

CIÊNCIA HOJE

das crianças



REVISTA DE DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA PARA CRIANÇAS
ANO 19 / Nº 172 / R\$ 6,60
SETEMBRO DE 2006

DIVIRTA-SE COM
AVIÕES DE PAPEL



Voa,
14 Bis!



Uma visita à
casa do inventor
brasileiro

As muitas
invenções do
pai da aviação

Há 100 anos, Santos-Dumont inventou o avião

No dia 12 de novembro de 1906, uma máquina voadora deixou o solo para entrar na História. Seu nome: *14 Bis*. Seu inventor: Alberto Santos-Dumont. O brasileiro – que já havia encantado a França ao mostrar que era possível dirigir balões –, nessa data, apresentou ao mundo o avião! O *14 Bis* criado por ele foi o primeiro aparelho mais pesado que o ar a decolar, voar mais de cem metros e pousar sem qualquer auxílio externo. Para comemorar o centenário desse vôo histórico, a *CHC* convida você a conhecer, nesta edição especial, um pouco da vida de Santos-Dumont, assim como as suas muitas invenções e todos os detalhes do vôo do *14 Bis*. Então, embarque nessa leitura e... até a próxima!



2 Santos-Dumont, o menino que sonhava voar.

A história do inventor que deu asas à humanidade.

6 As muitas invenções de um brasileiro: do balão ao avião, Santos-Dumont criou diversos inventos. Venha conhecê-los!



11 Você sabia que Santos-Dumont teve uma casa chamada "A Encantada"?

12 Minha primeira ascensão. O primeiro vôo de balão de Santos-Dumont, contado pelo próprio pai da aviação.

14 Um vôo muito especial. Em 12 de novembro de 1906, o *14 Bis* voou mais de 200 metros. Entenda por que esse dia entrou para a História!



18 Decolagem autorizada! Ganhe os céus com aviões de papel que lembram duas aeronaves criadas por Santos-Dumont. Uma delas, o *14 Bis*!

20 Por que o avião consegue voar?

21 No ar, dois desafios para você solucionar: Matemática aérea e Cálculo enigmático.



22 Quando crescer, vou ser... engenheiro aeronáutico!

24 Bate-papo

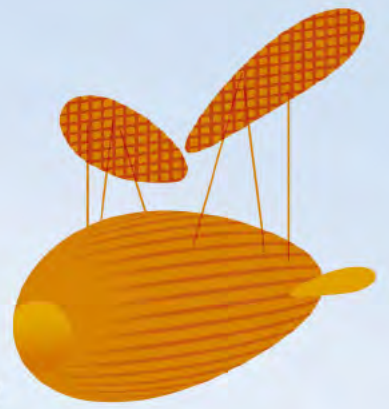


26 Na trilha de um grande inventor. Lance o dado e siga os passos de Santos-Dumont, em um jogo repleto de emoções.



28 Como funciona o relógio de pulso e Seção de cartas.

Santos-Dumont, o menino que sonhava voar



Nas noites da fazenda, a criançada se divertia com um jogo de prendas.

– Quem errar tem de pagar com um objeto seu. Vamos lá!

– Pomba voa?

– *Vooooo!* – todos levantavam as mãos.

– Cachorro voa?

– *Nãããão!*

– Beija-flor voa?

– *Voooo!*

– Homem voa?

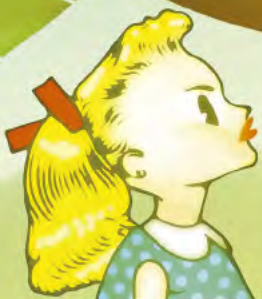
– *Nãããão!* – gritavam todos. Quer dizer, quase todos.

– Homem voa. Voa, sim!

Quem afirmava isso era o pequeno Alberto, que ficaria mais conhecido, quando adulto, por seu sobrenome: Santos-Dumont. Desde pequeno, ele já tinha uma intuição: o ser humano podia voar! E transformou esse sonho em realidade...



Ilustração Luísa



Alberto Santos-Dumont nasceu no dia 20 de julho de 1873, no sítio Cabangu, em Minas Gerais, na Serra da Mantiqueira, próximo de um povoado que, na época, chamava-se João Aires.

Pequeno ainda, o menino foi morar com a família em São Paulo, na cidade de Ribeirão Preto, em uma fazenda chamada Arindeúva, onde viveu a maior parte de sua infância. A fazenda, enorme, produzia café, produto que, na época, era valioso e rendia muito dinheiro. Alberto era o sexto filho de oito irmãos. Seu pai, Henrique Dumont, era descendente de joalheiros franceses, e sua mãe, Francisca, pertencia a uma família de portugueses que veio para o Brasil junto com D. João VI.

Na fazenda, Alberto viveu muitas aventuras e começou a se interessar pelos aparelhos mecânicos, que despertavam sua curiosidade. Enquanto seus irmãos viviam soltos pelos cafezais, andando a cavalo, o pequeno Alberto preferia ir para o lugar onde ficavam as



Os pais de Santos-Dumont: Henrique e Francisca.

máquinas. Ele passava horas ali observando as engenhocas que tratavam os grãos de café: eram secadores, descascadores e separadores de grãos. Com sete anos, já dirigia um locomóvel, como, então, eram chamados os tratores da fazenda. Mas não parou por aí. Aos doze anos, conseguiu permissão para dirigir as locomotivas que carregavam a colheita e percorriam toda a fazenda Arindeúva. A bordo dessas máquinas, Alberto ia alimentando o sonho de ser

inventor. Sonho que também crescia com a leitura.

O menino gostava de ouvir e ler histórias ao lado de sua irmã Virgínia. Os livros de Julio Verne eram os seus preferidos e adivinhe qual ele gostava mais de ler? O que contava as aventuras de uma viagem em um balão: *A volta ao mundo em oitenta dias*. Ah! Como ele sonhava em voar assim. Por isso, sua imaginação corria solta nas noites de São João, quando acontecia a tradicional festa junina na fazenda. A distração preferida de Alberto era ver os balões subindo aos céus. Então, pensava: um dia, ainda viajarei em um desses!



O sítio Cabangu, em Minas Gerais, onde Santos-Dumont nasceu.



Vá para Paris!

Quando tinha dezoito anos, Santos-Dumont foi viver na França. Seu pai o incentivou a tomar esse caminho, dando-lhe dinheiro suficiente para viver muito bem e estudar o que precisasse para ser um inventor.

Na Cidade Luz, como Paris era chamada, o brasileiro estudou um pouco de tudo o que fosse relacionado às máquinas e ao seu funcionamento. Para isso, teve a ajuda de um professor espanhol, que lhe explicou física, química, eletricidade e mecânica, entre outras disciplinas.

Santos-Dumont era um cavalheiro. Baixinho, gostava de usar o seu famoso chapéu e um sapato que dava a impressão de que ele era um pouco mais alto. Mantinha sempre seu modo de ser elegante e reservado. Tanto que pouca gente sabe sobre seus amores. Dizem que ele teve um romance com uma brasileira e pensou em namorar uma americana, levantando até a hipótese de se casar com ela. Mas certeza só existe uma:

O pai da aviação e seu famoso chapéu.



Em Paris, Santos-Dumont organizou a primeira corrida de triciclos em um autódromo.

Santos-Dumont continuou solteiro por toda a vida.

Na França, ao que parece, o brasileiro estava mais interessado em tudo o que tinha relação com a mecânica, como o automóvel, novidade na época. Na Cidade Luz, organizou a primeira corrida de triciclos em um autódromo. Mas sua alegria só seria total no dia em que pudesse ganhar os céus...

Do balão ao avião

Santos-Dumont sabia que a sua idéia de vôo não era igual à de inventores como Leonardo da Vinci, que pensava que o ser humano poderia voar como um pássaro, com a ajuda de asas que se movimentavam com a força dos músculos. Para Santos-Dumont, o ser humano poderia voar, sim, mas com a ajuda de máquinas!

Tendo essa certeza, ele fez o seu primeiro balão, o *Brasil*. A seguir, fez vários outros. Com um deles, o nº 6, provou que era possível dirigir um balão com eficiência, algo que ninguém, até

então, tinha conseguido fazer. Isso ocorreu em 19 de outubro de 1901, quando Santos-Dumont, a bordo de seu invento, deu uma volta completa na Torre Eiffel, em Paris. Foi uma sensação! Mas ele não estava



Foto www.santosdumont.14bis.mil.br

O dirigível nº 6 contorna a Torre Eiffel, em Paris, sob os aplausos da multidão.



Em 23 de outubro de 1906, o *14 Bis* fez um vôo completo, decolando, voando e pousando sem qualquer auxílio externo.

satisfeito. Queria mais. Queria fazer outras máquinas de voar. Em 1906, ele construiu o *14 Bis*. Com esse invento – que não era um balão, mas um aparelho mais pesado que o ar –, ele conseguiu realizar, em 23 de outubro desse mesmo ano, um vôo completo, decolando, voando e pousando sem nenhum auxílio externo. Logo depois, em 12 de novembro de 1906, fez um novo vôo e percorreu 220 metros. Uma comissão de especialistas viu o *14 Bis* voar. O público também. Foi o primeiro vôo em que um avião decolava e voava mais de 100 metros. Naquele momento, Santos-Dumont apresentava uma invenção que mudaria a vida de muita gente: o avião!

Sua vontade de criar, no entanto, não parou por aí: ele ainda inventou várias máquinas depois do *14 Bis*, como um avião pequeno e veloz chamado *Demoiselle* (leia *As muitas invenções de um brasileiro*, nesta edição).

De volta ao Brasil

Santos-Dumont nunca esqueceu a sua terra natal. Tanto que, sempre que podia, visitava o Brasil. Em uma dessas visitas,

em 1917, resolveu criar um lugar onde pudesse descansar e criar. Estava se sentindo cansado. Então, projetou uma casa, chamada *A Encantada*, que foi construída em Petrópolis, no Rio de Janeiro (leia o texto *Você sabia que Santos-Dumont teve uma casa chamada A Encantada?*, nesta edição). Quando estava no Brasil, Santos-Dumont dividia o seu tempo livre entre essa casa e a fazenda do Cabangu, em Minas Gerais, onde nasceu. Depois de construir *A Encantada*, o inventor ainda voltou ao exterior, mas já se sentia muito doente e triste.

Santos-Dumont viveu os últimos dias de sua vida em um hotel no Guarujá, em São Paulo, na companhia de um sobrinho. O inventor, acostumado ao aplauso das multidões, vivia em retiro para cuidar de sua saúde. Era o ano de 1932 e uma revolução pretendia separar São Paulo do resto do país. Isso muito o incomodava. Santos-Dumont queria a união dos brasileiros e, não, sua separação. O inventor acabou por falecer no mesmo ano, no dia 23 de julho.

Sua engenhosidade e inteligência, no entanto, são reconhecidas ainda hoje, não só por brasileiros, mas também por pessoas de todo o mundo. Tanto que Santos-Dumont já foi homenageado até mesmo no espaço. Em 1976, a União Astronômica Internacional decidiu batizar uma cratera na Lua com seu nome, em reconhecimento ao seu trabalho. Afinal, primeiro, Alberto Santos-Dumont conquistou os céus, para, depois, o mundo conquistar o espaço!

