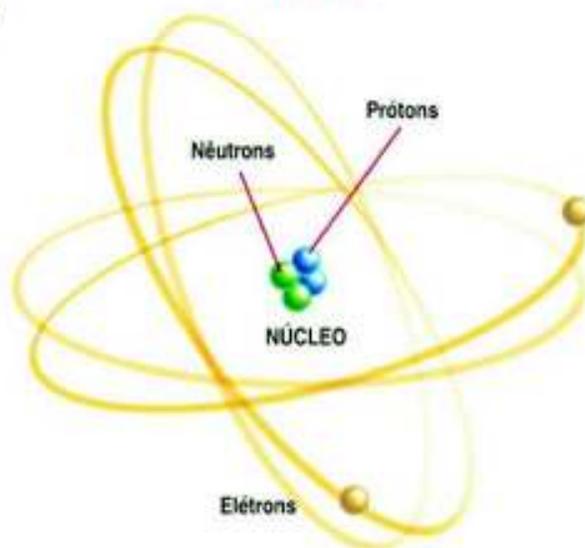


Há muito tempo os cientistas tentam descobrir de que é feito o mundo. Estão sempre a estudar cada partezinha das coisas: cada rocha que forma o solo, cada célula que forma um ser vivo, cada gota d'água...
Dividindo tudo em partes cada vez menores, eles foram descobrindo do que é feito o mundo – e ficam cada vez mais curiosos com tudo o que ainda há para descobrir.

Um dos ramos da ciência que se dedicam ao estudo das coisas incrivelmente pequenas é a física de partículas. Ela quer desvendar os pedacinhos mais básicos – as chamadas “partículas elementares” – que formam tudo o que existe. Quais são essas partículas? O que elas têm de especial? Como elas se ligam umas às outras?

No passado, acreditava-se que a menor partícula formadora da matéria era o átomo. Foram os pensadores da Grécia antiga, por volta do século 4, que escolheram esse nome, que significa “indivisível”. Mas, no final do século 19 e início do século 20, novas pesquisas demonstraram que existem partículas ainda menores que o átomo: foram descobertos os prótons e os elétrons, partes formadoras dos átomos.

ÁTOMO



Essa descoberta mudou o que os cientistas pensavam sobre a matéria. Hoje, sabe-se que o universo é composto de vários tipos de partículas, que podem ser elementares ou não. As partículas elementares são aquelas mais básicas, ou seja, que não são compostas de nenhuma outra partícula.

Existem dois tipos de partículas elementares: os chamados léptons e os quarks, com seis variedades cada um. Os léptons recebem os nomes de elétron, múon, tau, e cada um deles possui uma outra partícula, o neutrino, associado a elas. Temos, portanto, o neutrino do elétron, o neutrino do múon e o neutrino do tau. Já os quarks foram batizados up ("para cima"), down ("para baixo"), strange ("estranho"), charm ("charmosos"), bottom ("fundo") e top ("topo"). Na natureza, os quarks juntam-se para formar partículas um

pouco maiores chamadas hádrons – que, por sua vez, estão classificados em dois tipos: mésons e bárions.

Todas essas partículas são muito pequenas – medem cerca de 0.000000000000000001 metro, ou seja, são um trilhão de vezes menores do que a espessura de um fio de cabelo – e, por isso, é impossível manuseá-las diretamente, mesmo com a ajuda de pinças e microscópios. Para estudá-las, os físicos tiveram de inventar um aparelho especial chamado acelerador de partículas.

A caixa-preta das partículas

O exemplo de uma caixa fechada de conteúdo desconhecido pode ajudar a entender como o acelerador de partículas funciona. Se não houvesse nenhuma abertura visível na caixa, você precisaria quebrá-la para saber o que há dentro, certo? Para isso, poderia jogá-la no chão ou contra a parede e, depois, juntar os pedacinhos para desvendar o mistério de seu conteúdo.

Um acelerador de partículas funciona de forma semelhante: o aparelho joga uma partícula contra a outra, fazendo com que elas se quebrem com a colisão. Depois, os cientistas observam os vários pedaços que ficaram e tentam compreender como as partículas se comportam e quais as suas propriedades características.

Os primeiros aceleradores de partículas do mundo foram construídos na Inglaterra e nos Estados Unidos na década de 1930. Depois disso, muitos outros aceleradores foram construídos. Os maiores estão na Europa, nos Estados Unidos e no Japão, mas há, também, equipamentos menores espalhados por outros países, até mesmo no Brasil.

Um deles está desde 1972 no Laboratório Aberto de Física Nuclear da Universidade de São Paulo. Ele foi chamado Pelletron.

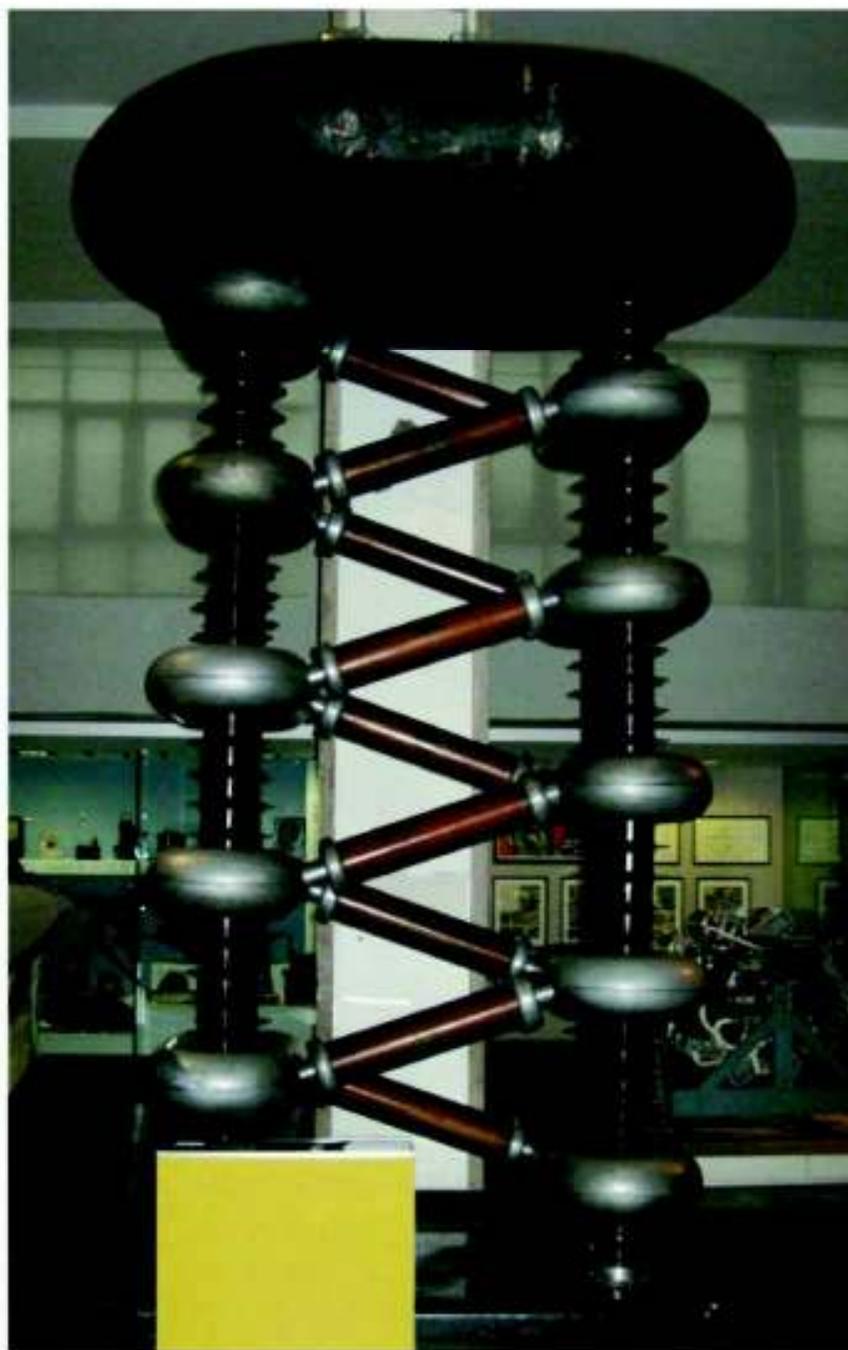


Foto Wikipédia



Um dos primeiros aceleradores de partícula, construído na década de 1930.

Com os aceleradores de partículas, os cientistas conseguiram, por exemplo, tirar energia da matéria, investigar o corpo humano em detalhe e saber o que acontece em galáxias muito distantes. Tudo isso só foi possível porque compreendem cada vez melhor do que são feitas todas as coisas.

Com vocês, o favorito dos físicos de partículas!

Perto de Genebra, na Suíça, está o maior acelerador de partículas do mundo. Ele é chamado Grande Colisor de Hádrons (LHC, na sigla em inglês) e foi criado pela Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear.

Milhares de físicos trabalharam em sua construção e outros tantos esperam realizar pesquisas com esse equipamento tão poderoso: ele é capaz de gerar colisões com mais energia que qualquer outro aparelho e quebrar as partículas em pedaços ainda menores, permitindo aos cientistas investigar mais a fundo a constituição da matéria.

Apesar de ter sido inaugurado oficialmente em 2008, o LHC apresentou alguns problemas técnicos e ficou fechado por um ano para manutenção. No segundo semestre de 2009, ele foi novamente ligado e, desde então, está em funcionamento.



O acelerador de partículas Pelletron funciona no Instituto de Física da Universidade de São Paulo e está aberto à visitação.

Foto Laboratório Aberto de Física Nuclear/USP

Gráficos Nató Gomes

Um passeio acelerado



Se você ficou curioso com a física de partículas e quer ver com seus próprios olhos essa maravilha da ciência, saiba que o acelerador Pelletron é aberto à visitação do público! Você pode propor o passeio à sua turma da escola e entrar em contato com a equipe da USP para agendar uma visita gratuita. O e-mail para contato é visitas@dfn.if.usp.br.

Para começar a visita, um físico explica aos visitantes as atividades realizadas no acelerador de partículas. Em seguida, ele leva o grupo ao oitavo andar do Pelletron para começar o passeio. Os visitantes, então, podem conhecer as diversas partes do acelerador e entender para que elas servem. A visita dura de 40 minutos a uma hora.

Só não dá para ver o equipamento em atividade: quando o acelerador está em funcionamento, ele gera uma radiação que é prejudicial à saúde. Porém, uma vez desligado, não há perigo algum – é só respeitar as regras de segurança, como não tocar nos equipamentos e não se separar do grupo durante o passeio.

Mais informações no site <http://www.dfn.if.usp.br/publico>.

Ilustração Marcello Araújo

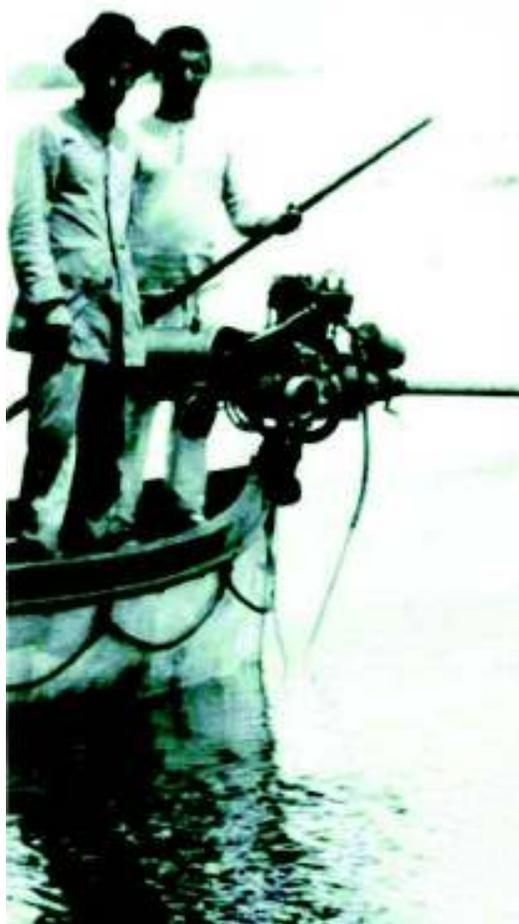
Marcelo G. Munhoz,
Universidade de São Paulo.

Cientistas viajantes



Carlos Chagas em viagem à Amazônia no ano de 1913.

Livro A ciência a caminho da raça: imagens das expedições científicas do Instituto Oswaldo Cruz ao interior do Brasil entre 1911 e 1913.



JÁ NO FINALZINHO DO PERÍODO IMPERIAL E AINDA MAIS DEPOIS DA PROCLAMAÇÃO DA REPÚBLICA, OS GOVERNANTES BRASILEIROS ENFRENTAVAM UM GRANDE DESAFIO: COMO POVOAR E INTERLIGAR OS ESPAÇOS VAZIOS DE NORTE A SUL DO PAÍS, CONSTRUINDO UMA VERDADEIRA NAÇÃO? NAQUELA ÉPOCA, NÃO EXISTIAM AS ESTRADAS E OS MEIOS DE COMUNICAÇÃO QUE CONHECEMOS HOJE, E GRANDE PARTE DAS REGIÕES VIVIA ISOLADA.

PARA RESOLVER ESSES PROBLEMAS, O GOVERNO, ALÉM DE CONSTRUIR FERROVIAS E PORTOS, ORGANIZOU VIAGENS CIENTÍFICAS A FIM DE CONHECER MELHOR OS CANTOS AFASTADOS DO BRASIL E PROMOVER SUA INTEGRAÇÃO COM O RESTO DO PAÍS. AS EXPEDIÇÕES ESTUDAVAM, POR EXEMPLO, A NATUREZA, AS POPULAÇÕES E O CLIMA DE CADA REGIÃO.

QUE TAL DESCOBRIR O QUE OS CIENTISTAS VIAJANTES VIRAM DE MAIS INTERESSANTE? PEGUE SEU ASSENTO E VAMOS LÁ!

Tudo começou com a Comissão do Ceará

A Comissão Científica de Exploração, também conhecida como Comissão do Ceará ou Comissão das Borboletas, foi a primeira expedição de naturalistas (estudiosos da natureza) e engenheiros brasileiros. Organizada pelo Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro (IHGB), a viagem tinha como objetivo explorar o Norte e o Nordeste do Brasil, coletando informações sobre clima, relevo, curso dos rios, plantas, animais, costumes dos povos indígenas e muito mais.

Em sua viagem, iniciada em 1859, a Comissão estava dividida em cinco seções: Botânica, que se dedicaria ao estudo das plantas; Geológica e Mineralógica, cuja missão seria desvendar os recursos minerais das terras visitadas e avaliar a qualidade dos solos e das águas; Zoológica, a quem cabia o estudo dos animais; Astronômica e Geográfica, que determinava as posições geográficas das regiões visitadas, entre outras atribuições; e Etnográfica e Narrativa, que, além de estudar cuidadosamente os povos indígenas encontrados, tinha a responsabilidade de registrar as andanças e descobertas da expedição em desenhos e relatórios detalhados.

