

ciência hoje

divulgação científica para crianças

ISSN em registro nº 2

Não pode ser vendido separadamente, parte integrante de CIÊNCIA HOJE

**Como é
que ovo
de galinha
vira pinto**



**As substâncias
e suas transformações**

Faz bem ou faz mal



De vez em quando Luísa ouvia sua mãe falar:

— Isso faz mal! Tem química!

Mas Luísa não entendia. Não sabia o que era química.

Um dia o pai da menina trouxe para jantar a tia Lúcia, de Belo Horizonte. E Luísa ouviu o pai apresentar:

— Tia Lúcia é química.

Mas era uma tia tão simpática... Será que ela fazia mal? O jeito era perguntar.

— Lúcia, vem cá explicar pra Luísa o que é química. Ela está curiosa pra saber se isso faz mal — disse o pai.

— Química, hoje em dia — disse tia Lúcia sentando na rede — é palavra muito mal empregada. É como se fosse tudo o que é artificial, nocivo para as pessoas, bichos e plantas. Se um rio está poluído, tem química. Um alimento não faz bem, lá vem a química. A química passou a ser o contrário de natureza. Uma é perniciosa, a outra é saudável.

— Mamãe às vezes fala assim...

— Pois é, Luísa, mas a química não é nada disso. A química é a ciência que estuda as propriedades das substâncias e as leis que regem as suas transformações. Complicado, não é?

— Complicadíssimo.

Fiquei na mesma.

— Vou tentar explicar: o mundo está composto de materiais diversos: água, ar, alimentos, terra, rochas, nosso corpo... Todos esses materiais estão formados por substâncias. Vamos ver o caso da água: nas águas dos mares, dos rios, dos mananciais, além da água propriamente dita, existem outras substâncias: sais de cálcio, de sódio... O ar também é composto de várias substâncias:



O QUE É QUÍMICA?

SOMOS SUBSTÂNCIAS

nitrogênio, oxigênio, gás carbônico. A carne que comemos contém proteínas, gorduras, hidratos de carbono, sais minerais, vitaminas... Todas essas coisas são substâncias. Entendeu?

— Os nomes são meio complicados, mas deu pra entender um pouco.

— O primeiro trabalho dos químicos, que são as pessoas que fazem química, é isolar as substâncias puras. De todas as águas, por exemplo, eles separam a água pura dos sais de cálcio, de sódio... Do ar, eles extraem o oxigênio, o nitrogênio, o gás carbônico. Depois de isolar essas substâncias, os químicos vão tratar de conhecer as suas propriedades: cor, cheiro, peso, se é líquido, se é gás, se é sólido... Finalmente, os químicos vão

ver como se comportam quando são misturadas com outras substâncias. Quando a gente joga uma pitada de sal na água, por exemplo, o sal se dissolve...

— Ele desaparece?

— Não. Ele se mistura de tal jeito que a gente não o enxerga. Mas a água fica salgada. É só provar.

— Interessante essa tal química.

— Pois é. Às vezes, quando misturamos certas substâncias, elas reagem umas com as outras. Os químicos chamam isso de reações químicas. Quando acendemos o gás do fogão, produzimos uma reação química entre substâncias que se encontram no gás e o oxigênio do ar. Provocamos uma combustão. Se a gente joga vinagre num pouco de bicarbonato de sódio, vamos ver se formar uma espuma. Isso também é uma reação química. E muitas dessas reações são aceleradas pelo calor.

A menina ficou um minuto



pensativa. Outro dia o primo havia misturado um pozinho branco na água, que começou a borbulhar e ficou cheia de bolhas, que nem água mineral.

— Mas tia Lúcia, a química, então, estuda tudo?

— Quase tudo. E como damos o nome de química tanto à ciência que estuda as substâncias e suas transformações quanto às próprias transformações, acaba tendo química em tudo: em seres vivos, mares, vulcões, sal, estrelas... E isso tudo são coisas da natureza. E como opor química à natureza se nos próprios seres vivos as reações químicas estão sempre acontecendo? Todos os alimentos que você come são transformados, no seu organismo, por reações químicas. É isso que permite a você viver e crescer. A vida não seria possível sem essas reações.

— É verdade.

— É incorreto dizer que a química é tudo o que é artificial. E depois, nem tudo o que é artificial faz mal. Um remédio é um produto químico. E pode curar. E há coisas naturais que não podem ser consideradas boas: terremotos, furacões, veneno de cobra, mosquito da dengue, fumo de cigarro...

— Chega, tia Lúcia. Já aprendi muita coisa.

É que Luísa estava com pressa. Queria corrigir a mãe a respeito da palavra química. Queria também ir até a cozinha fazer experiências químicas com certas substâncias.

Testando Substâncias

Luísa fez, na cozinha, várias experiências com substâncias.

Primeiro arranjou quatro copos e pôs dois dedos de água em cada um. No primeiro copo colocou uma colher de açúcar e misturou. No segundo, uma colher de sal e mexeu. No terceiro, uma de farinha de trigo e misturou também. Finalmente, no quarto copo, misturou à água uma colher de bicarbonato de sódio. Que será que aconteceu?



