

Entrevista com Henrique Lins de Barros

Exacta: Poderíamos começar com um breve perfil do senhor na área acadêmica e profissional?

Henrique Lins Barros: Sou graduado e doutor em Física, desde 1978, pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. Tenho trabalhado, nos últimos 20 anos, com a questão do magnetismo em seres vivos, no que se refere à interação do campo magnético da Terra – o campo que orienta a bússola – com espécies, tais como as bactérias capazes de detectar esse campo e de se orientar por ele. Minhas atividades profissionais básicas são a pesquisa, a orientação, a formação de pessoal e a publicação de *papers* em revistas internacionais. Durante o período em que estive fora, fui diretor do Museu de Astronomia e Ciências Afins do Rio de Janeiro (MAST) e trabalhei bastante com a história da Ciência no Brasil. Entretanto, meu entusiasmo pela história da aviação e por seu instrumento tecnológico de vôo – o avião – teve início antes mesmo dos meus estudos sobre a Física e fez com que eu chegasse à figura de Santos Dumont, um dos pioneiros mais importantes dessa história.

E.: Professor, a imagem de Santos Dumont é pouco associada a um cientista. Em geral, ele é visto como um mito, ou um herói, imagem que se formou na época de sua morte, atendendo a interesses políticos. A que se deve a deturpação da faceta científica extraordinária desse brasileiro e qual a importância de Santos Dumont para a Ciência?

H.L.B.: A não-associação da imagem de Santos Dumont a um cientista é algo curioso, que, no caso dele, em especial, acontece de maneira quase caricatural. O avião é um artefato tecnológico que exige um conhecimento muito grande de teorias e de efeitos complexos, hidrodinâmicos e, principal-



mente, aerodinâmicos. Demanda conhecimento acerca do comportamento de um corpo imerso num fluido, no caso o ar. Existem vários fenômenos complexos que devem ser estudados: fluxos laminares, fluxos em torno de uma superfície, zonas de turbulência, formação de vórtices etc. No fim do século XIX, estavam sendo analisados por físicos muito importantes, como Lord Kelvin Rayleigh, Boltzmann, que trabalhavam ativamente para tentar entender os fenômenos que ocorrem em sistemas macroscópicos, ou seja, em gases, em coisas macroscópicas que podem ser vistas, e em superfícies macroscópicas, como asas de avião e cascos de navio. No início do século XX, dois fatos importantes ocorreram. O primeiro foi que o avião passou a ser resolvido empiricamente, ou seja, o trabalho de pioneiros, como Santos Dumont, alguns inventores franceses e os irmãos norte-americanos Wright, era empírico-científico, pois eles não podiam trabalhar com teorias científicas *ab initio*, isto é, desde os primeiros princípios, tinham de ir para o campo de provas e experimentar. Dessa maneira, o avião foi resolvido tecnologicamente, sem precisar do auxílio de cientistas que trabalhavam com os princípios fundamentais. O segundo foi que, no mesmo período em que o avião passava pelo problema da evolução tecnológica, a Física, que era o tema fundamental desses trabalhos, passou por uma transformação muito brusca, pois começou a se interessar pela Física do Átomo, no momento em que a mecânica quântica surgia, e pela Física das grandes velocidades, a Física da Relatividade. A partir de então, aquele cientista mais intuitivo e experimental não era mais visto como um cientista, em razão de não ter sua pureza científica, e essa imagem foi cultivada posteriormente por uma leitura ‘estrábica’ do trabalho de Santos Dumont. Realmente, ele não deixou textos muito elaborados cientificamente, não desenvolveu equações, não falou em fenômenos,

pois foi muito mais um homem da prática, um cientista que esteve no campo de provas, fazendo alterações, mudanças e experimentos. Porém, ter essa outra visão de Santos Dumont como um cientista experimental é possível apenas nos dias de hoje, pois temos mais documentos disponíveis para comprovar a velocidade com que ele desenvolveu seus inventos. Nenhum inventor nem mesmo os colegas dele da época tiveram a capacidade de, num intervalo de cerca de dez anos, inventar, construir, testar e, eventualmente, cair ou voar em mais de vinte e cinco inventos, todos introdutórios de alguma inovação bem-sucedida. Mesmo os que caíam faziam-no por defeitos que não estavam ligados diretamente ao projeto.