Durante dois anos e cinco meses, a Comissão passou por Ceará, Piauí, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. Depois, continuou reunida no Rio de Janeiro para estudar o material coletado. Eram 14 mil amostras de plantas, 4 mil exemplares de aves, mais de 80 espécies de répteis, 12 mil insetos... Isso sem falar nas centenas de animais vivos, que formaram um jardim zoológico aberto ao público, e nos desenhos de artefatos e armas indígenas. Quanta coisa, hein?!



Acampamento da Comissão do Ceará (1859), a primeira expedição científica.

Livro *Comissão Científica do Império 1859-1861*. Pintura de José dos Reis Carvalho, 1859. Acampamento da expedição científica, aquarela e lápis de cor sobre papel. MDJVI – Museu Dom João VI, Universidade Federal do Rio de Janeiro

Rumo à nova capital do país

De junho de 1892 a março de 1893, um grupo liderado pelo astrônomo Luis Cruls partiu em direção ao Planalto Central para estudar a região onde, mais tarde, seria instalada Brasília, a nova capital do Brasil. Essa expedição, chamada Comissão Exploradora do Planalto Central do Brasil – ou simplesmente Comissão Cruls –, tinha como objetivo principal demarcar a área ideal para construir a nova capital.

A bagagem levada pela equipe não era pouca: os exploradores carregaram consigo 206 caixas com bússolas, instrumentos meteorológicos, material para fotografias, barracas, armas, e mantimentos. O ponto de partida da

expedição foi a cidade de Pirenópolis, em Goiás. Durante a viagem, estudaram solo, relevo, vegetação, distribuição dos rios e clima da região.

Em seu relatório final, a Comissão afirmava que aquelas terras eram férteis para as plantações e ofereciam condições saudáveis de vida para a população. Além disso, elogiava o clima da região, sempre sereno e com céu azul: era o lugar perfeito para a nova capital!

Cruzando o noroeste do país com a Comissão Rondon

Atenção, soldado: sentido! Entre 1907 e 1930, militares brasileiros pertencentes ao setor de engenharia e construção do exército realizaram uma série de viagens com o objetivo de instalar e conservar linhas

telegráficas e inspecionar as fronteiras do país. Essas viagens ficaram conhecidas como Comissão Rondon, por causa da importante atuação do comandante Cândido Mariano Rondon. Porém, entre os membros da Comissão estavam também cientistas – muitos ligados ao Museu Nacional, do Rio de Janeiro – que aproveitaram a oportunidade para estudar o território nacional e fazer um levantamento das riquezas naturais do Norte do Brasil.

Na bagagem dos pesquisadores, estava todo o material necessário para capturar e transportar espécies, como lentes e lupas, telas, pinças, latões de cobre para os peixes, tubos de vidro com rolhas, espingardas e bastante material de desenho. Seus trabalhos trouxeram importantes contribuições

para áreas como geografia e cartografia, botânica, geologia, zoologia e estudo das populações indígenas e sertanejas.

Algumas viagens da Comissão Rondon foram consideradas especialmente frutíferas para a ciência brasileira, como as da Comissão de Linhas Telegráficas Estratégicas de Mato Grosso ao Amazonas, realizadas entre 1907 e 1915, que passou por cidades como Cuiabá e Santo Antônio do Madeira – atual Porto Velho. Nessa expedição, os pesquisadores tiveram contato com muitos índios, com destaque para os Parecis e os Nambiquaras, e aperfeiçoaram os mapas do Brasil já existentes, incluindo, por exemplo, rios que foram descobertos, como é o caso do rio Dúvida.

Grande parte dos esforços dos cientistas se dirigiu ao estudo da fauna local, tendo sido coletadas centenas de espécies diferentes. Entre os animais coletados estavam mamíferos de pequeno e grande porte – como roedores, macacos e

morcegos –, aves, peixes, anfíbios, invertebrados – como moluscos, crustáceos e insetos – e até crocodilos.

Outra contribuição importante dos cientistas que participaram da Comissão Rondon foi o estudo das terras mais apropriadas para o plantio de alimentos, a exploração de minerais e a construção de vilas e cidades. Além disso, eles coletaram milhares de espécimes da flora local, recolheram fósseis, elaboraram glossários de termos indígenas e mapearam as condições geológicas da região.

A viagem, embora bastante produtiva, não era fácil: segundo o relato dos cientistas, a rotina de trabalho era bastante dura e incluía atividades como montar e desmontar acampamentos, organizar cargas e abrir caminhos na mata, além de enfrentar mosquitos, doenças, falta de alimentos, naufrágios das canoas da Comissão em rios da Amazônia e confronto com alguns grupos de índios. Que coragem!

Viajantes da saúde

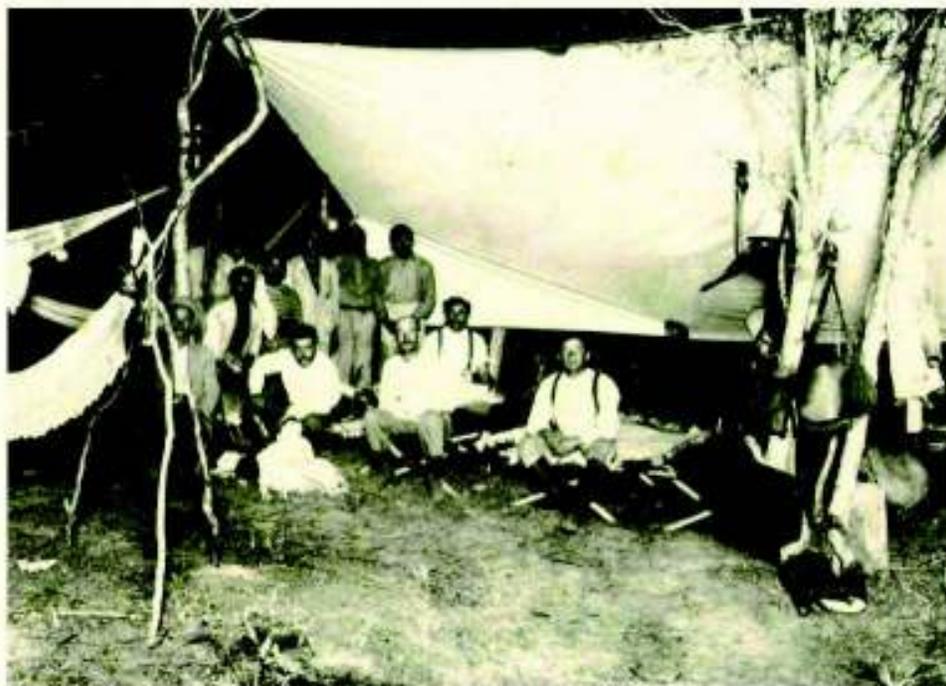
Além das expedições que buscavam investigar a natureza e melhorar a infraestrutura do país – em relação, por exemplo, aos transportes e à comunicação –, havia também viagens cuja principal preocupação era controlar doenças como a malária. Lideradas por pesquisadores do Instituto Oswaldo Cruz, essas expedições acompanhavam a construção de ferrovias, a inspeção de portos e a extração de borracha, entre outras atividades, para garantir a saúde dos trabalhadores.



Oswaldo Cruz

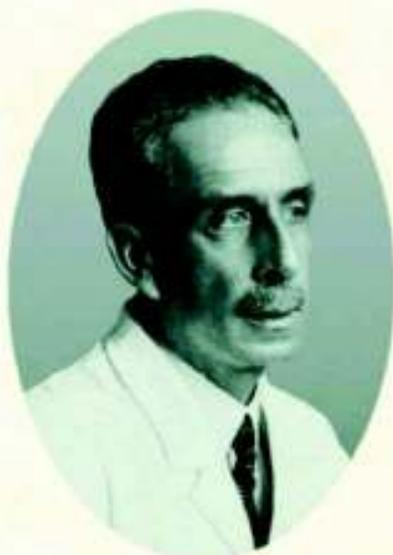
Os cientistas Oswaldo Cruz, em 1910, e Carlos Chagas, em 1913, por exemplo, visitaram a Amazônia e tentaram compreender como era transmitida a malária, doença que até hoje atinge muitas pessoas naquela região. Eles coletaram insetos, conversaram com moradores locais e estudaram cadáveres de pessoas que morreram por causa da doença.

Outra viagem para estudar as condições de saúde da população foi realizada a pedido da Inspetoria e Obras contra as Secas, um órgão do governo brasileiro responsável pelo aproveitamento econômico dos rios. Entre abril e outubro de 1912, os médicos Arthur Neiva e Belisário



Equipe dos médicos Arthur Neiva e Belisário Penna. Eles viajaram pelo Norte, Nordeste e Centro-Oeste para estudar as condições de saúde da população.

Livro A ciência a caminho da roça: imagens das expedições científicas do Instituto Oswaldo Cruz ao interior do Brasil entre 1911 e 1913.



Carlos Chagas

Penna, junto com sua equipe, visitaram, em lombo de burro, o Norte, o Nordeste e parte do Centro-Oeste do Brasil, passando por estados como Piauí, Pernambuco, Bahia e Goiás. Eles observaram que a população desses lugares vivia em condições muito ruins: as comunidades eram isoladas e pobres, havia muito analfabetismo e as doenças se espalhavam.

Neiva e Penna viram que grande parte dos males de que sofriam as pessoas eram evitáveis: a doença de Chagas, a malária e a ancilostomose eram doenças que podiam ser prevenidas. Por isso, ao voltarem da expedição, defenderam que fossem enviados mais médicos para tratar da população daquele local.

Outras viagens

Muitas outras expedições científicas cruzaram o Brasil de Norte a Sul. Organizadas, principalmente, para dar suporte a obras, como a construção de ferrovias, elas foram responsáveis por grande parte do conhecimento que temos ainda hoje sobre as características das várias regiões de nosso país.

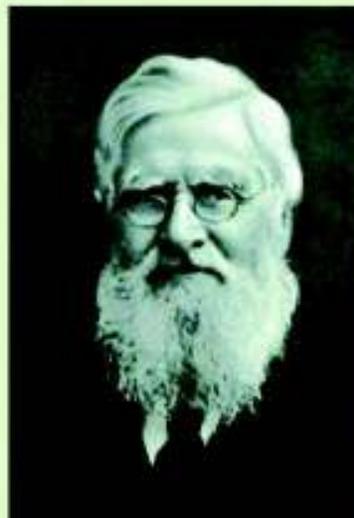
Dominichi Miranda de Sá e Magali Romero Sá,
*Casa de Oswaldo Cruz,
Fundação Oswaldo Cruz*

Viajantes estrangeiros

Além das expedições brasileiras, muitos pesquisadores estrangeiros viajaram por nossas terras para ver com os próprios olhos o que havia por aqui. Conheça alguns:

Charles Robert Darwin

O cientista inglês que ficou famoso por elaborar a Teoria da Evolução passou pelo Brasil em 1832, a bordo do navio *Beagle*. Ele desembarcou inicialmente no arquipélago de São Pedro e São Paulo, no extremo Nordeste do país, depois em Fernando de Noronha, Salvador, Abrolhos e Rio de Janeiro. Ficou encantado com a exuberância das florestas brasileiras, mas ficou chocado com a escravidão.

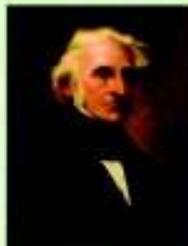


Alfred Russel Wallace

Menos conhecido que seu colega Darwin, Wallace também desenvolveu a Teoria da Evolução, e sua passagem pelo Brasil contribuiu para isso. Ele viajou para a Amazônia em 1848 e ficou ali por quatro anos, coletando animais, plantas e artefatos indígenas, além de fazer vários desenhos. Infelizmente, quando estava voltando para casa, seu navio pegou fogo e muito disso se perdeu.

Carl Friedrich Philipp von Martius

Botânico alemão, visitou o Brasil entre 1817 e 1820. Seu encantamento pela flora local levou-o a editar a obra conhecida como *Flora Brasiliensis*, produzida com o apoio do Imperador Pedro II entre 1840 e 1906. Com a ajuda de um pintor, ele retratou várias paisagens do Brasil, com suas plantas, animais e até pessoas. Após a morte de Martius, os botânicos August Wilhelm Eichler e Ignatz Urban deram prosseguimento ao seu trabalho.



Orville Adelbert Derby

O estudioso norte-americano chegou ao Brasil em 1870, para participar da Expedição Morgan, na qual organizou importantes coleções de fósseis em Pernambuco e no vale do rio Amazonas. Mais tarde, voltou ao país para assumir o cargo de assistente da Comissão Geológica do Império e realizou pesquisas na Bahia, em Sergipe, no Pará e em vários outros lugares. Depois disso, permaneceu no Brasil, participou de outras expedições, trabalhou em diferentes museus e publicou vários artigos científicos até sua morte, em 1915.



VOCE SABIA QUE FORMIGAS E PLANTAS TROCAM FAVORES?

Gentileza gera gentileza. Já ouviu esta expressão? Pois ela diz respeito a uma das nossas melhores atitudes. E, de fato, quando somos gentis, a tendência é recebermos gentilezas de volta. Mas isso se dá entre nós, humanos. Na natureza, há também troca de favores que beneficiam as partes envolvidas, mas é bom que se diga: são trocas naturais e, não, intencionais.

Vejamos a troca de favores que acontece entre as formigas e uma pequena árvore conhecida como *tococa*, que é típica do México, da Bolívia e que, no Brasil, pode ser encontrada nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste. Essa planta desenvolve estruturas modificadas denominadas domáceas, que ficam na base de suas folhas e servem de morada para as formigas. Ali, esses insetos se beneficiam ao se abrigarem do Sol e da chuva. A relação entre a planta e as formigas é tão intensa, que o vegetal é classificado como mirmecófito, palavra de origem grega que significa "formiga e planta".

Ah, sim, você quer saber o que a planta ganha com isso? Pro-te-ção! Com as formigas vivendo em suas domáceas, quando outros insetos e pequenos animais herbívoros – ou seja, que se alimentam de vegetais – começam a comer a planta, as formigas entram em ação: unem-se e, rapidamente, formam um pequeno exército que ataca os intrusos. As formigas costumam ser bem agressivas na defesa do abrigo e, aí, ou os pequenos animais desistem e fogem, ou acabam mortos.

Esta associação entre a formiga e a planta é conhecida como mutualismo e ocorre, também, entre outros seres. Trata-se de uma relação em que os dois lados envolvidos são beneficiados.

De tudo isso, podemos concluir que a gentileza, mesmo quando não é intencional, é benéfica!

Henrique Augusto Mews,
Departamento de Engenharia Florestal,
Universidade de Brasília.

Por que alguns peixes vivem apenas na água doce e outros, na água salgada?



O salmão é um peixe marinho que sobe rios e corredeiras.

Vamos começar a responder a esta pergunta com outra pergunta: sabe quantas espécies de peixes existem no mundo? Cerca de 23 mil! Alguns desses peixes – como o lambari, o cará, a traíra, o piaú – são peixes típicos de rios, lagoas e açudes do interior. Já outros – como o badejo, o atum, o cação – são peixes do mar. Esses animais vivem em ambientes variados: rios gelados nas mais altas montanhas; nos abismos oceânicos mais profundos; em cavernas de águas sulfurosas tóxicas; nos recifes de coral de água morna; em poças de marés de águas escaldantes. Radical, não é mesmo? Mas, diga lá, o que aconteceria se um peixe marinho fosse parar na água doce e vice-versa?

