



# SANTOS DUMMONT

o poeta inventor





MINISTÉRIO DA CULTURA E FAROL SANTANDER EM PARCERIA COM  
QUARTO COMANDO AÉREO REGIONAL E FUNDAÇÃO SANTOS-DUMONT  
apresentam

# SANTOS DUMONT

o poeta inventor

CURADORIA  
Ceres Storchi



DE 14 DE JULHO 2023 A 15 DE OUT DE 2023



PATROCÍNIO



APOIO



PRODUÇÃO



REALIZAÇÃO

MINISTÉRIO DA  
CULTURA





É com orgulho que o Santander, nos 150 anos de nascimento de Alberto Santos-Dumont, apresenta a exposição Santos-Dumont - o poeta inventor e sua icônica trajetória na conquista do voo.

A mostra apresenta o mundo de Santos-Dumont, sua vida em família no Brasil e suas criações e experimentos em Paris, a cidade que o recebe e estimula, seu palco de experiências e demonstrações.

Pioneiro de várias atividades no contexto aeronáutico do início do século XX, seus hangares em Saint Cloud e em Neuilly, na França, eram ambientes dinâmicos de convívio, criação e aprimoramento, lugar de experimentação onde falhas e sucessos agregavam conhecimento. Com versatilidade e esforço tenaz retira de cada experimento o que considera efetivo para o seguinte. No intuito de fazer voar o mais pesado que o ar, não há nada de trivial no caminho de sua pesquisa e proposta.

Maitê Leite

VICE-PRESIDENTE EXECUTIVA INSTITUCIONAL



Os voos sempre assistidos pelo grande público e seus artigos para revistas e periódicos eram, para Santos-Dumont, importante forma de compartilhar conhecimento. Essa exposição propõe compartilhar mais uma vez seus feitos memoráveis e sua habilidade e percepção ao mediar as condições da natureza e nossa humanidade em busca de um futuro melhor. Ótimo voo!





# SUMÁRIO

VOAR, UMA ALEGRIA SELVAGEM	7	PRECURSORES	62	Matilde Moisant	75	ENGLISH VERSION	114
VOAR ERA UM ATRIBUTO DOS DEUSES	10	Sir George Cayley	62	Hilda Hewett	75	VERSION FRANÇAISE	141
A INSPIRAÇÃO DE ALBERTO	18	Alphonse Pénaud	64	Thereza di Marzo	76		
RELATOS DE EXPERIÊNCIA	23	Lawrence Hargrave	64	Anésia Pinheiro Machado	76		
Balão Esférico Brasil 1898	23	Wilhelm Kress	65	Ada Rogato	77		
Balão Esférico L'Amérique	25	Otto Lilienthal	65	O MAIS PESADO QUE O AR: UM ESFORÇO COLETIVO, UMA DETERMINAÇÃO PESSOAL	78		
Dirigível N° 1 18 de setembro de 1898	25	Octave Chanute	66	Monoplano Bimotor N° 11	79		
Dirigível N°2 11 de maio de 1899	26	Clément Agnés Ader	66	Helicóptero N° 12 - 1904	80		
Dirigível N°3 13 de novembro de 1899	27	Emma Lilian Todd	67	Dirigível N° 13 - 1905	81		
Dirigível N°4 1 de agosto de 1900	28	Glenn Hammond Curtiss	67	Dirigível N° 14	85		
Dirigível N°5 12 de julho de 1901	30	Wilbur e Orville Wright	68	Híbrido N° 14 + 14 Bis	85		
Dirigível N°6 6 de setembro de 1901	32	Maurice e Henri Farman	68	Balão esférico Le Deux Amériques 14 Bis	85 86		
Dirigível N°7 16 de maio de 1904	37	Gabriel Voisin	69	Aeroplano N° 15	91		
Dirigível N° 10 - L'Omnibus 18 de outubro de 1903	41	Louis Charles Joseph Blériot	69	Híbrido N° 16	92		
A DECOLAGEM DE UMA BOA IDEIA	58	Léon Y. K. Levasseur	70	Aeroplano N° 17 - La Sauterelle	94		
"OS OBSTÁCULOS DE TEMPO E DISTÂNCIA SERÃO REMOVIDOS"	60	Arthur Charles Hubert Latham	70	Hidroplanador N° 18	94		
		MULHERES PRECURSORAS E PRIMEIRAS BREVETADAS	71	Aeroplano N° 19 - Demoiselle	96		
		Georgia 'Tiny' Broadwick	71	Aeroplano N° 20 - Demoiselle	98		
		Raymonde de Laroche	72	Curiosidades sobre o avião Demoiselle	99		
		Marie Marvingt	73	O CONVERSOR MARCIANO	106		
		Hélène Dutrieu	73	LINHA DO TEMPO	108		
		Jeanne Herveau	74				
		Harriet Quimby	74				







# SANTOS DUMONT

• poeta inventor





Aí planando a cerca de três mil metros, deslumbramos a vista com um panorama maravilhoso. Sobre esse fundo de alvura imaculada, o sol projetava a sombra do balão; e nossos perfis, fantasticamente aumentados, desenhavam-se no centro de um triplo arco-íris. Pelo fato de não vermos mais a Terra, toda noção de movimento deixava de existir para nós.

Alberto Santos-Dumont, *Os meus balões*



# VOAR, UMA ALEGRIA SELVAGEM<sup>1</sup>

Ceres Storchi



Retrato de Santos-Dumont, década de 1890

Alberto Santos-Dumont nasceu em Cabangu, Minas Gerais, em 20 de julho de 1873. No entanto, passou a maior parte de sua infância em São Paulo, onde teve os primeiros contatos com as máquinas que operavam o cotidiano da próspera fazenda de café de seu pai, o engenheiro Henrique Dumont. Desde o início lhe interessaram os sistemas mecânicos e o convívio nos locais de trabalho onde ele próprio podia participar, entender, transformar. Adulto e emancipado, Santos-Dumont vai para a França, estimulado pelo pai que havia estudado engenharia em Paris, e, logo no início de seus estudos, empreende os primeiros experimentos, buscando a dirigibilidade dos balões, o voo controlado.

Paris nesse momento, final de século 19 e início do 20, fervilhava em todos os aspectos do conhecimento humano. Culturalmente vibrante e inovadora, era a cidade para onde tudo confluía e de onde tudo emanava. Se fazia viva sob um novo pensamento, uma nova ordem científica, social e econômica.

Alberto Santos-Dumont se colocou no caminho da aviação a partir de um sonho seu. O universo mágico e ficcional de Júlio Verne povoava seus pensamentos.<sup>2</sup>

As possibilidades eram inúmeras e os caminhos se descortinavam à medida que pensava seus próprios projetos; navegava sem se deixar pressionar por nada além da condição operacional do seu artefato voador. Para ele, o domínio do ar significava ao mesmo tempo a difícil busca de uma solução e o deleite de seus momentos de criação. No cotidiano de inventor, ele fazia a mediação entre o meio atmosférico e o seu objeto de criação, como o criador que o manipula, testa e opera. As máquinas por ele pilotadas e transformadas evolutivamente demonstram sua personalidade investigativa e são a materialização do seu pensamento para a experiência do voo. Santos-Dumont prospectava de maneira ímpar o futuro dessa atividade no cotidiano dos homens.

Não é trivial reconstituir seu perfil científico e intelectual. Com muitas fotografias e poucos documentos técnicos, não é possível compor seu método de trabalho além da invenção e da experimentação. Sabemos que a expansão de seus conhecimentos, além da sua própria experiência, contava com a pesquisa e descoberta de pessoas que o antecederam. Alberto construía e equilibrava com a imaginação o seu próprio

conhecimento de mecânica, pensamento lógico e design. Acessamos suas realizações, suas constatações, através dos dois livros e de vários artigos que escreveu para jornais e revistas europeias e americanas. Em 2004 foi publicado *Dans L'Air* (Os meus balões), livro em que conta sua trajetória e investigação sobre aquilo que é mais leve que o ar. Dumont descreve desde sua primeira ascensão nos balões de Lachambre – que se tornaria o construtor do Balão Brasil, seu primeiro projeto – e todas as experiências aeronáuticas desde este Balão, além dos Dirigíveis, do N1 até o N10. É com a palavra de Santos-Dumont que a exposição apresenta as imagens e maquetes desses artefatos construídos entre 1898 e 1903.

<sup>1</sup> *Uma espécie de alegria selvagem dominava os meus nervos. Como explicar isto? Como descrevê-lo? Lá no alto, na solidão negra, entre o fulgor dos relâmpagos que a rasgavam e o faiscar dos raios, eu me sentia como parte integrante da própria tempestade!* Alberto Santos-Dumont. *Os meus Balões*. Editora do Exército, Rio de Janeiro, 1973.

<sup>2</sup> Jules Verne. *Cinq semaines en ballon*. Hetzel, Paris 1880.





Alberto Santos-Dumont a bordo da aeronave N° 20 - La Demoiselle.

*Alberto raciocinava que a maquinaria de vaivém era inerentemente má. As máquinas deviam girar; ou, pelo menos, moverem-se maciamente. Desde então, ele desconfiou de todos os artifícios mecânicos que envolviam agitação, evitando, portanto, o erro cometido por muitos inventores antes dele, ao projetar aparelhos que copiavam mecanicamente a natureza. (...) Tais desvios não desencaminhariam o jovem Santos-Dumont.<sup>3</sup>*

Santos-Dumont era um piloto que vestia seus artefatos. A experiência corporal de estar no ar na sua própria aeronave era a estratégia de design para alcançar suas evidências empíricas. Nesse perfil de experimentador e observador no seu próprio mundo mecânico, participava de todos os estágios na construção das aeronaves – da fabricação à experimentação. E, ao ser indagado se sentia prazer ou pressão nos seus voos nos dirigíveis, Alberto responde:

*Claro, a sensação de atravessar o ar a toda velocidade é prazerosa. Mas não é só isso. A emoção maior é comandar uma máquina de 50 metros de comprimento em pleno voo. É um júbilo indescritível. Não sou muito alto, nem muito robusto, mas quando estou de pé na minha cesta a máquina tem de me obedecer. Não é ela que me controla, sou eu que a comando. É a percepção desse poder que torna a navegação aérea uma atividade fascinante.<sup>4</sup>*

A imagem era, para Santos-Dumont, fundamental. Estar em público e ter seu desempenho registrado era a consagração da experiência vivida e compartilhada. Esses eventos se dissolviam num contexto científico



Alberto Santos-Dumont no atelier do seu apartamento na Avenida Champs Elysées, 114, Paris. Fotografia de Paul Tissandier, ca. 1903. Cartier Paris Documentation © Paul Tissandier

e intelectual pródigo de inovações. Aos seus hangares confluíam visitantes e técnicos, interessados em seus projetos e experiências. No meu hangar encontravam-se pessoas de todas as classes e opiniões.<sup>5</sup>

O trabalho de Santos-Dumont se estendia do apartamento ao hangar. No seu ateliê em casa, projetava e construía maquetes e outros modelos de suas invenções.

<sup>3</sup> Peter Wykeham. *Santos-Dumont – o retrato de uma obsessão*. Civilização Brasileira, Rio de Janeiro, 1966.