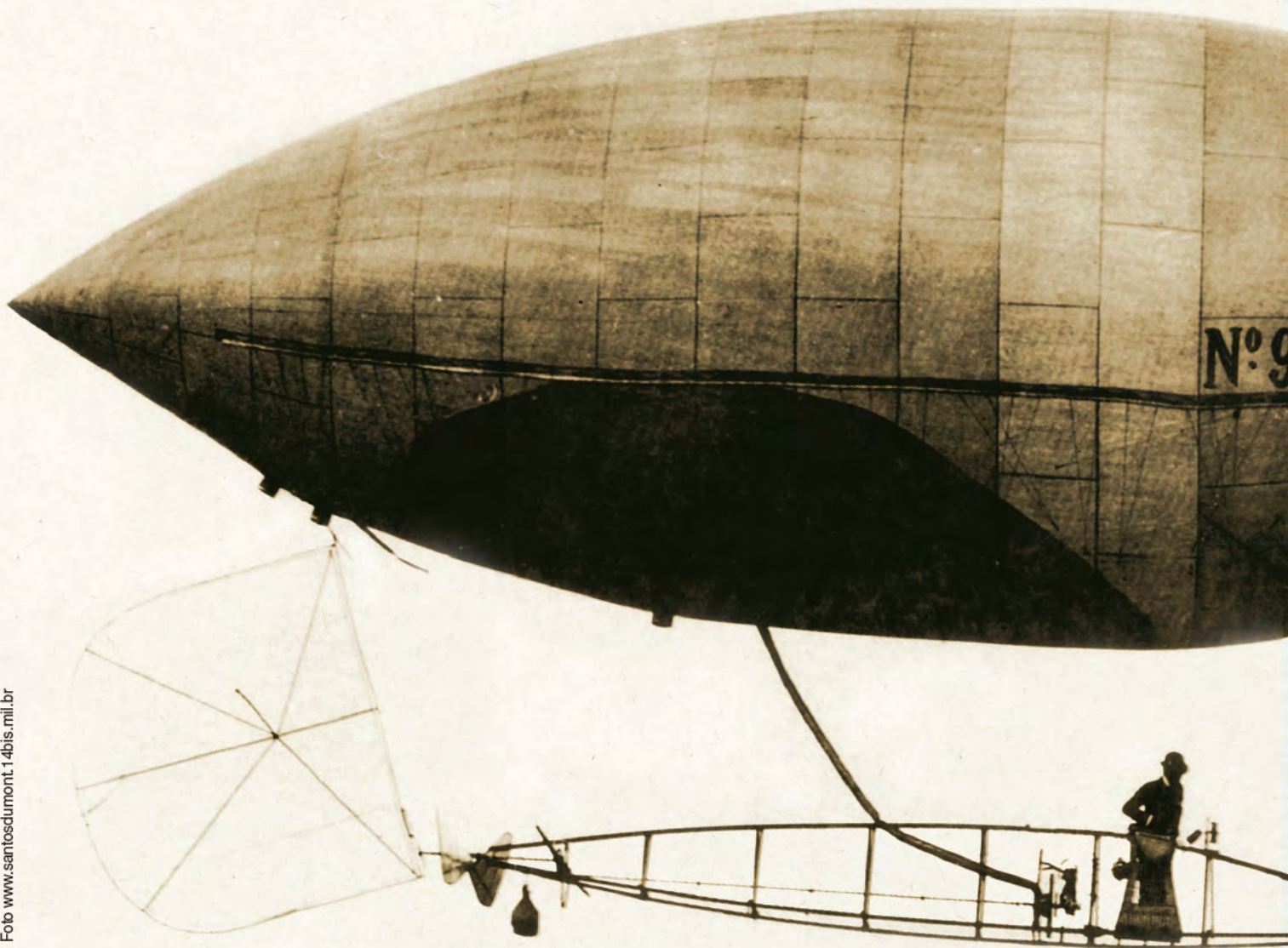
Araguaryno Cabrero dos Reis, pesquisador da vida de Alberto Santos-Dumont.



Santos-Dumont e o avião que batizou de *Demoiselle* em frente ao castelo Gallard, na França.

As muitas **invenções** *de um brasileiro*

QUEM INVENTOU O AVIÃO? A RESPOSTA TODO MUNDO CONHECE: SANTOS-DUMONT!
PORÉM, ANTES DE VOAR COM O *14 Bis* E MESMO DEPOIS DE ENCANTAR O MUNDO
COM ESSE FEITO, O BRASILEIRO CRIOU, PROJETOU E TESTOU MUITAS INVENÇÕES.
VAMOS CONHECÊ-LAS?



Voando ao sabor do vento

Em 1897, Santos-Dumont chegou à França com uma idéia fixa: voar. Na época, isso apenas era possível com os balões. E que aventura era embarcar em um deles! Como os balões voavam ao sabor do vento, ninguém sabia ao certo onde iria descer. Santos-Dumont percebeu, porém, que precisava ter o domínio dos balões, os únicos inventos que voavam até então, para tentar desenvolver, no futuro, máquinas voadoras que o ser humano pudesse dirigir. Assim, fez vários vôos de balão e, a partir disso, notou que poderia fazer um balão menor e mais simples do que os criados até então.

Como você sabe, o balão é uma grande bola feita de seda fina, cheia de gás e revestida com verniz. Ele tem uma cestinha, presa por cordas à bola de gás. O balão em si é leve, mas o verniz e o aparato para sustentar a cesta pesam. Na época de Santos-Dumont, os balões traziam ainda enfeites, que significavam um peso extra.

Ao projetar o seu primeiro balão, Santos-Dumont inovou ao simplificar o invento ao máximo, tirando tudo o que fosse supérfluo. E não estamos falando só dos enfeites. O brasileiro estudou a resistência da seda e das cordas, a quantidade de verniz geralmente empregada e o tamanho da cesta que costumava ser usada com o intuito de diminuir o peso do balão e reduzi-lo ao mínimo necessário. Assim, criou um balão que pesava 30 quilos, quando os inventos desse tipo pesavam, em média, 500.

Seu nome? *Brasil*.

Brasil era tão pequeno que os construtores franceses achavam que ele não ia ter capacidade de levantar vôo.

Quando Santos-Dumont atingiu as alturas com o seu invento, chamou a atenção.

Depois do *Brasil*, ele ainda mandou construir um outro balão, em que podia levar, como companhia, mais dois passageiros: o *L'Amérique*.

Assumindo o controle

O maior desejo de Santos-Dumont, porém, não era voar ao sabor do vento, mas dirigir os balões: definir para onde eles iriam, onde pousariam... Muitos tinham tentado fazer isso e fracassado. Mas, com Santos-Dumont, a história seria diferente. Sabe por quê? Além de persistente e talentoso, o inventor usou o motor certo em seus balões.

Desde a década de 1850, sabia-se que, para dirigir um balão, era preciso usar um motor e uma hélice. O motor forneceria a energia para rodar a hélice, que empurraria o balão, dando a ele velocidade. Mas que tipo de motor usar? O motor a vapor era potente, porém pesado. O elétrico exigia baterias de peso considerável. Havia o motor de petróleo, usado nos carros, leve e potente. Porém, ele soltava faíscas e o balão estava cheio de um gás que explodia facilmente. Quem já tinha tentado utilizá-lo havia morrido.



Balão Brasil.



No primeiro balão dirigível que construiu, o nº 1, Santos-Dumont usou um motor a petróleo.

Santos-Dumont não inventou apenas aviões, mas, também, balões que podiam ser dirigidos, como este, o dirigível nº 9.

Para poder usar o motor a petróleo sem riscos, Santos-Dumont projetou um balão diferente. Chamado de nº 1, ele tinha o cesto bem afastado do balão em si. Essa saída, embora engenhosa, é complicada, pois afeta o equilíbrio do invento: quando o motor é ligado, a tendência do balão é girar como uma roda gigante, o que é preciso levar em conta durante a elaboração do projeto. Com o nº 1, porém, Santos-Dumont mostrou a todos que era possível usar o motor a petróleo nos balões, tomando os devidos cuidados.

O nº 1 teve uma trajetória curta: caiu sobre árvores no primeiro teste realizado e, no segundo, o balão, que tinha a forma de um charuto e 25 metros de comprimento, dobrou-se ao meio, por causa de uma válvula que não funcionou direito. Como resultado, caiu. Mas quem disse que Santos-Dumont desanimou? Ele fez o nº 2, um dirigível muito parecido com o nº 1, que também caiu e, no nº 3, acertou, ao introduzir algumas mudanças. Enquanto o nº 1 e o nº 2 eram balões compridos em forma de charuto, o nº 3 era mais gordo e curto. Assim, sua forma era mais rígida e ele não dobrava com facilidade. Com esse invento, Santos-Dumont começou a passear pelos céus de Paris.

Mas não se deu por satisfeito. O inventor sabia que precisava ganhar velocidade. Afinal, um balão lento só pode voar com tempo bom, senão, um vento mais rápido surge e o carrega. Para ganhar velocidade, porém, quantos desafios precisam ser superados! É preciso aumentar a potência do motor, ou seja, usar um motor mais pesado, que exige um balão maior para carregá-lo, que tem mais dificuldade para se mover no ar...



O nº 2 (no alto) caiu logo em seu primeiro vôo, realizado em 11 de maio de 1899. Com o nº 3 (acima), Santos-Dumont passou a voar com frequência sobre Paris.

Para resolver todos esses problemas, Santos-Dumont teve de projetar, construir e testar mais dois balões dirigíveis – o nº 4 e o nº 5 – até, enfim, chegar ao nº 6. Com esse invento, ele provou de uma vez por todas que era possível dirigir balões, ao dar uma volta completa na Torre Eiffel, em Paris, no dia 19 de outubro de 1901. Foram 11 quilômetros de vôo, completados em trinta minutos, dirigindo com o vento ora contra, ora a favor.

Depois do nº 6, Santos-Dumont inventou um dirigível de corrida – o nº 7 –, vendeu uma de suas invenções – o nº 8 –,

O pai da aviação testa o seu dirigível nº 4.



fez o projeto de um dirigível-ônibus, o nº 10, capaz de levar 20 passageiros, além do piloto, e criou um dirigível para uma só pessoa: o nº 9. Esse era tão pequeno e fácil de manejar que, certa vez, Santos-Dumont o estacionou diante do prédio onde vivia e foi tomar café em casa.

Santos-Dumont ainda inventou mais dois balões dirigíveis: o nº 13 e o nº 14. Mas, então, já dominava toda a arte de construir balões desse tipo. Uma vez, aliás, lhe perguntaram qual o segredo para dirigir esses inventos. Talvez lembrando o valor da persistência e do trabalho duro para qualquer realização, o brasileiro disse: "Levantar-se cedo." Depois, completou, olhando o relógio: "E recolher-se tarde." Não é curioso?

O dirigível nº 6.

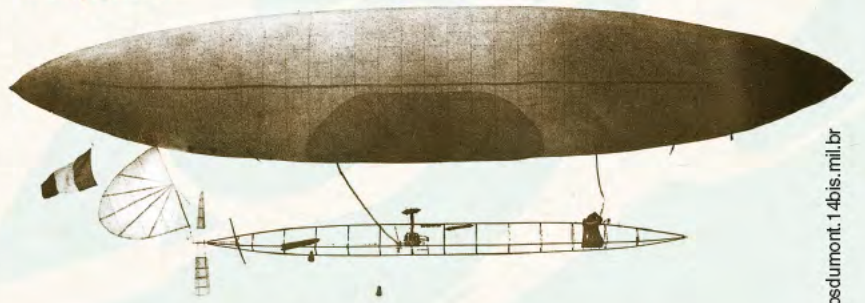


Foto www.santosdumont.14bis.mil.br



Com o nº 6, Santos-Dumont prova que é possível dirigir balões ao dar uma volta completa na Torre Eiffel.