A resposta é simples: a maioria das espécies de peixes, marinhos e de água doce, não resistiria viver em habitats trocados. Isso porque cada um deles evoluiu em seu ambiente específico e o funcionamento de seus corpos fez parte dessa evolução. Portanto, a maior parte das espécies suporta apenas pequenas variações de salinidade.

Veja o caso dos peixes marinhos. Os líquidos presentes em seu corpo têm quase a mesma concentração de sais encontrada na água do mar. Portanto, se ele for retirado do mar e colocado em rios ou lagoas de água doce, a concentração de sais de seu corpo será maior que a presente no novo ambiente. Resultado? Ele acabará absorvendo água demais e não terá como eliminá-la, porque seus rins não darão conta desse esforço. Assim, inchará até romper alguns de seus órgãos internos e... Morrerá!

E se o inverso acontecer? Pois bem, se um peixe de água doce for retirado de sua lagoa e colocado

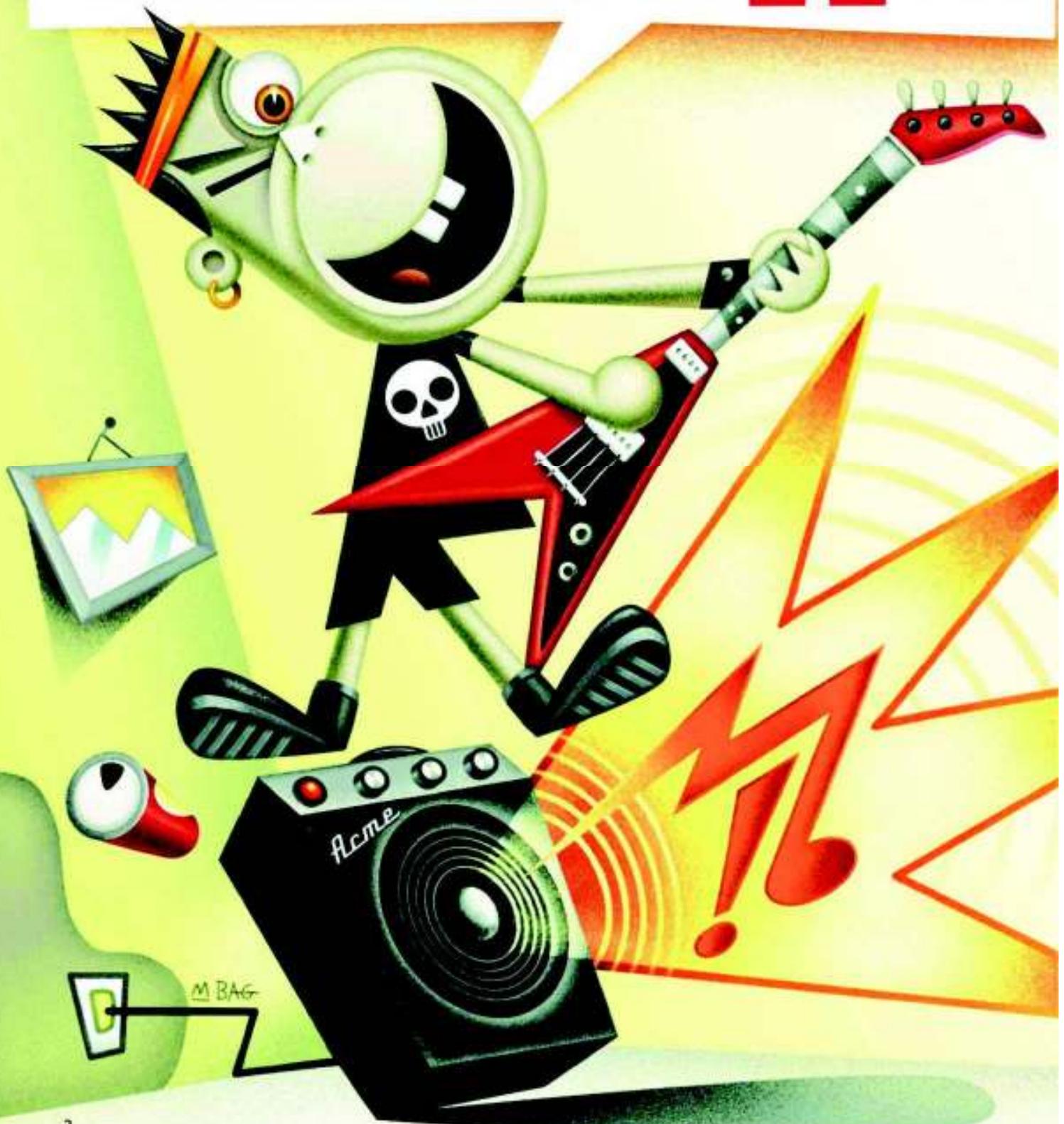
no mar, há uma reação diferente a que acontece com os peixes marinhos. A concentração de sais nos líquidos de seu corpo será bem menor que a da água salgada e ele perderá líquido até ficar desidratado. Literalmente, ele "murchará" e também... Morrerá, é claro!

Mas nem tudo é tristeza nesse troca-troca de ambientes. Como há inúmeras espécies de peixes, existem algumas exceções, ou seja, animais que conseguem, sim, suportar uma grande variação de salinidade. Esses peixes mais resistentes têm rins mais eficientes, além de glândulas que eliminam o sal presentes nas brânquias, o que facilita o equilíbrio dos líquidos corporais em grandes variações de salinidade. Quer um exemplo de um superpeixe desses? O salmão. Ele é um peixe marinho que sobe rios e corredeiras na América do Norte para desovar em rios situados em montanhas distantes do mar.

No Brasil, também existem muitas espécies que vivem nos manguezais e que suportam grandes variações de salinidade, dependendo da oscilação das marés. O robalo e a tainha são exemplos de peixes marinhos que habitam baías, enseadas e manguezais. Eles conseguem suportar as variações de salinidade das marés e, mesmo, subir estuários (local onde rio e mar se encontram), chegando a rios litorâneos com água completamente doce.

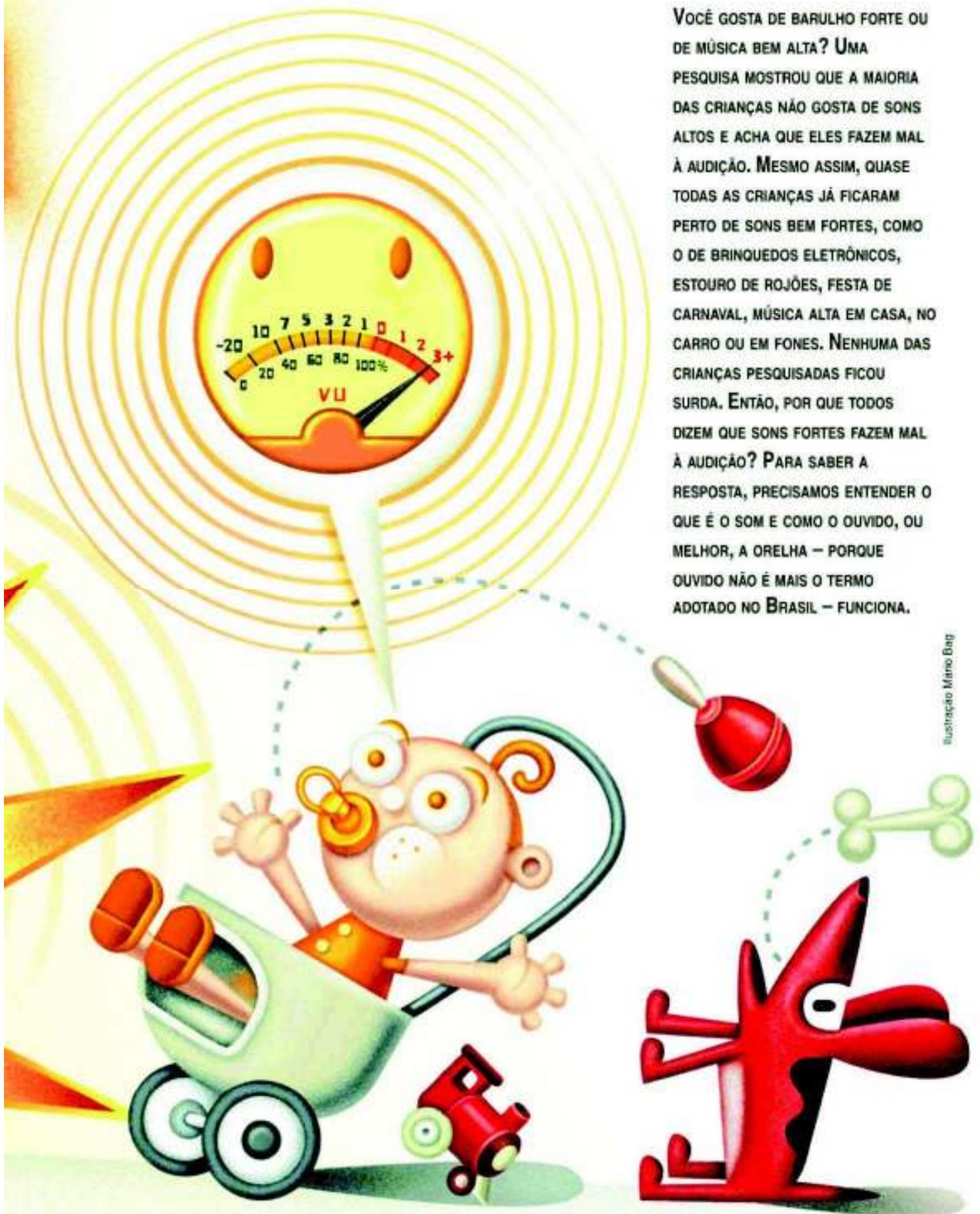
João Luiz Gasparini,
Departamento de Oceanografia e Ecologia,
Universidade Federal do Espírito Santo.

ESCUITA ESSA!

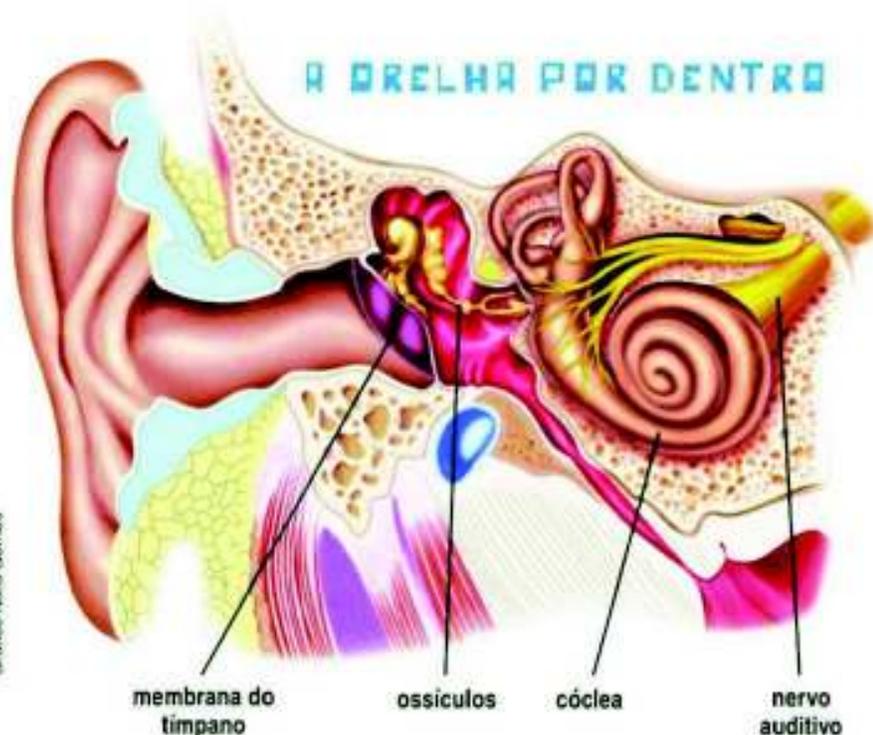


VOCÊ GOSTA DE BARULHO FORTE OU DE MÚSICA BEM ALTA? UMA PESQUISA MOSTROU QUE A MAIORIA DAS CRIANÇAS NÃO GOSTA DE SONS ALTOS E ACHA QUE ELAS FAZEM MAL À AUDIÇÃO. MESMO ASSIM, QUASE TODAS AS CRIANÇAS JÁ FICARAM PERTO DE SONS BEM FORTES, COMO O DE BRINQUEDOS ELETRÔNICOS, ESTOURO DE ROJÕES, FESTA DE CARNAVAL, MÚSICA ALTA EM CASA, NO CARRO OU EM FONES. NENHUMA DAS CRIANÇAS PESQUISADAS FICOU SURDA. ENTÃO, POR QUE TODOS DIZEM QUE SONS FORTES FAZEM MAL À AUDIÇÃO? PARA SABER A RESPOSTA, PRECISAMOS ENTENDER O QUE É O SOM E COMO O OUVIDO, OU MELHOR, A ORELHA – PORQUE OUVIDO NÃO É MAIS O TERMO ADOTADO NO BRASIL – FUNCIONA.

Ilustração Mímo Bag



A ORELHA POR DENTRO



Gratuito Natio Gomes

QUE É O SOM?

Pense numa corda de violão. Se você puxar e soltar a corda em seguida, ela faz balanços bem curtos, chamados de vibração. A vibração da corda, amplificada pela caixa do violão, movimenta o ar que está em volta dela e, assim, a vibração da corda é transmitida pelo deslocamento do ar até chegar às nossas orelhas. Essa vibração do ar é chamada de onda sonora.

COMO OUVIMOS?

Já enfileirou pecinhas de dominó e deu um peteleco na primeira para ver uma derrubando a outra? Pois a passagem da onda sonora pela orelha é um tanto parecida com esta cena. A onda sonora entra pelas nossas orelhas e bate na membrana do tímpano. Ele começa a vibrar e passa a vibração para os ossículos de dentro da orelha (os menores ossos do corpo humano!), que manda a vibração para a cóclea (a parte mais dura do nosso corpo!). Como dentro da cóclea tem líquidos, a vibração provoca ondinhas nesses líquidos, e as ondinhas movimentam

cílios de umas células muito delicadas que ficam dentro da cóclea. Por causa da movimentação dos cílios, essas células transformam a vibração sonora em impulso elétrico. Essa etapa da audição é *muuuuito* importante, porque os impulsos elétricos passam pelo nervo auditivo e vão em direção à parte do cérebro que analisa e entende os sons. Só aí é que



escutamos. E todo esse caminho do som leva apenas 300 milissegundos. É assim... Já foi! De tão rápido!