E.: A opção de Santos Dumont por não trilhar uma carreira acadêmica a conselho do pai pode ter contribuído para a construção dessa imagem?

H.L.B.: Sem dúvida! O conselho do pai foi genial. Ele disse: “não vá, não espero que você seja doutor”. É preciso levar em conta que, para a sociedade brasileira do século XIX, doutor era um cidadão que possuía um diploma, uma posição social de respeito, e não precisava fazer mais nada, porque já era considerado como tal. Num Brasil onde todo mundo adquiria facilmente esse título, o conselho do pai foi impressionante, porque não esperava que o filho se fizesse doutor, e sim homem, ou seja, que tivesse, na sociedade, uma posição digna de sua origem. Apesar de sabermos das aulas que recebera de um preceptor durante os cerca de quatro anos em que esteve em Paris, não temos conhecimento razoável a respeito do que Santos Dumont aprendeu com o professor Garcia. Pouco sabemos sobre sua formação. Temos ciência, por um manuscrito que foi descoberto e nunca publicado, de que ele estudou muito as enciclopédias Fonvielle e Flammarion e que

tinha conhecimento de toda a história do vôo. Nesse manuscrito, também foram encontradas algumas equações e fórmulas químicas, em que ele comenta a produção do hidrogênio e a resistência de materiais. Com base nisso, percebemos que Dumont não era um mero intuitivo, ele conhecia os fenômenos ainda que não os desenvolvesse de maneira teórica; ele citava, rascunhava, era o estilo dele de escrever. Porém, nossa desinformação acerca da formação de Santos Dumont não é um fato espantoso, visto que o mesmo ocorre com a formação de Bleriót, Farman, Voisin e de muitos outros. Temos pouco conhecimento até mesmo sobre a formação dos Wright; sabemos apenas que eles fizeram alguns experimentos com túneis de vento precários, que já existiam na época, e que fizeram medidas erradas, mas era o que se podia fazer naquele tempo. Não é fácil medir a sustentação de uma asa em função da área. É difícil ter uma medida confiável. Logo, podemos dizer que a imagem deste Santos Dumont, que não tem formação acadêmica e que, portanto, não é cientista nem doutor, faz parte do jeitinho brasileiro, é a leitura de que o brasileiro é aquele que resolve o problema sem saber, o que não condiz com a realidade, porque não é possível resolver os problemas sem conhecimento. O fato é que se construiu e explorou muito essa idéia de que o brasileiro é mais intuitivo, é mais criativo e dá sempre um jeitinho.

“Não é fácil medir a sustentação de uma asa em função da área. [...] Santos Dumont, que não tem formação acadêmica e que, portanto, não é cientista nem doutor, [...] O fato é que se construiu e explorou muito essa idéia de que o brasileiro é mais intuitivo, é mais criativo e dá sempre um jeitinho.”

E.: Nesses estudos, por meio dos quais adquiriu conhecimentos de diversas especialidades, de que maneira ele organizava o trabalho quanto à busca de novos materiais, ao método e à disciplina do trabalho? O fato de ele ser rico foi decisivo nesse processo?

H.L.B.: Sim, certamente! Vamos por partes. Ele tinha não só o conhecimento, mas também se permitia buscar novas soluções, e é aí que entra o caráter brasileiro que Santos Dumont revelou para a França. Quando começou a mexer com os balões, viu que já existia uma tradição de construção de balões estabelecida e que todos os balonistas faziam exatamente a mesma coisa: construía o invólucro, que podia ser de tafetá ou de papel envernizado, de-