Depois, Luísa arrumou quatro pires pequenos. No primeiro colocou uma colher de açúcar, no segundo, uma colher de sal, no terceiro uma de farinha de trigo e, no último, uma de bicarbonato de



sódio. Depois, pingou uma gota de vinagre sobre o conteúdo de cada um dos pires. E dessa vez? Como foi a experiência?

Depois, Luísa pegou quatro forminhas de empada. Na primeira colocou uma colher de açúcar, na segunda, uma de sal, na terceira, uma de farinha de trigo e, na quarta, uma de bicarbonato de sódio. Com a ajuda de um prendedor de roupas de madeira, aqueceu, na chama de uma vela, cada uma das forminhas. E agora? O que foi que Luísa descobriu?

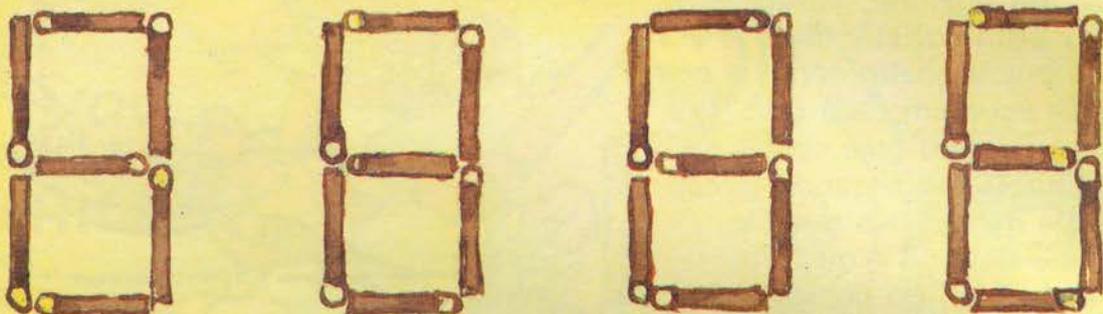


Luísa não esqueceu de anotar num caderninho o resultado de suas observações. É que de um tempo para cá, a menina encasquetara a idéia de um dia ser química — como a tia Lúcia —, para poder explicar as grandes mágicas do nosso mundo.

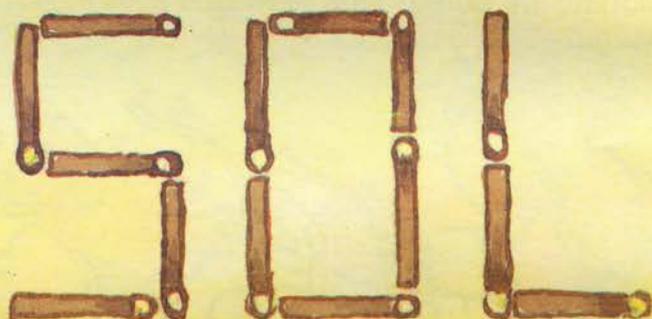


Jogos com palitos

Com 28 palitos de fósforo formamos a seguinte figura:



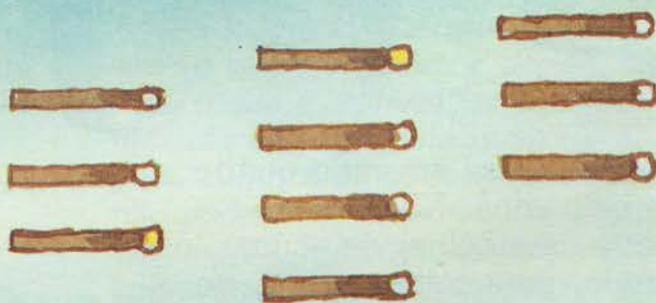
O jogo consiste em construir palavras com duas, três ou quatro letras, retirando quantos palitos forem necessários. Por exemplo:



Quantas palavras conseguimos formar?

Com dez pedaços de pau, um pastorzinho fez uma cerca.

Mas seu rebanho cresceu. Não cabia mais no curral. Vamos ajudar o pastorzinho a dobrar o tamanho do seu curral acrescentando somente dois pedaços de pau?



Aqui estão as respostas dos jogos do número anterior

Código secreto: m i f z q b x v e o p s a d r h l t c n u g ç j

Alfabeto: a b c ç d e f g h i j l m n o p q r s t u v x z

Um sábado de verão: Ua cmimqr qb gbtmr.

Jogo da simetria: o navio, a borboleta e a maçã têm um único eixo de simetria; a estrela tem cinco e a margarida tem nove.

Na conta de somar, o quadrado é o um, o losango é o dois e o triângulo é o seis.