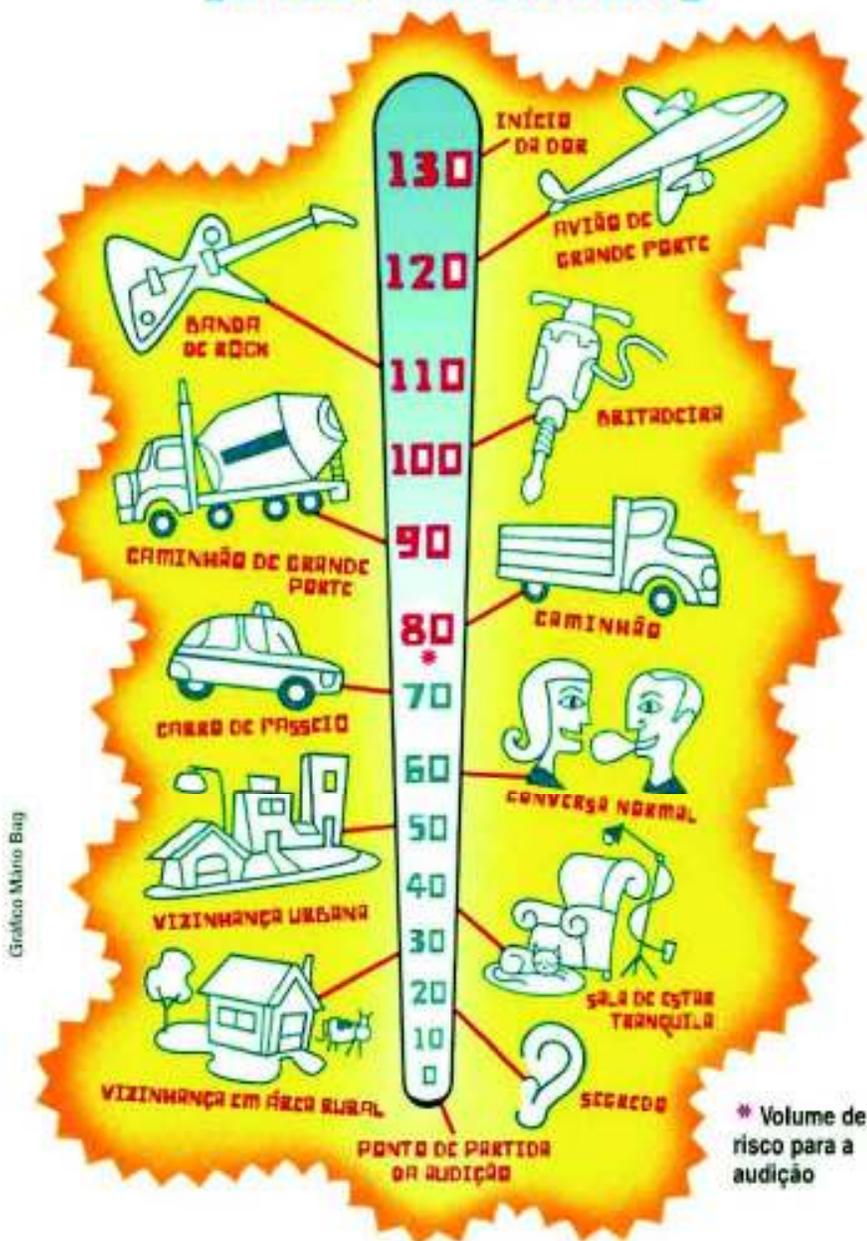
Cada pedacinho das voltas da cóclea é especializado em detectar um tipo de som: mais grave (grosso) ou mais agudo (fino).

SONS FORTES E A AUDIÇÃO

Se o som emitido é fraco, as vibrações provocadas pelo som são fracas. E se o som é forte, as vibrações são fortes. Às vezes, tão fortes que podemos sentir o peito tremer! O problema é que essas vibrações fortes provocam ondas também muito fortes nos líquidos de dentro da cóclea, o que acaba machucando os cílios das células. Sons acima de 80 decibéis (o decibel é a unidade de medida do som) são considerados fortes. Se forem ouvidos por muitas horas, podem machucar as células da cóclea. Por causa do mau funcionamento das células machucadas da cóclea, a pessoa pode ficar com um apitinho nas orelhas chamado zumbido e ouvir os sons um pouco abafados. Essa sensação costuma passar depois de algumas horas.

Dependendo de quantas vezes e por quanto tempo a pessoa ouve sons fortes, as células da orelha podem até morrer. Mas como temos cerca de 15 mil dessas células em cada orelha, demoramos muito para perceber que as células estão morrendo... Por isso, muitas crianças e jovens que ficam em lugares barulhentos ou com música alta ainda têm audição normal, mas podem ter dificuldade para escutar quando forem adultos, e muito antes de ficarem velhinhos. E pior: as células da cóclea não nascem de novo e não existe remédio ou cirurgia que faça a audição voltar ao normal. Então, muito cuidado com os sons altos!

"TERMÔMETRO" DA INTENSIDADE SONORA EM DECIBÉIS



Os protetores auditivos servem para bloquear a entrada das orelhas e não deixar as vibrações dos sons fortes chegarem do lado de dentro delas. Alguns parecem uma espuminha ou uma massinha para colocar na orelha (protetores de inserção). Outros parecem fones sem fio (concha). Ao contrário do que algumas pessoas acreditam, algodão e lencinhos de papel não protegem as orelhas!



COMO PROTEGER A AUDIÇÃO?

A gente sempre acha que os outros é que são barulhentos... Mesmo assim, vamos experimentar fazer menos barulho? Algumas dicas:

- ▶ fale mais baixo;
- ▶ chegue perto das pessoas com quem você quer falar, não grite de longe;

▶ deixe o volume da TV, do aparelho de som e do tocador de mp3/mp4 e do video game abaixo da metade do volume máximo;

▶ não arraste cadeiras e mesas quando for se levantar ou sentar.

Se você estiver em um lugar barulhento e não puder diminuir o som, saia de perto. Se não puder sair de perto de jeito nenhum, tampe as orelhas ou use protetores auditivos.

Agora que você já sabe disso tudo, que tal passar essas informações aos seus amigos e parentes? Cuide bem da sua audição para ouvir em claro e bom som as músicas e tudo o mais de que você gosta a vida inteira!

Keila A. Baraldi Knobel,
Centro de Estudos e Pesquisas em Reabilitação,
Faculdade de Ciências Médicas,
Universidade de Campinas.

Mistério

EXISTE A MALDIÇÃO DA MÚMIA?

Não acredita em múmias? Então toque aqui!

Texto
LUDMILLA BALDUINO
Ilustração
JEAN GALVÃO

**Conheça
melhor
essa história
sombria
e descubra
a verdade.**

Tutancâmon foi um faraó do Egito que morreu e foi mumificado há cerca de 3 mil anos. Segundo uma lenda, quem mexesse no túmulo desse faraó seria castigado.

Tudo começou em 1922, quando a tumba de Tutancâmon foi localizada pelo arqueólogo inglês Howard Carter. Pouco depois, várias pessoas da equipe do pesquisador morreram. Sobrou até para o canário de Howard: a mascote foi engolida por uma cobra, poucos

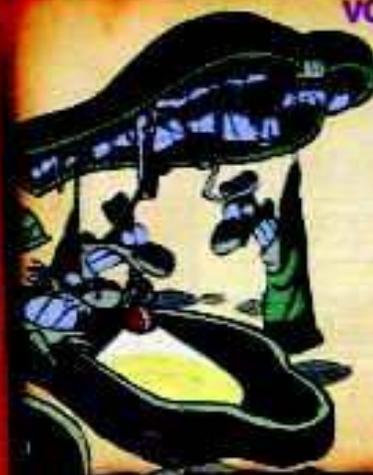
dias antes da abertura da tumba de Tutancâmon.

Tempos depois, cientistas descobriram que foi tudo coincidência e que a maldição é só uma lenda. Eles vasculharam a tumba e acharam fungos e outros microorganismos que podem causar doenças. Além disso, os participantes da expedição já tinham

idade avançada e viveram o período de tempo considerado normal em sua época.

E, para soterrar de vez essa história de maldição e provar que tudo não passa de mentira, o arqueólogo Howard Carter, descobridor da múmia, morreu de causas naturais, sem se envolver em nenhum mistério.

VOCÊ SABIA QUE...



• Múmia é o corpo preservado de uma pessoa ou animal? Povos antigos desenvolveram técnicas de mumificação, mas também há múmias criadas naturalmente, por condições de clima seco ou muito frio.

LAR DO

MAURO SOUZA

Quando viam os astros, povos antigos imaginavam divindades poderosas. Os romanos, por exemplo, deram nomes de seus deuses aos planetas do Sistema Solar e até hoje eles são conhecidos por apelidos mitológicos. Descubra a origem de cada nome.

TUDO AZUL

O que mais chama a atenção em **Netuno** é sua coloração azulada, resultado do reflexo da luz solar na atmosfera do planeta. A primeira vez que os astrônomos o observaram foi em 1846 e o nome que o astro recebeu combina bem com seu visual: para os romanos, Netuno era o temperamental deus das águas e dos mares.



SENHOR DO TEMPO

Saturno é o planeta que gira mais devagar ao redor do Sol: leva 29,5 anos terrestres para completar uma volta e recebeu o nome do deus do tempo. As lendas contam que ele nasceu na união do Céu e da Terra e liderou o Universo por um tempo, até perder o poder para seu filho, Júpiter.



BRILHANTE E QUENTE

Olhando da Terra, **Vênus** é o corpo celeste mais brilhante, porque sua atmosfera reflete muito a luz solar. Por esse brilho, ele ganhou o nome da deusa do amor e da beleza. Ele também é campeão de altas temperaturas, com 465 graus Celsius em média.

SENHOR DO UNIVERSO

Em tamanho, nenhum planeta supera o gigante gasoso **Júpiter**, que tem um diâmetro 11 vezes maior que o da Terra. Ele se move devagar ao redor do Sol e brilha bastante. Por seu tamanho, ganhou o nome do mestre de todos os deuses.

S DEUSES



NOSSO LAR

Povos antigos não viam a **Terra** como planeta. Pensando no solo, a consideravam uma deusa, irmã do mar e do céu, e a chamavam de Gaia. O nome Terra, que se refere a solo, ou local de origem, surgiu depois e também vem do idioma latim, falado pelos antigos romanos, e se origina do termo *ters* (seco), que se opõe a *mare* (mar).

GUERREIRO CELESTE

Marte parece ter um brilho avermelhado, porque seu solo tem minerais ricos em ferro. Para os antigos, esse tom de vermelho que viam brilhar no céu lembrava a cor do sangue. Por isso, deram o nome ao planeta em homenagem ao deus da guerra.



CHEIO DE SABEDORIA

Quatro vezes maior do que a Terra, **Urano** está muito distante do nosso planeta e só foi descoberto em 1781. Seu nome é uma homenagem ao deus Uranos, representante do Céu. Isso porque o planeta fica depois de Júpiter e Saturno, formando uma fileira de divindades que são filho, pai e avô na mitologia romana.



APRESSADINHO

Se existissem Olimpíadas de planetas, **Mercúrio** venceria as provas de velocidade. Ele dá um giro completo em torno do Sol a cada 88 dias (a Terra leva 365 dias). A fama de apressadinho fez com que ganhasse o nome do veloz mensageiro dos deuses.

Sabe o que a farmácia e o Sistema Solar têm em comum? Mercúrio!



Pequeno, gela

Conheça o menor planeta anão do Sistema Solar.

Sabe aquele ditado que diz "diga-me com quem anda que eu direi quem é"? Ele tem tudo a ver com a história de Ceres!

A bola de pedra, que flutua no Cinturão de Asteroides, já foi chamada de vários nomes – tudo porque os cientistas viam Ceres como parte de uma ou outra "tribo" de astros.

Quando foi descoberto, no século 19, logo se pensou que ele era um planeta. É que, na época, só se conheciam planetas e luas. Se Ceres estava entre planetas e não era lua, só podia ser planeta.

Depois, os telescópios mostraram que, na região de Ceres, há um monte de bolotas de pedra: os asteroides. Os cientistas concluíram: "Ah, se está no meio de asteroides, é também um asteroide".

Até que, em 2006, os

astrônomos descobriram objetos nem tão grandes para ser planetas nem tão pequenos para ser asteroides. Então, criaram a categoria de planetas anões. Pronto, Ceres mudou de turma de novo!

Ele é o menor dos cinco planetas anões conhecidos. Os outros são Plutão, Eris, Makemake e Haumea. Ceres é o único no Cinturão de Asteroides. Os outros ficam muito distantes, lá nos confins do Sistema Solar.

MINUSCULO

O planeta anão Ceres é um dos maiores corpos celestes do Cinturão de Asteroides. Mesmo assim, comparando com a Terra ou com a nossa Lua, ele é bem pequeno.



BEM LEVINHO...

Ceres tem uma gravidade muito fraquinha. Se você pesa 30 quilos aqui na Terra, em Ceres pesaria pouco mais de 1 quilo. Isso é, mais ou menos, o peso de um frango assado de padaria.

COMO SERIA MORAR EM CERES?

	MEDIDAS	ISSO SIGNIFICA QUE...
TAMANHO	Menos de 1.000 quilômetros de diâmetro.	Em um jato, você daria uma volta em Ceres em menos de 4 horas.
TEMPERATURA	Abaixo de 100 graus Celsius negativos.	Nem pinguim aguenta um frio desses.
QUANTO TEMPO LEVA PARA DAR UMA VOLTA NO SOL	4,5 anos aqui da Terra.	Se você tem 9 anos, em Ceres teria só 2.
QUANTO DURA UM DIA	Mais ou menos um terço de um dia aqui na Terra.	Se na Terra você pode ver TV por 1 hora, em Ceres você iria para a cama depois de uns 20 minutos.



do e perdido

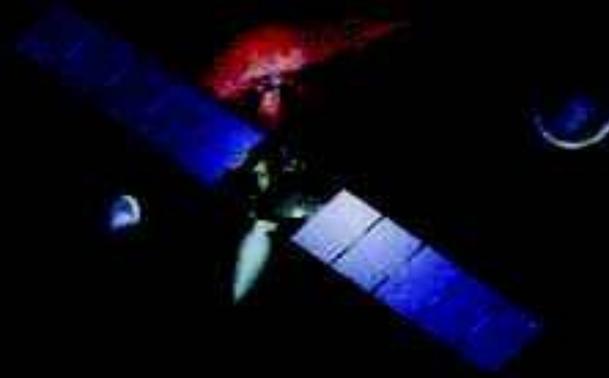


Tempo

Ilustração: [illegible]

QUASE LÁ!

Em 2015, a nave Dawn deve chegar a Ceres. Dawn é a palavra em inglês para *aurora*, que é o mesmo que o nascer do dia. A nave, lançada pela Nasa em 2007, viaja rumo ao Cinturão de Asteroides para sobrevoar um deles e, depois, ficar girando em torno de Ceres para tirar fotos e estudar sua superfície. Com isso, os cientistas esperam saber mais sobre a formação do Cinturão, há mais de 4 bilhões de anos.



GALÁCTICOS

MONTE O SEU GUARDIÃO LUC



- 1 Comece abrindo a aba que tam a cabeça.

- 2 Empurre a aba para trás.



- 3 Abra um pouquinho as abas laterais.

- 4 Deslize, com cuidado, uma aba de cada vez para baixo. Abra as mãos.



- 5 Vire o guardião e gire a aba traseira.

- 6 O seu guardião está pronto.