Mais pesado do que o ar

Santos-Dumont havia feito balões para todos os gostos. Voar com um aparelho mais leve do que o ar – o balão – não era mais mistério para ele ou para a humanidade. O desafio, agora, era voar com um aparelho mais pesado do que o ar. Americanos e franceses já estavam tentando vôos desse tipo. Em 1905, então, Santos-Dumont projetou o nº 11, um avião de uma asa só. Mas ficou em dúvida entre investir na criação do avião ou na do helicóptero. Tanto é que construiu um: o nº 12, que foi abandonado, como o nº 11.

Em 1906, no entanto, Santos-Dumont surpreendeu a todos ao apresentar o *14 Bis*. Com esse avião, feito de bambu, madeira, seda branca e cordas de piano, o brasileiro fez o primeiro vôo reconhecido com um aparelho mais pesado do que o ar. Em 12 de novembro de 1906, o avião decolou, percorreu mais de 200 metros e retornou ao ponto de partida por seus próprios meios (leia o texto *Um vôo muito especial*, nesta edição). Um grande feito! Mas pensa que o brasileiro deu por encerrada a sua carreira de inventor? Que nada!

Santos-Dumont sabia que o *14 Bis* tinha problemas de estabilidade. Para resolvê-los, tentou inúmeros caminhos: em seu invento nº 15, colocou o leme – com o qual o piloto faz a aeronave descer ou subir no ar – para trás, mas o avião não voou. No nº 16, o inventor pôs um balão, para o avião ficar mais leve, mas não teve sucesso. No nº 17, aumentou a potência do motor e... nada. Porém, ao fazer um teste com um hidroplanador – o invento nº 18, que parecia uma lancha de corrida –, ele notou que precisava pôr o leme e a asa do avião em uma certa distribuição para conseguir voar. Era o que faltava para construir um avião leve, pequeno e veloz: o nº 19 ou *Demoiselle* (*Donzela*, em português).

O nº 10, um dirigível-ônibus.





Na tentativa de obter um avião mais estável que o 14 Bis, Santos-Dumont construiu três outras aeronaves. Em uma delas, o nº 16, juntou ao avião um balão.

O primeiro *Demoiselle* tinha oito metros de comprimento e, de uma ponta a outra das asas, media cinco metros. Porém, logo depois de experimentar esse invento, Santos-Dumont construiu um novo *Demoiselle*, mais resistente e rápido. Ele tinha 5,55 metros de comprimento e 5,5 metros de uma ponta a outra das asas. Era mínimo. O primeiro ultraleve da História. Atingia 100 quilômetros por hora e pesava menos de 100 quilos. Seus controles eram simples. Com as mãos, Santos-Dumont dirigia os lemes e freava o aparelho: usando grossas luvas, segurava as duas rodas presas à parte de baixo do avião. Para incliná-lo no ar, movia o corpo, pois estava preso à asa do *Demoiselle* por um cabo.

O invento nº 18, que parecia uma lancha de corrida, era um hidroplano.

Como Santos-Dumont sempre pôs seus projetos à disposição dos interessados, para quem quisesse copiá-los gratuitamente, mais de 200 *Demoiselles* foram construídos no mundo. Após a criação dessa aeronave, o brasileiro não inventou mais aviões, passando a se dedicar à divulgação do vôo. Analisando sua trajetória, é possível notar que Santos-Dumont dedicou grande parte da sua vida à criação de máquinas voadoras, sendo que cada uma contribuiu, a seu modo, para a

Santos-Dumont a bordo do *Demoiselle*.

Foto www.santosdumont.14bis.mil.br



O nº 19, ou *Demoiselle*: um avião leve, pequeno e veloz.

realização do sonho do brasileiro: dar asas à humanidade. Ele mesmo disse, certa vez: "Comecei por fazer-me bom piloto de balão livre e só depois ataquei o problema da dirigibilidade. Fiz-me bom aeronauta no manejo dos meus dirigíveis, durante muitos anos estudei a fundo o motor a petróleo e só quando verifiquei que seu estado de perfeição era bastante para voar, ataquei o problema do mais pesado do que o ar." Ou seja, Santos-Dumont conquistou o ar passo a passo. Ou melhor, vôo a vôo!



Henrique Lins de Barros,
Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas.

Experimentar para acertar

Até chegar a esse momento de vitória, o inquieto Santos-Dumont realizou inúmeros experimentos. Ele criava suas máquinas, testava-as e ia modificando os projetos, conforme verificava os problemas. Pesquisava diferentes materiais e tipos de motor. Nesse percurso, as dificuldades não eram poucas, e as tentativas incluíam diversos acidentes.

Santos-Dumont, por exemplo, trabalhou muito até chegar à forma final do *14 Bis*, embora tenha construído esse avião em apenas dois meses. Nos primeiros testes realizados com a aeronave, o inventor a juntou ao seu balão de número 14. Daí, aliás, vem o nome *14 Bis*: o aparelho mais pesado do que o ar era o anexo do nº 14. Unindo as duas invenções, Santos-Dumont conseguiu que a força que o balão fazia para cima diminuísse o peso do conjunto, mas logo

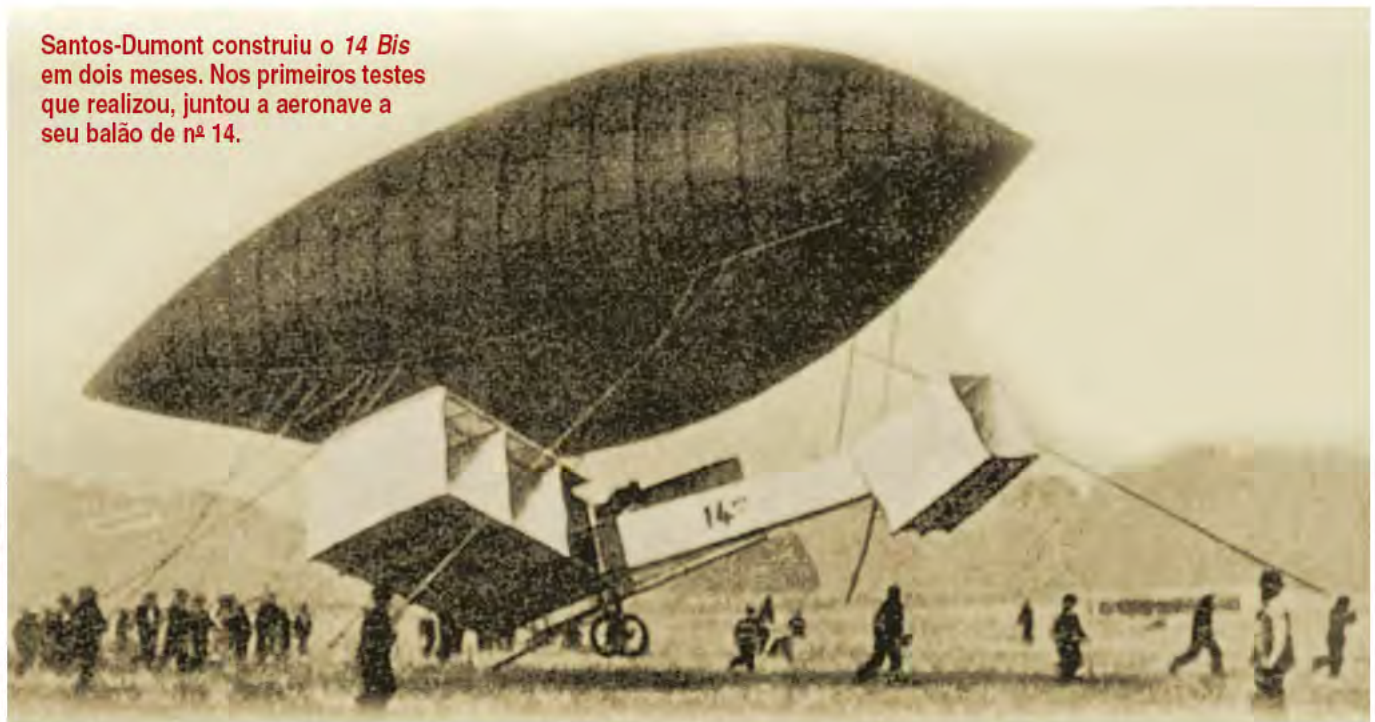
passou a usar o *14 Bis* sozinho. O motor do avião também sofreu transformações. Ao constatar que o motor de 24 cavalos-vapor era insuficiente, ele instalou um mais potente, de 50 cavalos-vapor. Mexeu ainda no espaço do piloto para reduzir o seu peso. O *14 Bis*, pronto, ficou meio esquisito. Ao contrário dos aviões atuais, o leme ficava na frente da asa e o motor, atrás de tudo. Feita de madeira, bambu e pano, a aeronave parecia voar para trás. Além disso, quando foi criado, o *14 Bis* era todo branco, por ser coberto de seda. Depois, para ter mais sustentação, Santos-Dumont passou verniz no avião, que deve ter ficado com uma cor meio amarelada.

Santos-Dumont, mais do que ninguém, sabia dos defeitos da máquina que inventara. Apesar do sucesso do voo no Campo de Bagatelle, ele logo percebeu que aquela idéia de avião não teria grande futuro. Era muito complicado dirigi-lo, uma operação que exigia enorme

precisão. Para você ter uma idéia, no *14 Bis*, o piloto ia em pé: com uma mão, fazia subir e descer o avião; com a outra, controlava a aeronave nas curvas; com os pés, acionava o motor. Sem contar que, no voo de 12 de novembro de 1906, Santos-Dumont ainda estava amarrado à asa do avião para controlar os ailerões: a parte da asa que permite à aeronave se inclinar para os lados.

Santos-Dumont sabia que precisava criar um equipamento que fosse menos instável. Assim, ao partir para a construção do modelo seguinte, o de número 15, construiu um avião com o leme na parte de trás, como as aeronaves modernas. Mas o número 15 não voou. Nem o 16, nem o 17, sequer o 18, uma lancha. Mas foi estudando os fracassos que, em um ano, Santos-Dumont construiu o primeiro ultraleve da História: o *Demoiselle* (leia o texto *As muitas invenções de um brasileiro*, nesta edição).

Santos-Dumont construiu o *14 Bis* em dois meses. Nos primeiros testes que realizou, juntou a aeronave a seu balão de nº 14.





A multidão reunida em torno do 14 Bis no dia 12 de novembro de 1906, quando a aeronave percorreu mais de 200 metros no ar.

O último vôo do 14 Bis ocorreu em abril de 1907. Após ter voado cerca de 50 metros, o aparelho sofreu uma queda. A aeronave se despedaçou e o inventor não se interessou em consertá-la: o 14 Bis já havia cumprido o seu papel!

Pioneiro da aviação

Existe muita polêmica até hoje sobre quem, afinal, inventou o avião. Como ocorre freqüentemente com as grandes invenções científicas e tecnológicas, diferentes inventores trabalharam com idéias semelhantes numa mesma época. Em seu tempo, Santos-Dumont não era o único a fazer experimentos com o objetivo de tornar realidade o sonho de voar do ser humano. Entre seus concorrentes, havia os irmãos norte-americanos Orville e Wilbur Wright, que, nos Estados Unidos, são considerados os inventores do avião e, não, Santos-Dumont.