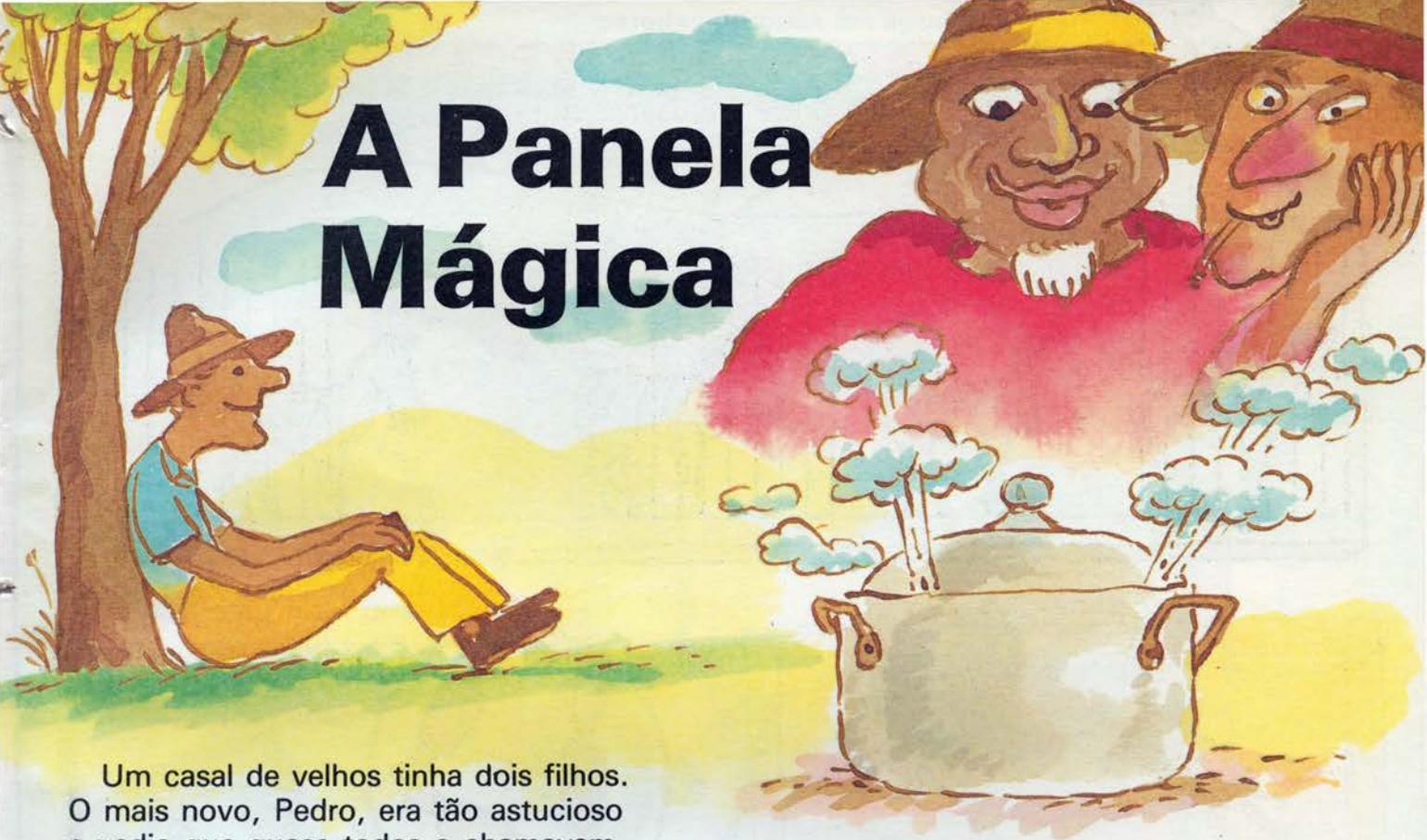
Júlia Medeiros, Leticia Aesego, Nadine Moritz e Hélder Marques escreveram perguntando como se faz a cola de farinha de trigo. É assim: misture em um copo de água fria uma colher de sopa de farinha de trigo até que se dissolva. Leve a mistura ao fogo, mexendo sempre com colher de pau para não encaroçar. Deixe ferver até formar uma espécie de mingau. Depois de fria, ela já pode ser usada como cola. Para fazer a máscara, o papel pardo deve se desmanchar na água, formando uma papa.

Nadine ainda perguntou como se pode assinar o Encarte Infantil: é só fazer uma assinatura da *Ciência Hoje*, escrevendo para o endereço que está no encarte, que você receberá seu exemplar.

O numeral que só aparece duas vezes é o oito.

A cobra maior é a da direita.

A Panela Mágica



Um casal de velhos tinha dois filhos. O mais novo, Pedro, era tão astucioso e vadio que quase todos o chamavam Pedro Malazarte.

Um dia, Pedro Malazarte comprou uma panelinha nova para cozinhar quando estivesse viajando. Logo na primeira viagem que fez, levou a tal panelinha.

Pedro estava preparando seu almoço, com a comida quase pronta, quando ouviu o tropel de um comboio que carregava algodão.

Pedro teve uma idéia. Mais que depressa cavou um buraco na terra e colocou lá dentro todas as brasas e os tições, cobriu o buraco de areia e pôs a panela por cima, ainda fervendo.

Os comboeiros que iam passando ficaram admirados de ver uma panela ferver sem fogo nem nada. Pararam, discutiram e perguntaram a Malazarte se queria vender sua panela por um bom dinheiro.