envolviam uma rede para envolvê-lo e nela penduravam uma cesta. Esse método de construção foi repetido inúmeras vezes e chegou até o fim do século XIX com pequenas alterações. Foi quando Santos Dumont ingressou no campo da aeronáutica e, em contato com Henri Lachambre e Alexis Machuron, começou a questionar o porquê de aquela tradição estar sendo seguida, de o balão ter de ser feito daquela maneira e não de outra. Assim, Santos Dumont tentou reduzir o peso do balão para aumentar a eficiência, procurando evitar a necessidade de criar um corpo muito grande para carregar o próprio balão. Essa



abordagem do problema foi de alguém que estava livre e solto para poder pensar numa outra solução e que, ao mesmo tempo, tinha conhecimento teórico suficiente para encontrá-la. Ele cogitou, por exemplo, utilizar a seda japonesa por ser um tecido mais leve, mas sabia que, para isso, teria de realizar alguns testes. Assim, antes de construir o balão Brasil, testou a resistência daquele material para poder dar o salto de inovação. Vemos que suas atitudes não eram aleatórias, ele não era um aventureiro; por isso, nunca errava pela aventura, pois sabia o que estava fazendo. As quedas que sofria eram de quem sabia cair. Prova disso é que os aventureiros caíam e morriam, o que não ocorreu com Santos Dumont. Claro que o fato de ter herdado uma fortuna grande, de oitocentos contos – o que na época era muito dinheiro –, isentou-o da necessidade de ter um mecenas, como os outros inventores. Temos, como exemplo de criador que dependia do financiamento dos recursos de algum magnata, que, por custear os inventos, julgava-se no direito de palpitar, o caso de Voisin, um inventor genial e contemporâneo de Santos Dumont. Voisin recebia recursos de Archdeacon, um advogado ligado à causa da aeronáutica e à questão do petróleo, a quem interessava a adoção do motor a petróleo, a gasolina. Ao financiar Voisin, Archdeacon interferiu em seu processo criativo, e isso fez com que seu desenvolvimento se tornasse mais lento. Santos Dumont, por utilizar recursos próprios, podia seguir exclusivamente a própria vontade, o que lhe permitia ser ainda mais rápido do que já era, além de não precisar prestar contas a ninguém. Se tivesse insucesso, era problema dele. Além do dinheiro, tinha capacidade muito grande de construção, habilidade manual para arquitetar peças, além de uma equipe excelente de mecânicos. Santos Dumont soube criar o ambiente adequado para concretizar suas invenções.

E.: O senhor defende a idéia de que há um plano racional no pensamento de Santos Dumont que conduz do biplano de configuração *canard*, o 14-bis, instável, ao monoplano ultraleve estável, o avião definitivo *Demoiselle*. Explique-nos essa idéia e a importância dessas duas aeronaves para a história, descrevendo os conceitos que nelas foram aplicados.

H.L.B.: Há racionalidade em todo o processo criativo de Santos Dumont. Em alguns textos e cartas que ele escreveu, relatou o desejo de voar e voar controladamente. Por isso, iniciou seus estudos com o que já voava, ou seja, fez com que balões fossem dirigidos. Esse foi o primeiro ponto que ele abordou: a dirigibilidade do balão. Santos Dumont não tratou da questão do vôo planado, porque o balão tinha autonomia, podia voar durante muito tempo. Já o vôo planado pairava por dez ou quinze segundos; não havia como dirigir um vôo desses. A partir dessa situação, ele arquitetou um projeto. Quando resolveu a questão da dirigibilidade de balões, e todas as tendências seguiam em direção ao mais pesado que o ar, ou seja, ao avião, Santos Dumont buscou o projeto de planador de George Cayley, que, em 1804, fez o primeiro modelo em escala reduzida de um planador que tinha um vôo estável. Se fizermos uma comparação entre o primeiro projeto de avião de Santos Dumont, que é um monoplano, e o desenho do planador de Cayley, que foi o primeiro modelo a voar, veremos que são praticamente iguais. É curioso o fato de ele ter pensado num avião de configuração tradicional, asa na frente e leme atrás, e, de repente, ter feito o 14-bis, que é exatamente aquele raciocínio de ponta-cabeça. Acredita-se que o tenha projetado, porque previu as dificuldades que teria com o avião empregado até então. Tomou emprestado tudo o que havia de mais avançado em 1906, como a configuração *canard*, com o leme na frente, já