A História, no entanto, está ao lado do brasileiro. Afinal, em 1906, quando o Aeroclub de França classificou o vôo de Santos-Dumont no 14 Bis como o primeiro de um aparelho mais pesado que o ar, a entidade reconhecia que era a primeira vez que um equipamento desse tipo voava por meios próprios. Em 1908, os irmãos Wright divulgaram fotos do vôo que teriam feito com um aparelho mais pesado que o ar em 1903 – ou seja, três anos antes de Santos-Dumont – e passaram a fazer demonstrações públicas nos Estados Unidos e na França. Porém, a máquina deles não tinha a capacidade de levantar vôo.

O Flyer (Voador, em português), como era chamada a aeronave, dependia de condições de vento forte ou do uso de uma catapulta para que fosse lançado e pudesse voar. Já o 14 Bis realizara, naquela histórica tarde do dia 12 de novembro de 1906,

um vôo completo, decolando, percorrendo mais de cem metros e pousando sem auxílio externo e com vento moderado. Um feito que nenhum outro aparelho mais pesado do que o ar havia conseguido realizar antes.

Assim sendo, não há por que duvidar. Para orgulho dos brasileiros, o primeiro avião do mundo e da História foi o que voou no dia 12 de novembro de 1906, há cem anos, para quem quisesse ver: o 14 Bis!



Nelson Studart,
Departamento de Física,
Universidade Federal de São
Carlos.

Você sabia que Santos-Dumont teve uma casa chamada...

Foto Cathia Abreu

“A Encantada”?

Rua do Encanto, 22. Esse endereço, que parece saído de um conto de fadas, pertence, na verdade, a uma casa que Santos-Dumont construiu na cidade de Petrópolis, no Rio de Janeiro. Erguida em uma encosta no Morro do Encanto, ela ganhou o nome de *A Encantada*.

Na época em que Santos-Dumont viveu, Petrópolis era o destino das famílias ricas do Rio de Janeiro durante o verão. Por ser um lugar tranqüilo, bonito e de clima ameno, até a família imperial buscava refúgio na região nos dias de calor! Assim sendo, ao conhecer a cidade, Santos-Dumont decidiu ter uma casa ali: um chalé de três andares, que ficou pronto em 1918. Cada detalhe da construção – que desde 1956 é um museu – revela o gênio inventivo do proprietário.

No primeiro andar, Santos-Dumont mantinha uma oficina onde revelava fotos, um de seus passatempos preferidos. Já no segundo andar, escrevia cartas em uma escrivaninha em forma de... asa-delta! O móvel dividia o pequeno espaço existente com prateleiras cheias de livros e com a

mesa onde o inventor fazia suas refeições. Essa peça, aliás, é especial. Ela tem um recorte que, na verdade, define o espaço reservado ao garçom que servia Santos-Dumont na hora das refeições. Como na casa não havia cozinha, o inventor pedia seu almoço ou jantar em um hotel que existia em frente à Encantada. E o garçom vinha a reboque!

Para chegar ao terceiro andar de sua casa – a suíte, onde descansava –, Santos-Dumont subia uma escada diferente, com degraus que têm um corte que os deixa parecidos com raquetes. Ele optou por esse formato porque não queria que ninguém, ao subir ao seu quarto, batesse com a canela na madeira, uma vez que a escada estava quase na vertical, ou como diríamos popularmente, era muito “em pé”, para economizar espaço. Uma escada no mesmo estilo liga o primeiro ao segundo andar, mas, ali, foi usada para dar um estilo harmônico à construção.

Na suíte de Santos-Dumont, olhos desatentos poderiam ver apenas uma mesa e um cabideiro. Mas o inventor enxergava também uma cama e um porta-objeto. Afinal, ele havia projetado a mesa para ter

essa dupla função. Seu tampo era arredondado para evitar que o colchão posto ali escorregasse e bastava levantá-lo para revelar uma parte oca, onde se podia pôr objetos.

Achou curioso? Pois você ainda não sabe como é o banheiro! Na época, era hábito tomar banhos mornos em grandes banheiras. Sem espaço para isso em sua casa, Santos-Dumont criou um chuveiro de água morna. Fez furos no fundo de um balde e, com uma divisória, separou o seu interior em duas partes: uma ficava cheia de água fria; a outra, repleta de água quente. Puxando duas cordas, ele sacudia o balde, misturava a água e conseguia um jato de água morna para seu banho.

Por apresentar soluções criativas como essa, *A Encantada* pode ser considerada mais um invento de Santos-Dumont. Uma invenção que vem se somar às muitas outras que só o pai da aviação poderia criar!

Marisa Guadalupe Plum,
Museu Casa de Santos-Dumont –
“A Encantada”

Minha primeira ascensão

Alberto Santos-Dumont

Quando uma recordação indelével das deliciosas sensações de minha primeira tentativa aérea. Cheguei cedo ao parque de aerostação de Vaugirard, a fim de não perder nenhum dos preparativos. O balão, de uma capacidade de setecentos e cinqüenta metros cúbicos, jazia estendido sobre a grama. A uma ordem do Sr. Lachambre, os operários começaram a enchê-lo de gás. E em pouco a massa informe começou a se transformar numa vasta esfera.

Às 11 horas, os preparativos estavam terminados. Uma brisa fresca acariciava a barquinha, que se balançava suavemente sob o balão. A um dos cantos dela, com um saco de lastro na mão, eu aguardava com impaciência o momento da partida. Do outro, o Sr. Machuron gritou:

– Larguem tudo!

No mesmo instante, o vento deixou de soprar. Era como se o ar em volta de nós se tivesse imobilizado. É que havíamos partido, e a corrente que atravessávamos nos comunicava sua própria velocidade. Eis o primeiro grande fato que se observa quando se sobe num balão esférico.

Esse movimento imperceptível de marcha possui um sabor infinitamente agradável. A ilusão é absoluta. Acreditar-se-ia, não que é o balão que se move, mas que é a Terra que foge dele e se abaixa.

No fundo do abismo que se cavava sob nós, a mil e quinhentos metros, a Terra, em lugar de parecer redonda como uma bola, apresentava a forma côncava de uma tigela (...).

Aldeias e bosques, prados e castelos desfilavam como quadros moveiços, em cima dos quais os apitos das locomotivas desferiam notas agudas e longínquas. Com os latidos dos cães, eram os únicos sons que chegavam ao alto. A voz humana não vai a essas solidões sem limites. As pessoas apresentavam o aspecto de formigas caminhando sobre linhas brancas, as estradas, as filas de casas assemelhavam-se a brinquedos de crianças.

Meu olhar sentia ainda a fascinação do espetáculo quando uma nuvem passou diante do Sol. A sombra assim produzida provocou um esfriamento do gás do balão, que, murchando, começou a descer, a princípio lentamente, depois com velocidade cada vez maior. Para reagir, deitamos lastro fora. E eis a segunda grande observação a que se é levado com os balões esféricos: alguns quilos de areia bastam para restituir ao indivíduo o domínio da altitude!

(...)

O som de um alegre carrilhão chegou aos nossos ouvidos. Os sinos tocavam o *Angelus* do meio-dia. Havíamos levado uma refeição substancial: ovos duros, vitela e frango frios, queijo, gelo, frutos, doces, champanha, café e licor. Nada mais delicioso do que semelhante repasto acima das nuvens. Que salão de refeições oferecia mais maravilhosa decoração? (...)

Acabava eu de beber um cálice de licor quando uma cortina desceu subitamente sobre esse admirável cenário de Sol, nuvens e céu azul. O barômetro elevou-se rapidamente cinco milímetros, indicando uma brusca ruptura do equilíbrio e uma descida precipitada. O balão devia ter-se sobrecarregado de muitos quilos de neve; caía com uma nuvem.

(...)



Após alguns minutos de uma queda que amortecemos soltando lastro, vimo-nos abaixo das nuvens, a uma distância de cerca de trezentos metros do solo. Uma aldeia fugia debaixo de nós. Localizamos o ponto e comparamos nossa carta com a imensa carta natural que a vista lobrigava. Foi-nos fácil identificar as estradas, os caminhos de ferro, as aldeias, os bosques. Tudo isso avançava para o horizonte com a própria rapidez do vento.

A nuvem que provocara a nossa descida era prenúncio de uma mudança de tempo. Pequenas rajadas começavam a impelir o balão da direita para a esquerda e de cima para baixo. De espaço a espaço, o cabo-pendente – uma grande corda de uns cem metros de comprido, que flutuava fora da barquinha – tocava no chão. A barquinha não tardou, por sua vez, a roçar as copas das árvores.

(...)

Mais de cinqüenta metros do cabo arrastavam-se já pelo chão. Não era preciso tanto para nos mantermos em equilíbrio a uma altitude inferior a cem metros, pois havíamos decidido não exceder disso até o fim da viagem.

(...)

Quando franqueávamos um pequeno maciço de árvores, um balanço mais forte do que os outros atirou-me para trás, na barquinha. Imobilizado de súbito, o balão estremeceu açoitado pelas lufadas de vento, na extremidade do seu cabo-pendente enrolado nas franças de um carvalho. Durante um quarto de hora fomos sacudidos como um cesto de legumes e só nos libertamos aliviando um pouco de lastro. O balão deu então um pulo terrível e foi como uma bala furar as nuvens. Estávamos ameaçados de atingir alturas que depois nos podiam ser perigosas para a descida, dada a pequena provisão de lastro de que já dispúnhamos. Era tempo de recorrer a meios mais eficazes: abrir a válvula e deixar fugir gás.

Foi obra de um minuto. O balão retomou a descida e o cabo-pendente tocou de novo o solo. Não nos restava senão dar por encerrada aí a excursão; a areia estava quase esgotada.

(...) Atiramos a âncora, ao mesmo tempo que abríamos completamente a válvula para dar escapamento ao gás.

A dupla manobra colocou-nos em terra sem menor abalo. Saltamos e assistimos ao balão murchar. Alongado no chão, ele esvaziava-se do restante do seu conteúdo em estremecimentos convulsivos, como um grande pássaro batendo as asas ao morrer.

(...)

Às seis e meia estávamos novamente em Paris. Havíamos efetuado um percurso de cem quilômetros e passado quase duas horas nos ares.

No dia 23 de março de 1898, Alberto Santos-Dumont voou pela primeira vez em um balão. O vôo custou 400 francos e o brasileiro embarcou em um invento construído pela firma Lachambre e Machuron. Santos-Dumont registrou todas as sensações que a experiência lhe proporcionou em seu livro Meus balões. Dessa obra, publicada pela Biblioteca do Exército Editora, retiramos parte do relato feito pelo inventor para que, a partir das próprias palavras do pai da aviação, você saiba como é voar ao sabor do vento, a bordo de um balão.

Um vôo muito especial

EM 2006, O BRASIL E O MUNDO TÊM UM MOTIVO E TANTO PARA COMEMORAR: HÁ 100 ANOS, ALBERTO SANTOS-DUMONT FEZ O PRIMEIRO VÔO COM UM APARELHO MAIS PESADO QUE O AR. OU SEJA, COM UM AVIÃO: O 14 Bis. A AERONAVE DECOLOU, VOOU MAIS DE CEM METROS – UM RECORDE PARA A ÉPOCA! – E POUSOU SEM QUALQUER AUXÍLIO EXTERNO. DÁ PARA IMAGINAR? SE VOCÊ ACHA DIFÍCIL, ACEITE O NOSSO CONVITE: VOLTE NO TEMPO E DESCUBRA O QUE OCORREU EM 12 DE NOVEMBRO DE 1906, UM DIA QUE ENTROU PARA A HISTÓRIA!