<sup>4</sup> Paul Hoffman. *Asas da Loucura – A extraordinária vida de Santos-Dumont*. Editora Objetiva, Rio de Janeiro, 2004.

<sup>5</sup> Alberto Santos-Dumont. *O que vi, o que nós veremos*. Editora Hedra, São Paulo, 2016.



Embora personagem festejado e comentado em jornais da época, Santos-Dumont era um homem reservado e tímido. O sucesso e o reconhecimento eram na sua pessoa acompanhados de algum recolhimento, característica comentada por biógrafos, amigos e familiares. A aeronave era seu principal objeto de comunicação. Henrique Dumont-Villares, sobrinho e afilhado de Alberto, escreve: *Como derivativo para as fadigas do seu trabalho, apreciava Santos-Dumont com moderação a vida mundana, frequentava salas e espetáculos e concertos, pois muito apreciava a música e o teatro.*

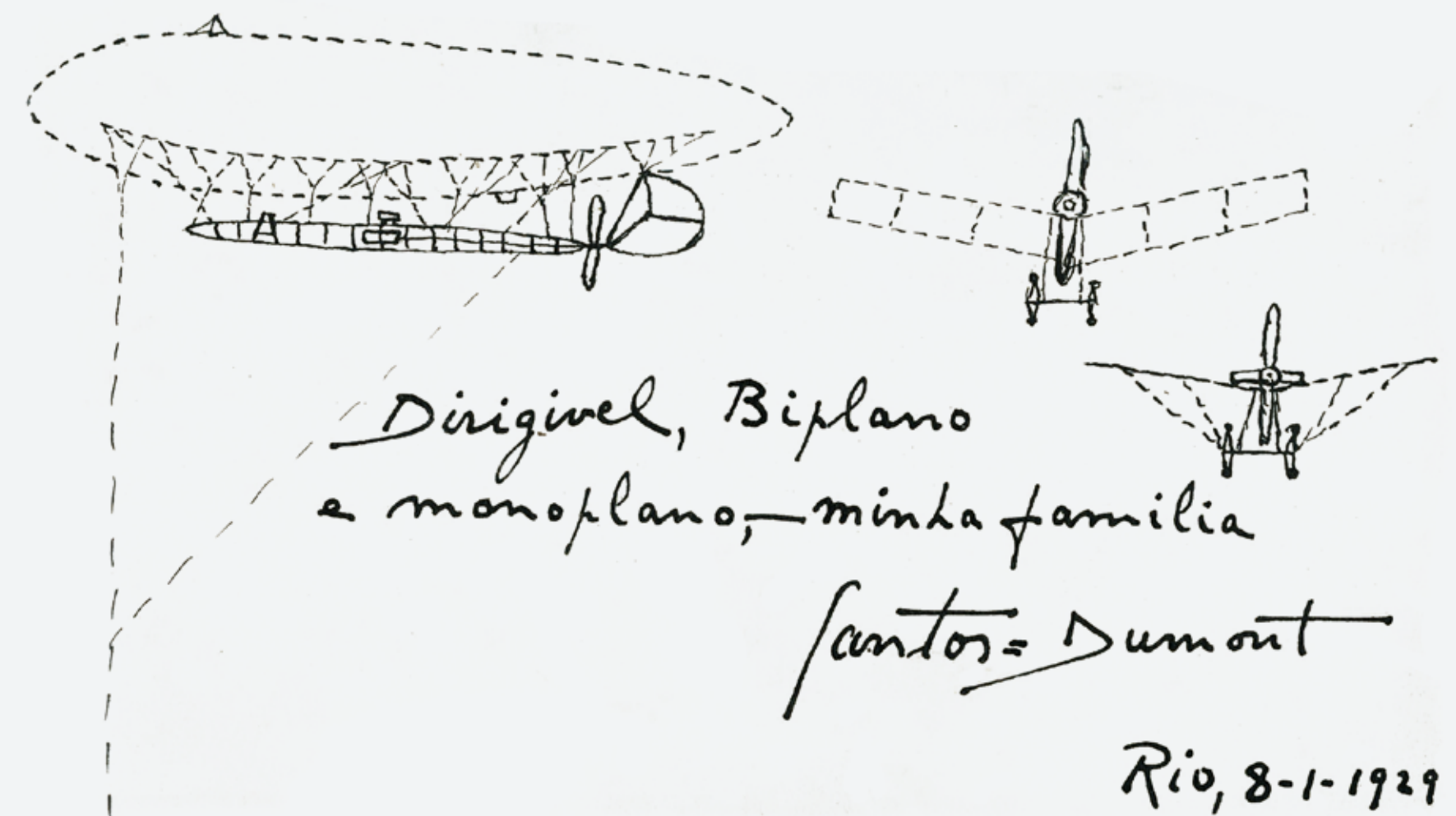


Retrato de Santos-Dumont, ca. 1900.  
Fotografia de Paul Tissandier.  
Cartier Paris Documentation © Paul Tissandier

*Admirava a poesia, conhecendo bem os poetas brasileiros, franceses e hispano-americanos. Tinha verdadeiro culto pela Beleza, contando vários artistas de renome entre seus íntimos.*<sup>6</sup>

*As últimas semanas de 1906 foram, indubitavelmente, a fase mais gloriosa de sua vida, e os dias mais felizes eu ele jamais conheceu. Cientistas, celebridade e sábios, todos pressurosos, procuravam apertar-lhe a mão; sua mais simples palavra causava imediato silêncio geral e a mais devorada atenção. O culto à sua personalidade foi mais profundo e mais longe que nos áureos dias de 1901, pois ele era não somente um herói público mais uma vez, mas, além disso, era ainda o único homem que se sabia publicamente haver experimentado a realização do voo alado e motorizado, façanha que fora o sonho da humanidade através de todas as eras.*<sup>7</sup>

Amparado por sua capacidade de autofinanciamento, com autonomia, coragem e persistência prospectiva, evoluiu em saltos ao êxito do voo. O Dirigível N°9, seu



carrinho aéreo, a aeronave 14 Bis e o avião *La Demoiselle* foram êxitos de suas jornadas técnicas de experimentação e desenho.

No início do século XX, num período do design anterior à Bauhaus, seus artefatos aéreos eram desenhados de forma simples e leve, usando novos materiais e tendo como meta a realização rápida e de baixo custo. A eficácia de seus projetos dependia de uma série de fatores que objetivavam atender condições aeronáuticas previamente conhecidas. Alberto desenhava e concebia para um mundo complexo não apenas pelas condições técnicas requeridas para o sucesso de seu projeto, mas para uma utilização e contexto futuros, por ele imaginados. No contexto operacional de um objeto voador, aspectos formais, visuais e estruturais eram prioridade para responder a essas condições. Diversas soluções obtidas em suas aeronaves foram incorporadas posteriormente às dinâmicas usuais do universo aeronáutico.

<sup>6</sup> Henrique Dumont Villares. *Santos-Dumont – O Pai da Aviação*. São Paulo, 1956.

<sup>7</sup> Peter Wykeham. *Santos-Dumont – o retrato de uma obsessão*. Civilização Brasileira, Rio de Janeiro, 1966.



# VOAR ERA UM ATRIBUTO DOS DEUSES

Na mitologia, o fascínio pelas maravilhas do voo está associado a ousadias punidas com inusitados acontecimentos.



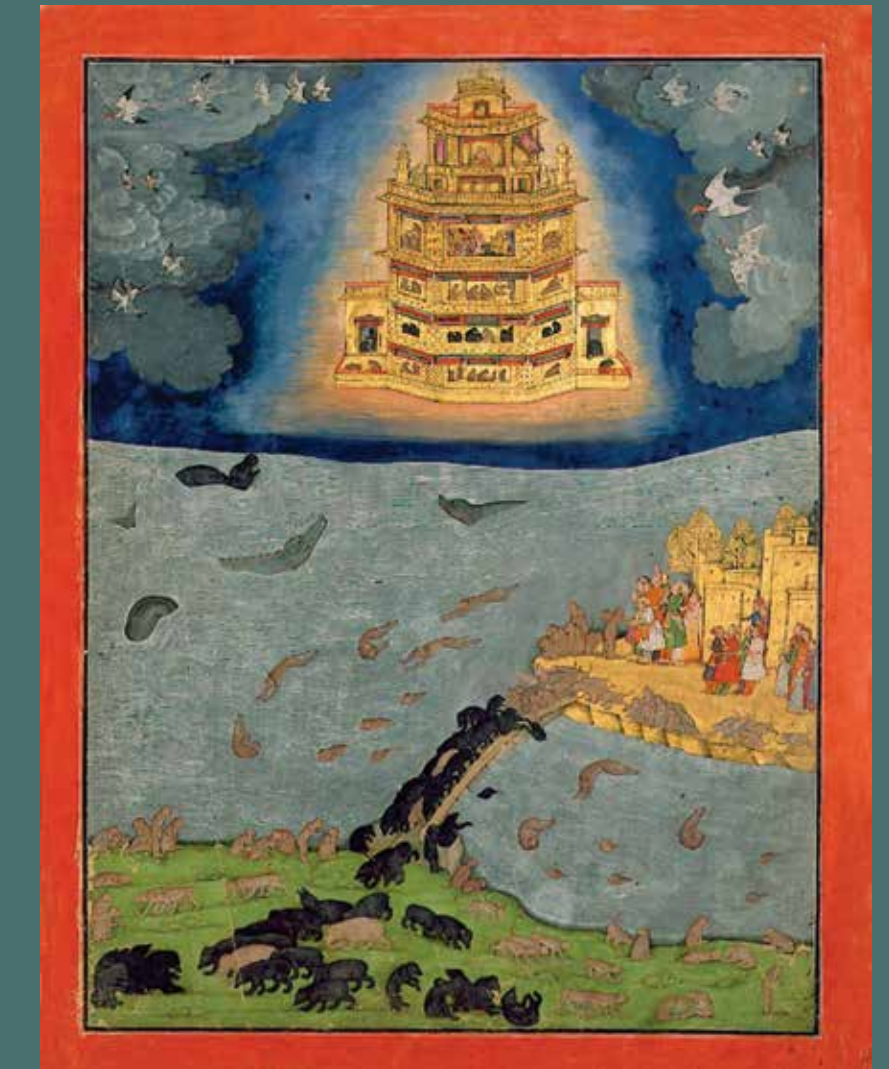
Dédalo e Ícaro. Gravura de Auguste Gaspard Louis Boucher.

**Dédalo**, arquiteto que criou o Labirinto da ilha de Creta, onde vivia o Minotauro, orienta a princesa Ariadne a ajudar Teseu a derrotar o Minotauro. O Rei, ao sentir-se traído, aprisiona Dédalo e o filho Ícaro em Creta. Para fugir, constrói asas usando penas de pássaros coladas com cera de abelha. Ícaro, em pleno voo, sentindo-se como um Deus, voa em direção ao sol. O calor derrete a cera que estrutura suas asas, então ele cai no mar Egeu e morre afogado.