adotada pelos Wrights (os planadores dos Wrights eram *canard*, e com isso eles conseguiram voar bem e evitar o estol, isto é, que o avião perdesse subitamente a sustentação), e buscou informações sobre as células de Hargrave com o próprio inventor, australiano que estudava, na época, as formas de papagaios e pipas, sobre o diedro da asa com Penaud e sobre o motor apropriado com Ferber. Em suma, correu atrás de todos os avanços da época; no entanto, fez o 14-bis para ganhar um prêmio. Assim que o testou e viu que não servia, investiu pouco nele, tanto que o aeroplano ficou pronto em julho de 1906, apresentou alguns avanços em setembro, rendeu um prêmio em outubro; outro, em novembro, e, seis meses depois, foi abandonado por seu inventor que já se dedicava ao projeto número 15. Este último apresentava configuração normal, ou seja, asa na frente e leme atrás. Assim, o 14-bis foi um experimento que Dumont criou. Ele buscou uma solução usando o que os outros estavam tentando, identificou imediatamente o problema da instabilidade e, no projeto seguinte, retornou à configuração tradicional e, a partir daí, passou aos problemas de decolagem. O 14-bis foi marcante por ter possibilitado que o nosso aviador entendesse e provasse, não só para si, mas também para os demais inventores, que era possível fazer uma máquina capaz de decolar. Até outubro de 1906, a dúvida persistia: seria possível construir uma máquina que tivesse um motor

“Até outubro de 1906, a dúvida persistia: seria possível construir uma máquina que tivesse um motor e que fosse auto-suficiente para decolar? Haveria motor para isso? Santos Dumont respondeu que sim. A partir daí, passou um ano aperfeiçoando e trabalhando até chegar ao Demoiselle, resolvendo o problema do avião e da aviação.”

e que fosse auto-suficiente para decolar? Haveria motor para isso? Santos Dumont respondeu que sim. A partir daí, passou um ano aperfeiçoando e trabalhando até chegar ao Demoiselle, resolvendo o problema do avião e da aviação. Naquela época, todas as aeronaves posteriores passaram a ter, de alguma maneira, ou a configuração do Demoiselle, ou as idéias de estabilidade utilizadas em sua construção. O Demoiselle é o ultraleve. Recentemente, um historiador francês comentou que a história do ultraleve é completamente sem graça, porque foi inventando por Santos Dumont em 1907 e desenvolvido em 1909, quando foi produzido seu segundo exemplar. De lá para cá, não houve nenhuma inovação considerável (na década de 1970, ocorreram mudanças no motor e na potência, por exemplo). O conceito inicial ainda é o mesmo.

E.: O desenvolvimento do trabalho científico de Santos Dumont foi linear?

H.L.B.: Não. O desenvolvimento de seu trabalho teve mudanças bruscas: ele investiu no dirigível, depois procurou entender perfeitamente o que era o vôo livre de balão e, de repente, apareceu com a solução final do dirigível. Ele já sabia que o motor tinha de ser a gasolina, que não podia ser elétrico nem a vapor; já sabia que tinha de colocar o centro de gravidade para baixo, que