O sabidão, de início, fez-se de muito rogado. Disse ter comprado aquele objeto mágico em terras muito distantes. Assuntou, assuntou, e acabou vendendo a panelinha. Os comboeiros seguiram jornada muito satisfeitos com a compra.

No dia seguinte, encheram a panela de água e puseram-na no chão para ferver. Queriam comer ensopado de tatu.

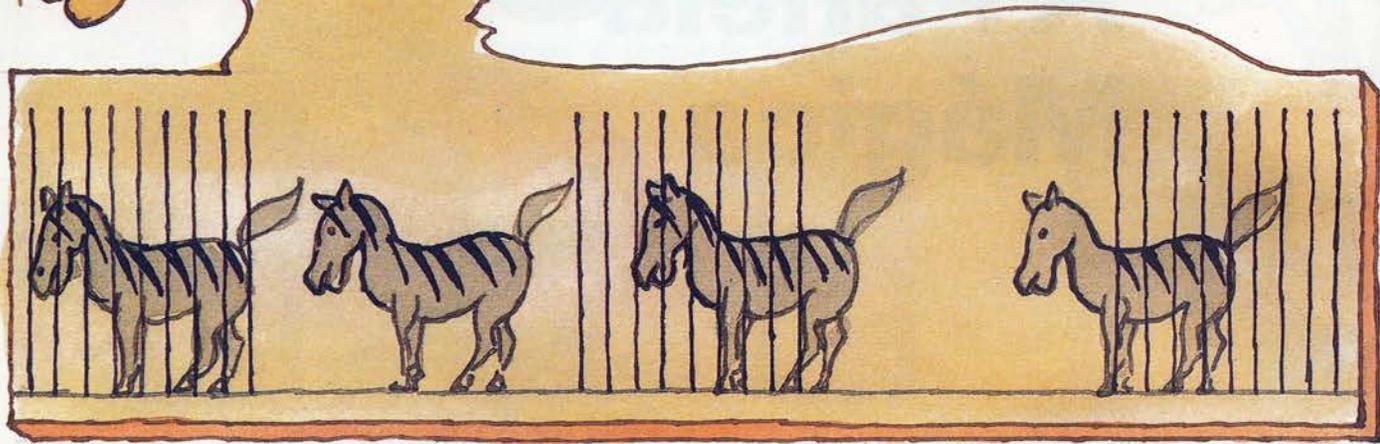
Espera daqui, espera dali, a panela nada de ferver. Só aí que os homens perceberam que haviam sido logrados pelo endiabrado Pedro Malazarte.

*Adaptação de texto de Luís da Câmara Cascudo,
Contos tradicionais do Brasil, Edições de Ouro*