O **carro do Sol do Deus Hélios** é uma carruagem com 4 cavalos alados: Piro, Éous, Éton e Flégon. O poeta romano Ovídio (43 a.C.- 18 d.C.) conta que Faetonte, desafiado por Épafo, pede ao pai Hélios as rédeas do Carro do Sol. Os cavalos, ao perceber o novo condutor, desviam do caminho indicado, alternando a sua direção em alta velocidade e envolvendo Faetonte em calor infernal.



Faetonte no carro do seu pai, o deus Hélios. Gravura ca. 1588.



Vimana Pushpak – Aquarela e ouro sobre papel. ca. 1650

Um veículo voador mitológico, a **Vimana** é descrita em textos Indus antigos. Independentemente de serem capazes de voar na atmosfera terrestre, consta que as vimanas, de formas e tamanhos variáveis, também viajam pelo espaço e sob a água.

Por volta de 3000 a.C. os chineses inventaram a pipa, bem como as técnicas de fazê-la “voar”. Na cosmologia chinesa, a pipa promoveria o convívio entre o homem e outros corpos celestiais. Durante a Dinastia Han (220 d. C), elas eram usadas para diversão, como instrumentos militares para cálculos de distâncias e até para enviar mensagens.





**Leonardo da Vinci 1580**

Leonardo da Vinci foi um precursor da aviação. Ele desenhou vários projetos de aeronaves, incluindo o "aeróplano" e o "aerostato". Sua obra-prima, o "aeróplano", foi um projeto de uma aeronave com asas articuladas, capaz de voar e pousar. Ele também projetou um "aerostato", um balão de ar quente com um sistema de controle de altitude. Seus projetos foram influenciados por sua observação da natureza e sua curiosidade sobre o voo das aves.



**1663**

Em 1663, o jovem italiano Francesco Lana de Terzi, filho de um nobre, desenvolveu a primeira máquina voadora. Ela consistia em duas placas de metal com um espaço vazio entre elas, preenchido com pólvora. Lana acreditava que a pressão da pólvora poderia fazer a máquina voar.

**1709**

O primeiro voo bem-sucedido de um balão de ar quente ocorreu em 1709, realizado por Joseph-Michel e Jacques-Étienne Montgolfier. Os irmãos Montgolfier descobriram que o ar quente sobe e pode ser usado para fazer um balão voar. Seu primeiro voo foi realizado em um campo perto de Annonay, França.



**1783**

Em 1783, o primeiro voo de um balão de ar quente com um piloto ocorreu. O piloto foi o francês Jean-François Pilâtre de Rozier, que voou com o irmão de Joseph-Michel Montgolfier, Étienne, e o inglês Thomas Smeaton. O voo durou cerca de 25 minutos e terminou em um campo perto de Bezier, França.

**1852**

Em 1852, o primeiro voo de um balão de ar quente com um motor ocorreu. O piloto foi o francês Gaston Tissandier, que voou com o irmão de Étienne Montgolfier, Joseph, e o inglês John Cockburn. O voo durou cerca de 20 minutos e terminou em um campo perto de Paris, França.

**1883**

Em 1883, o primeiro voo de um balão de ar quente com um motor e um piloto ocorreu. O piloto foi o francês Gaston Tissandier, que voou com o irmão de Étienne Montgolfier, Joseph, e o inglês John Cockburn. O voo durou cerca de 20 minutos e terminou em um campo perto de Paris, França.



Pois, então, se o homem quiser voar, não há outra maneira de fazer isso. A natureza é que lhe dá a resposta. E a natureza é insubornável.

Reprodução do Monumento "Ícaro", do escultor francês George Collin (1876-1917), instalado na praça Santos-Dumont em Saint-Cloud, ao sul de Paris. Homenagem do Aéro-Club de France ao aviador Alberto Santos-Dumont. Bronze da Fundição Contenant & Lelièvre Edits. Acervo do Museu Paulista/USP – Doação de Henrique Dumont Villares



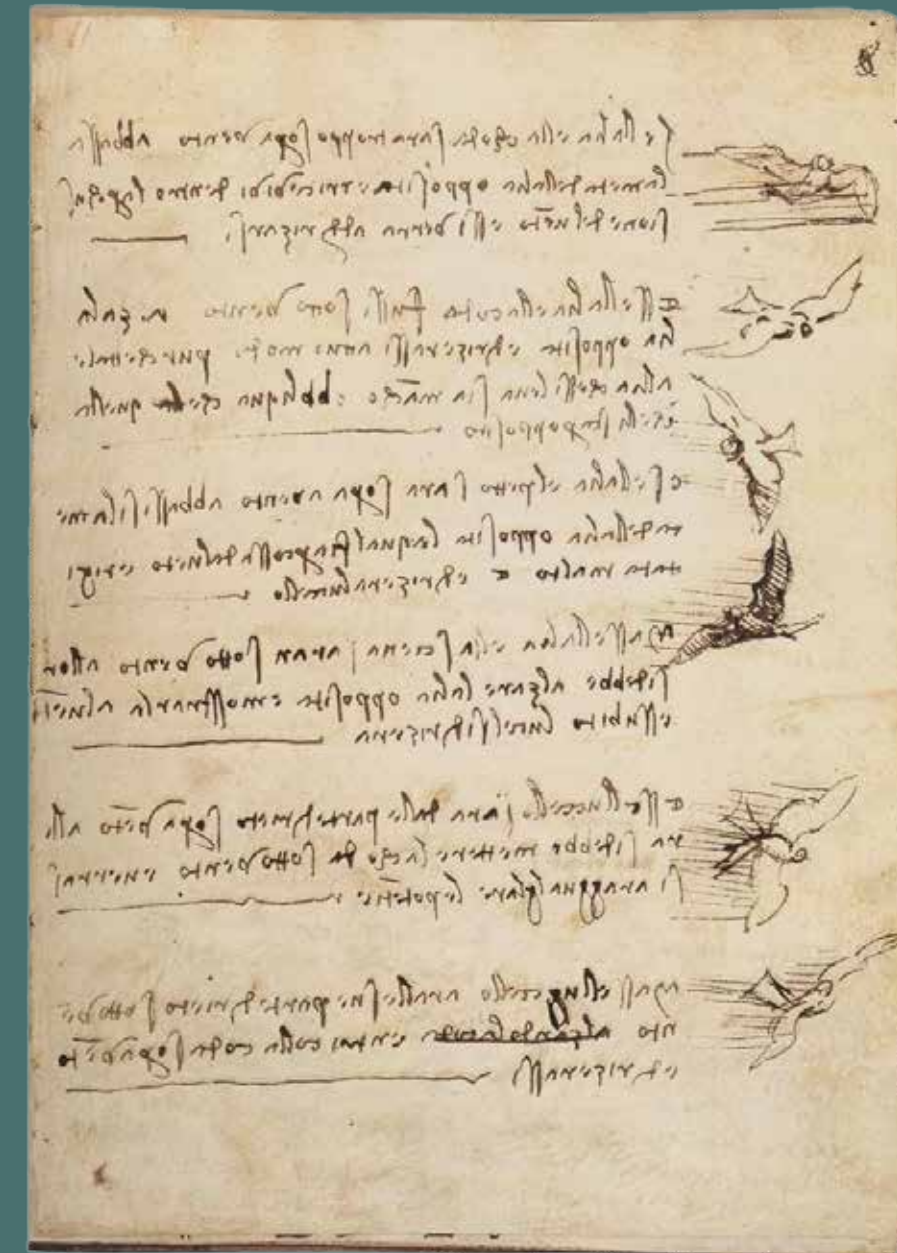


A primeira proposta ocidental de máquina voadora com movimentos próprios surgiu por volta de 400 a.C. **Archytas**, um estudioso grego, construiu um pombo de madeira que utilizava um jato de ar para alçar voo e era capaz de “voar” por cerca de 180 metros.

Em 1290, um monge inglês, **Roger Bacon**, estudou as ideias de Arquimedes, que em 200 a.C. descobriu como os objetos flutuavam em líquidos. Bacon concluiu que, se existisse uma máquina com as características adequadas, o ar iria suportá-la assim como a água suporta um navio.

### Leonardo da Vinci, 1480

Leonardo da Vinci foi um precursor na busca pelo voo humano. Concebeu e desenhou objetos voadores muito tempo antes do estabelecimento da ciência moderna. Sua capacidade inventiva e fascinação pelo voo o fez conceber o planador, o helicóptero e o paraquedas. Da Vinci iniciou seus estudos em aerodinâmica em 1480, durante o Renascimento Italiano, estudando os pássaros e fundamentando seus estudos na observação da natureza.



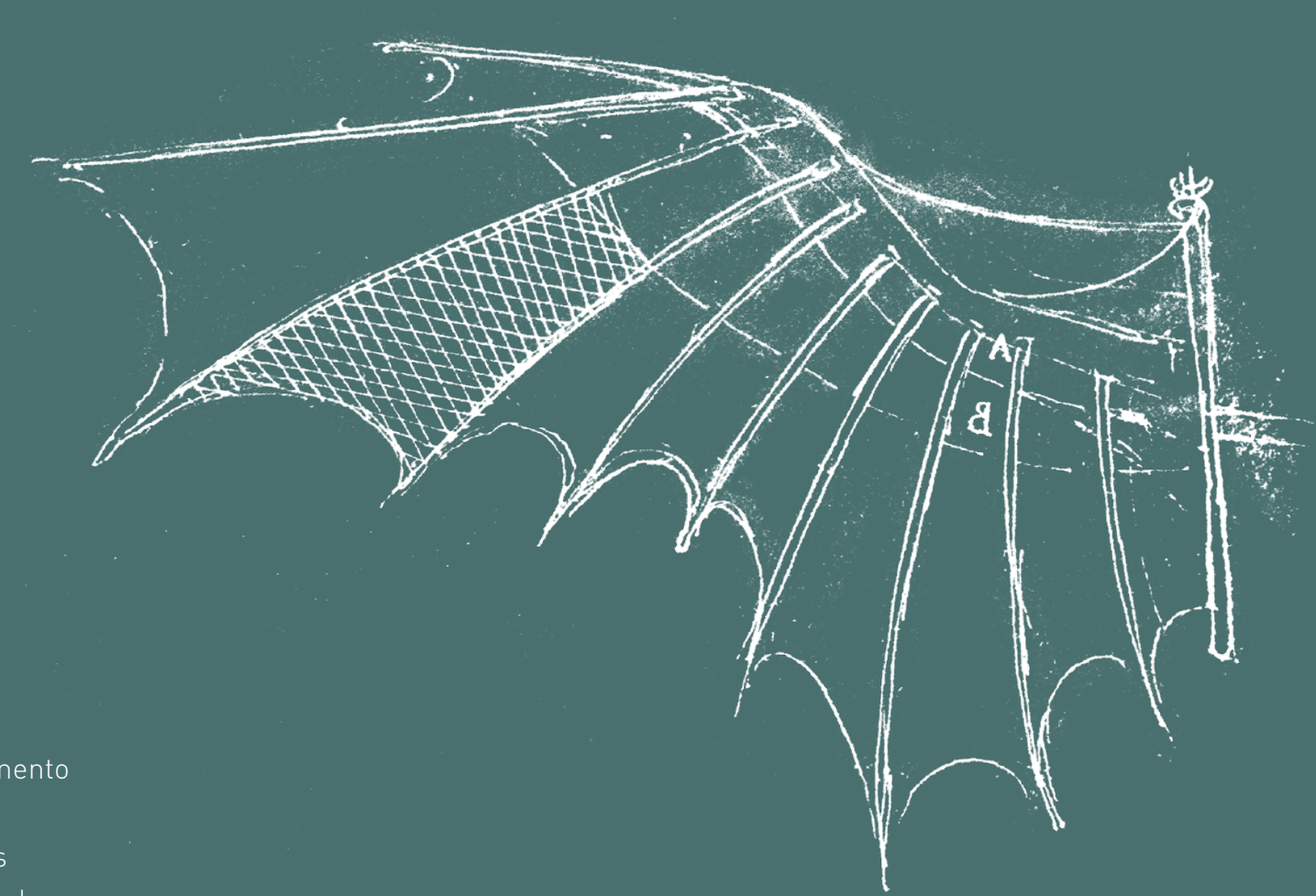
Escrito em 1505, o *Codex sobre o Voo dos Pássaros* descreve a forma como esses animais usavam o ar para ganhar os céus. Identificava as causas em comum que fundamentam (o voo), as causas matemáticas ou geométricas das coisas na natureza.