um possível controle seria pelo deslocamento de peso. O primeiro dirigível de Santos Dumont, o número 01, que não voava direito devido a um problema de estrutura, é conceitualmente igual ao último, o número 14. A solução do dirigível é muito simples, pois se trata de um corpo sem nenhuma estrutura, é só um invólucro com pressão, muito semelhante ao dirigível da Goodyear que voa por aí, constituído de um invólucro cheio de gás, sob pressão, motor a gasolina, para que se tenha potência e pouco peso. Depois de investir no dirigível, passou a construir o avião, pulando a etapa do planador. Todos os outros inventores, antes de partir para a invenção do avião, tiveram primeiro a experiência do vôo planado, porque queriam entender o que era o vôo do mais pesado que o ar. No entanto, Santos Dumont saiu do vôo mais leve que o ar para o mais pesado, já motorizado; ele pula uma fase, e esse salto realmente não é linear. Em 1907, provou toda a sua capacidade ao criar cinco inventos, o 15, o 16, o 17, o 18 e o 19. Por meio deles, mostrou sua linha de raciocínio: tinha o 14-bis com uma configuração inadequada; então, construiu o número 15, mudando a configuração, colocando a asa na frente e o leme atrás, mas esse avião não voou. Daí achou que estava errando no peso e fez o número 16, com balão de hidrogênio, asa, leme e motor, mas, assim como o anterior, também não voou. Ao perceber que, mesmo com alterações na configuração e no peso, a máquina ainda não conseguia voar, decidiu aumentar a potência, criando o número 17, que é basicamente o número 15 com um motor muito mais potente. É provável que Dumont nem o tenha testado, porque o motor era grande demais. E, assim, ele foi percebendo que estava num caminho torto. Se pensarmos como um cientista ou como um físico, as variáveis que ele tinha eram peso, potência e configuração, porém, nessas variáveis, já havia feito as alterações possíveis. Outra mudança que podia fazer em laboratório era em

relação ao meio pelo qual se iria voar. Em vez de pensar no ar, pensou em estudar primeiro o vôo debaixo d'água, por ela ser mais densa, facilitando a observação das forças e a compreensão desse fenômeno. Criou, para tanto, o número 18, uma lancha com asa e leme, que conseguiu voar debaixo d'água. Ele repetiu a experiência no Rio Sena, e a lancha realmente decolou debaixo d'água quando estava sendo rebocada. Dessa forma, esquadriñhou todas as variáveis que tinha à mão e criou o Demoiselle. Podemos dizer que, no ano de 1907, Santos Dumont mostrou como é o raciocínio típico de um cientista dentro de um laboratório: existem um experimento e suas variáveis, não sendo possível mexer em todas as variáveis de uma vez, para que o experimento dê certo.

E.: Em entrevista recente, o senhor afirmou, numa comparação com as contribuições dos irmãos Wright para a aviação, que a vida de Santos Dumont é tão repleta de invenções que qualquer uma delas já o poria entre os grandes gênios da humanidade. Quais são essas contribuições? Nós damos a devida importância a Santos Dumont?

H.L.B.: Não, nós não damos. Bem, a primeira contribuição importantíssima foi a mudança de material na construção de balões. Ao usar seda japonesa e abandonar a tal rede que os envolvia, Santos Dumont possibilitou a construção de um balão mínimo, levíssimo e resistente. A segunda contribuição veio no mesmo período, em 1898, quando ele alterou a configuração do motor a gasolina, que já era utilizado, ao acrescentar um segundo cilindro a esse motor, posicionando um cilindro sobre o outro e produzindo um motor com mais potência e bem menos peso. Assim, criou o primeiro motor eficiente na aeronáutica, pois todas as pessoas que experimentaram antes, com

motores elétricos, a vapor e a gasolina, não obtiveram êxito. As tentativas com motor a gasolina ocasionaram incêndio nos balões. Essa segunda contribuição já o coloca entre os gênios da humanidade. Resolvida essa questão do motor, Dumont apresentou a solução da dirigibilidade, embora os franceses tenham dito que Renard e Krebs já tivessem feito um vôo dirigido em que conseguiram retonar ao ponto de partida. Porém, ao lermos o relato deles, percebemos que voltaram a esse ponto, não porque quisessem, e sim porque andaram ao sabor do vento e retornaram involuntariamente. O Prêmio Deutsch é importante, pois tem o limite do tempo e o percurso predefinidos. Santos Dumont fez o que foi determinado e não o que o tempo permitiu. Saiu de Saint Louis, passou pela Torre Eiffel, voltou em trinta minutos e ponto final. Demonstrou que era possível dirigir no ar e que, portanto, bastava aperfeiçoar a técnica, o que fez com que cada inventor fosse por um caminho. Essa foi a terceira contribuição de Santos Dumont. A quarta foi o fato de ele ter idealizado o uso do relógio de pulso para controlar o tempo. Não que ele o tenha inventado, pois já era usado antes por senhoras da altíssima sociedade, como uma espécie de jóia para ostentar riqueza, e pela Marinha alemã, como um cronômetro, mas, sim, por concebê-lo como um controle social do tempo. Assim que Dumont passou a usar o relógio de pulso, todos começaram a usá-lo também, e hoje não se vive sem ele, embora acreditemos que venha a ser substituído pelo celular.