Ilustrações Rogério Coelho

A multidão reunida no Campo de Bagatelle, em Paris, aguardava com grande expectativa. Será que o valente Alberto Santos-Dumont conseguiria cumprir o feito anunciado? Voar com um aparelho mais pesado que o ar? O inventor brasileiro já era bastante conhecido na cidade. Estacionava seus balões dirigíveis na rua, prendia-os com uma corda, sentava-se num café e, em seguida, retomava ao aparelho, causando sensação. Mas aquele era um dia especial. Era 12 de novembro de 1906 e o inventor, mais uma vez, estava

a aeronave que havia batizado de 14 Bis. Em jogo, estava um prêmio oferecido pelo Aeroclube da França. Porém, não era o dinheiro que despertava o interesse do brasileiro: em 1901, ele havia comprovado isso, ao distribuir entre seus mecânicos e instituições de caridade, os 100 mil francos – uma pequena fortuna! – que havia recebido por contornar a Torre Eiffel com um balão dirigível. Na verdade, o que movia Santos-Dumont era o desejo de ser o primeiro a voar com um aparelho mais pesado que o ar. Quase um mês antes, no dia 23 de outubro, o brasileiro havia

voado com sucesso com o 14 Bis. A bordo do avião, ele percorreu 60 metros a uma altura de três metros e, como reconhecimento ao seu feito, ganhou a taça Archdeacon e um prêmio de três mil francos. Agora, de volta ao Campo de Bagatelle, o lugar reservado para testes de aeronaves na capital francesa, o inventor preparava-se para enfrentar uma prova bem mais difícil. Para ganhar o prêmio do Aeroclube da França, ele teria de voar mais de 100 metros. Às 10 horas da manhã, Santos-Dumont fez a sua primeira tentativa de voar. A aeronave percorreu cerca de

40 metros. Pouco depois, o inventor partiu para dois novos vôos, a pouca distância do solo. O mais longo deles não ultrapassou os 60 metros. Mas Santos-Dumont não desistiu: estava decidido a realizar a proeza. Foi para a terceira tentativa. Já era de tarde, pouco depois das 16 horas, e ele fez dois novos vôos, ainda sem alcançar a distância necessária como condição para ganhar o prêmio. Foi no quarto ensaio, iniciado às 16h45, com o dia já terminando, que, para delírio do público, ele conseguiu alçar vôo e manter-se por mais tempo no ar, percorrendo 220

metros, em 21 segundos, a uma velocidade média de 37,4 quilômetros por hora e a seis metros de altura. O público aplaudia e gritava, emocionado, pois sabia que o que estava em jogo era muito mais que a premiação. Aquela dia entraria para a História ao tornar realidade o sonho de cruzar os ares há tanto tempo acalentado pela humanidade. Na hora do pouso, porém, um susto: a asa direita do 14 Bis tocou o chão antes das rodas, provocando pequenas avarias na máquina. Mas quando Santos-Dumont saiu, são e salvo, do aparelho, foi carregado em triunfo

no meio da multidão. Era um herói. O Aeroclube da França – a “sociedade de encorajamento à locomoção aérea”, como a própria entidade responsável pelo reconhecimento oficial dos avanços na área da aviação se define – confirmou o vôo do 14 Bis, feito na presença de especialistas e do público, como o primeiro da História realizado com um aparelho mais pesado que o ar. Era a primeira vez que um aparelho desse tipo conseguia realizar um vôo completo, decolando, voando e pousando sem qualquer auxílio externo.

DECOLAGEM AUTORIZADA!



Prepare papel, tesoura, cola, além de muita disposição para voar. Você está convidado a ganhar os céus com aviões de papel. Mas não com qualquer um. A *CHC* ensina agora, para quem quiser aprender, como construir um avião de papel que parece o *14 Bis* e outro que lembra o *Demoiselle*, duas grandes invenções de Santos-Dumont. Pronto para decolar? Então, dobre, recorte, cole e... divirta-se!

14 Bis

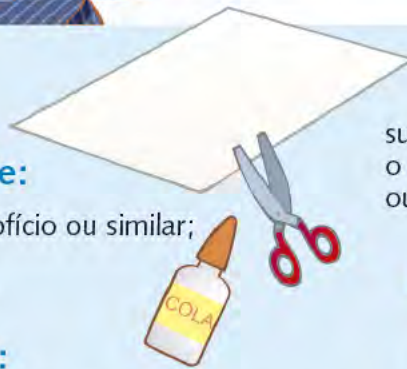
Você irá precisar de:

- uma folha de papel ofício ou similar;
- cola;
- tesoura sem ponta.

Modo de construir:

Divida a folha como mostrado abaixo e recorte as partes indicadas.

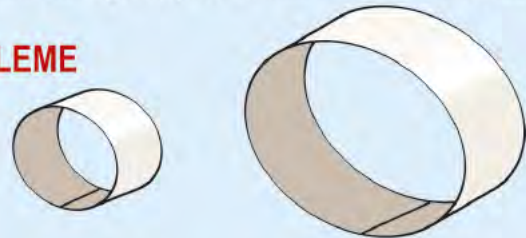
Você terá em mãos três retângulos. Pegue o maior deles e comece a enrolá-lo a partir de uma das pontas, para fazer um canudinho.



Pegue o menor retângulo que sobrou. Cole as suas extremidades, formando um cilindro. Este será o leme do seu *14 Bis*. Depois, faça o mesmo com o outro retângulo, para criar a asa do seu avião.

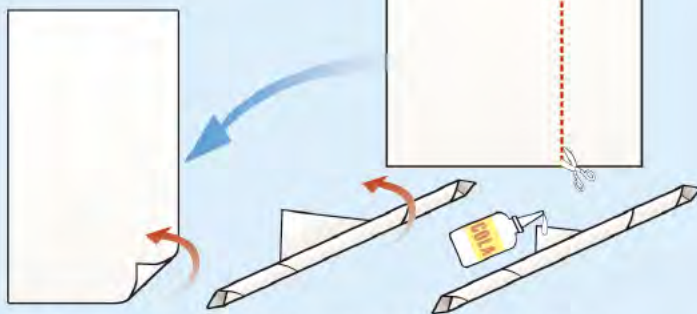
LEME

ASA

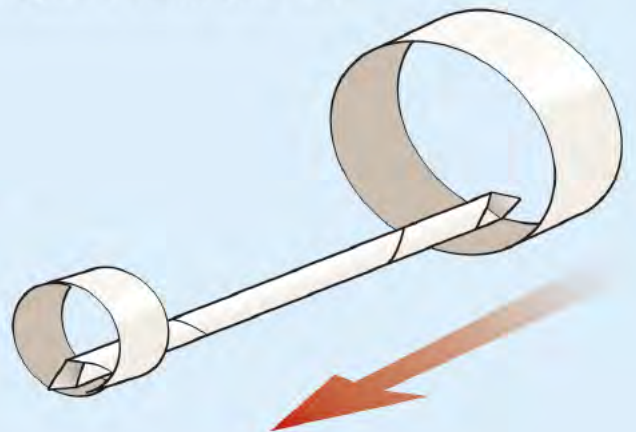


Cole um cilindro em cada ponta do canudo de papel que você fez.

O seu *14 Bis* está pronto para voar. Mas, atenção: como o invento de Santos-Dumont, o seu avião de papel também deve ser lançado com o leme para a frente. Bons vôos!



Quando estiver quase terminando, passe um pouco de cola no papel e enrole mais uma vez, para que o canudo não se desfaça quando você soltar.



Fique atento, aviador!

As medidas dadas aqui são apenas sugestões. Tente fazer o avião testando diferentes tamanhos do leme e da asa e veja o que acontece. O objetivo é experimentar, observar e pensar por que algumas mudanças no formato do avião geram determinados resultados!

Compare o seu avião de papel com o *14 Bis* original e note as diferenças. Você irá perceber que a asa do invento de Santos-Dumont era retangular e, não, cilíndrica como a da sua aeronave de papel. Mas o formato lembra em muito o avião do brasileiro, não é?



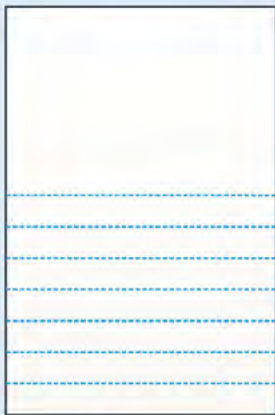
Demoiselle

Você irá precisar de:

- uma folha de papel ofício ou similar;
- tesoura sem ponta.

Modo de construir:

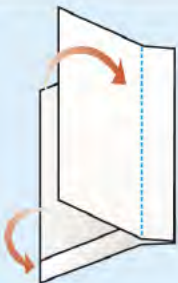
Dobre o papel várias vezes, até ultrapassar a metade da folha. No total, serão necessárias cerca de sete dobras.



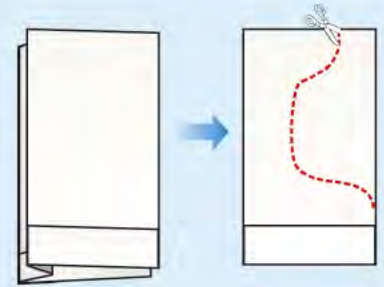
A seguir, dobre a folha ao meio.



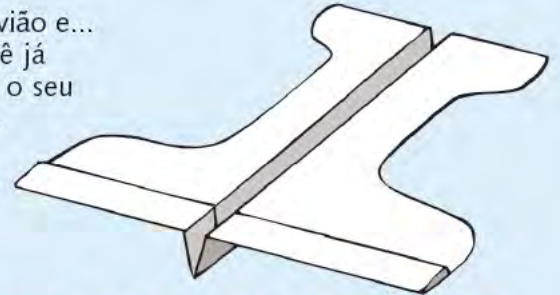
Dobre cada lado para fazer as asas, mais ou menos na altura mostrada no desenho.



Com uma tesoura, faça um corte como mostrado ao lado. Corte apenas as asas. Cuidado para não tirar um pedaço do "corpo" do seu avião.



Abra o avião e... Pronto! Você já pode lançar o seu *Demoiselle*.



Fique atento, aviador!

Se, ao lançar o avião, você perceber que a parte da frente da aeronave levanta, é porque a dianteira está leve. Faça mais uma dobra.

Se quiser, dobre, para cima, as laterais da cauda do seu *Demoiselle*. Compare o vôo do seu avião antes dessa mudança e depois dela.

Você também pode fazer quatro cortes na cauda do avião, como mostramos abaixo. Dobre a parte do papel que ficar solta, colocando-a para cima, lance o *Demoiselle* e veja o que acontece.

Depois, faça novos testes: coloque ambos os recortes para baixo, depois, um para cima e outro para baixo... Então, compare o desempenho dos seus vôos.

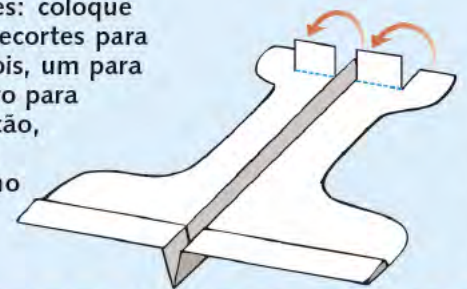


Ilustração Maurício Veneza

A Redação.