O ornitóptero, um tipo de aeronave que voa pelo movimento de asas como as de pássaros, acionadas pelo próprio homem-lícaro. Um sistema de engrenagens e roldanas transformava o movimento de uma manivela em bater de asas. O projeto tinha um voo inviável, pois não há força humana capaz de dar propulsão à máquina.



Os paraquedas compartilhavam aspecto e funcionamento com as pandorgas chinesas, dispositivos que miticamente viabilizariam o voo humano. Mas o paraquedas de Leonardo, com seu formato piramidal inusitado, com uma estrutura de madeira, é um modelo muito mais seguro e eficaz do que o que já havia sido pensado até então.



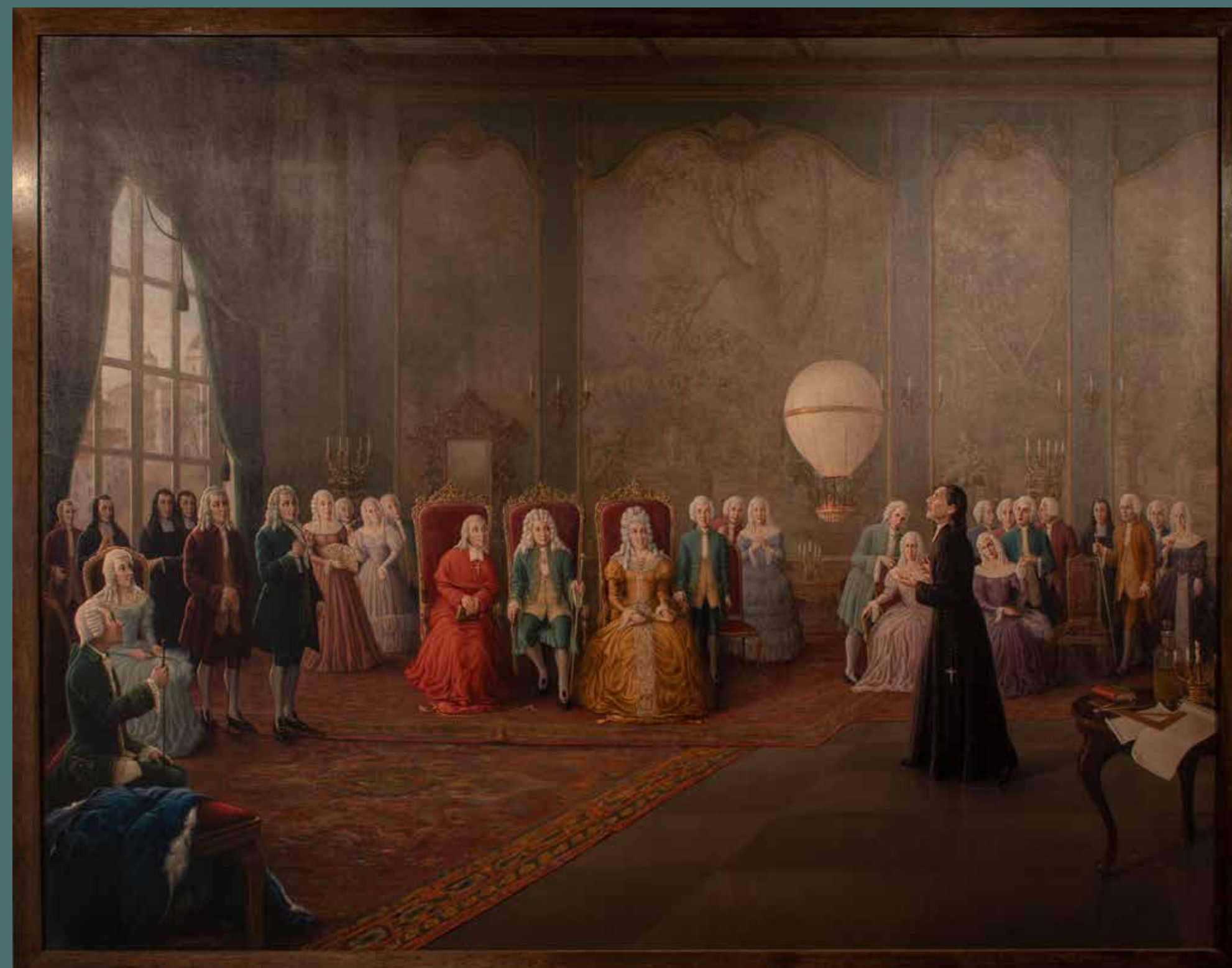
O helicóptero de Leonardo, no século XV, era um objeto de design elegante, e voaria com uma espécie de espiral em vez das hélices de hoje. Esse parafuso helicoidal, ao girar, jogaria o ar para baixo e impulsionaria o veículo para cima, da mesma maneira como funciona hoje um helicóptero.





Desenho do barco voador do matemático Francesco Lana de Terzi, publicado em 1670.

Em 1663, o jesuíta italiano **Francesco Lana de Terzi**, físico e matemático, desenvolve o projeto de um barco voador que se elevaria no ar por meio de quatro esferas metálicas com vácuo em seu interior.



Primeira experiência com o balão de Bartolomeu de Gusmão  
Bernardino Souza Pereira  
Óleo sobre tela  
Acervo do Museu Paulista/USP  
Doação de Henrique Dumont Villares

O primeiro voo bem-sucedido de um balão de ar quente foi o da Passarola, construída por **Bartolomeu de Gusmão** (1685-1724), sacerdote nascido no Brasil colonial. Ele a apresentou em 8 de agosto de 1709 na corte de Dom João V de Portugal, em Lisboa. O aparelho consistia em “um globo de papel grosso, metendo-lhe no fundo uma tigela com fogo”, e teria voado por “mais de vinte palmos”.

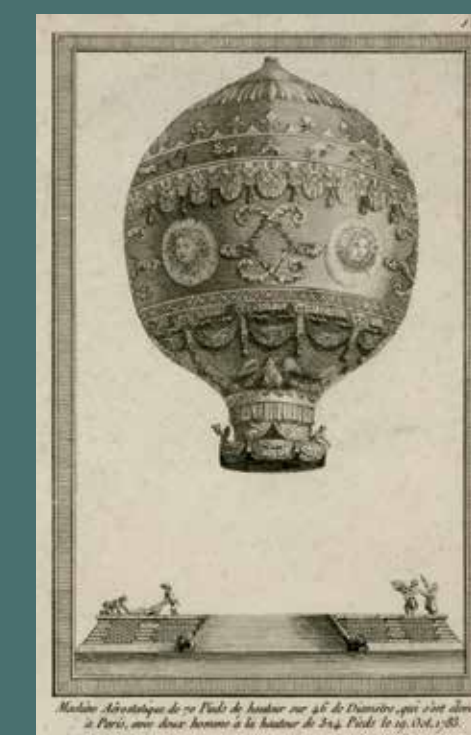
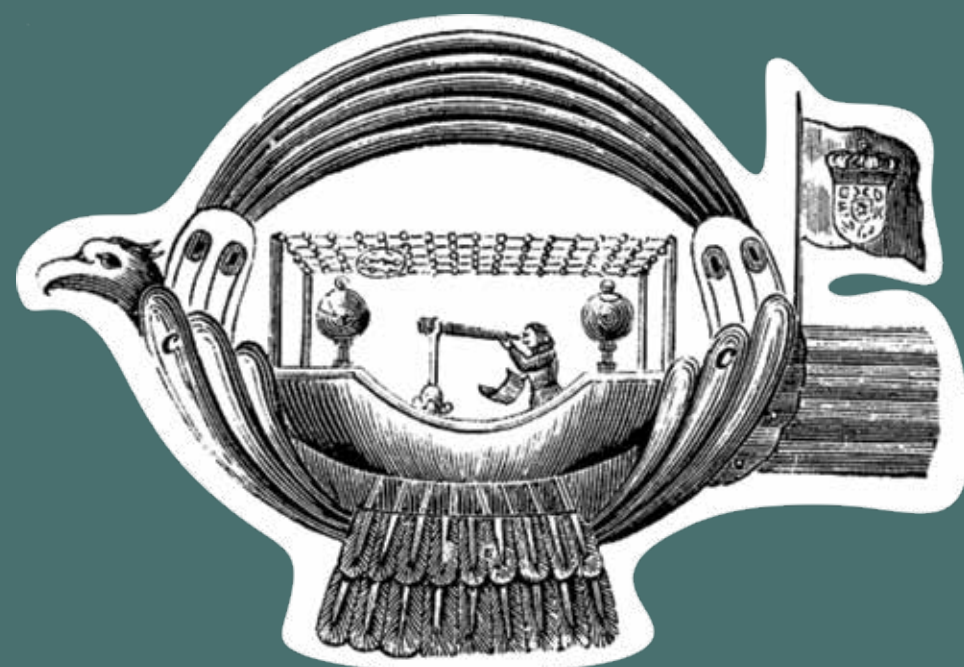


Ilustração com descrição técnica do balão dos Irmãos Montgolfier, em voo de 1783. Gravura de 1786.

Os irmãos **Etienne e Joseph Montgolfier**, inspirados no feito de Bartolomeu de Gusmão, constroem balões de papel que flutuavam no ar.

Em 1783, efetuam um primeiro voo compassageiros (um pato, um galo e uma ovelha), na presença do rei da França, Luiz XVI.

Nesse mesmo ano, **Pilâtre de Rosier** e o **Marquês D'Arlandes** realizam em balão o primeiro voo livre da história: ‘Jamais o silêncio tão profundo reinou sobre a terra: a admiração, o terror e a piedade estavam presentes em todas as fisionomias’.