“Como visionário, Santos Dumont também realizou contribuições essenciais no desenvolvimento da aviação, ao defender a idéia de que, no futuro, o avião seria um meio de transporte seguro, e que atravessaria o Atlântico.”

Ainda assim, a idéia do controle social do tempo já estava ali, na opção de se ter um relógio que pudesse carregar para qualquer lugar e fácil de consultar. Posteriormente nosso mais nobre inventor demonstrou publicamente ser possível construir

um avião mais pesado que o ar, um artefato tecnológico de sucesso. Após essa demonstração, cada inventor passou a elaborar o seu avião. Em seguida, com o *Demoiselle*, ele propiciou a solução da configuração mais estável para os aviões futuros. Em dez anos, já proporcionara umas cinco ou seis contribuições, todas fundamentais e causadoras de alguma mudança no século XX. Como visionário, Santos Dumont também realizou contribuições essenciais no desenvolvimento da aviação, ao defender a idéia de que, no futuro, o avião seria um meio de

transporte seguro, e que atravessaria o Atlântico. Mostrou que aquele desenvolvimento técnico teria utilidade, importância, função política. Isso fez com que as pessoas investissem na produção e no desenvolvimento do avião, o que tornou essa contribuição política de Santos Dumont igualmente importante e transformadora das primeiras décadas do século XX. Ele era o único que podia fazer isso e ser ouvido, porque não estava ligado a nenhuma indústria. Quando aqueles que haviam sido inventores como Santos Dumont passaram a ser industriais e tentaram argumentar a respeito da importância dessa invenção, as pessoas pensaram tratar-se apenas de propaganda – venda de um produto.



E.: Seu trabalho como estudioso de Santos Dumont permitiu ter e construir uma numerosa série de documentos. Gostaria que o senhor falasse mais sobre isso e também sobre o fato de ter acesso a documentos inéditos.

H.L.B.: Durante nosso processo de trabalho no que se refere à história de Santos Dumont e a do vôo e no decorrer da criação do livro sobre o desafio de voar, que abrange o período de 1709 a 1915, tivemos acesso a documentos nas fontes primárias, em museus, em centros de documentação e, no caso de Santos Dumont, com Sophia Helena Wanderley, sobrinha-neta de Santos Dumont, que havia guardado uma coleção importante dos documentos pessoais do tio-avô. Após a morte de Sophia Helena, esses documentos foram doados, a pedido dela, ao Centro de Documentação da Aeronáutica. Essa documentação ainda não está toda processada, pois parte dos documentos está com a família. Um ponto importante foi que Sophia Helena jamais colocou qualquer obstáculo para consultar a documentação. Foi figura-chave, referência de todos os trabalhos que têm sido realizados. Sophia permitia que se consultassem documentos, fornecia orientações e também informações. Aliás, ela chegou a conhecer Santos Dumont. Ela foi uma pessoa de generosidade ímpar; tinha mais dados do que sabia. Após sua morte, encontramos mais documentos importantes para construir essa história e tirar a idéia do mito Santos Dumont. O que dificultou e dificultou muito é que essas figuras de grande projeção transformam-se em mito, e este é inacessível, é uma construção daquele ser perfeito. A partir da documentação histórica e do confronto de documentos diferentes, vamos construindo um ser humano com erros, defeitos, acertos, vaidades, e aí, sim, é possível entendê-lo.

E.: Como os estudos sobre Santos Dumont podem contribuir para o desenvolvimento da Ciência? As indústrias nacional e estrangeira souberam aproveitá-los?