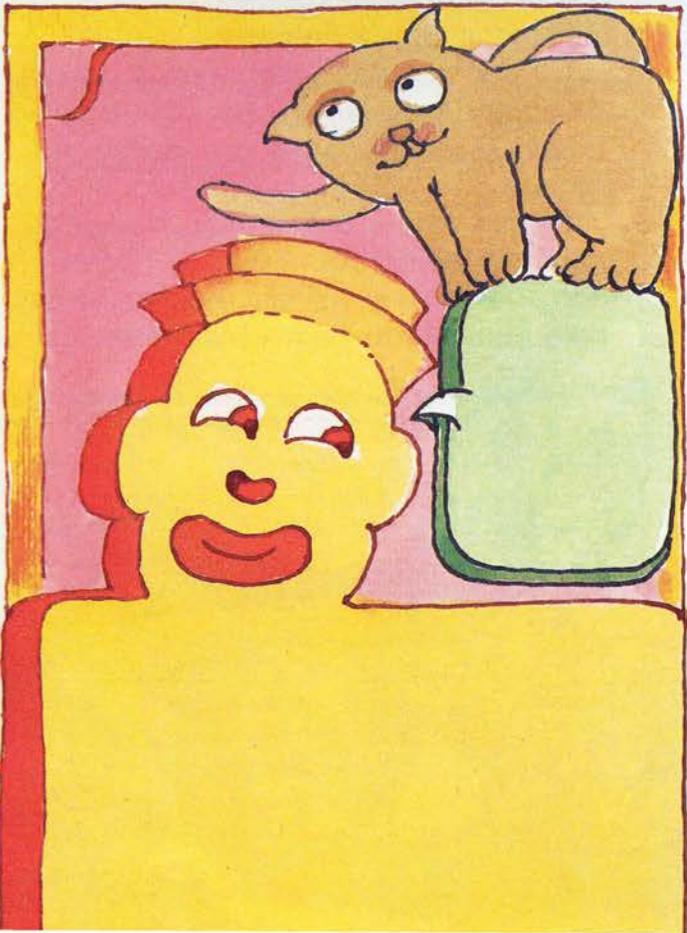




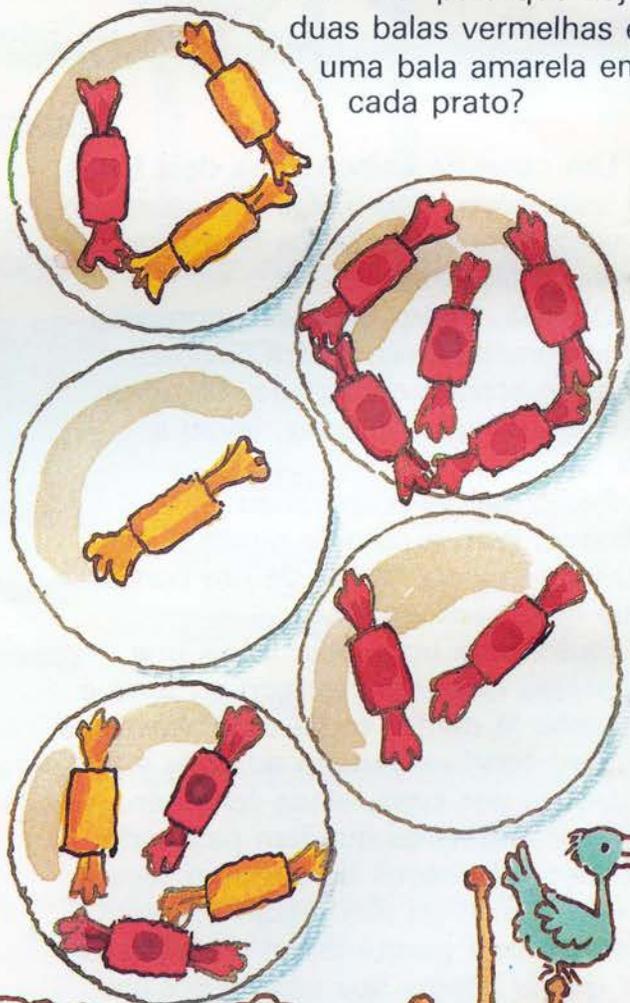
Encontre um cavalo entre as zebras.



Imagine uma história para este desenho.



Como fazer para que haja duas balas vermelhas e uma bala amarela em cada prato?



Expediente: Ciência Hoje das crianças é uma publicação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. ISSN em registro. Secretária: Av. Venceslau Brás, 71, fundos, casa 27 - CEP 22290 - Tel.: 295-4846. Coordenação: Guaracira Gouvêa. Edição de Texto: Angela Ramalho Vianna. Edição de Arte e Ilustrações: Gian Calvi.

Do Ovo ao Pinto

É bem difícil entender como é que o pinto surge de uma única célula microscópica. Essa primeira célula, ou célula inicial, resulta da união de uma célula reprodutora da galinha com uma célula reprodutora do galo. Quando o galo trepa na galinha, ele injeta dentro dela suas células reprodutoras microscópicas.

Cada célula inicial cresce e se divide muitas vezes, até formar um grupo de centenas de células, que formam a gata. Em torno desse embrião diminuto junta-se muito alimento, produzido pelo organismo da galinha. É esse alimento que forma a gema, grudada na gata, que depois é envolvida pela clara e, por fim, por um líquido que seca logo e forma a casca do ovo. Quando a galinha bota o ovo, ele é como um imenso navio carregado de mantimentos que duram até o fim da viagem. Esses mantimentos alimentam o embrião até ele se tornar um pinto completo.

Quando a galinha bota o ovo, a gata pára de crescer, mas continua viva por várias semanas. Para que o desenvolvimento continue, é preciso apenas que o ovo fique numa temperatura de cerca de 37 graus e que a umidade do ar esteja perto de 60%. O oxigênio do ar, necessário à vida do embrião, passa através da casca do ovo, que tem furos imperceptíveis.

A galinha bota, no máximo, um ovo por dia, o que já é uma façanha quando se compara o tamanho do ovo com o corpo da galinha. Se os embriões continuassem a se desenvolver à temperatura ambiente, os pintos iriam nascer em dias seguidos. Como é que a mãe ia tomar conta deles, cada um com uma idade? Mas não acontece assim. A galinha vai botando os ovos tranquilamente até acumular no ninho um bom número deles. Ai, em lugar de passar o dia inteiro ciscando e namorando o galo, ela deita no ninho e só levanta dali de vez em quando.

Comparada com gente, galinha está sempre com febre. E febre de mais de 40 graus. É só botar o termômetro. No dia em que ela fica choca e cobre os ovos com o corpo, os embriões retomam seu desenvolvimento ao mesmo tempo, pois debaixo da galinha está marcando entre 37 e 38 graus e a umidade está na medida conveniente.

A galinha continua protegendo os filhotes até eles se tornarem frangotes.

Passeia com eles, mostra-lhes os alimentos, defende-os contra outras galinhas. De noite, abriga-os sob o seu corpo, pois eles não suportam o frio.

Como é que a célula inicial e a gata conseguem orientar seu próprio desenvolvimento para fabricar um pinto e não outro bicho qualquer? Esse enigma preocupou inúmeros cientistas desde muito antigamente. Mas só foi solucionado na segunda metade do nosso século.