POR QUE O AVIÃO CONSEGUE VOAR?



Ilustração Cavalcante

Como o avião, mesmo pesando, às vezes, milhares de quilos e carregado de pessoas, cargas e todo tipo de coisa, consegue voar com tanta facilidade? Essa dúvida já deve ter deixado você intrigado algumas vezes, não é? Pois saiba que a explicação é muito mais simples do que você imagina.

O principal responsável pelo vôo do avião é o ar. Quando esse aparelho está voando, o ar que passa por suas asas gera uma força para cima, que se equilibra com a força que seu peso faz para baixo, e o sustenta. Mas não é só. O ar produz, ainda, uma força, o arrasto, que se opõe ao movimento para frente do avião. E, para manter uma velocidade constante, os motores fazem uma força no sentido contrário ao arrasto.

O arrasto é uma força que todos nós conhecemos. Ou será que você, ao correr depressa, nunca teve a sensação de que o ar o empurrava para trás? Essa resistência que o ar faz ao nosso movimento é justamente a força de arrasto. Mas como é produzida a outra força, a que joga o avião para cima, impedindo que ele caia?

Dois fatores são responsáveis por isso e ambos estão relacionados ao movimento do ar na asa. Em primeiro lugar, o ar dá um impulso na asa, que é levemente inclinada para cima. Se você, em um dia com muito vento, esticar sua mão, meio inclinada, poderá verificar isso ao vivo: uma força a empurrará um pouco para trás, mas, também, um

pouco para cima. Quem a joga para trás é o arrasto, mas quem a empurra para cima é a força que proporciona sustentação ao avião.

O outro fator que ajuda a manter o avião no ar é a pressão. Quando o avião está em movimento, o ar passa tanto pela parte superior das suas asas – que é arredondada e, portanto, mais comprida – quanto pela parte de baixo, que é praticamente reta e mais curta. Na parte de cima da asa, o ar alcança uma velocidade maior do que na parte de baixo. Talvez você não saiba, mas quanto maior a velocidade do ar, menos pressão ele gera. Assim, na parte de cima da asa, o ar produz uma pressão menor do que na parte de baixo. Resultado? É gerada uma força de baixo para cima, que empurra o avião para o alto: a força de sustentação!

Os dois fatores que dão sustentação ao avião, porém, apenas surgem quando ele atinge uma certa velocidade. Por isso, as pistas de decolagem são longas e retas: para a aeronave se tornar cada vez mais veloz.

Viu só como o principal responsável por sustentar os aviões lá no céu não é nenhuma força mágica, mas, sim, o próprio ar?

A Redação,

com base em entrevista concedida por Maurício Pazini Brandão, professor do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA).

Matemática aérea

Santos-Dumont saiu voando de Paris em um balão, com velocidade constante, sobrevoando uma estrada que ligava duas cidades. Logo no início do caminho, o inventor passou por uma placa, com dois algarismos, que mostrava em que quilômetro da estrada ele estava. Uma hora depois, passou por outra placa, com os mesmos algarismos, só que na ordem inversa. Mais uma hora e ele passou por uma terceira placa, com os mesmos algarismos separados por um zero. A partir disso, ele calculou a velocidade em que devia estar voando. Será que você consegue fazer o mesmo? Uma dica: se o aviador está viajando a uma velocidade constante, ele percorreu a mesma quantidade de quilômetros nos dois trechos que sobrevoou!



Cálculo enigmático

O engenheiro Aéreo Calculáceo está há dias trabalhando no projeto de um novo e revolucionário avião. Finalmente vencido pelo cansaço, ele decide tirar algumas horas de sono e pede que Tião Avião, seu ajudante, passe a limpo alguns de seus cálculos. Só que a letra do inventor é realmente horrível. Em uma das contas principais, é possível entender apenas 11 dos 34 números escritos! Ainda bem que Tião não é bobo nem nada e consegue descobrir todos os outros a partir desses. Quero ver quanto tempo você demora para repetir a façanha do ajudante do professor Aéreo!

$$\begin{array}{r}
 \square\square\square 9 7 \square 9 \mid \square\square \\
 - \square\square\square \\
 \hline
 0 0 0 \square\square \\
 - \square\square \\
 \hline
 0 \square\square\square \\
 - \square\square\square \\
 \hline
 0 0 1
 \end{array}$$

Quando **crescer**, vou ser...

engenheiro



Por muito tempo, a humanidade teve um sonho: voar! Até que Santos-Dumont o transformou em realidade, primeiro, com seus balões dirigíveis, depois, com o *14 Bis*, o primeiro avião da História. Mas isso foi há um século. Hoje, será que você sabe como são construídos os aviões? Ou quem são as pessoas que dão continuidade a esse sonho tão antigo? Não? Então, precisa conhecer os engenheiros aeronáuticos!

Esses profissionais são os responsáveis pela concepção, pelo desenvolvimento, pela fabricação, manutenção e modernização de aviões, helicópteros, mísseis, foguetes e até naves espaciais, ou seja, de tudo o que navega no ar ou fora dele, no espaço. São eles que respondem pela criação dos aviões atuais, rápidos e seguros. E apesar de muita coisa ter mudado em cem anos, a mesma dedicação e a imaginação que moviam os antigos inventores ainda são fundamentais para o trabalho dessas pessoas.

Mas como surge a idéia de criar um avião? Ao contrário do que ocorria no passado, quando os inventores tinham razões pessoais para investir na construção de aeronaves – o desejo de ser um pioneiro da aviação, por exemplo –, hoje elas são criadas devido a interesses comerciais ou

estratégicos. “Como são projetos caros, eles geralmente surgem para melhorar o atendimento aos passageiros, assim como facilitar a operação das diversas linhas aéreas, diminuindo seus custos de operação e manutenção, por exemplo”, explica Luciano Lampi, que trabalhou por 17 anos na Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer).

A partir de uma idéia inicial, uma equipe, que conta com muitos engenheiros aeronáuticos, desenvolve os conceitos do avião e dos componentes que farão parte dele. Aliás, se você acha que todos os aviões são iguais, mudando apenas o tamanho, preste mais atenção aos céus. Cada aeronave tem objetivo e características específicos. Ou você acha que um avião voltado para transporte de passageiros deve ser igual a um que transporta cargas? As aeronaves podem ter hélices ou motores a jato; voar mais baixo (com mais turbulência) ou mais alto (com menos turbulência), segundo a carga que levam; investir mais ou menos no conforto... “Todas essas opções, porém, estão submetidas a uma necessidade maior: a segurança”, explica Lampi.

Para construir aviões, os engenheiros aeronáuticos contam com poderosos aliados: os computadores, que realizam complicados cálculos de estrutura, aerodinâmica, desempenho, entre



aeronáutico!

outros, e os simuladores de vôo, onde podem testar suas criações com segurança e com custos relativamente baixos. Existem, ainda, os túneis de vento, câmaras com um equipamento semelhante a um ventilador gigante, capaz de gerar intensas rajadas de ar, onde modelos reduzidos do avião são submetidos a condições semelhantes às experimentadas em vôos em termos de velocidade, temperatura e pressão.

Modelos reduzidos? Pois é. Um protótipo em tamanho real do avião somente é construído depois que todas essas etapas são realizadas. Ele é testado em um vôo de verdade, quando são acertados os últimos detalhes. "Todo esse processo nos ajuda a poupar dinheiro e evitar riscos desnecessários", explica o coronel engenheiro Maurício Pazini Brandão, professor do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA). E olha que, para o avião ser comercializado, é preciso submetê-lo a mais testes!

Parece muito cansativo construir aeronaves? Então, saiba que o trabalho do engenheiro aeronáutico não se resume a elas. "Nós entendemos de todas as máquinas que atingem altas velocidades e mantêm relação importante com o ar", conta Pazini. Graças a isso, esses profissionais têm sido cada vez mais importantes no desenvolvimento da tecnologia espacial e até no

aperfeiçoamento de lanchas e carros de corrida, como os da Fórmula 1!

Antes de 2003, quando foi criado o curso de engenharia aeronáutica na Universidade de São Paulo, as únicas opções para a formação desses engenheiros no Brasil eram o ITA, em São José dos Campos, São Paulo, e o Curso de Mecânica Aeronáutica da Universidade Federal de Minas Gerais. Seguir a profissão, porém, continua difícil. "É preciso gostar muito de ciências exatas e estudar bastante, porque entrar nessas universidades não é fácil", explica Pazini. As opções de emprego, porém, são muitas, seja na indústria, no transporte aéreo ou na própria Aeronáutica.

Santos-Dumont foi o precursor de todos os engenheiros aeronáuticos e seus ensinamentos não foram esquecidos. "Ele nos ensinou a sonhar, nos mostrou que é possível ultrapassar qualquer barreira", conta Lampi. "Isso é a engenharia aeronáutica: é a criatividade, a capacidade de superar novos desafios, de olhar para o céu e se encantar com tudo aquilo que ainda podemos fazer."

Marcelo Garcia,
Instituto Ciência Hoje/RJ.



BATE-PAPO



Hora de tentar novos vôos

Ícaro sofria com a idéia de se tornar adulto. Seu pai preocupava-se com o futuro do filho e tinha medo de que, como o Ícaro da mitologia grega, que ganhou asas de cera, desobedeceu a um aviso do pai e caiu no mar, o garoto não ouvisse os conselhos paternos e acabasse tendo um final trágico. Mas um sonho vai ensinar o jovem a lidar com suas inseguranças e temores, para criar asas próprias e tomar conta de sua vida.

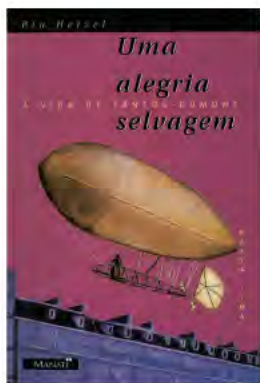
Despertando para sonhar e Poeira de estrelas. Texto de Eduardo Bakr, com ilustrações de Gamba Jr. Editora Nova Fronteira.



Santos-Dumont em quadrinhos

Quem não gosta de uma boa história em quadrinhos, com muita ação e aventura? Pois esta, além de todos esses ingredientes, traz um herói e tanto: Santos-Dumont, o Santô! A cada quadrinho, você conhece melhor a vida desse inventor e de homens como ele, que tentaram realizar o sonho de voar. Além de acompanhar as dificuldades – e os tombos! – desses pioneiros da aviação em belos desenhos, entenda por que Santos-Dumont usava um chapéu meio “diferente”, entre outras curiosidades!

Santô e os Pais da Aviação. Texto e ilustrações de Spacca. Editora Companhia das Letras.



O brasileiro que conquistou o céu

Você já sabe que Santos-Dumont inventou o avião, o dirigível... Mas quem disse que o brasileiro sentiu apenas o gostinho do sucesso com suas invenções? Neste livro, você pode acompanhar a vida do inventor e conhecer os seus 22 projetos que lhe renderam glórias, mas, também, muitas quedas, todas levadas na esportiva pelo pai da aviação. Além de divertida e interessante, essa é uma história de simplicidade, determinação e genialidade. Aposto que você vai gostar!

Uma alegria selvagem: a vida de Santos-Dumont. Texto de Bia Hetzel, com ilustrações de Graça Lima. Manati Produções Editoriais.