## Voar era um atributo dos Deuses.

**DESEJO**, anseio por crescer e alcançar as alturas. Creta, sendo a ilha e Mitos deusa, levou a palavra "deus" à língua grega e derivou a palavra "divino". O deus da guerra, apolo, também é o deus do sol e da música. Durante a Idade Média, a ideia de voar era associada a pessoas com poderes sobrenaturais, como a bruxaria. Já no século XVIII, com a invenção do balão, o homem começou a voar de verdade. Hoje, o voo é uma realidade para muitos, graças aos instrumentos militares para cálculos de distância e até para enviar mensagens.

na mitologia, o fascínio pelas maravilhas do voo está associado a euforias premiadas com inusitados acontecimentos.



**O carro do Sol do Deus Néel** é uma carruagem com 4 rodas e 4 cavalos. Era feita de madeira e era capaz de voar na atmosfera terrestre, assim que os ventos, de forma e tamanho variáveis, também voava pela água e no ar.



Um veículo voador mitológico, a **Vimana** é descrita em textos hindus antigos. Independentemente de serem capazes de voar na atmosfera terrestre, assim que os ventos, de forma e tamanho variáveis, também voava pela água e no ar.

**400 a.C.**

Alexandre o Grande inventou o primeiro veículo com motor a vapor, o **Archytas**, que voava por 200 metros de altura e era capaz de voar por cerca de 10 minutos.

**1290 d.C.**

Em 1290, um monge inglês, **Roger Bacon**, inventou as lentes de Arquimedes, que em 200 d.C. possibilitou a criação de dispositivos capazes de voar.

**580**

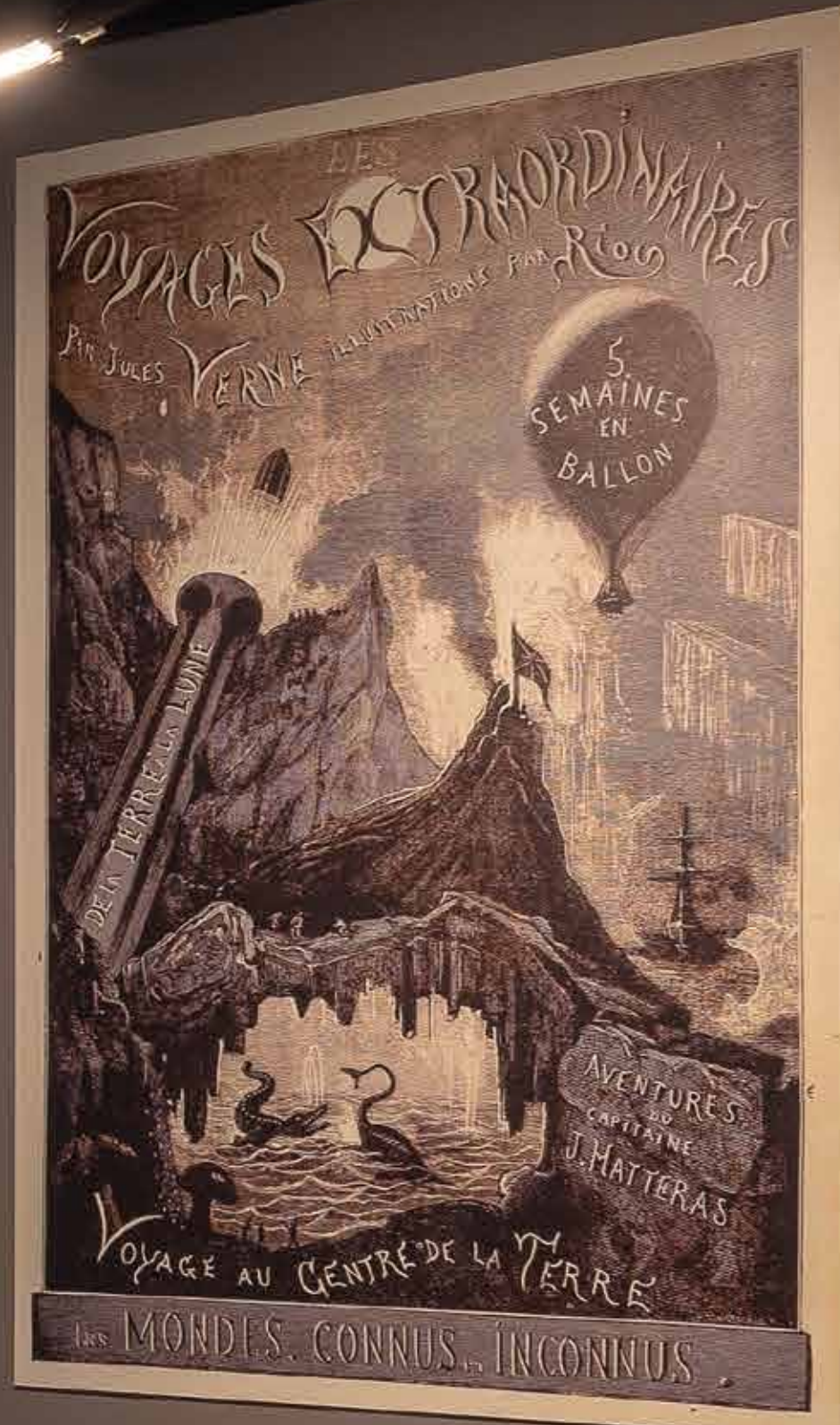


**1663**

Em 1663, o francês **Jacques de Vauvenargues** inventou o primeiro veículo capaz de voar por mais de quatro horas, realizando um voo de 15 minutos.

**1709**

O primeiro voo bem sucedido de um balão de gás ocorreu em 1709, realizado por **Bartolomeu de Gusmão** (1661-1724), conhecido como o "branco de Deus". O voo ocorreu em 13 de agosto de 1709, no nome de Deus, João e do Espírito Santo. O aparelho continha um gás de peso específico menor que o ar, sendo uma mistura de hidrogênio e gás de "fogo de vitral".



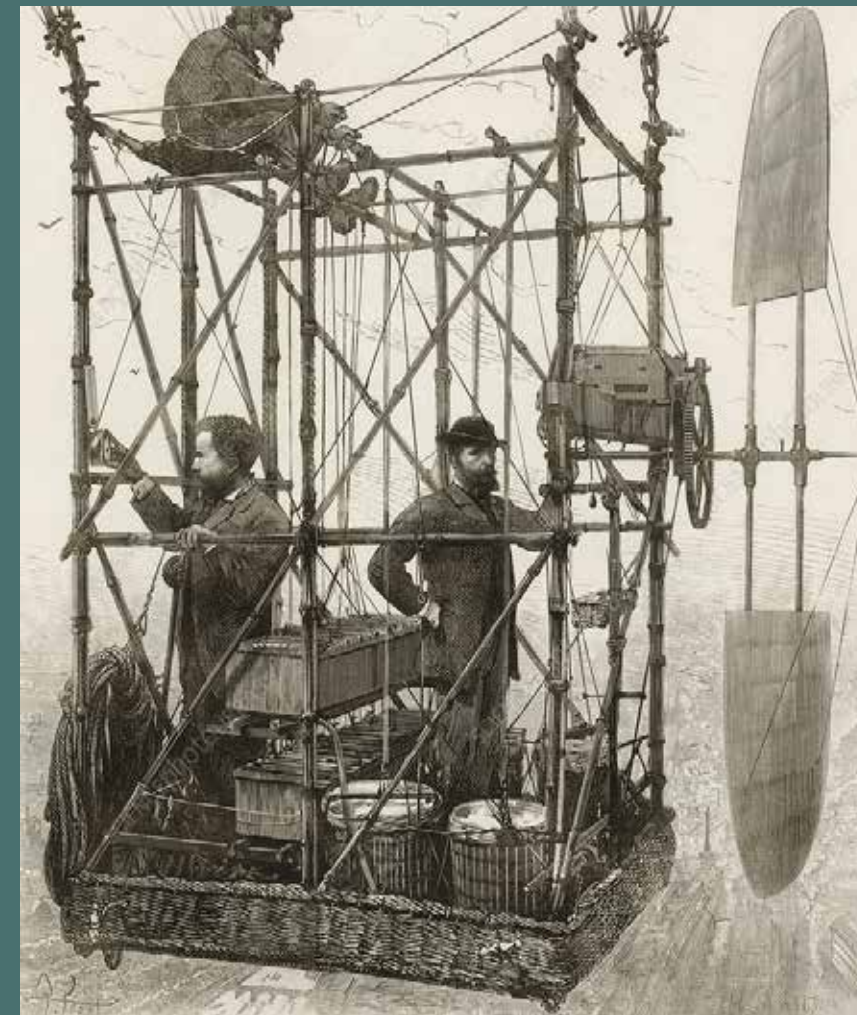
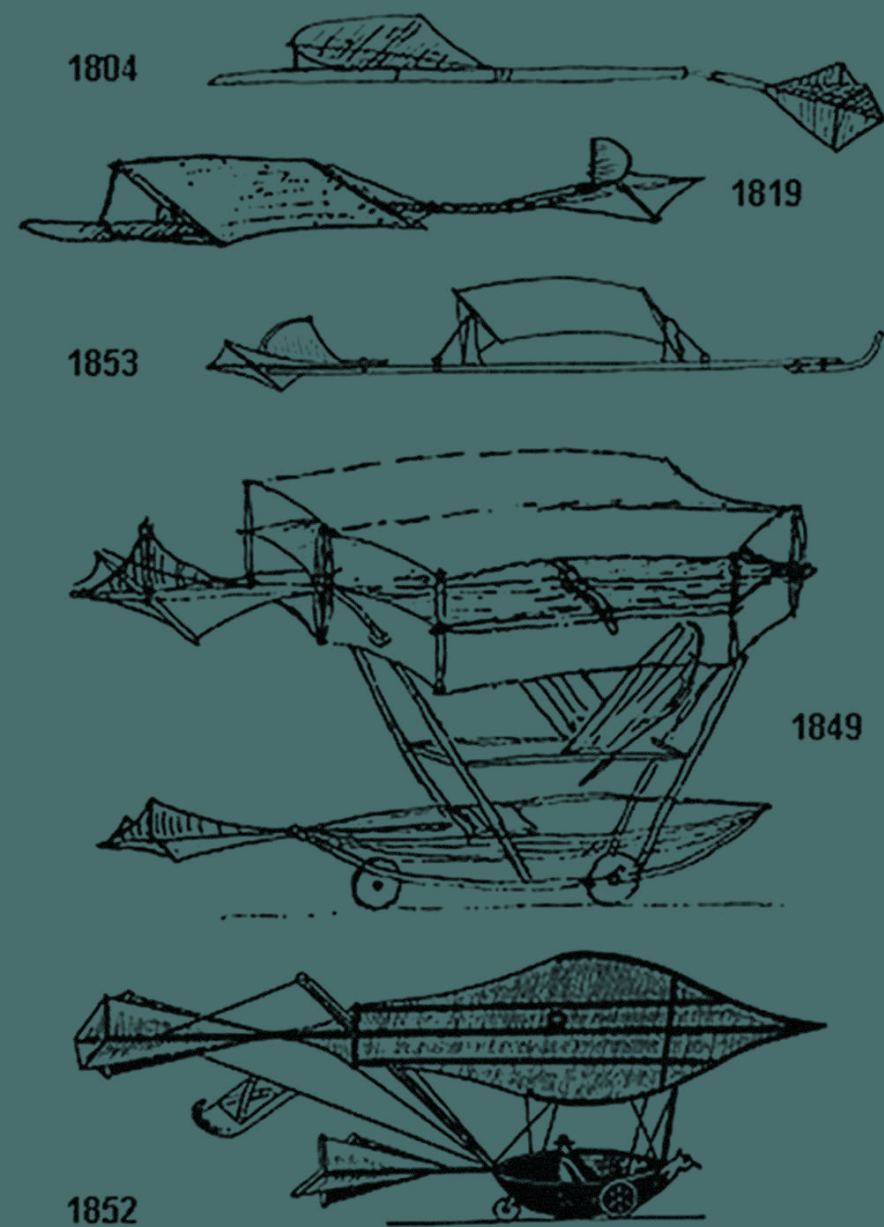
Cada ano no dia 24 de junho, diante das fogueiras de São João que no Brasil constituem uma tradição imemorial, eu enchia dúzias destes pequenos montgolfiers e contemplava extasiado a ascensão deles ao céu.