Em certo sentido, percebeu-se que tudo era muito mais simples do que se imaginava: dentro da célula inicial da galinha existe um programa seguido pelo embrião, que faz com que as coisas aconteçam de modo a se formar um pinto. No caso da célula inicial do pombo, o programa é diferente. O resultado é um pombinho. E assim acontece com todas as espécies e raças.

Na célula inicial não existe uma miniatura de pinto. Existe simplesmente um programa, como se fosse uma receita de livro de cozinha. Para preparar um bolo, a gente segue a receita. Mas o livro não traz um bolo em miniatura.

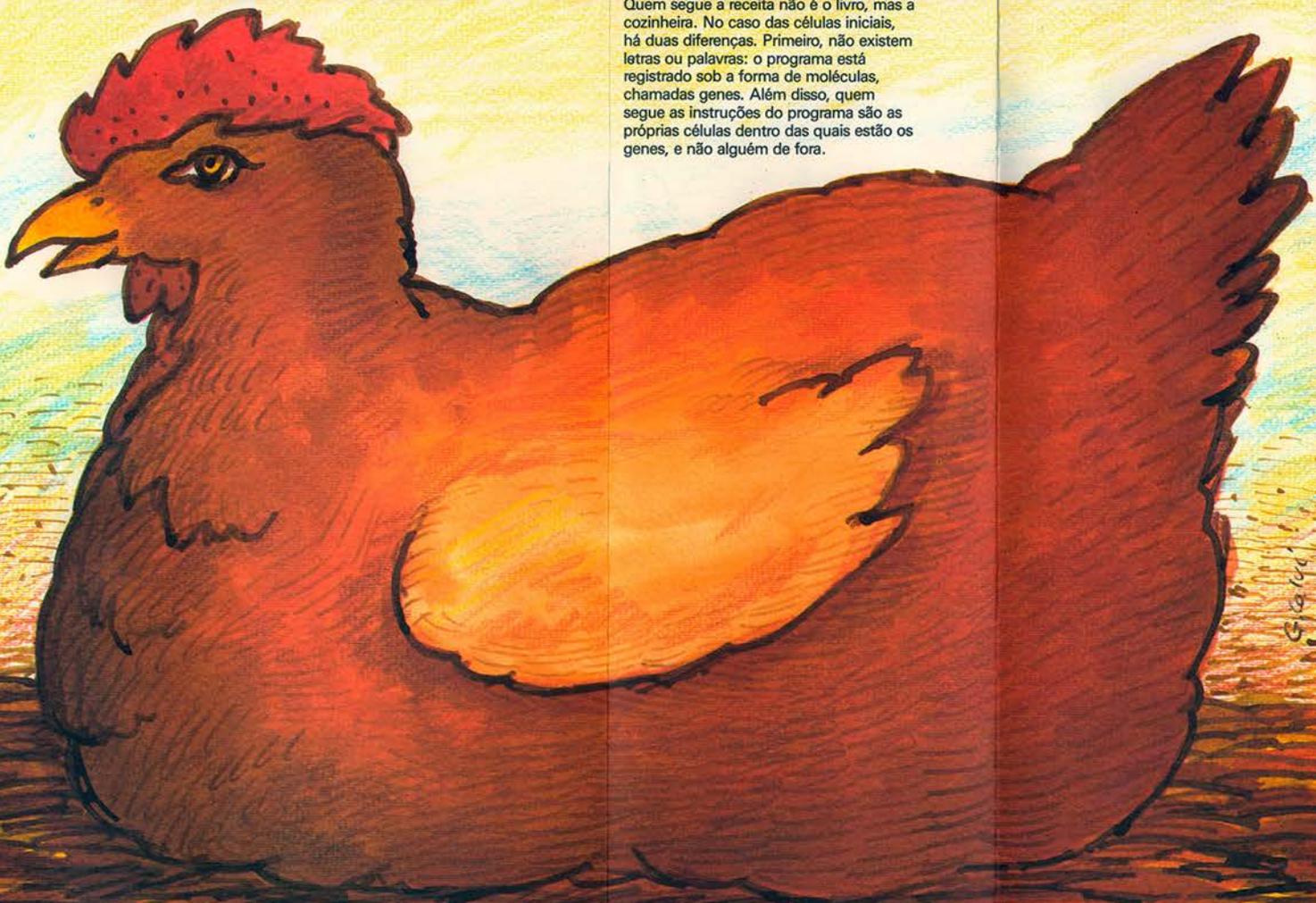
No caso do livro, a receita (o programa) está registrada em palavras impressas. Quem segue a receita não é o livro, mas a cozinheira. No caso das células iniciais, há duas diferenças. Primeiro, não existem letras ou palavras: o programa está registrado sob a forma de moléculas, chamadas genes. Além disso, quem segue as instruções do programa são as próprias células dentro das quais estão os genes, e não alguém de fora.

O programa funciona assim: como os genes são diferentes entre si, cada um faz acontecer certa coisa dentro da célula em determinada ocasião. Numa única célula, há centenas de milhares de genes, cada qual desempenhando sua função, a tempo e hora. O resultado é que as coisas se encaminham organizadamente para a formação do pinto ou do pombo, conforme o caso.