Assista no site ao passo a passo da montagem.

www.naveclarecricao.com.br

Texto
LUCIANA R. MALHOTRA

QUE CHEI

Conheça os animais mais fedidos do mundo e



PASSADO FEDIDO

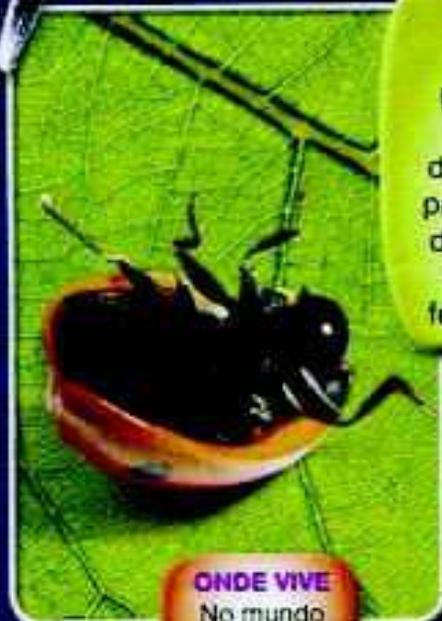
A lagarta da borboleta-zebra tem uma glândula que libera uma substância com cheiro forte para afastar formigas e aranhas. Durante a transformação em borboleta, essa glândula desaparece.

ONDE VIVE
Estados Unidos.

CONSULTORIA: JOÃO ANGELO OFFICINHA (setor responsável pelo departamento de entomologia, taxidermia e ecologia agrícola do IAPAR) FONTE: Livro WALKER'S MAMMALS OF THE WORLD II, de Ronald M. Nowak

FIQUE LONGE!

O **wolverine** vive sozinho e marca seu território com xixi e uma secreção fedida produzida por uma glândula localizada em seu bumbum. Quando outro wolverine se aproxima, sente o cheiro e já sabe que, se entrar ali, vai provocar briga.



ATÉ A JOANINHA?

Quando percebe a presença de um predador, a **joaninha** se finge de morta, deitando com as patas para cima, para não ser devorada. Em seguida, ela libera um líquido fedorento que espanta os inimigos.

ONDE VIVE
No mundo todo.



BOM DE BRIGA

Na época do namoro, o **lêmur-de-cauda-anelada** esfrega a própria cauda em glândulas de seu corpo que produzem um óleo fedido e a agita, tentando afugentar rivais que disputam a mesma fêmea. Se não adiantar, os dois trocam mordidas e patadas.

ONDE VIVE
Madagáscar.

RO É ESSE?

respire aliviado: a maioria vive bem longe do Brasil.



ONDE VIVE

América do Norte
e norte da
Europa e Ásia.

AROMA DE PIMENTA
Quando está em perigo,
a **salamandra-gigante
japonesa** solta pela boca
uma meleca com cheiro
de pimenta. Não se sabe
muito sobre esse animal,
mas provavelmente essa
reação é uma forma
de defesa.



ONDE VIVE
Japão.

VOCE SABIA QUE...
O **olfato** é um dos
sentidos mais importantes
para os bichos? Muitos
usam o **faro** para localizar
alimento, identificar
amigos e se
comunicar.

PÁSSARO MOFADO?
O **kakapo** tem penas
cinzentas para se
camuflar e é capaz de
ficar imóvel para não ser
notado. Só que o cheiro
não engana: ele tem um
fedor de mofo que vem
da cera que seu corpo
produz e que ele espalha
para limpar as penas.



ONDE VIVE
Nova
Zelândia.

É CAMPEÃO!
Considerado o bicho mais
fedorento do mundo,
o **zorrilho-africano** é da
família dos gambás. Seu
cheiro vem de um líquido
que ele esguicha nos
predadores e que deixa
os inimigos fedidos por
dias. Dizem que o aroma
parece de ovo podre junto
com o de borracha
queimada. Eca!



ONDE VIVE
Continentes
africanos.

BERBIDA

Lembra qual o primeiro sabor que você experimentou? Foi o do leite! Confira curiosidades sobre essa gostosura.

Texto ►
IVONETE LUCÍRIO
Ilustração ►
ROGERIO DOKI

GRANDE IDEIA

Ninguém sabe quem teve a ideia de usar o leite de animais como alimento, mas pistas indicam que os primeiros animais a encher a caneca dos humanos foram as ovelhas, em uma região onde hoje fica a Hungria, há uns 7.500 anos.

SUBINDO!

Quando o leite é aquecido a uma temperatura perto de 100 graus Celsius, a água que existe nele vira vapor. Isso começa a acontecer no fundo da panela, que é mais quente. Aos poucos, as bolhas de vapor sobem e, quando chegam à superfície, encontram uma barreira formada por uma camada de gordura e proteínas. O vapor empurra essa barreira para cima e ela acaba se derramando.

FAZ BEM!

O leite é o melhor alimento para os bebês mamíferos, pois tem a dose certa de água, açúcares, proteínas e minerais, além de anticorpos que ajudam a defender o corpo. Mesmo depois que paramos de mamar é legal tomar leite, porque ele é nutritivo e contém cálcio, que é importante para o crescimento de ossos e dentes. E ele é bom quente, frio, puro, com chocolate, morango... E ainda pode ser usado para fazer bolos, sorvetes etc.

LENDA GOSTOSA

Uma lenda diz que o queijo foi inventado por acaso, quando um viajante encheu um cantil de couro com leite de cabra. Depois de horas sob o sol, ele foi tomar seu leitinho e, surpresa: havia uma parte sólida (o queijo) e um líquido salgado (o soro). A transformação aconteceu pela ação de bactérias que se multiplicaram com o calor e a agitação. Até hoje, os queijos são feitos a partir de bactérias misturadas no leite.

PODEROSA

POZINHO MÁGICO

Para virar pó, o leite é aquecido bem depressa, até que a maior parte da sua água evapore. O que sobra forma uma massa. Ela vai para uma máquina e é transformada em um jato de spray. As gotículas passam por uma cortina de ar quente, secam e viram um pó, que pode ser guardado e transportado com facilidade e se conserva por bastante tempo. E, para virar leite líquido de novo, é só misturar água!

MUITAS FONTES

No Brasil, temos o costume de tomar mais o leite de vaca, mas tem gente que prefere leite de ovelha, de cabra ou de búfala. E existem outras opções. Nos países árabes, por exemplo, muita gente é fã do leite de camelo, que é meio salgadinho.

VOCÊ SABIA QUE...

- ▶ O leite é o alimento mais consumido no mundo?
- ▶ Vacas bem tratadas dão mais leite?
- ▶ A partir do mesmo tipo de leite, é possível fazer diferentes tipos de queijo?

LEITE VIRA...

Manteiga ▶ é feita com a nata, a parte mais cremosa do leite, aquecida e batida.

Requeijão ▶ a nata é tirada e fervida por muito tempo até a mistura ficar pastosa.

Creme de leite ▶ o leite é misturado com uma dose extra de nata.

Leite condensado ▶ o leite é aquecido até que boa parte da água evapore e, depois, bem misturado com açúcar.

BACTÉRIAS EM AÇÃO

O iogurte é feito a partir da ação de dois tipos de bactérias, que se multiplicam no leite em certa temperatura. As bactérias ficam vivas, em estado de dormência quando o iogurte fica na geladeira. Mas, se ele é misturado em mais leite e mantido aquecido, elas podem ficar ativas, se multiplicar e produzir mais iogurte.



- ▶ O tanto de leite que uma vaca produz varia de uma espécie para outra? A média é de 20 litros por dia, mas, no Brasil, uma delas chegou a produzir 82 litros em um só dia!

HORA DO

Ele aparece quando a gente menos espera. Pode ser por causa de um barulho, uma sombra ou até uma cena de um filme. Tanto faz: todo mundo sente medo.

E isso é bom! Essa reação do organismo serve como proteção e, se não existisse, você correria vários riscos.

Segundo estudiosos, o medo foi essencial para a sobrevivência

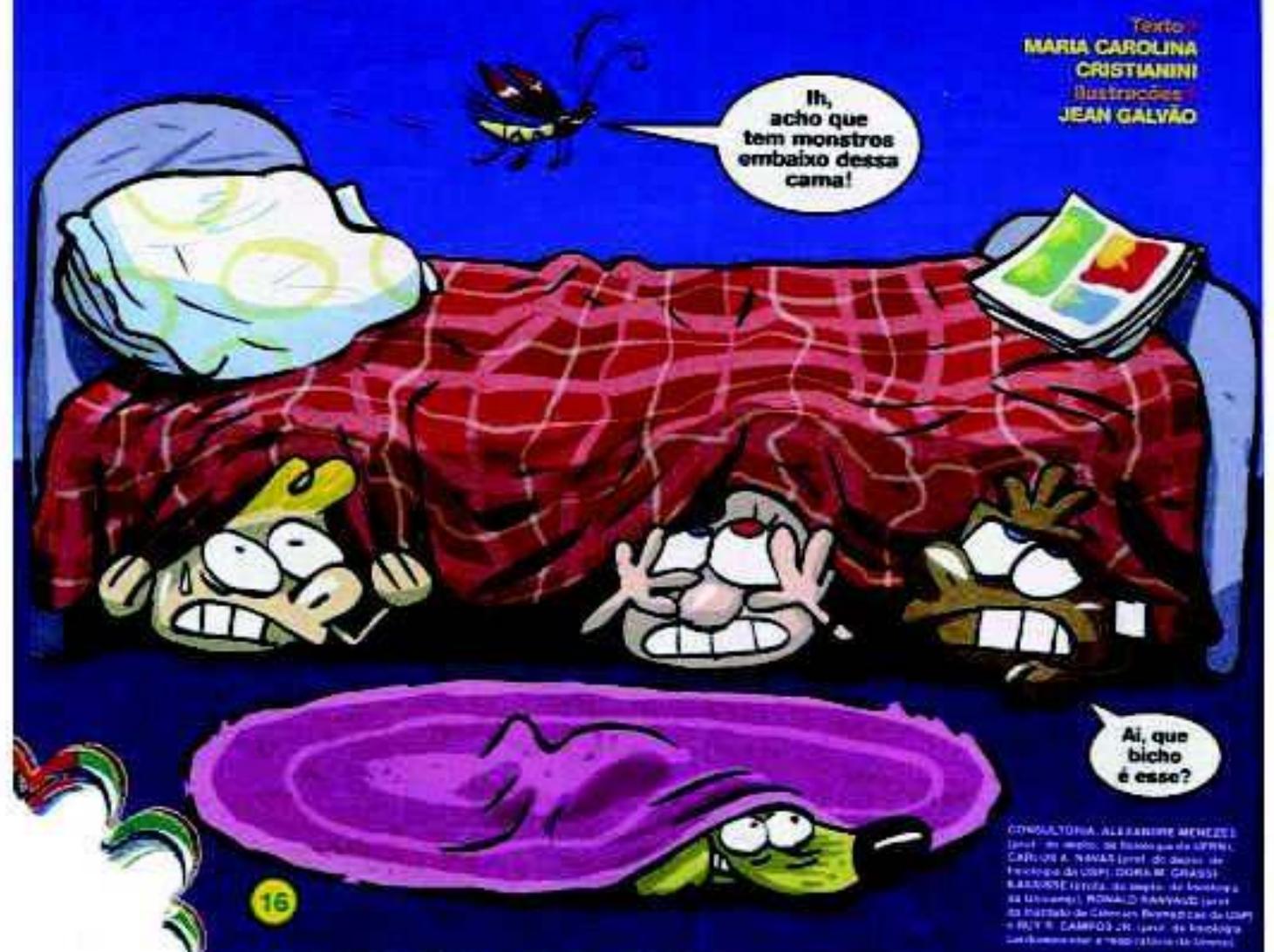
e o desenvolvimento cada vez maior da espécie humana. Com medo de bichos ferozes, por exemplo, os homens passaram a se proteger em cavernas e a evitar sair durante a noite.

Esse e alguns outros medos foram transmitidos de uma geração para outra, até hoje. Tanto que acredita-se que muita gente tenha medo do escuro por

causa dessa herança de milhões de anos.

Temos outros medos que aprendemos a partir de nossas experiências. Assim, quem foi mordido por um cachorro pode passar a ter medo do animal. E até quem nunca passou por isso talvez se assuste com o bicho sem motivo aparente, só por ter aprendido com alguém que ele representa perigo.

Texto:
MARIA CAROLINA
CRISTIANINI
Ilustrações:
JEAN GALVÃO



Ih, acho que tem monstros embaixo dessa cama!

Ai, que bicho é esse?

ESPANTO

Descubra
por que a gente
sente medo.

SOCOOORRO!

Entenda suas reações diante de um susto.

Quando os sentidos captam sinais de perigo, o cérebro procura informações na memória para identificar a ameaça. Se o risco for comprovado, o corpo entra em estado de alerta e se prepara para fugir e lutar.

1 Os olhos se arregalam e as pupilas se dilatam. Assim, absorvem mais luz e ampliam seu campo de visão.

2 Liberamos substâncias que fazem o coração acelerar. O sangue se espalha mais rápido, garantindo mais energia e força para você fugir.

A respiração também fica mais rápida e mais oxigênio passa a circular pelo corpo.

3 Os órgãos do sistema digestivo se contraem, causando frio na barriga.

4 Podemos perder o controle do músculo que regula a saída da urina e fazer xixi na calça.

5 A temperatura geral do corpo sobe, as glândulas sudoríparas entram em ação e nós transpiramos mais.

6 O sangue se concentra nos músculos, não circula tanto perto da pele e ficamos pálidos. Os vasos sanguíneos se contraem e podemos começar a tremer.

7 Os músculos da pele fazem os pelos se erguerem, causando o arrepio.

8 Depois do susto, a musculatura toda relaxa e temos a impressão de que as pernas e os braços ficam moles.



Você sabia que...

De vez em quando, é gostoso sentir medo?

Na montanha-russa, por exemplo, sabemos que o perigo não é real e podemos curtir a sensação. Mas para algumas pessoas a sensação de medo é tão forte que a brincadeira fica sem graça.

Os cientistas não sabem por que certas pessoas sentem mais medo do que outras?

Isso pode ter a ver com as experiências de cada um ou com a forma como pessoas próximas se referem a temas que causam medo.

Podemos ter medo de coisas que não são perigosas?

Mesmo sabendo que não há um monstro no quarto, você às vezes não quer dormir sozinho. É que estímulos do ambiente, como o escuro, podem causar reações de medo.



DE PASSAGE

Saiba mais sobre cometas e descubra por que esses astros com cauda às vezes são vistos aqui da Terra.

Você já ouviu falar da estrela de Belém - aquela que, segundo a tradição cristã, conduziu os Reis Magos até a manjedoura em que Cristo nasceu? Pois saiba que alguns estudiosos acham que na verdade naquela noite os Reis viram um cometa, e não uma estrela.

As estrelas são astros imensos, que emitem radiação como luz visível e calor e que existem

aos milhares no Universo. Já os cometas circulam apenas pelo Sistema Solar - uma minúscula região da nossa galáxia.

Os cometas são feitos de poeira, gelo e gases. Na maior parte do tempo, giram numa área distante do Sol, mas, de vez em quando, a força da gravidade de algum outro corpo celeste faz com que eles se desloquem e mudem

de rota e se aproximem do Sol. Quando isso acontece, parte do gelo do cometa evapora e forma a cauda que vemos passando no céu.