Nesse tempo, confesso, meu autor favorito era Júlio Verne. A sã imaginação deste grande escritor, atuando com magia sobre as imutáveis leis da matéria, me fascinou desde a infância. Nas suas concepções audaciosas eu via, sem nunca me embarçar em qualquer dúvida, a mecânica e a ciência dos tempos do porvir, em que o homem, unicamente pelo seu gênio, se transformaria em um semideus.

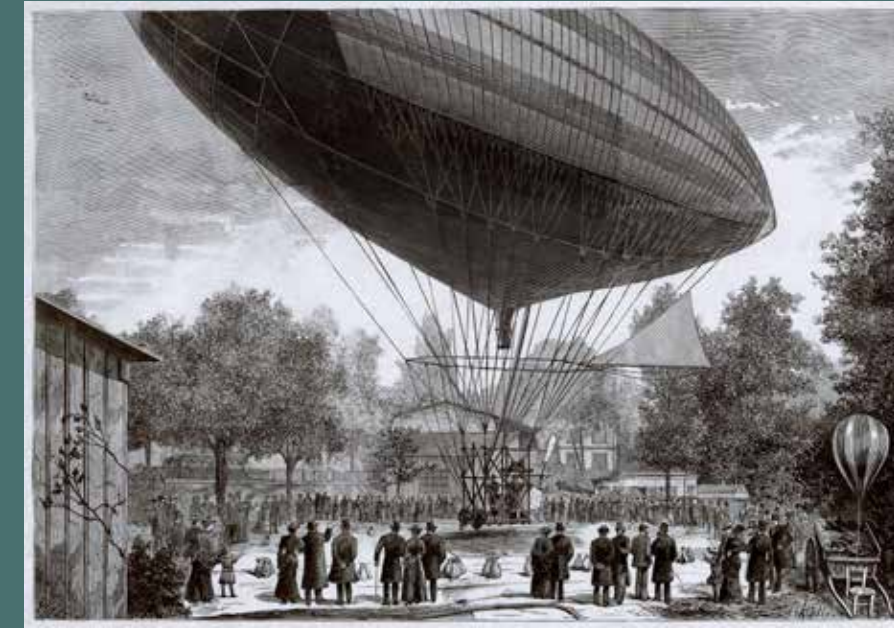
Com o capitão Nemo e seus convidados, explorei as profundidades do oceano, nesse precursor do submarino, o Nautilus. Com Fileas Fogg fiz em oitenta dias a volta do mundo. Na Ilha a Hélice e na Casa a Vapor, minha credulidade de menino saudou com entusiástico acolhimento o triunfo definitivo do automobilismo, que nessa ocasião não tinha ainda nome. Com Heitor Servadoc naveguei pelo espaço.



Em 1799, o engenheiro inglês **George Cayley** desenhou um planador de configuração moderna que tinha uma cauda para controle. Colocou o piloto dentro da aeronave abaixo do centro de gravidade, para melhor estabilização. Cayley fez seus primeiros voos planados não tripulados em 1804. Trabalhou cinco décadas no seu protótipo e dele inferiu as 4 forças da aerodinâmica: arrasto, sustentação, peso e empuxo. Em 1853, um amigo de Cayley fez um voo planado de curta duração em Brompton-by-Sawdon, Inglaterra. Cayley é considerado o fundador da ciência física de aerodinâmica, tendo sido a primeira pessoa a descrever uma aeronave de asa fixa propulsionada por motores.



**Henri Giffard**, inventor da máquina vapor e aeronauta, faz o primeiro voo controlado em um dirigível, em 1852. Voou 24 km, na França, usando um motor a vapor. O dirigível é uma máquina mais leve do que o ar com a diferença de que, ao contrário do balão, seu curso pode ser controlado através do uso de lemes e de motores. Usou um motor de 3HP e 160kg, pendurado num envoltório de balão de 43 m de comprimento e 12 m de diâmetro. O equipamento com hélice e leme fez um voo sem vento saindo do Hipódromo de Paris com velocidade de 10km/h.



**1883** Ascensão do primeiro aeróstato dirigível com motor elétrico, projeto dos irmãos **Gaston e Albert Tissandier** e fabricação de Lachambre. Funcionava com baterias e voou diversas vezes. Em 1884 Renard e Krebs aperfeiçoam esse equipamento no dirigível elétrico La France. Alguns voos foram bem-sucedidos, mas o excesso de peso do motor e baterias impediu o desenvolvimento do projeto.



O balão Zenith em viagem de longa distância entre Paris e Arcachon, em março de 1875. Aquarela de Albert Tissandier, ca. 1876.





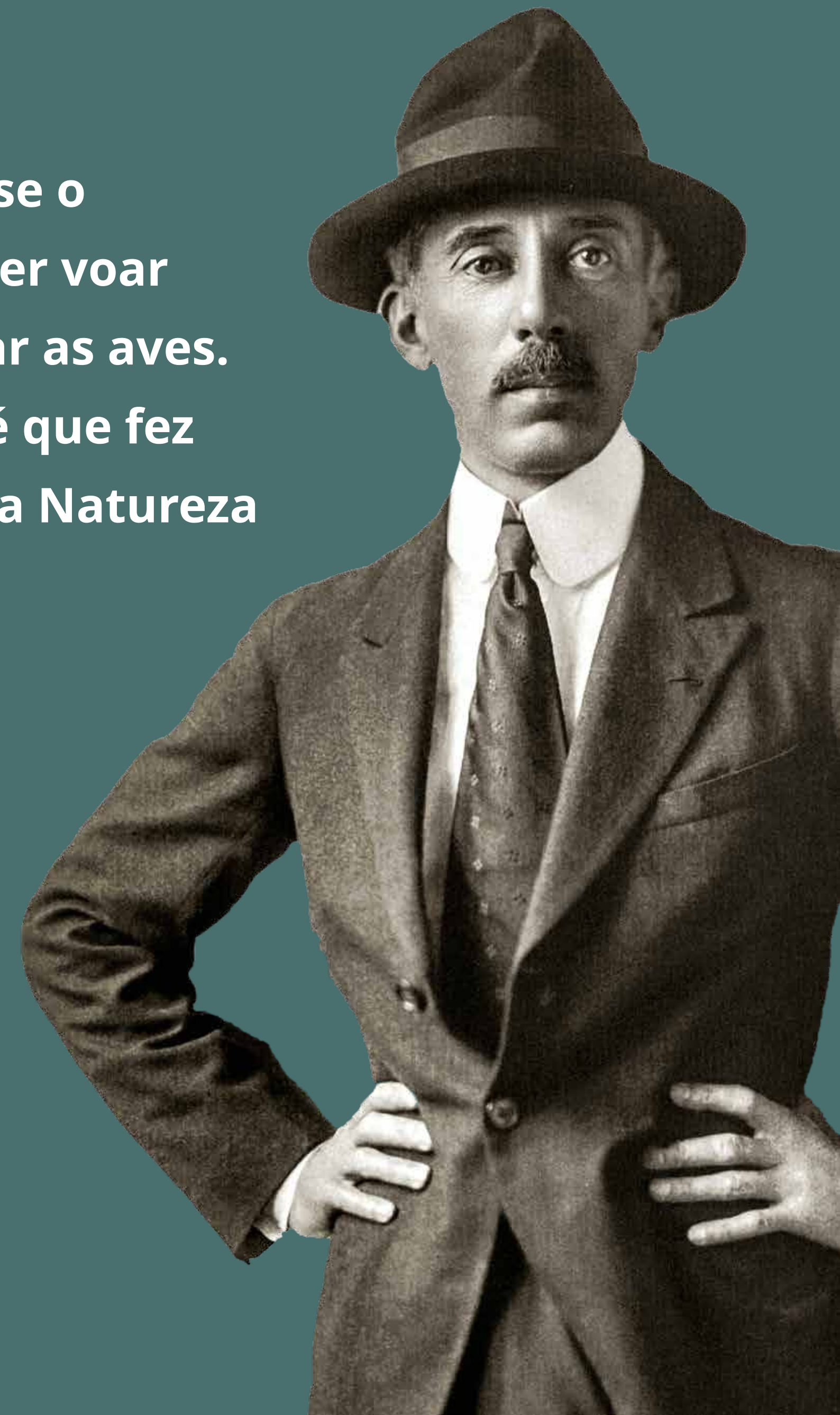
Otto Lilienthal em modelo monoplano. Antes de 1896.  
Publicação Gallica - Le Miroir des sports, 11-08-1921.

A década de 1880 foi tempo de estudos intensos, caracterizados pelos *gentlemen scientists* (cientistas cavalheiros), que fizeram a maior parte das pesquisas na área da aeronáutica. Começando na década de 1880, um incontável número de avanços foram feitos, que levaram aos primeiros verdadeiros e práticos planadores.

Três nomes em particular continuam bem conhecidos no mundo da aviação: **Otto Lilienthal**, **Percy Pilcher** e **Octave Chanute**.

Pois, então, se o homem quiser voar tem de imitar as aves. A Natureza é que fez o pássaro. E a Natureza é infalível.

Alberto Santos-Dumont





*“Sua glória chegou ao zênite: uma irradiação mundial. (...) Santos se tornou uma coqueluche de Paris. Era um ídolo, glorificado de todas as maneiras: cartões-postais, fotografias, souvenirs; todas as lojas de Paris se inspiraram no brasileiro e no seu dirigível para vender. Quando ele aparecia em um lugar público, a massa se amontoava em torno dele”.*

Peter Wykeham, *Santos-Dumont: o retrato de uma obsessão*.

Santos-Dumont foi um inovador na aviação e um homem da moda, que ditava tendências com suas roupas, inclusive com seus chapéus. Ele era conhecido por usar chapéus elegantes em cores claras e escuras, dependendo da ocasião. Sua combinação de estilo, invenção e coragem fez dele uma figura amada nos primórdios da aviação e uma influência duradoura no desenvolvimento de aeronaves.



Alberto em Buenos Aires, em fotografia do Studio Bixio, 1916.