Sonhos de menino

As pipas do pequeno Alberto eram melhores do que as de todos os seus amigos. Nas festas juninas, sua atenção não era da fogueira ou dos doces, mas dos balões coloridos, mais leves que o ar. Pudera! O garoto tinha a idéia – considerada boba na época – de que o ser humano podia voar. Mas não é que ele cresceu e desafiou o mundo, ao provar que todo sonho pode se tornar real, até mesmo o de voar?

Alberto: do sonho ao vôo. Texto de José Roberto Luchetti, com ilustrações de Ângelo Abu. Editora Scipione.





A mais louca história do avião

Já pensou se, em vez de brasileiro, o criador do avião fosse um príncipe maori? Alguém nascido em uma remota ilha do oceano Pacífico, lá pelos lados da Austrália e da Nova Zelândia? Pois este livro conta a divertida história do príncipe Kiwi Tanganui e do dia em que ele se tornou o primeiro homem a voar em um aparelho mais pesado que o ar. Será ele o verdadeiro pai da aviação? No mundo da literatura, tudo é possível. Então, leia e descubra!

O dia em que o homem voou. Texto de Yves Hublet. Editora Record.



Voe para conferir

Para se tornar o pai da aviação, Santos-Dumont teve de suar a camisa. O genial inventor precisou superar uma concorrência duríssima e criar uma aeronave que atendesse às mais diferentes exigências. Você vai conhecer a vida desse brasileiro ilustre e se surpreender com os seus inventos nessa cartilha que pode ser baixada de graça no endereço <http://www.santosdumont.14bis.mil.br/>

Santos-Dumont e a invenção do avião. Texto de Henrique Lins de Barros. CBPF.



Brincando de voar

Com certeza, você já brincou com algum avião de papel. Duvido, no entanto, de que ele tenha sido tão bonito ou diferente quanto os que existem neste livro. São aviões de todos os tipos, feitos de papel, cartolina, papelão e até de tiras de madeira, a maioria deles acompanhada de moldes. É só ler, construir, pintar e voar por aí!

Aviões de papel. Texto de Ludwig e Christian Kobler. Editora Paulinas.



NA TELA

Fantástica aventura

A comunidade científica da Inglaterra jamais levou o inventor Phileas Fogg – e suas loucas criações – a sério. Pelo menos, até o dia que ele se lançou num fantástico desafio: dar a volta ao mundo em exatos 80 dias!

A partir daí, ele e seu novo criado, Passepartout, vão viver engraçadas aventuras, viajar de trem, navio, balão e até construir o primeiro avião do mundo para tentar completar sua jornada a tempo! Será que eles vão conseguir?

A volta ao mundo em 80 dias – uma aposta muito louca. Estados Unidos, 120min, 2004. Direção: Frank Coraci.

NA REDE

Avião feito em casa

Que tal ter o seu próprio Mirage ou Tucano, dois aviões usados pela Força Aérea Brasileira? O que acha de construir um foguete de papel, como o que levou ao espaço o astronauta brasileiro Marcos Pontes? Parece uma boa idéia? Então, saiba que tudo isso está ao seu alcance! Com os moldes e as instruções disponíveis em <http://paginas.terra.com.br/lazer/avioesdepapel/index.htm>, você pode montar réplicas de todas essas aeronaves, além de muitas outras. Preparado? Então, aperte o cinto, pois é hora de voar!



Um projeto encantador

A casa de Santos-Dumont em Petrópolis, no Rio de Janeiro, não poderia ter um nome mais apropriado: *A Encantada!* Nesta edição da *CHC*, você teve a chance de conhecê-la. Mas se ficou com gostinho de quero mais, não perca tempo: navegue pelo endereço http://www.cabangu.com.br/pai_da_aviao/11-encantada/pg11.htm e faça uma visita virtual à residência. É a sua chance de ver fotos e conhecer detalhes dessa casa que, em cada canto, revela a simplicidade e a genialidade do inventor brasileiro.

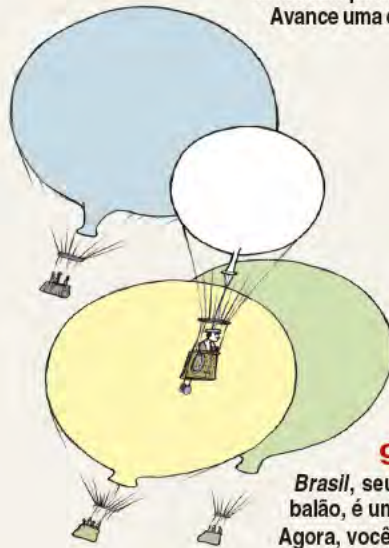
• Marcelo Garcia,
• Instituto Ciência
• Hoje/RJ.

Na trilha, de um grande inventor

Nesta edição da *CHC*, você teve a chance de conhecer um pouco da trajetória e muitos dos inventos de Santos-Dumont. Quantas aventuras o brasileiro viveu, não é? Mas será que você seria capaz de seguir os passos desse espetacular inventor? Para descobrir, chame alguns amigos, arrume um dado, grãos de cereais diferentes – arroz, feijão, milho etc. – para usar como peões e participe do jogo a seguir. Cada competidor joga o dado, anda o número de casas que tirar e lê as instruções. Aquele que chegar ao fim da trilha primeiro é o vencedor e entra para a História como um dos maiores gênios que o mundo já conheceu! Preparado? Então, vamos lá!

13
Muitos tentaram dirigir um balão, sem sucesso. Mas, com você, a história será diferente. Jogue novamente.

11
Hora de voar ao sabor do vento em boa companhia. Você construiu o balão *L'Amérique* e pode levar dois acompanhantes. Avance uma casa!



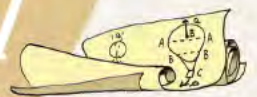
9
Brasil, seu primeiro balão, é um sucesso. Agora, você é figurinha fácil nos céus de Paris. Avance uma casa.

2
Seu pai já dizia: "O futuro do mundo é a mecânica!" Entusiasmado com o incentivo, avance três casas.



3
Viajar para a França, de barco, é muito demorado. Alguém precisa inventar um transporte mais rápido! Espere uma rodada para chegar ao seu destino.

7
Você percebeu que é possível construir um balão muito menor do que os existentes até então. Avance uma casa e inicie o trabalho.



6
Vinte e três de março de 1898. Você voa pela primeira vez em um balão. Avance duas casas.



15
O dirigível nº 1 caiu sobre as árvores. Apreensivo, volte uma casa para refazer seus planos.

16
O dirigível nº 1 ganha os céus. Mas surgem novos problemas durante o voo. Avance uma casa em busca da solução.

18
Nova queda com o dirigível nº 2. Volte uma casa.



20
Você começa a voar pelos céus de Paris com o dirigível nº 3. Parabéns! Avance duas casas.

40
Você decide parar de construir aviões e se dedicar à divulgação do voo. Recebe homenagens em todo o mundo. Parabéns! Você mostrou toda a sua genialidade, superou muitos obstáculos e conseguiu se tornar o pai da aviação! O Brasil e o mundo têm orgulho dos seus feitos!



23
O dirigível nº 6 contorna com sucesso a Torre Eiffel, em Paris! Você mostra que é possível, sim, dirigir balões. Avance quatro casas.

35
Hora de apresentar ao mundo um avião leve, pequeno e veloz: o *Demoiselle*. Voe com ele até a próxima casa.



38
Demoiselle é um sucesso: mais de 200 aparelhos são construídos no mundo. Avance uma casa.



25
O nº 9 é tão pequeno e fácil de manejar que você o estacionou em frente à sua casa para tomar um café. Espere uma rodada para ter tempo de saborear a bebida.

33
Você sabe que o *14 Bis* tem problemas de estabilidade. Na tentativa de solucioná-los, cria três outras aeronaves, mas não sai do chão. Fique uma rodada sem jogar.

31
No dia 12 de novembro de 1906, você encanta o mundo ao voar mais de 200 metros com o *14 Bis*. Jogue novamente.



26
O nº 10 é um dirigível-ônibus. Convide um amigo para ir à próxima casa e dar uma voltinha nele. Ao fim do passeio, ele pode ficar por lá!

28
Você abandonou os seus projetos de número 11 e 12. Mas construiu dois balões dirigíveis: o nº 13 e o nº 14. Avance uma casa.



Como funciona o relógio de pulso?



Ilustração Cavalcante

Por volta de 1907 ou 1908, Santos-Dumont disse a Louis Cartier, um fabricante de relógios da época, que sentia necessidade de medir o tempo de voo, em suas aeronaves, sem precisar tirar as mãos dos comandos. Cartier mandou fazer, então, um relógio preso ao pulso para o aviador usar. O “modelo Santos” passou a ser vendido em 1911. Por ser usado por uma personalidade do porte de Santos-Dumont, fez enorme sucesso. Virou moda.

Atualmente, o que não faltam são relógios de pulso à venda. Mas como eles marcam o tempo? Um relógio precisa basicamente de três coisas para funcionar: de energia, de um mecanismo para medir a passagem do tempo e de uma forma de mostrar que horas são. Podemos dizer que há dois tipos de relógio de pulso hoje: os mecânicos e os eletrônicos, dependendo da forma utilizada para medir o tempo.

Os primeiros relógios mecânicos foram inventados em meados do século 19. O mecanismo deles era – e ainda é – cheio de engrenagens, eixos, parafusos, molas etc. Para fazê-los funcionar, é preciso dar corda neles. Isso porque quem marca o tempo nesses acessórios é um balanço, que oscila alternadamente, em torno do próprio eixo, no sentido horário e anti-horário. Ao darmos corda no relógio, enrolamos uma mola, feita de metal fino, que, por meio de um mecanismo de engrenagens, vai lenta e constantemente fornecendo um impulso ao balanço, permitindo que ele continue oscilando e marcando o tempo.

O relógio de pulso a corda reinou absoluto até a década de 1920, quando se criou o modelo automático, que não precisava receber corda manualmente, pois isso era feito pelo rotor, uma peça que gira quando o usuário move o braço. Os relógios mecânicos automáticos, porém, param de funcionar após dois ou três dias sem uso.

Já o relógio a quartz – o mais vendido hoje – só pára quando acaba a bateria, que pode ser substituída. Ele não mede o tempo da mesma forma que os relógios automáticos ou de corda. Nesse modelo, que passou a ser fabricado em larga escala no final da década de 1960, o tempo é medido pelas vibrações de cristais de quartzo, que são transformadas em um sinal elétrico, e não pelo movimento do balanço, o que o torna geralmente mais preciso que os mecânicos.

Por seu dispositivo de medida do tempo ser eletrônico e, não, mecânico, o relógio a quartz pode ser considerado um relógio eletrônico, embora os relógios a quartz com ponteiros ainda precisem de algumas engrenagens, eixos etc. Nas últimas décadas, os relógios eletrônicos digitais se tornaram populares. Neles, uma tela – de cristal líquido – mostra as horas por meio de números, substituindo os ponteiros dos relógios mecânicos. O seu mecanismo, totalmente eletrônico, sem qualquer peça mecânica, emprega ainda um *chip*, como os dos computadores, o que dá a eles várias funções: alarmes, agenda, banco de dados, calculadora etc.

No tempo de Santos-Dumont, relógios eram caros, vendidos em joalherias ou relojoarias e feitos para durar décadas. Hoje, são mais baratos e estão à venda até em barracas de camelô. Ruim? Veja pelo lado bom: hoje, qualquer um pode ter um relógio! E o seu? De que tipo é?

Cássio Leite Vieira,
Especial para *Ciência Hoje das Crianças*.