Por serem compostos de materiais que sobraram da formação dos planetas e ficaram congelados, os pesquisadores acham que os cometas podem fornecer informações importantes sobre as origens do Sistema Solar.

SAI DE BAIXO!

Em 1994, um cometa caiu em Júpiter. Como o planeta é gasoso, não há marca do impacto na sua superfície.



Na lua Ganimedes, sinais no solo indicam o impacto de outro cometa.



Texto:
THEREZA
VENTUROLI
Ilustrações:
SANDER



ATÉ NUNCA MAIS!

Os chamados cometas periódicos viajam sempre na mesma rota e têm data certa para passar perto da Terra. O Halley é o mais famoso deles e passa por aqui a cada 75 ou 76 anos. Outros cometas mergulham em direção ao Sol uma única vez e depois somem, além dos limites do Sistema Solar. O cometa **McNaught** é um deles e passou por aqui em 2007.



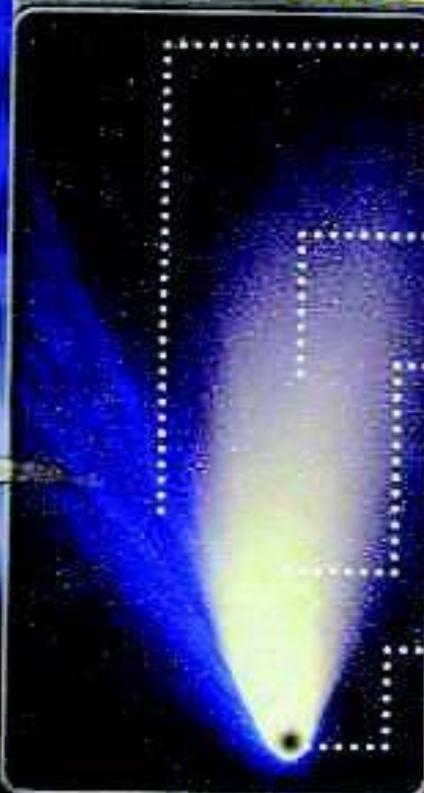
M PELO CÉU

QUE FEIOSO!

Quanto mais vezes um cometa passa na área perto do Sol, mais gases e mais gelo ele perde. Depois de muitos anos indo e vindo, o núcleo do cometa pode virar apenas um pedaço de pedra cheio de furinhos.



VEJA DE PERTO



CAUDA DE POEIRA

É formada de gás misturado a partículas de poeira do núcleo, que são empurradas para fora.

CAUDA DE IONS

Parece ser mais luminosa e é formada apenas de gás.

COMA

Quando chega perto do Sol, o gelo do núcleo passa para o estado gasoso e forma uma nuvem de gás, que é como uma atmosfera, mas só dura enquanto ele está perto do Sol.

NUCLEO

É a parte sólida que fica no miolo do cometa, formada por algo parecido com um pedaço de gelo sujo.

VOCÊ SABIA QUE...

- ▶ Povos antigos achavam que a passagem de um cometa era um sinal de que os deuses estavam zangados?
- ▶ A Nasa já enviou naves ao espaço para estudar cometas?

GALÁCTICOS

MONTE O SEU GUARDIÃO BILL FRIGO

- 1 Abra o cometa como indicado na figura.



- 2 Puxe as duas abas para baixo.



- 3 Seu guardião está pronto para começar a brincadeira.



Assista no site ao passo a passo da montagem.

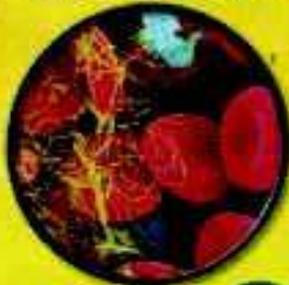
www.revistarecreio.com.br

Ih, caiu? Veja como seu corpo entra em ação para consertar um machucado.

ÁREA EM OBRAS

1. Equipe de proteção

Quando ralamos a pele ou nos cortamos, alguns vasos se rompem e sai sangue do machucado. Na hora, o corpo envia para o local mais **plaquetas**, células do sangue, que se mantêm unidas e formam um tampão para evitar a saída de mais sangue. Aos poucos, essa camada seca e vira a casquinha.



2. Segurança garantida

Em seguida, outras células do sangue se concentram na área para expulsar invasores: são os **glóbulos brancos**, que varrem ou engolem bactérias e células mortas e acabam com sinais de sujeira. Isso pode fazer o local ficar inflamado e coçar.



3. Hora da faxina

Depois que a casquinha se forma, as poucas bactérias que sobram são eliminadas pelos **macrófagos**. Eles são outro tipo de células do sangue, especializadas em fazer a limpeza para destruir inimigos do corpo.



4. Reforma completa

Células chamadas **fibroblastos** se espalham e fabricam substâncias que se misturam com novas células da pele e fecham o machucado e regeneram a pele. Enquanto isso acontece, temos muita coceira. Um machucado superficial sara em cerca de uma semana.

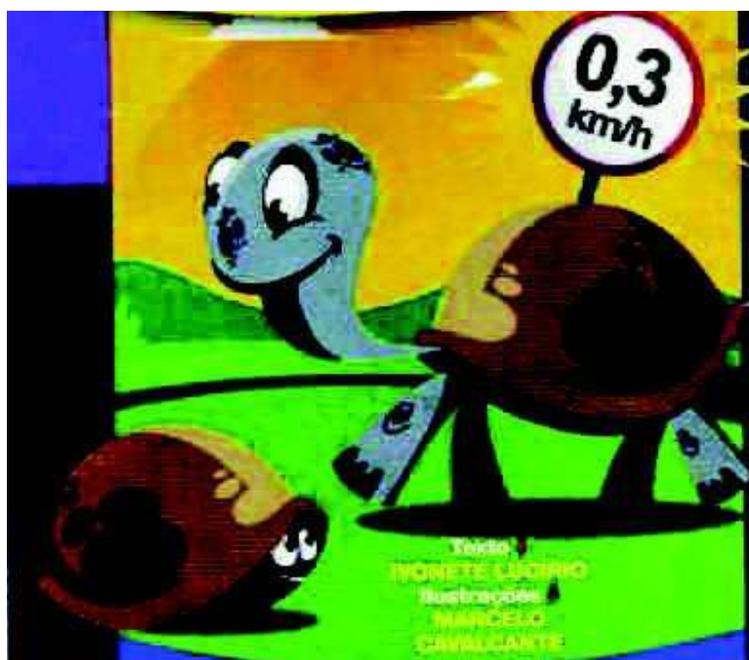


DICAS PARA SARAR LOGO

- Lave imediatamente a área machucada com água limpa e sabonete.
- Não mexa na casquinha do machucado. Ela protege o local enquanto as células trabalham para consertar a pele. A cada vez que a casquinha é retirada, há um novo machucado, e as células têm de trabalhar em dobro para consertar tudo.
- Proteja o local com um curativo nos primeiros dias.
- Evite tomar sol. Ele pode escurecer a ferida e fazer com que ela demore ainda mais tempo para sumir da pele.



Texto: LUDMILA BALDUINO
Ilustração: ROGERIO DOKI



POR QUE AS TARTARUGAS ANDAM DEVAGAR?

Carta
Por e-mail

Porque elas carregam o casco, que é bem pesado. Embora seja difícil de carregar, o casco é uma ótima proteção. Como possuem essa espécie de "escudo", as tartarugas não precisam ter pressa, já que podem se esconder quando percebem qualquer perigo. O casco das tartarugas marinhas também é pesado, mas na água elas conseguem se deslocar depressa.

capa

Mergulho profundo

Em 10 anos de pesquisa, censo marinho revelou o desconhecido

LUISA MASSARANI
COLABORAÇÃO PARA A FOLHA

Nos últimos dez anos, cientistas de vários cantos mergulharam fundo nos oceanos. Tudo isso para responder a uma pergunta: que vidas existem nas águas?

O resultado dessa pesquisa, chamada de Censo da Vida Marinha, foi anunciado neste mês. Pesquisadores do Brasil embarcaram no estudo.

Os cientistas entraram num mundo pouco conhecido. "Descobrimos novas espécies mesmo em grupos de animais conhecidos, como peixes, moluscos e crustáceos", diz Diego Rodríguez, da Universidade Nacional de Mar del Plata (Argentina).

Entre eles, destaca-se um camarão, o *Neoglyphea neocaledonica*, desaparecido da Terra há 50 milhões de anos. Mas falta muito para se descobrir. Os cientistas acham que há pelo menos um milhão de tipos de vida marinha. Ou seja, mergulhos mais profundos ainda estão por vir.

MAR DE NÚMEROS

10 anos de pesquisa

2.700 cientistas

80 países participantes

540 expedições

9.000 dias no mar

250 mil espécies mapeadas

1.200 novas espécies encontradas

5.000 espécies para estudar

CRIATURAS BIZARRAS

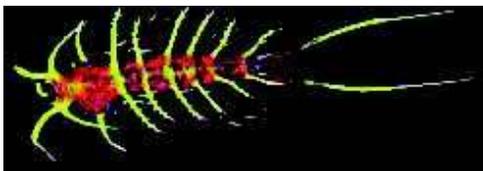
Conheça algumas espécies encontradas por cientistas nas águas durante as expedições



Lesma chamada *Alviniconcha sp.*, que vive nas profundezas do mar. Provavelmente é uma espécie nova e é o único indivíduo até hoje conhecido.



Chamado de "novo Dumbo" (*Grimpotteuthis sp.*), esse octópode tem nadadeiras que parecem as orelhas do elefante famoso nas histórias de Walt Disney.



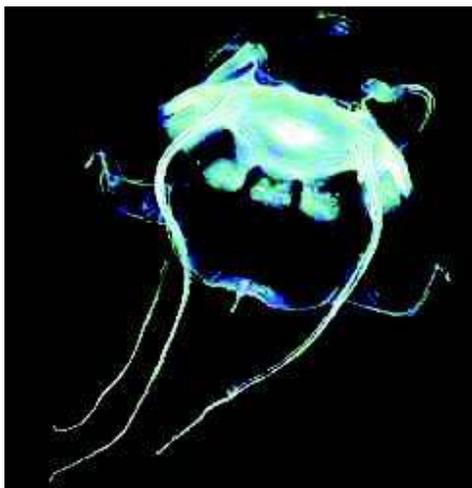
Esse bicho, um copépode chamado *Ceratonotus steiningeri*, foi descoberto em 2006, a 5.400 metros de profundidade, na bacia de Angola. É minúsculo (0,5 milímetro).



O animal é um anfípode (que tem duas espécies de pés, tanto para saltar como para nadar). Ele é possivelmente de um gênero e espécie nunca descritos.



Nova espécie de molusco gigante, recentemente descoberto a noroeste do golfo do México. Tem duas vezes o tamanho de seu parente que já era conhecido por cientistas.



Nova espécie de medusa, que ganhou o nome de *Bathycorus bouilloni*, é comum a mais de mil metros de profundidade nas águas. Foram observadas centenas desses animais no Ártico.

INEDITISMO

Pela primeira vez, os cientistas brasileiros conseguiram realizar coletas a 1.100 metros de profundidade. Os brasileiros usaram um robô-mergulhador para fazer imagens do fundo do mar na Antártida.

CHEIO DE VIDA

O censo encontrou seres vivos em todos os lugares, mesmo em locais muito quentes ou em água do mar congelada. As águas da Austrália e do Japão são as campeãs em biodiversidade.

PLANETA ÁGUA

80% do planeta é coberto por mar. Animais como focas, baleias e gaivotas representam apenas 2% da diversidade nos mares. Bichos como camarões e caranguejos representam um quinto das espécies das águas.

MUNDO MINÚSCULO

A maioria da vida marinha é formada por microorganismos. Se a gente fosse fazer as contas, daria para dizer que o peso dos micróbios marinhos existentes equivale ao peso de 35 elefantes por pessoa no mundo!

QUE ÁGUAS SÃO ESSAS?

Os oceanos são grandes extensões de água salgada. As regiões menores dos oceanos são chamadas de mares, golfos, estreitos, entre outras divisões. Nos oceanos, há diversos ecossistemas marinhos, como planícies abissais, recifes e montes submarinos. Cada uma possui diferentes formas de vida, de acordo com as condições que oferecem (luz, temperatura, relevo).

Vida de cientista

Como é a vida de um pesquisador durante uma expedição científica? A brasileira Lúcia Campos, da UFRJ, participou do censo marinho. Durante dois anos, observou os animais que vivem no mar da Antártida e em águas profundas brasileiras, a cerca de mil metros de profundidade.

Na Antártida, fica ora num barco, ora na estação de pesquisa. Vai, em geral, no verão, época em que não há noite. E costuma ficar 30 dias. Quando as comidas frescas acabam, o jeito é comer enlatados. Para pesquisar a vida no fundo do mar, onde os humanos não chegam, os pesquisadores usaram até um robô, batizado de Luma (em homenagem à modelo Luma de Oliveira).

São Paulo, sábado, 9 de janeiro de 2010

Capa

Arquipélago da imaginação

Sem destino para as férias? Embarque num roteiro de aventura por ilhas famosas criadas por escritores de diferentes épocas

Por **Gabriela Romeu**

Utopia

Utopia, que significa "lugar nenhum", é a ilha onde vive uma sociedade perfeita criada no livro de Thomas More (1477-1535). A ilha tem mais ou menos o formato de uma rosquinha, só que sem uma lasquinha, o pedaço que a fez perder a ligação com o continente. Ali ninguém é rico, também não existe pobreza. Já o escritor francês François Rabelais (1494-1553) contou que foi em Utopia que nasceu o gigante Pantagruel, filho do rei Gargântua.

Aepyornis

Essa ilha das histórias do escritor inglês de ficção científica H. G. Wells (1886-1946) se espalha por um pântano, onde vive uma espécie curiosa de ave, a Aepyornis (que existiu mesmo, há milhares de anos). Assim como os papagaios, essa ave gigante (chega a medir 4 metros) aprende a falar a língua dos humanos. Mas dizem que ela ataca quem costuma discordar do que pensa. A Aepyornis tem uma bonita plumagem.

Terra do Nunca

Ninguém sabe onde fica a ilha de Peter Pan, mas há três jeitos de chegar lá: é só flutuar na beira do sono, cair do carrinho de babás desatentas (no caso dos bebês) ou receber o convite do menino que insiste em não crescer. Aviso: meninas não são bem-vindas lá --só Wendy Darling teve esse privilégio! Morada de fadas, sereias, índios e piratas, a ilha é também o refúgio do pássaro do nunca. E o mais curioso é que essa ave faz ninho num chapéu que boia numa lagoa.

Atlântida

Muito já se falou sobre esse reino perdido, que estaria submerso em algum lugar do oceano. As histórias que o filósofo Platão (427-347 a.C.) contou sobre a ilha em seus diálogos são bem famosas. Ele descreveu Atlântida como um lugar cheio de palácios, canais e jardins, por onde desfilava um povo que

esbanjava muitas riquezas em ouro. Para o grego, Atlântida foi tragada pelo mar depois de uma inundação provocada pelos deuses.