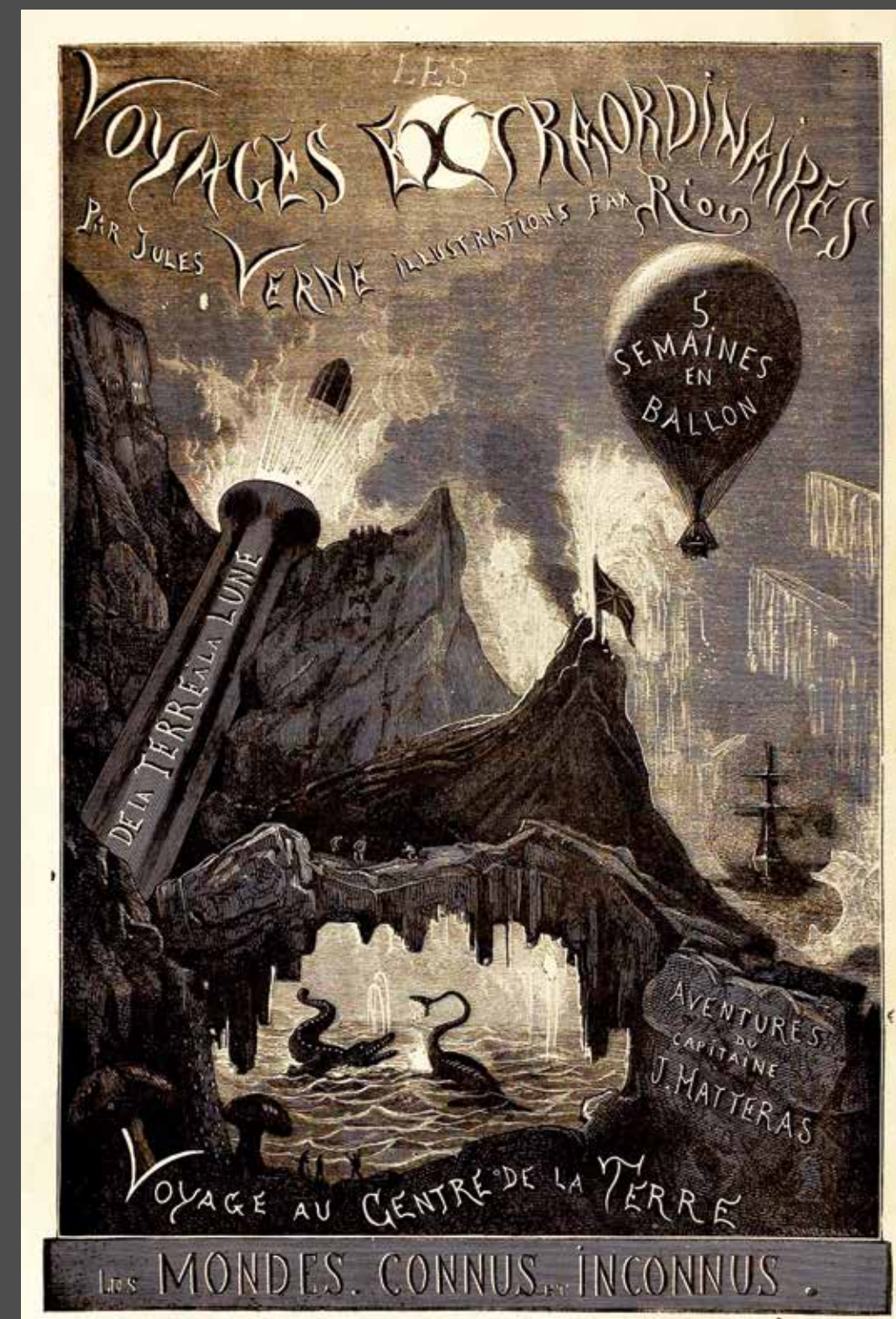


# A INSPIRAÇÃO DE ALBERTO

**Eu me detinha horas a contemplar o belo céu brasileiro e admirar a facilidade com que as aves, com suas longas asas abertas, atingiam as grandes alturas.**

**Assim meditando sobre a exploração do grande oceano celeste, por minha vez eu criava aeronaves e inventava máquinas. Tais devaneios eu os guardava comigo.**

Santos-Dumont

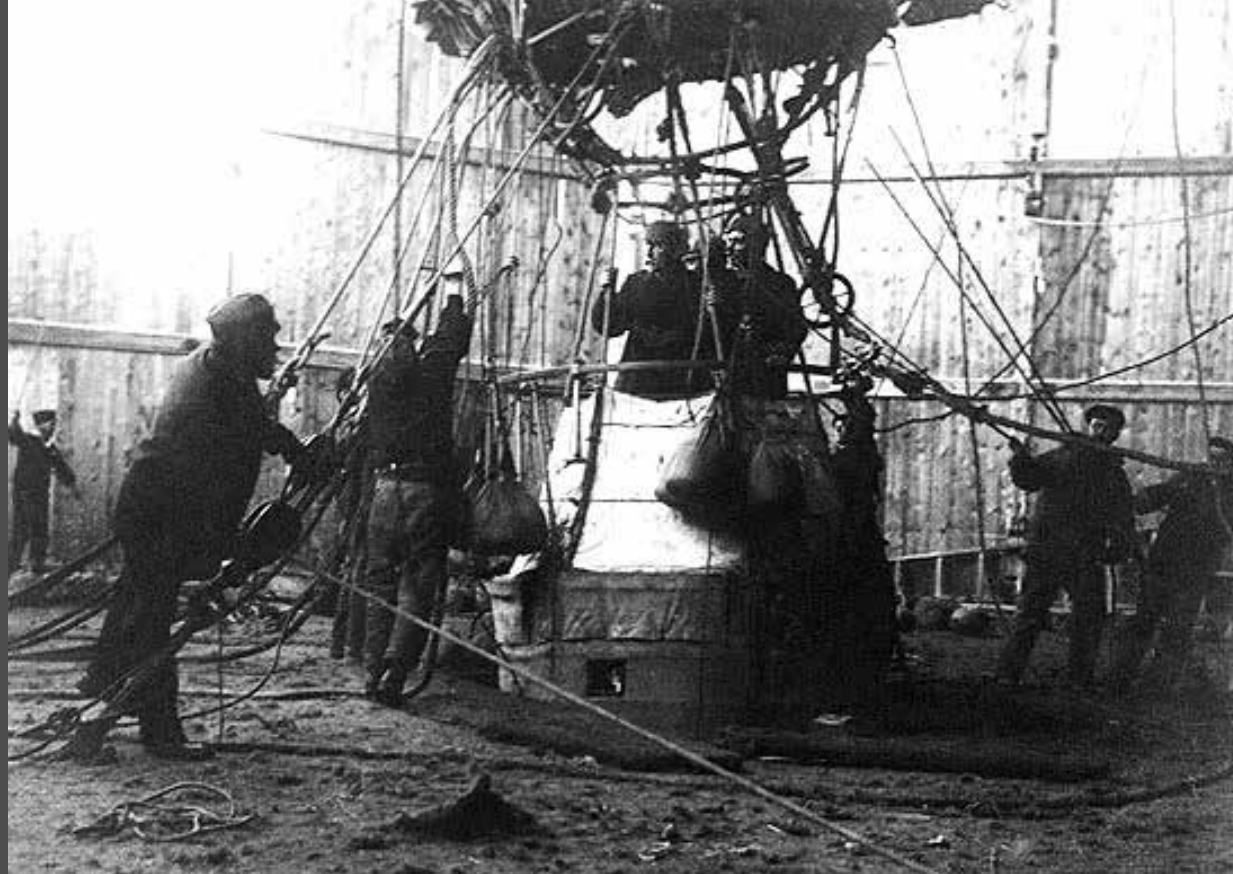


Cada ano, no dia 24 de junho, diante das fogueiras de São João, que no Brasil constituem uma tradição imemorial, eu enchia dúzias destes pequenos montgolfiers e contemplava extasiado a ascensão deles ao céu.

Nesse tempo, confesso, meu autor favorito era Júlio Verne. A sadia imaginação deste grande escritor, atuando com magia sobre as imutáveis leis da matéria, me fascinou desde a infância. Nas suas concepções audaciosas eu via, sem nunca me embaraçar em qualquer dúvida, a mecânica e a ciência dos tempos do porvir, em que o homem, unicamente pelo seu gênio, se transformaria em um semideus.

Com o capitão Nemo e seus convidados explorei as profundidades do oceano, nesse precursor do submarino, o Nautilus. Com Fileas Fogg fiz em oitenta dias a volta do mundo. Na *Ilha a Hélice* e na *Casa a Vapor*, minha credulidade de menino saudou com entusiástico acolhimento o triunfo definitivo do automobilismo, que nessa ocasião não tinha ainda nome. Com Heitor Servadoc naveguei pelo espaço.





Alexis Machuron e a equipe da expedição polar de S. A. Andrée junto à estação em Spitsbergen. Livro inspirador para Santos-Dumont, *Andrée. Au pôle Nord en ballon*, de Henri Lachambre e Alexis Machuron. Andrée, Salomon Auguste Andrée, um sueco bastante culto, inteligente e de grande espírito de iniciativa, inspirado desde a mocidade pela paixão aeronáutica, depois de um longo e paciente tirocínio na arriscada arte, concebera o projeto de uma expedição ao Pólo Norte, em balão. E expôs os seus planos, com todas as minúcias, em princípios de 1895. Alfred Nobel contribuiu, ele só, com sessenta e cinco mil coroas, ou seja, metade da soma orçada das despesas totais. A viagem aérea, malograda em 1896, por causa das más condições do vento, que não permitiram, no Spitzberg, que o balão alçasse o voo, teve lugar, finalmente, em 11 de junho do ano seguinte, quando Andrée e seus dedicados companheiros, Nils Strinberg e Knud Fraenkel, subiram ao céu do porto de Vigo, a bordo do Oern (Águia), um magnífico balão de 4.800 metros cúbicos de capacidade, dotados de todos os aperfeiçoamentos desejáveis na época, e com uma provisão de víveres para uma demora de seis meses.

Finalmente, certo dia, em 1897, em uma livraria no Rio, fazendo sortimento de livros, pois tinha em vista uma próxima terceira viagem a Paris, dei com uma obra de Lachambre e Machuron que acabava de aparecer: *Andrée – Au pôle Nord en ballon*.

Consagrei os lazes da travessia à leitura desse livro, que foi para mim uma revelação. Acabei decorando-o como se fora um manual escolar. Detalhes de construção e preços abriram-me os olhos. Enfim, eu chegava a ver claro! O enorme balão de Andrée – do qual a capa do livro trazia uma reprodução fotográfica, mostrando os flancos e o ápice escalados como os de uma montanha pelos operários encarregados de envernizá-lo –, esse enorme balão, dizia eu, não havia custado, construção e equipamento inclusive, senão quarenta mil francos.

Chegando a Paris, decidi-me a deixar de lado os aeronautas profissionais e dirigir-me aos construtores. Meu empenho particular era conhecer o Sr. Lachambre, que havia construído o balão de Andrée, e seu associado Sr. Machuron, autor do livro.