Certos genes da célula inicial do pombo são iguais aos da galinha, mas outros são diferentes, de modo que, entre um pombo e uma galinha, encontramos semelhanças e diferenças. Os programas contidos nos genes da minhoca ou do pé de alface são ainda mais diferentes.

Será que o programa da espécie humana é mais parecido com o da galinha, o da minhoca ou o do pé de alface?

Oswaldo Frola-Pessoa
Departamento de Biologia - USP



Você e o Ovo



Você dá um beliscão numa bola feita de massa de modelar e ela fica com um bico. Achatando a bola dos lados e ficando nos lugares certos duas cabeças de fósforo, você faz os olhos. Um fiapo de pano vermelho serve de crista. Com alguma inspiração, você acaba fazendo uma galinha. Mas quem modela a galinha de verdade?

Uma bola de massa de modelar está sobre a mesa. De repente, você vê surgirem bico, crista, pés, penas. Assim,

sem mais nem menos. Que susto! Isso não acontece!

Mais sensacional do que massa virar galinha é ovo virar pinto vivo: criar, sozinho, crista, bico e tudo o mais que faz um pinto. E dentro do ovo não há nada dessas coisas. Vai tudo surgindo aos poucos, quando a galinha choca os ovos ou quando os colocamos em estufa, na temperatura adequada. Existe mistério mais intrigante do que esse?

Há mais de um século os biólogos conhecem as fases por que passa um embrião, do ovo ao pinto. O que aparece primeiro? Você mesmo pode descobrir, se gosta de criar galinhas ou conhece alguém que goste.



Para começar a observação, é preciso ir guardando os ovos de uma galinha que viva junto com galo. Ovo comprado não serve. Em geral é de galinha que não vive com galo. É ovo que não vira pinto.

Quando a galinha ficar choca, arrume um ninho para ela com uns dez ovos. Marque bem a data para lembrar que daí a 21 dias os pintos estarão nascendo. Antes de começar o choco, abra um dos ovos para ver como é. Para isso, coloque-o num cinzeiro ou numa caixa raso, forrados com jornal para o ovo não rolar. Com a ponta de uma tesoura, faça um pique na casca e retire uns pedacinhos com ajuda de tesoura e pinça de sobrecelhas.

Logo por baixo da casca há uma pele fina, que deve ser cortada com cuidado para a gema não estourar. Procure, na gema, uma mancha esbranquiçada, que é a gema. A gema só existe em ovos galados (de galinhas que estiveram com galos). Ela é, na verdade, o embrião do pinto, que já existe no ovo mesmo antes de ser chocado.

Se a gente for olhar num microscópio, a gema não passa de um conjunto de casinholas praticamente iguais, como os compartimentos de uma colmeia. Os cientistas chamam essas repartições de células. Mas na gema ainda não está o pinto que vai nascer.

Dois dias depois, você abre um dos ovos; outro no quarto dia; mais outro no sexto dia. Que diferenças há entre esses ovos? O que aparece primeiro? Pernas ou cabeça, crista ou olhos?

Deixe a galinha chocar os outros ovos para ver os pintos nascerem. Enquanto isso, visite-a de vez em quando para ganhar sua confiança. Quando você tenta tocá-la, ela não foge, mas se arrepia e lança um grito desagradável. Essa atitude serve para espantar alguns inimigos, como o rato. Algumas galinhas tentam bicar. Mas a bicada não chega a doer. Aos poucos, a galinha vai ficando mansa e você pode até dar-lhe, na mão, miolo de pão molhado, banana, alface ou milho.

Não perca o espetáculo do nascimento dos pintos, três semanas depois de começado o choco. O pintinho se comunica com a mãe antes mesmo de romper a casca: ele pia e ela responde. Desde essa hora ele aprende a identificar a voz da mãe. Mais tarde, quando já está fora do ovo, sabe para que lado correr sem confundir a voz de sua mãe com a das outras galinhas. A gente pode tirar os ovos ou a galinha do ninho para descobrir de que ovo é o pinto que está piando e qual pintinho já está bicando a casca, pelo lado de dentro, para quebrá-la.

Na próxima visita talvez já haja um ou mais pintinhos saindo da casca ou recém-saídos, molhados e com o corpo mole. Com algumas horas debaixo da mãe, eles ficam com as penas secas e espetadas, que nem pompom. Aí podem andar sozinhos, aos solavancos e trambolhões. O corpo do pintinho é elástico e flexível. Pode tomar enormes tombos. A própria mãe, quando está ciscando, pode chutá-los longe. Mas eles não se machucam. Se você segurá-los com delicadeza na hora de lhes dar comida, eles permanecem mansos e correm para lhe encontrar, em lugar de fugirem.

Os pintinhos recém-nascidos podem ficar um ou dois dias sem comer nem beber. Aí começam a bicar coisinhas: poeiras, grãos e até letra de jornal. De vez em quando engolem algo. Nessa hora, a gente precisa arrumar de novo o ninho, providenciando um jeito de os filhotes saírem e entrarem à vontade. Perto do ninho colocamos ração de galinha, quireira (milho quebrado) ou farinha de milho (fubá). Os pintinhos também gostam de comer miolo de pão empapado em água ou leite.