Ilha Misteriosa

Será que é possível viver sozinho numa ilha? Aventureiros de plantão, no estilo "Lost", vão curtir desbravar a ilha criada por Júlio Verne (1828-1905). É ali que desembarcam viajantes de um balão. A ilha de praias de areias escuras, com um vulcão em erupção e uma densa floresta foi a última morada do famoso Capitão Nemo, aquele que inventou o submarino Nautilus.

Aiaie

É nessa ilha que mora a solitária feiticeira Circe, famosa nas histórias da "Odisseia", do poeta grego Homero. Ela vive com seus criados numa casa de pedra, cercada de mata, num grande vale. Mas Aiaie é um local perigoso para o turismo! Circe costuma transformar seus convidados em lobos, leões e porcos. O herói Ulisses conseguiu escapar dessa!

Lilipute

O herói criado pelo escritor Jonathan Swift (1667-1745) já visitou as ilhas mais incríveis em "Viagens de Gulliver". Em Lilipute, ele conheceu um país de homens minúsculos -os liliputianos não passam de 15 cm de altura (mais ou menos o tamanho de um lápis!).

Ilha do tesouro

Se ilha faz você lembrar tesouro, sua viagem é o lugar criado nas histórias de Robert L. Stevenson (1850-1894). Nesse lugar, que existe no livro "A Ilha do Tesouro", o Capitão Flint enterrou um baú com preciosidades - dizem que ele contou com ajuda de outros piratas e, depois, matou todas as testemunhas! Mas os aventureiros que querem sair em busca do tesouro devem conhecer bem o mapa dessa ilha cheia de pântanos, bosques de carvalhos e costas com correntes perigosas.

Ilha das Sereias

Há uma recomendação clara aos viajantes: não se aproximem da ilha das Sereias! Ali, criaturas com corpo de ave e rosto de mulher atraem os marinheiros com seu canto melodioso. E eles acabam naufragando. Para não ceder aos encantos, marinheiros das aventuras de Ulisses, em "Odisseia", costumam se amarrar no mastro do navio ou colocar cera nos ouvidos.

Laputa

Em suas andanças, Gulliver também desembarcou em Laputa, uma ilha circular flutuante. O laputanos (habitantes do lugar) são loucos por astronomia, matemática e música. E essas paixões influenciam até o jeito do povo de lá falar. Quando os laputanos elogiam alguém, por exemplo, descrevem essa pessoa em termos de círculos ou paralelogramos.

Arquipélago de Kuei Hi

É conhecido como um arquipélago errante (que navega sem destino). Por quê? Contam os sábios chineses que esse arquipélago é formado por cinco ilhas, que são carregadas nas costas de tartarugas. Por isso ninguém nunca conseguiu colocar essas ilhas no mapa! Mas muita gente sai à procura de Kuei Hi. É que quem pisa nessas ilhas misteriosas vira imortal, perde imediatamente as rugas e os cabelos brancos.

Fontes: "Dicionário de Lugares Imaginários" (Companhia das Letras), de Alberto Manguel e Gianni Guadalupi; "A Ilha Misteriosa" (ed. Ediouro), de Júlio Verne, com adaptação de Carlos Heitor Cony; "A Ilha do Tesouro" (ed. Melhoramentos), de R. L. Stevenson; "Viagens de Gulliver" (Companhia das Letrinhas), de Jonathan Swift; "Contos e Lendas de Cidades e Mundos Desaparecidos" (Cia das Letras), de Anne Jonas; "Odisseia" (Companhia das Letrinhas), traduzido por Ruth Rocha.

São Paulo, sábado, 9 de janeiro de 2010

Ciência

Cercadas de curiosidades

Depois de mergulhar num arquipélago imaginário, desvende fatos científicos sobre ilhas ao redor do mundo

Divulgação



Por Anna Carolina Cardoso e Luiza Bandeira

Abrolhos

O lugar tem esse nome porque, quando os primeiros navegadores portugueses passavam por ali, tinham que ficar atentos aos recifes, para que o barco não ficasse preso nos corais. E gritavam uns para os outros abrirem os olhos. O arquipélago de Abrolhos (BA) é o mais importante local de reprodução das baleias jubartes no Brasil. As ilhas dali são formadas por recifes, e Abrolhos é o primeiro parque marinho do país.

Formatos diferentes

Com a ajuda do Google Maps (programa que permite ver o planeta de cima), o mundo descobriu que a ilha de Galesnjak, na Croácia, tem o formato de um coração. E ganhou o apelido de ilha dos Namorados. Mas há ilhas com formatos diferentes construídas artificialmente, como a Palmeira Jumeirah, em Dubai.

Ilhas flutuantes de los Uros

Já imaginou morar em um barco onde cabem sua família, sua casa e até seus vizinhos? Assim vivem os moradores das ilhas flutuantes de los Uros, que ficam no lago Titicaca, no Peru. As ilhas flutuantes são feitas de totora, uma planta aquática que boia. Contam que, quando um morador briga com um vizinho, ele pode cortar a ilha ao meio e sair navegando com chão e tudo.

Tuvalu

Você consegue imaginar uma ilha afundando? Incrível, mas algo parecido com isso está acontecendo em Tuvalu, um conjunto de ilhas localizado na Oceania. Isso por causa do aquecimento global. Como o gelo está derretendo, as águas do oceano sobem e encobrem a ilha.

Ilha da Queimada Grande

Essa ilha fica a a 45 km da costa de São Paulo e abriga uma espécie de cobra que só existe ali, a jararaca-ilhoa, uma mais venenosas do mundo. A ilha é uma famosa região de mergulho, mas muitos evitam se aventurar por ali por medo da cobra.

Ilha de Páscoa

Essa misteriosa ilha fica no Chile. Os moradores que estão lá há muito tempo são bonecos gigantes de pedra: chegam a ter 22 metros de altura. Os pesquisadores não sabem explicar como e quando essas estátuas surgiram lá.

Ilhas de lixo

Essas ilhas não são nada legais. Elas são formadas por uma imensa quantidade de lixo plástico que flutua no Pacífico, entre a Califórnia e o Japão. Os cientistas explicam que o lixo é carregado por correntes marinhas e vai se concentrando na região. Animais que vivem por ali se alimentam do lixo e ficam doentes.

RAIO-X

>>Uma ilha é uma estrutura sólida cercada de água por todos os lados. Existem dois tipos de ilha natural.

>> As oceânicas são como montanhas que ficam no fundo do mar, apenas com o topo fora da água.

>> As continentais fazem parte do próprio continente, mas são separadas dele por água.

>> Também existem ilhas artificiais, que são feitas pelo homem. Um conjunto de ilhas forma um arquipélago. E o maior arquipélago do mundo é a Indonésia.

São Paulo, sábado, 24 de abril de 2010

CIÊNCIA

A Terra está esquentando mesmo?

Nem todos os cientistas acreditam nisso

CLAUDIO ANGELO

EDITOR DE CIÊNCIA

Embora a maioria dos cientistas ache que a Terra está esquentando e que o homem é o culpado, alguns pesquisadores dizem que não, ou que os efeitos do aquecimento global não serão graves. São os chamados "céticos" do clima.

Vários desses cientistas recebem dinheiro de indústrias poluidoras, o que lança dúvidas sobre o que eles dizem. Mas muitos são pesquisadores reconhecidos.

Eles acham exageradas as previsões de que os efeitos do aquecimento global serão catastróficos.

Uma dessas previsões já se mostrou errada: a de que as geleiras do Himalaia vão derreter daqui a 20 anos.

Outro medo dos cientistas era o de que o aquecimento global desligasse as correntes marinhas que levam calor do Equador para o hemisfério Norte. Isso deixaria a Europa muito mais fria, tão fria quanto na época dos mamutes. Mas os próprios cientistas foram lá, mediram a corrente e viram que está tudo bem.

Os céticos são considerados pelos cientistas que estudam o clima como os "chatos" que querem estragar a festa, nem sempre por bons motivos. Mas têm um papel importante: sem debate e dúvida, a ciência não avança. Seria ruim se todo mundo pensasse igual.

No ano passado, e-mails roubados de uma universidade inglesa mostraram que nem sempre os cientistas são tão legais assim: um dos e-mails dizia que eles se negavam a compartilhar dados com os céticos. O autor de outro dizia que queria bater em um dos negadores da mudança climática.

Os cientistas ingleses foram investigados por sua conduta, mas foram inocentados. A investigação dizia que eles eram "bagunceiros", mas não agiram com desonestidade.

história

Como os bichos foram parar no zoo?

Criados no começo por reis e imperadores, zoológicos existem desde o século 18

MARCELO JUCÁ
COLABORAÇÃO PARA A FOLHA

Como é que os bichos foram parar nos zoos? Você já se fez essa pergunta?

No século 18, reis, imperadores e gente de prestígio que admiravam animais tiveram a ideia de "coleccionar" aves, elefantes e até leões, entre outras espécies.

Enquanto o mundo girou, essa "mania" de colecionar os bichos virou uma coisa séria. E a prática acabou ganhando o nome de jardim zoológico (o zoo).

Hoje, muitos zoológicos guardam espécies que correm risco de extinção -ou que até já não existem mais na natureza. Têm um papel importante na ciência.

Conheça a seguir alguns dos zoológicos mais legais do mundo.

1- Diabos e dragões

No zoo de Fort Wayne, nos EUA, dá para fazer um passeio pelos habitats de zebras, macacos e leões. No canto dos animais australianos, o canguru é o rei. Outros astros são o dragão-de-komodo e o diabo-da-tasmânia!

2- Pertinho dos animais

No zoo de Londres, na Inglaterra, tem até baratas para chamar a atenção dos visitantes. Para ver quatis brincando nos galhos, as crianças podem subir numa casa na árvore ou entrar numa passagem subterrânea para assistir aos ágeis suricatos.

3- Knut é a estrela

O zoológico de Berlim, na Alemanha, é o maior do mundo em número de animais: existem mais de 1.500 espécies. Seu morador mais famoso é o urso-polar Knut. Ele foi rejeitado pela mãe e chamou a atenção do mundo todo. Atualmente estão tentando arranjar uma namorada para o urso.

4- Zoo mais antigo

O zoo mais antigo do mundo é o Jardim de Viena (Áustria), inaugurado em 1752. Um dos destaques é o panda, que adora comer bambu. Há ainda um "insetário" e um aquário gigante. Um trenzinho, que leva os visitantes, ajuda a aliviar o cansaço.

5- Na jaula dos leões?

No Zoológico de Luján, na Argentina, o público pode entrar na jaula de leões, tigres e ursos, para brincar com as feras. E, claro, todo mundo tira uma foto para registrar o momento de pura coragem!

6- O rei rinoceronte

O zoo de São Paulo, que está em uma área da mata atlântica original, reúne cerca de 3.200 animais. Os primeiros bichinhos foram comprados de um circo. A celebridade do zoo por muitos anos foi o rinoceronte Cacareco, eleito vereador nas eleições de 1958. Quem diria?

7- Terra de gigantes

No zoo de Pretória, na África do Sul, fazem sucesso os chamados "cinco grandalhões" (ou "top five", em inglês): o rinoceronte, o búfalo, o leopardo, o leão e o elefante, que, acreditem, adora comer pão!

8- Show no céu e na água

Foram os navegantes que construíram o Jardim Zoológico de Lisboa, em Portugal, concluído em 1884. Lá há uma apresentação de aves em voo livre e shows aquáticos, com golfinhos e leões-marinhos. No teleférico, dá para ver tudo do alto.

9- Casa do kakariki

No Auckland Zoo, na Nova Zelândia, o pássaro kakariki, com penugem verde e "topete" vermelho, é um dos bichos mais apreciados. Um fato curioso de lá é que os "moradores", como os macacos, adoram tomar chá!

BERÇÁRIO

A chimpanzé Jimmy já tem 50 anos, mas mesmo assim teve um filhote no dia 27 de agosto. Ela vive no zoológico de Burgers, em Arnhem, na Holanda, e se tornou a mãe chimpanzé mais velha da Europa.

São Paulo, sábado, 8 de maio de 2010

Bichos

Os penetras

De carona em navios ou aviões, os bichos invasores viajam de um país a outro e causam a maior confusão por onde chegam

GRAZIELLE SCHNEIDER
LUIZ GUSTAVO CRISTINO
COLABORAÇÃO PARA A FOLHA

Você provavelmente já ouviu a história do sapinho que pegou carona no violão do urubu e entrou sem ser convidado numa festa do céu.

Atrevido, não? Mas os cientistas dão outro nome a isso: o sapo é um bicho invasor.

Sílvia Ziller e Marcia Chame estudam os bichos invasores e contam que são animais levados da região em que estavam para uma em que nunca estiveram. Eles vêm trazidos por viajantes, ou como bicho de estimação, ou para servir de alimento.

Há também os que chegam por acaso, pegando carona em navios. Isso aconteceu, principalmente, nos séculos 15 e 16, época em que os europeus colonizaram o Brasil.

Os bichos ficam à vontade na sua nova casa e, como não encontram animais que se alimentem deles, se espalham rapidamente.

Visitantes indesejados

Os invasores podem criar problemas, pois competem por alimento e território com as espécies nativas. E ainda podem afetar nossa saúde.

Um exemplo é o mosquito *Aedes aegypti*, transmissor da dengue e da febre amarela.

Trazido da África para o Brasil em navios, adaptou-se muito bem às nossas cidades.

Qualquer recipiente com água parada é perfeito para ele se reproduzir. Se carregar o vírus da dengue, sua picada poderá transmitir a doença e até matar.

Mas o que fazer para evitar essa invasão? Sílvia Ziller aconselha que você nunca traga animais quando voltar de uma viagem. Por mais fofinhos que eles sejam, têm seu próprio habitat. Tirá-los de lá traz problemas para o ambiente e para os bichos.

VOCÊ SABIA...

...que os animais brasileiros também podem ser considerados invasores em outros lugares? O sapo-cururu, ou sapo-boi, é um bicho brasileiro que foi levado para a Austrália para comer insetos nas plantações. Ele se multiplicou e virou uma praga por lá, já que não é devorado pelos animais do local. Por ser venenoso e estar em grande quantidade, causa problemas à população.

Tartaruga-tigre-d'água

Nome científico: *Trachemys scripta elegans*

Habitat: Aquático

Com suas manchinhas vermelhas, essa tartaruga, da América do Norte, foi levada a muitos locais do Brasil para ser criada como bicho de estimação. O problema é que, quando ela cresce e passa a não caber mais no aquário, é abandonada pelos donos. Representa perigo porque compete por alimento e espaço com outras tartarugas e peixes.

Ratazana

Nome científico: *Rattus norvegicus*

Habitat: Terrestre

Esse bichinho tão pequeno, mas que faz sua mãe subir na cadeira, é natural do Japão, da China e do leste asiático. Chegou ao Brasil dentro de navios na época das grandes navegações, nos séculos 15 e 16. Como eles são agressivos, acabaram expulsando os ratos brasileiros para fora das cidades. Podem transmitir doenças graves, como a leptospirose.

Pombo

Nome científico: *Columba livia*

Habitat: Aéreo

Quando os europeus começaram a povoar o Brasil, trouxeram os pombos para que o nosso país ficasse parecido com a terra deles, onde esses animais são comuns. Adaptando-se facilmente às cidades, os pombos fazem a maior sujeira e podem transmitir doenças como a histoplasmose, causada por um fungo que ataca os pulmões.