Cartas



FUTURA PROFISSÃO

Olá, galera da *CHC*. É a primeira vez que escrevo. Adoro a *CHC*. A seção de que mais gosto é a “Quando crescer, vou ser...”, pois ajuda a escolher nossa futura profissão. Gostaria que divulgassem meu endereço para poder receber muitas cartas e fazer novas amizades. Escrevam para mim! Irei responder a todos com muito carinho.

Luana Ricelli L. Santos.
Rua Dantas Barreto s/
nº, Riacho do Meio,
56700-000, São José
do Egito/PE.

Aí, pessoal! Não se esqueçam de escrever para a Luana!



GOSTO DE TODAS!

Olá, pessoal da *CHC*. Gosto muito da revista. Infelizmente, não sou assinante, mas pretendo ser. Eu não tenho uma *CHC* preferida, porque o conteúdo é ótimo e gosto de todas. Vocês estão de parabéns! Eu gostaria que vocês publicassem a minha carta.

Ghessão Bonfim
Palermo. Rua João
Garnica 2.034,
Centro, 78293-000,
Glória D’Oeste/MT.

Ficamos contentes por agradar tanto, Ghessão. Grande abraço da CHC!



CÍRCULO DA AMIZADE

Quero parabenizar vocês por essa revista! Também queria dizer à galera que gosta da *CHC* que estou lançando o “Círculo da Amizade” – um clube de amigos. Quem quiser participar me escreva dizendo nome, idade, série, matéria preferida na *CHC*, profissão, esporte, banda ou cantor predileto, um

sonho, frase preferida e o significado da palavra amigo. Mandem um e-mail, se tiverem. Ah! Meu e-mail é caio.rfn@oi.com.br

Caio Rosemberg.
Trav. Marina 130,
26230-510,
Mesquita/RJ.

Muito bacana sua iniciativa, Caio. Esperamos que você receba muitas cartas.



REVISTA ADMIRÁVEL!

Oi! Tudo bem com vocês? Espero que esteja, porque comigo está. Ao ler *Ciência Hoje das Crianças*, fiquei mais informada. Amei a revista e amei o Rex, a Diná, o Zíper. A revista é admirável e superlegal. Gostaria que divulgassem meu endereço para correspondência. **Jéssica Laianne de Moura Santos.** Av. Zito Batista 154, Centro, 64450-000, Monsenhor Gil/PI.

Nossos mascotes mandam um superbeijo para você, Jéssica!

CIENTISTAS FAMOSOS

Tenho 11 anos e amo demais a revista. É a primeira vez que estou escrevendo. Eu queria que vocês escrevessem uma matéria sobre os cientistas mais famosos do mundo e outra dizendo como se faz um laboratório superinteressante. Gostaria também que vocês, leitores da *CHC*, escrevessem para mim. Beijós!

Layra Christe Brito Martins. Rua Cleiston Andrade 32, 44940-000, Central/BA.

Suas sugestões já estão anotadas, Layra. Beijós!



REVISTA NOTA 1.000

Adoro a revista *CHC*. Não tenho nem palavras para explicar as virtudes dessa revista. Simplesmente é nota 1.000. Amo tudo o que falam na revista e queria me corresponder com gente de todo o Brasil. Quero aproveitar a oportunidade para mandar um abraço para minha amiga Marisol. Escrevam para mim, responderei a todas as cartas, ok? **Tamara de Souza.** Rua Inná Cnica 200, Morada Nova, 35680-000, Itaúna/MG.

Vocês, leitores, é que são nota 1.000, Tamara! Um grande abraço!

O RABO DA LAGARTIXA

Olá, pessoal! A *CHC* é a primeira revista para a qual eu escrevo. Adoro todas as edições. Gosto da parte das cartas, pois fico sabendo sobre outros números e matérias publicadas na revista. Não sou assinante, mas sempre que posso vou à biblioteca da escola para pegar algumas revistas. Fico indeciso e não sei qual devo levar porque todas são ótimas. O artigo de que mais gostei foi "Por que as lagartixas perdem o rabo?", publicado na *CHC* 162. Peço para que vocês publiquem meu endereço para trocar conhecimentos com outras pessoas e um superabraço para o Rex, a Diná e o Zíper.

Maxuell dos Santos.
Rua Alessio Prati 120,
Guaianazes, 08451-510, São Paulo/SP.

Rex, Diná e Zíper também mandam abraços!



LEITORA DESDE SEMPRE

Olá, pessoal! Sempre li a *CHC*. Quando pequena, meu pai trazia as revistas para mim. Depois, fiquei um tempo sem a revista, mas logo voltei a ler. Eu as adoro, vocês explicam muito bem a ciência. Até hoje, tenho as revistas antigas. Queria que publicassem meu endereço, assim posso fazer novas amizades! Continuem assim. Beijós para todos!

Elena Moraes Pires.
Rua Lírio 154, Jardim das Flores, 06112-110, Osasco/SP.

Bom saber que temos leitores fiéis como você, Elena! Beijós de toda a turma!



RESPOSTAS DOS JOGOS

Matemática aérea: 45km/h.
Cálculo enigmático:

$$\begin{array}{r}
 1089709 \overline{) 12} \\
 \underline{- 108} \\
 00097 \\
 \underline{- 96} \\
 0109 \\
 \underline{- 108} \\
 001
 \end{array}$$



O INSTITUTO CIÊNCIA HOJE é uma organização social de interesse público da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência e tem sob sua responsabilidade as seguintes publicações de divulgação científica: revistas *Ciência Hoje* e *Ciência Hoje das Crianças*, *CH On-line* (Internet) e *Ciência Hoje na Escola* (volumes temáticos).
Diretor Presidente: Renato Lessa (IUPERJ).
Diretores Adjuntos: Alberto Passos Guimarães Filho (CBPF), Franklin Rumjanek (Instituto de Ciências Biomédicas/UFRJ), Maria Lúcia Maciel (Instituto de Filosofia e Ciências Sociais/UFRJ) e Roberto Lent (Instituto de Ciências Biomédicas/UFRJ).
Superintendente Executiva: Elisabete Pinto Guedes. **Superintendente Financeira:** Lindalva Gurfield. **Superintendente de Projetos Estratégicos:** Fernando Szklo.

Revista *Ciência Hoje das Crianças*
ISSN 0103-2054

Publicação mensal do Instituto Ciência Hoje, nº 172, setembro de 2006, Ano 19.

Editores Científicos: Débora Foguel (Bioquímica/UFRJ), Maria Alice Rezende de Carvalho (IUPERJ), Marcia Stein (Instituto Ciência Hoje), Martin Makler (Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas), Salvatore Siciliano (Escola Nacional de Saúde Pública/Fiocruz) e Ricardo Iglésias Rios (Biologia/UFRJ).

Redação: Bianca Encarnação (editora executiva); Mara Figueira (editora executiva interina), Cathia Abreu e Marcelo Garcia (reportagem).

Arte: Walter Vasconcelos (coordenação) e Luiza Mereghe (programação visual).

Colaboraram neste número: Gisele Sampaio (revisão), Mário Bag (capa), Cavalcante, Cruz, Daniel Bueno, Fernando, Ivan Zigg, Lula, Marcelo Pacheco, Maurício Veneza e Rogério Coelho (ilustração).

Assinaturas (11 números) – Brasil: R\$ 60,00. Exterior: US\$ 65,00.

Fotolito: Quadratim. **Impressão:** Gráfica Minister. **Distribuição em bancas:** Fernando Chinaglia Distribuidora S.A.

INSTITUTO CIÊNCIA HOJE

Endereço: Av. Venceslau Brás 71, fundos, casa 27, CEP 22290-140, Rio de Janeiro/RJ.

Tel.: (21) 2109-8999. Fax: (21) 2541-5342.

E-mail: chc@cienciahoje.org.br. *CH On-line:*

www.ciencia.org.br

Atendimento ao assinante:

glucia@cienciahoje.org.br/0800 727-8999

Assinatura: Gláucia Viola.

Produção: Maria Elisa da C. Santos e Irani Fuentes de Araújo.

Circulação: Adalgisa Bahri.

Comercial e Projetos Educacionais:

Ricardo Madeira. **Publicidade:** Sandra Soares.

Projetos Educacionais: Clarissa Akemi.

Rua Berta 60, Vila Mariana, 04120-040, São Paulo/SP. Telefax: (11) 5083-5025.

E-mail: chsp@uol.com.br

Sucursais: São Paulo – Vera Rita Costa,

tel. (11) 3814-6656, e-mail:

chojeps@spbcnet.org.br; Sul – Roberto

Barros de Carvalho, tel. (41) 3313-2038,

e-mail: chsul@ufpr.br

Neste número, *Ciência Hoje das Crianças*

contou com a colaboração do Centro

Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), do

Laboratório Nacional de Computação

Científica (LNCC) e da Universidade Federal

do Rio de Janeiro.

CONCURSO



Nas asas da imaginação!



Atenção, senhores passageiros: é hora de embarcar em uma aventura muito especial. Há 100 anos, o brasileiro Alberto Santos-Dumont voou com o *14 Bis*, o primeiro avião da História. Um século depois, vocês estão convidados a fazê-lo ganhar os céus novamente. Como? Com uma idéia na cabeça e lápis de cor, giz de cera ou canetinha nas mãos. Faça um desenho do *14 Bis* ou de qualquer outro invento de Santos-Dumont – até mesmo do próprio pai da aviação – e mande para a *CHC* até o dia 31 de outubro. Depois, fique atento: dois desenhos serão

selecionados e, na edição de dezembro, anunciaremos os vencedores. Quem ficar em primeiro lugar leva para casa uma assinatura anual da *CHC*, além de um *kit* “Santos-Dumont”, com uma réplica dourada do *14 Bis*, livros e vídeos sobre o pai da aviação. Já o segundo colocado recebe um *kit* diferenciado, com uma réplica do *14 Bis* prateada. Não fique fora dessa: dê asas à sua imaginação! Participe!

Visite

www.santosdumont.14bis.mil.br
e encontre fotos e informações
que podem inspirá-lo a fazer o
desenho vencedor!

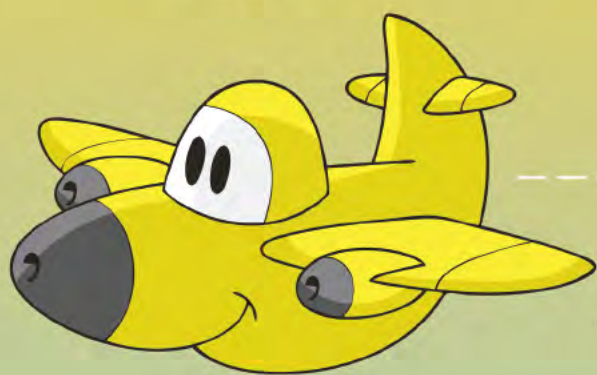


Revista *Ciência Hoje das Crianças*

Avenida Venceslau Brás 71, fundos, casa 27. CEP 22290-140, Rio de Janeiro/RJ.

O Avião e a Borboleta

Francisco Marques



– O meu vôo
é simples direção.
Ao decolar
já sei de cor
onde pousar.
Abraço a terra
e beijo o ar.



– O meu vôo
é simples voar.
Só sei de cor
borboletar.
Beijo a terra
e abraço o ar.

Francisco Marques nasceu em Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais, em 1959. Desde criança, gostava de escrever, mas foi só depois de formar-se em Letras que começou a publicar seus poemas. O Avião e a Borboleta foi retirado do livro Garranchos, da Editora Paulinas.