H.L.B.: Temos 100 anos de afastamento. Hoje a contribuição de Santos Dumont para a indústria não existe, assim como não existe a contribuição de Voisin, de Bleriot nem dos Wrights, pois a tecnologia desenvolveu-se muito. Contudo, podemos aproveitar esses estudos, e essa é uma das funções da história da Ciência entender o processo de criação que está por trás desses momentos, uma vez que esse processo é mais ou menos inalterável. Quando estudamos o desenvolvimento da ciência e da técnica, do ponto de vista histórico, encontramos como se dava a trajetória para tentar resolver um problema, e vemos que esse percurso é semelhante ao seguido hoje em dia em laboratório: levanta-se, e testa-se uma hipótese, segue-se ao experimento, volta-se à hipótese, passa-se para o modelo teórico, depois para o campo da abstração, até resolver o problema. A história da Ciência é um campo importante para entender a forma de criação, a razão de abandonar determinados caminhos e de retomá-los ou não, e isso, na aviação, é muito claro. Em certos momentos, há caminhos que se tentou seguir, mas que não deram certo por algum problema, e existem aqueles que foram abandonados, porém retomados com sucesso 30, 40, 50 anos depois, porque se percebeu que uma solução havia sido abandonada prematuramente. Um exemplo é o caso da asa em flecha, criada em 1910 e totalmente abandonada em razão do insucesso, mas retomada com o avião a jato em meados da década de 1950. A asa em flecha, que aparece nos anos 1910, já havia sido criada com o objetivo de conseguir maior equilíbrio. À época, existia uma série de razões aerodinâmicas para a sua construção, mas, como não obteve o sucesso esperado, foi esquecida. Outro caso mais impres-

sionante ainda diz respeito ao *canard* (composto do leme na frente do avião e da asa atrás, como o 14-bis). Sua história surgiu antes do 14-bis e dos vôos planados, sendo retomada com ele e, depois, com quase todos os aviões; no entanto, o *canard* foi gradualmente abandonado. No entanto, atualmente, todos os aviões de grande performance, como Gripen, Mirage 2000, Eurofighter, Sukhoi, são *canard*, porque hoje se entende que essa tecnologia é a solução adequada desde que se tenha um controle muito rápido da estabilidade, o que não era possível no início do século. É interessante analisar por que se pensou que o *canard* fosse importante lá no começo do século, por que foi abandonado e voltou a ser utilizado pela mesma razão. Pensou-se como seria manobrar com maior facilidade, uma vez que, naquela época, perdia-se o controle do avião. Hoje, existe toda uma eletrônica com rapidez suficiente para manobrar e voltar ao equilíbrio.

E.: Hoje, espaço para um pesquisador nos moldes de Santos Dumont, um autodidata? Que legado ele deixa para quem não é autodidata, para o acadêmico, para o pesquisador comum?

H.L.B.: Hoje, a Ciência é muito mais institucionalizada. Na verdade, é uma tendência que surgiu a partir da Segunda Guerra Mundial, quando os experimentos com bomba atômica

nuclear mostraram que a questão científica era um problema político um pouco mais complicado. Os cientistas nucleares podiam destruir uma cidade; por isso, a visão da Ciência institucionalizada ganhou muita força

a partir da década de 1940, quando se começou a ter a idéia de cientista como profissão. Até então, o cientista era um indivíduo que não tinha muito encaixe dentro das profissões. Hoje, físico é uma profissão tanto quanto a de engenheiro ou advogado. Um físico tem funções bem definidas na sociedade: tem de formar pessoas, produzir trabalho etc. Nessa concepção moderna de Ciência, uma figura como Santos Dumont teria muito pouco espaço de trabalho, porque começaria sem um emprego, sem um espaço para testar seus inventos; ele não teria

crédito para fazer nada daquilo. Não estamos mais na *belle époque*, quando se podia construir qualquer coisa e testar sem a preocupação de dar certo ou errado, quando havia esse despojamento. Hoje, estamos em uma sociedade muito mais controlada e menos criativa. Na atualidade, além de vivermos sob controle, vivemos em pânico. Existe o medo de sair à rua, o medo de tomar um avião, o medo de ir para outro país. As pessoas são fiscalizadas 24 horas por dia. Logo, essa sociedade de fiscais não daria margem a figuras como Santos Dumont. Alguém como ele não teria espaço nessa sociedade de controle individual. A idéia de cidadão passou a ser a idéia de indivíduo controlado pelos outros e por todos os meios de