Lagartixa

Nome científico: *Hemidactylus mabouia*

Habitat: terrestre

A lagartixa também não é um animal brasileiro. Ela veio da África em navios, não se sabe exatamente quando. Os cientistas ainda não detectaram algum problema que ela possa causar ao nosso ambiente. Pelo contrário, ela come insetos que podem transmitir doenças.

Abelha-africana

Nome científico: *Apis mellifera*

Habitat: terrestre

Quando um enxame de abelhas-africanas ataca uma pessoa ou um animal, pode até matar. Os europeus trouxeram esses insetos para cá, em 1840, porque produzem uma grande quantidade de mel. Mas eles fugiram dos criadores e hoje são comuns no Brasil. São maiores, mais agressivos e voam mais longe do que as abelhas naturais daqui.

Peixe-beta

Nome científico: Betta splendens

Habitat: aquático

Apesar de belo, esse peixinho é um dos mais invocados. Adora uma briga com os outros peixes e luta até a morte. Por isso está sempre sozinho no aquário. Foi trazido da Ásia para ser vendido aqui como bicho de estimação. Se for solto nos rios, será um grande perigo para os peixes brasileiros. Imagina se resolve atacar um deles?

Caramujo-gigante-africano

Nome científico: Achatina fulica

Habitat: terrestre

Você já imaginou comer um bicho gosmento como um caramujo? Pois ele foi trazido para cá na década de 80 para ser servido em restaurantes chiques. Depois de solto no ambiente, virou uma praga espalhada por todo o Brasil, porque se reproduz muito rápido e ataca plantações (além de devorar a comida de outros animais).

Mico

Nome científico: Callithrix jacchus

Habitat: terrestre

Quem nunca quis ter um mico de estimação? Mas um simples arranhão seu pode nos transmitir a raiva, uma doença que pode matar. Mesmo sendo brasileiro, virou um problema no Sul e no Sudeste, para onde foi trazido ilegalmente no século 20.

Teiú

Nome científico: Tupinambis merianae

Habitat: terrestre

Na década de 50, militares levaram dois casais de teiús para devorar os ratinhos de Fernando de Noronha (PE). Mal sabiam eles que o lagarto gosta de dormir à noite, horário em que os ratos fazem a festa. O teiú é um bicho comum em todo o Brasil, mas ele não existia naquela ilha. Hoje ele causa problemas, porque come ovos de aves e tartarugas.

Búfalo

Nome científico: Bubalus bubalis

Habitat: terrestre

O espertalhão foge de sua área de criação e caminha por áreas alagadas, destruindo o lar de outros animais. Foi trazido da Ásia para o Brasil no século 19 para a produção de carne, leite e queijo.

São Paulo, sábado, 18 de dezembro de 2010

dúvida animal

POR QUE O JACARÉ TEM A PELE TÃO GROSSA?

João Lucas Boccagio, 7 anos

Na verdade, a pele ou couro dos jacarés não é tão grossa assim. Mas, no dorso (costas) e na cauda, eles possuem um revestimento córneo, como as nossas unhas, formando uma espécie de serrilhado. O couro e as placas servem para proteção. O couro de jacaré, um réptil, é bem macio, o que o torna útil para fazer sapatos e bolsas. Mas não se preocupe! No Brasil, a caça aos jacarés é proibida.

Bernardo Antonio Perez da Gama, professor-doutor do departamento de biologia marinha da Universidade Federal Fluminense.

Glossário

RÉPTIL - ANIMAL VERTEBRADO COM QUATRO PATAS E ECTOTÉRMICO (QUE NÃO POSSUI TEMPERATURA CORPORAL CONSTANTE).

capa

"Máquina" do futuro

Cientistas contam como alguns aparelhinhos podem ajudar nosso cérebro daqui a uns 15 anos

JORDANA VIOTTO
COLABORAÇÃO PARA A FOLHA

Imagine uma conversa entre você, um norte-americano, um japonês e um finlandês em que todos se entendem, mesmo sem um ter estudado o idioma do outro. Até parece coisa de filme de ficção científica, mas é mais ou menos isso que os cientistas imaginam que vai ocorrer num futuro nada distante: talvez em 15 anos.

Eles estão desenvolvendo equipamentos (como se fossem fones de ouvido sem fio) que vão permitir uma "tradução automática": se você colocar o aparelhinho na orelha, poderá ouvir o norte-americano, o japonês e o finlandês em português!

Esse é um exemplo do que os cientistas estão fazendo para aumentar a capacidade do cérebro. "Por isso estão fazendo pesquisas para ligar aos computadores essa 'teia' que é nosso cérebro", diz Jairo Werner, professor de neuropsiquiatria infantil da Universidade Federal Fluminense.

Existem projetos até para aumentar a nossa memória. Mas alguns cientistas torcem o nariz para esse tipo de invenção. "Aprender e lembrar são importantes para que a gente se desenvolva", conta Benito Damasceno, da Unicamp.

Os defensores dos animais também não gostam dessas pesquisas que usam ratos, macacos e besouros. De qualquer maneira, fique por dentro do que os cientistas dizem que vem por aí. Confira abaixo.

VIAGEM VIRTUAL

Você está na sala de aula, mas se vê no meio da floresta amazônica. Basta colocar uns óculos. Não é mágica, mas tecnologia. No futuro, os cientistas dizem que nós poderemos ter vários aparelhos "periféricos", como lentes de contato que permitam que alguém se veja em outro lugar. Imagine: isso seria bastante útil para estudar geografia, por exemplo!

DE GERAÇÃO EM GERAÇÃO

Cada vez que aprendemos algo novo, é como se instalássemos mais um software no nosso computador (o cérebro) e ele pudesse fazer mais coisas. Por isso o seu cérebro é diferente do cérebro do seu avô quando era criança, que recebia muito menos informação. E será diferente do cérebro no futuro. Quanto mais informações ele recebe, mais aumenta sua capacidade. Isso não significa que

nossa cabeça cresça sempre que aprendemos alguma coisa. Nossa cabeça aumenta de tamanho acompanhando o crescimento do nosso corpo.

FORÇA DO PENSAMENTO

Nada de mouse ou teclado: no futuro, pode ser que você consiga navegar na internet apenas com a força do pensamento. Hoje, já existem estudos em que fios fixados na cabeça de macacos são conectados a um braço de robô. Os animais conseguem mexer esse braço robótico apenas com o pensamento.

MÉMORIA EXTRA

Alguns cientistas se arriscam a dizer que seria possível até mesmo contar com memória extra no futuro. Ela viria numa espécie de "pen drive", que acoplaríamos à nossa cabeça para acessar determinadas informações. Por exemplo, você acessaria essa memória extra para aprender a operar uma máquina ou para fazer operações matemáticas como em uma calculadora. Será que ela guardaria a tabuada?

COM CHIP?

Sabe quando você tem vontade de ser uma mosquinha para ouvir uma conversa? Pois é, o governo norte-americano está estudando um jeito de colocar chips em besouros. É para controlar esses animais, colocando neles câmeras e microfones para que funcionem como espiões.

Como uma teia de aranha

O cérebro é como uma teia de aranha, que é bem pequena quando nascemos e vai sendo construída ao longo de nossa vida. Os "fios" dessa teia são células nervosas chamadas "neurônios".

Toda vez que temos uma experiência nova -ouvir uma música, jogar futebol ou aprender uma palavra diferente-, criamos outras ligações entre os neurônios. Assim, o cérebro ganha novas capacidades. Quanto mais aprendemos, ouvimos, comemos, cheiramos e sentimos, mais "poderoso" o nosso cérebro fica.

Fontes: **Benito Damasceno**, vice-chefe do departamento de neurologia da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas; **Ésper Cavalheiro**, professor do laboratório de neurologia experimental da Universidade Federal de São Paulo; **Jairo Werner**, professor-coordenador de neuropsiquiatria infantil da Universidade Federal Fluminense; **João Antonio Zuffo**, coordenador do Laboratório de Sistemas Integráveis da Universidade de São Paulo.

ciência

Por dentro da caverna

Folhinha aventura-se nessas misteriosas cavidades que já foram habitadas pelo homem

CRISTIANE CAPUCHINHO
COLABORAÇÃO PARA A FOLHA

O mundo das cavernas não mostra perigo para os espeleólogos (especialistas em cavidades naturais). Esses estudiosos passam seus dias explorando áreas que têm muito a ensinar sobre ciências e geografia.

A Folhinha visitou duas cavernas do Petar (Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira), em São Paulo, com Jurandir Aguiar dos Santos, 48, monitor, Jonas Arruda dos Santos, 6, "experiente" explorador, e Giovanna Viana, 10, que nunca tinha estado em uma.

A primeira coisa que surpreende é a falta de luz -e esse era o receio de Giovanna. O escuro cria um ambiente completamente diferente, sem vegetação.

Por ser um lugar protegido, as cavernas são abrigos naturais tanto para homens como para animais. Aranhas, escorpiões e morcegos parecem assustadores? Jonas acha essa a parte mais divertida.

O ambiente tem pouco barulho: o ruído mais comum é o de gotas de água caindo. São elas as responsáveis pelas formações que vemos na caverna.

Aos poucos, a imaginação começa a voar. Cada formação parece uma imagem. Aqui um cavalo, ali uma mamadeira, diz Giovanna. "Olha, uma bailarina!"

Se antes a aventura era desafiar o medo do escuro, agora o interessante é descobrir coisas em um mundo que não existe lá fora.

PARA QUEM TEM MEDO

Nem todos acham divertido entrar em cavernas. "O desconhecido pode gerar desconforto", explica a psicóloga Heloísa Rogone. Se o medo for muito grande, o melhor é "não entrar", diz ela.

Também ajuda ficar perto de um adulto em quem você confia.

Para visitar as cavernas, você deve usar tênis, calças, camiseta de manga comprida, capacete e ter uma lanterna. Também é preciso ir com um monitor

A maior caverna do Brasil tem mais de 100 km de extensão e fica no Estado da Bahia

São Paulo, sábado, 20 de fevereiro de 2010

Ciência

Esperteza animal

Bicharada inventa ferramentas para arranjar comida e tem até jeito próprio para cumprimentar sua espécie

Maurício Lima - 10.nov.2008/France Presse



REINALDO JOSÉ LOPES
DA REPORTAGEM LOCAL

Imagine como ia ser complicado se, em vez de aprender a escrever na escola, todo mundo tivesse de inventar o alfabeto do zero?

É para evitar esse tipo de trabalhão que existe a cultura -o truque de transmitir ideias de uma geração para outra. E isso não é só coisa dos humanos: certos animais também têm cultura.

Por séculos, muita gente duvidava que isso fosse possível, mas os cientistas estão descobrindo cada vez mais "bichos cultos". Esses animais inventaram jeitos criativos de conseguir comida e água, produzem ferramentas e até criaram tradições para cumprimentar seus amigos, como se fossem regras de etiqueta animal.

Os pesquisadores afirmam que esses truques são tradições culturais porque a maioria deles só existe num pequeno grupo de uma espécie, que teria inventado a ideia e depois transmitido a dita cuja de pai para filho.

É mais ou menos como a mania brasileira de jogar futebol: quase toda

criança aprende o jogo desde pequena aqui, enquanto os americanos ensinam basquete ou beisebol aos filhos.
Conheça aqui bichos para lá de cultos desse planeta.

Festa com cupim e mel

Os macacos-pregos brasileiros são espertos, não resta dúvida. Mas o que eles fazem é fichinha perto da criatividade dos chimpanzés (*Pan troglodytes*) do Congo, no coração da África. Um dos estudos mais completos sobre esses bichos revelou que eles usam um total de 22 tecnologias diferentes, grande parte especializada para capturar cupins (sim, a macacada acha esses insetos uma delícia) e obter mel. Para abrir uma colmeia e conseguir mel, os chimpanzés do Congo combinam três tipos diferentes de galho, cuidadosamente escolhidos na mata.

Diante do espelho

O que faz com que alguns animais consigam aprender comportamentos complicados com outros? Uma pista sobre isso pode vir da capacidade de se reconhecer no espelho, coisa que os elefantes-asiáticos (*Elephas maximus*), entre outras espécies, conseguem fazer. Bichos que se reconhecem no espelho seriam capazes de entender a diferença entre si mesmos e os outros. Desse jeito, o animal se coloca no lugar de um companheiro e tenta "pensar" como ele, aprendendo, portanto, os truques que ele já sabe.

Pregos e martelos

Os macacos-pregos (ou *Cebus apella*, como os cientistas chamam esses bichos) são animais bem comuns: espertos, são mestres na arte de sobreviver. E alguns grupos do Nordeste descobriram como usar pedras grandes e pequenas para abrir saborosos coquinhos. Os bichos usam um pedaço grande de rocha, em geral bem preso no chão (chamado de "bigorna" pelos cientistas), e uma pedrinha redonda que consigam segurar com as duas mãos, apelidada de "martelo". Colocam o coquinho em cima da "bigorna" e martelam até quebrá-lo. Os filhotes ficam de olho nos adultos que praticam a técnica, até aprenderem como se faz.

Encalhadas, não!

A maioria das baleias morre de medo de ficar encalhada na praia, porque pode acabar até morrendo se não conseguir voltar para o mar. Mas algumas orcas (*Orcinus orca*) fazem isso de propósito. E não, elas não estão malucas: é que os bichos descobriram que é possível jogar seu enorme corpo na praia para capturar os leões-marinhos de que se alimentam e, depois, esperar que as ondas os arrastem para o mar de novo. É muito arriscado, mas acaba valendo a pena para as orcas.

Golfinhos de luvas

Em Shark Bay, na Austrália, os golfinhos-nariz-de-garrafa, da espécie *Tursiops truncatus*, adoram comer ouriço-do-mar.

Problema: como o nome diz, os ouriços são cheios de espinhos, o que atrapalha um bocado na hora de capturá-los.

Que tal usar luvas? Não se sabe quando, mas a ideia foi adotada por uma das fêmeas de Shark Bay, que aprendeu a segurar em seu focinho um pedaço de esponja antes de cutucar o fundo marinho em busca de ouriços e outros bichinhos espinhentos, difíceis de manusear. Com isso, ficou mais fácil para os golfinhos se alimentar.

Corvos, nada azarentos

Se alguém disser que os corvos dão azar, não acredite. Especialmente se forem corvos-da-nova-caledônia (*Corvus moneduloides*), aves que vivem em ilhas do oceano Pacífico e certamente estão entre os bichos mais inteligentes do mundo. Eles não se contentam em usar objetos já prontos como instrumentos, mas modificam os materiais conforme precisam. Se você der um pedaço de arame reto para um desses bichos, ele é capaz de fazer um ganchinho no arame de forma a conseguir "pescar" coisas com ele. E isso só usando o bico!

Tudo bem temperadinho

Todo mundo adora uma comida bem temperada, e os macacos-japoneses (*Macaca fuscata*) não são exceção. Certa vez, cientistas japoneses deixaram algumas batatas-doces perto do lugar onde os bichos se alimentavam, e uma jovem fêmea resolveu lavar as batatas no mar antes de comê-las. Ela gostou tanto do sabor salgado que continuou a fazer isso com seus alimentos. Logo, o bando inteiro copiou esse comportamento. Hoje, os bichos não comem vegetais sem antes temperá-los com sal.