Repare só no que a galinha faz: ela chama os pintos para comer com um pio especial. Eles saem de onde estão e correm para junto da mãe, que pega a comida com o bico e torna a largá-la, sempre falando na língua dos pintos: "comam que está gostoso".

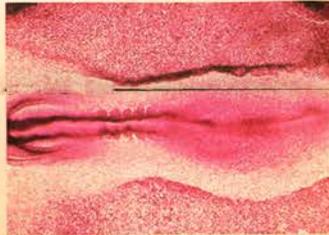
Os pintos aprendem sozinhos a beber água. Se a gente puser junto do ninho um cinzeiro com água, eles acabam bicando ali. Pires não serve, porque a mãe pisa na beirada e vira a água toda. A galinha não chama os filhotes para beber: é por acaso, bicando aqui e ali, que eles encontram a água. Então, pela primeira vez o pinto desenvolve um comportamento que irá repetir o resto da vida: ao sentir a água na boca, ele levanta bem a cabeça, mexe o bico e a língua e empurra a água goela abaixo. Depois mergulha novamente o bico na água e faz tudo de novo. Todas as galinhas bebem água desse jeito.

Observando todas essas coisas, você vai ficando cada vez mais intrigado. Como é que o pinto nasce de uma única célula que não tem cara de pinto?

Desenvolvimento do embrião do pinto



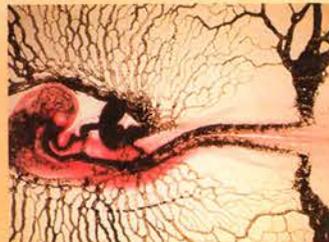
Dez horas de choco. No meio da gema surge um sulco que marca o eixo do embrião.



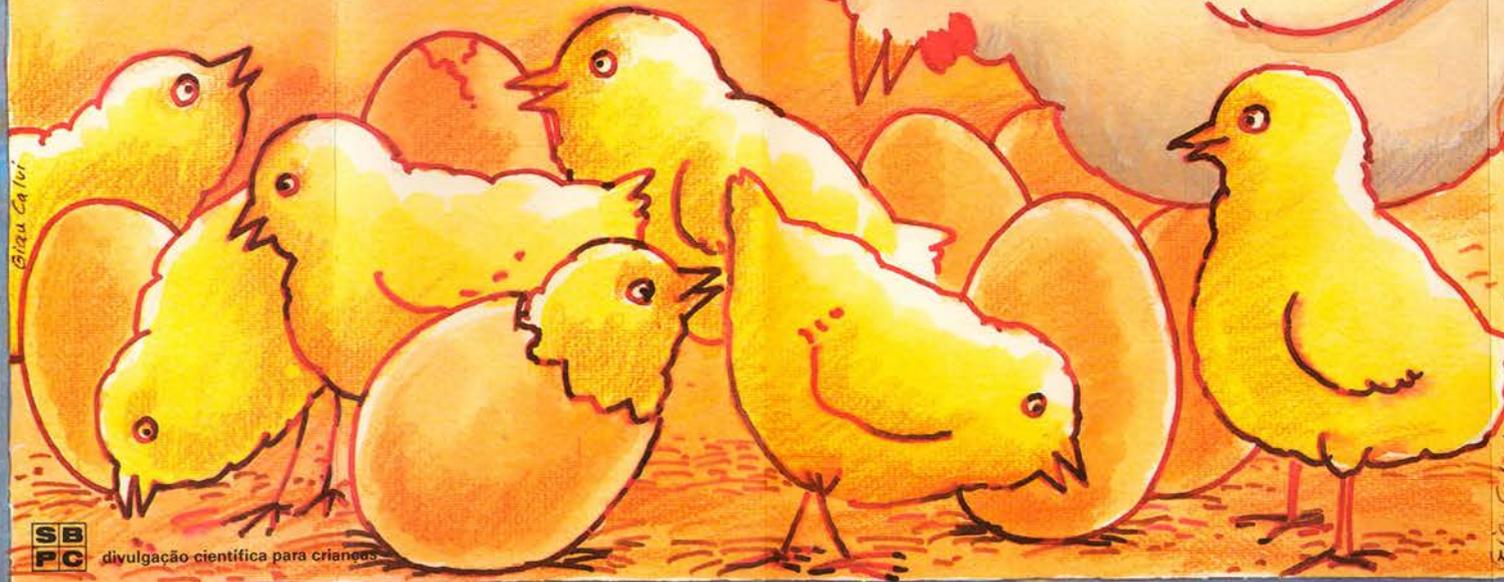
25 horas de choco. O sulco aumenta principalmente à esquerda. No meio, surgem cubos, que serão os músculos.



Dois dias de choco. À esquerda já se vê a cabeça.



Três dias de choco. Na cabeça, já se podem ver os olhos (bola clara). No meio está o coração.



Blau Ca Ivi

Blau Ca Ivi