“Na atualidade, além de vivermos sob controle, vivemos em pânico. Existe o medo de sair à rua, o medo de tomar um avião, o medo de ir para outro país. As pessoas são fiscalizadas 24 horas por dia. Logo, essa sociedade de fiscais não daria margem a figuras como Santos Dumont.”



telecomunicação e de informação possíveis. Seus passos são todos medidos, e, assim, não há espaço para um autodidata sem vinculação a uma entidade oficializada. A sociedade de hoje é cadastrada, não há espaço para o humanismo, ela está individualista demais, porque cada um pensa no próprio direito, no próprio recurso, para se proteger do resto, enquanto Santos Dumont estava livre desse tipo de comportamento. Ele foi muito mais humanista ao fazer seus experimentos sem ter de preocupar-se com o retorno e com prestação de contas. Hoje, ao contrário, é necessário prestar contas de cada coisa que se faz, sob risco de ser processado. Vivemos o mundo da individualidade, estamos isolados, cada um vivendo intensamente uma solidão maior, e nos iludimos pensando que a internet ou o telefone celular resolvem isso. Estamos muito mais limitados. Santos Dumont estava trabalhando num despojamento completo, pois não precisava dar satisfação a ninguém, aliás, nem ele, nem os outros inventores daquela época estavam prestando contas à sociedade, pois não tinham de fazer um relatório ou seguir procedimentos burocráticos. Então, o autodidatismo de Santos Dumont representa a manifestação de uma época. Atualmente, seria muito difícil ele ser bem-sucedido em sua opção não-institucionalizada.

E.: Para finalizar, o senhor tem alguma mensagem de incentivo ao jovem pesquisador?

H.L.B.: Acreditamos que o pesquisador na sociedade moderna tenha assumido um papel de importância muito maior do que se tem falado. Ainda estamos vivendo a ilusão de que o desenvolvimento está associado à produção; de que o país desenvolvido é aquele que consome muito. Analisando-se o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), observamos que os elementos ali

presentes adotam como critério o fator consumo, como o número de carros que as pessoas possuem, de televisores, de celulares etc. Ao mesmo tempo, estamos vivendo um momento em que todos os indicadores mostram que vamos entrar num colapso gravíssimo de elementos vitais – água, atmosfera, alimento – como se estivéssemos dando um tiro na cabeça. Como pesquisadores, temos o dever de pensar uma outra sociedade, em que se tenha de abrir mão de certas coisas que nos proporcionam conforto, mas que comprometem nosso futuro. É preciso assumir uma posição visionária. Nesse sentido, o que Santos Dumont disse é extremamente interessante. Afirmou que o avião seria, no futuro, o elemento integrador de culturas, que permitiria que culturas diferentes mantivessem contato, conhecendo-se e respeitando-se. Essa mensagem de Santos Dumont sobre a função integradora do avião deu relativamente certo na história do século XX, porque, realmente, houve muito acesso a todos os pontos do mundo, mas o avião também se transformou numa fantástica arma de guerra. Assim, com relação ao futuro, está nas mãos do cientista não manter a ilusão da sociedade de que os cientistas resolverão todos os problemas graves que estamos vivendo. Não vamos resolver o problema energético, da água, da atmosfera nem do aquecimento global. Não temos capacidade de resolver isso, mas podemos propor uma sociedade que não esteja pautada na ideia de um desenvolvimento de produção, de maior quantidade de material, maior conforto imediato. Fazendo um pequeno paralelo aqui com o drogado, que alcança com seu vício um prazer enorme, mas que o vai mantendo aos poucos, lançamos a seguinte pergunta: é preferível ser um drogado e ter muito conforto e bem-estar momentâneos, mas ter vida curta, ou abrir mão da droga e enfrentar uma realidade que vai proporcionar vida mais longa? É essa a questão que o cientista tem hoje em mãos.■