### Santos-Dumont e sua primeira ascensão aerostática

Dumont subiu em um balão dirigido pelo aeronauta francês Alexis Machuron e fabricado pela firma Lachambre & Machuron, com capacidade de 750 m<sup>3</sup> e uma corda guia de 90 m. Saiu do Parque de Aerostação de Vaugirard em Paris, chegou a 2400 m de altura e desceu no terreno do Chateau de La Ferrière, propriedade de Alphonse de Rothschild. Ouviu pela primeira vez a expressão “Soltem tudo”, que antecede o movimento de ascensão.



Santos-Dumont na fábrica de balões de Henri Lachambre, em Vaugirard, Paris.



SAÍDA

**... ao ver as nuvens que flutuavam  
alegremente à luz pura do dia  
sentia-me apaixonado pelo espaço livre.**

Finalmente, certo dia, em 1897, em uma livraria no Rio, fazendo sortimento de livros, pois tinha em vista uma próxima terceira viagem a Paris, dei com uma obra de Lachambre e Machuron que acabava de aparecer. *Andrée - Au pôle Nord en ballon.*

Consagrei os lazes da travessia à leitura desse livro, que foi para mim uma revelação. Acabei decorando-o como se fora um manual escolar. Detalhes de construção e preços abriram-me os olhos. Enfim, eu chegava a ver claro! O enorme balão de Andrée - do qual a capa do livro trazia uma reprodução fotográfica, mostrando os flancos e o ápice escalados como os de uma montanha pelos operários encarregados de envernizá-lo -, esse enorme balão, dizia eu, não havia custado, construção e equipamento inclusive, senão quarenta mil francos.

Chegando a Paris, decidi-me a deixar de lado os aeronautas profissionais e dirigir-me aos construtores. Meu empenho particular era conhecer o Sr. Lachambre, que havia construído o balão de Andrée, e seu associado Sr. Machuron, autor do livro.







Sigam minhas instruções, não se preocupem se elas vão funcionar ou não.



minha oficina  
minha garagem aeronáutica

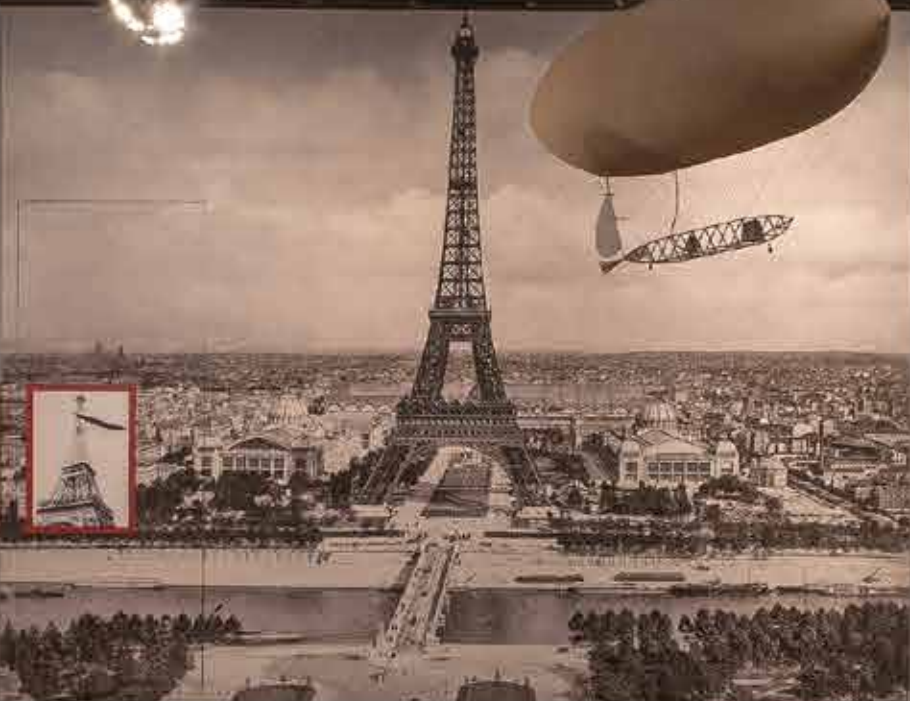
### aeródromo de Neully

Após várias tentativas, acabou por encontrar na Rua de Condé-Champs, em Neully, um lugar externo, de terreno irregular, chamado por um grande número de pessoas, e especialmente de Balon de Neully, para que fosse usado como ponto de partida para os balões. Com a propriedade, porém, não se interessava de comprar, que ficavam bastante tempo para ser vendidos. Então, para facilitar essa construção, os irmãos Montgolfier, como uma garagem de avião, começaram a construir ali o seu primeiro aeródromo.

Por 40 dias, os irmãos Montgolfier, que não tinham experiência, trabalharam para construir o primeiro aeródromo de Neully. O trabalho foi muito difícil, pois para o trabalho com o gás, os irmãos Montgolfier precisavam de um lugar onde pudessem trabalhar com segurança. Então, eles começaram a construir o aeródromo de Neully, que hoje é conhecido como o primeiro aeródromo do mundo.



Modelo do Balão Montgolfier



É a primeira vez que os irmãos Montgolfier, com o seu primeiro balão, conseguiram voar sobre a cidade de Paris. Este foi o primeiro voo de um balão de ar quente, e marcou o início da aviação. Os irmãos Montgolfier foram pioneiros na aviação, e o seu trabalho foi muito importante para a história da humanidade.



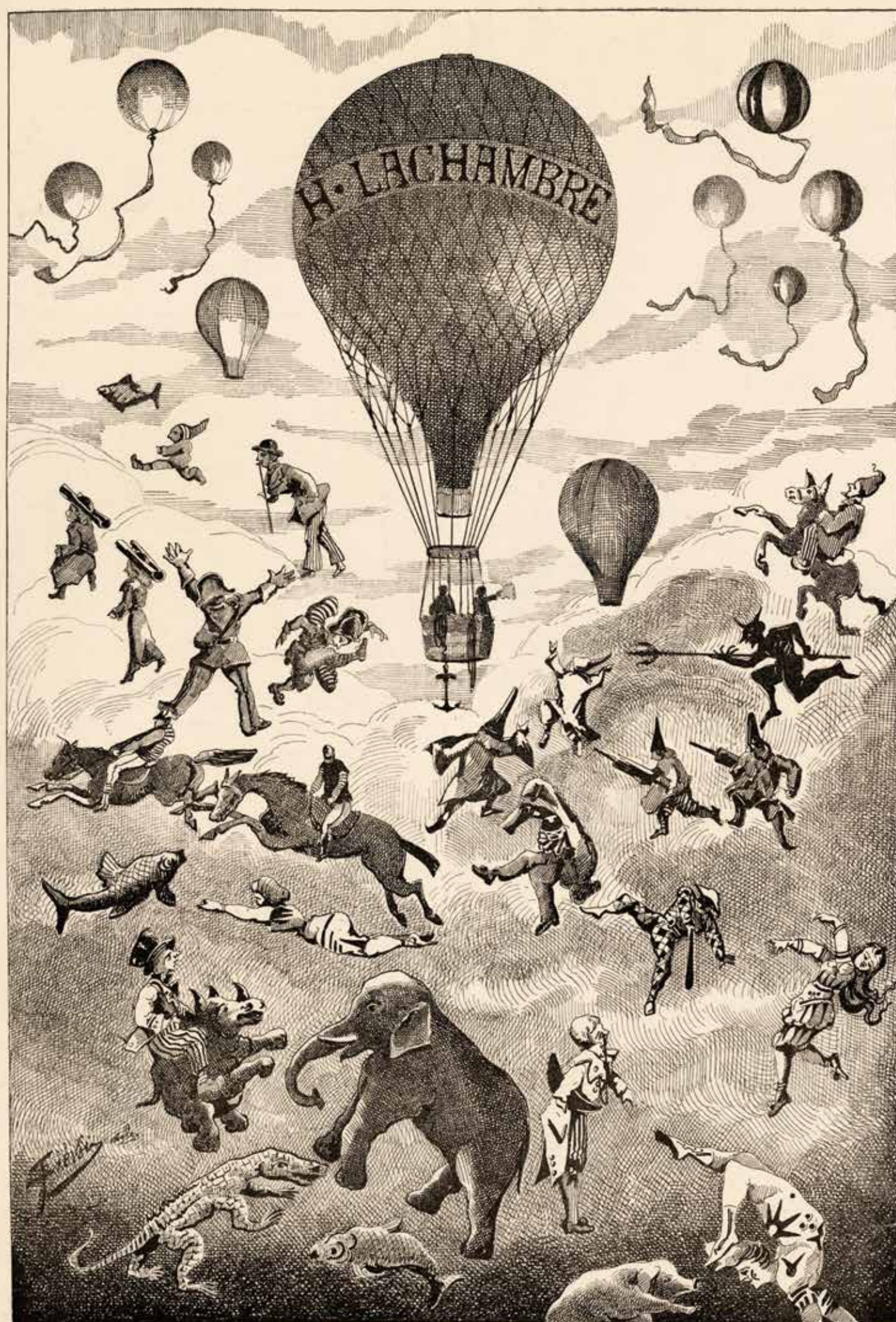
Os irmãos Montgolfier sobre um mar de branco e azul.

Os irmãos Montgolfier foram pioneiros na aviação, e o seu trabalho foi muito importante para a história da humanidade. Eles foram os primeiros a construir um balão de ar quente, e o primeiro a voar com ele. O seu trabalho foi muito difícil, mas eles não desistiram, e finalmente conseguiram voar sobre a cidade de Paris. Este foi o primeiro voo de um balão de ar quente, e marcou o início da aviação.

Por favor, não toque







**HENRI LACHAMBRE**

AÉRONAUTE-CONSTRUCTEUR BREVETÉ

PARIS. 24, Passage des Favorites, 24. PARIS

*...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 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.*

*Readquirimos o equilíbrio acima de uma camada de nuvens. Aí planando a cerca de três mil metros, deslumbramos a vista com um panorama maravilhoso. Sobre esse fundo de alvura imaculada, o sol projetava a sombra do balão; e nossos perfis, fantásticamente aumentados, desenhavam-se no centro de um triplo arco-íris. Pelo fato de não vermos mais a Terra, toda noção de movimento deixava de existir para nós. Poderíamos avançar com a velocidade de um furacão, sem nos apercebermos. Nenhum meio de conhecer o rumo tomado, senão descer e determinar nossa posição.*

## **...e lá fui eu**

*...E lá fui eu, disparado, rompendo a escuridão. Sabia que a velocidade devia ser grande, porém não sentia qualquer movimento. Eu ouvia e sentia a tempestade. Percebi que estava em grande perigo, contudo, esse perigo não era tangível. Aliado a ele havia uma intensa espécie de satisfação. Como poderei descrevê-la? Lá em cima, na negra solidão, no meio dos relâmpagos e das trovoadas, eu era parte de tempestade.*

30 de maio de 1898

23 de março de 1898



# RELATOS DE EXPERIÊNCIA

POR SANTOS-DUMONT  
EXTRAÍDOS DO LIVRO "OS MEUS BALÕES",  
ESCRITO EM 1904

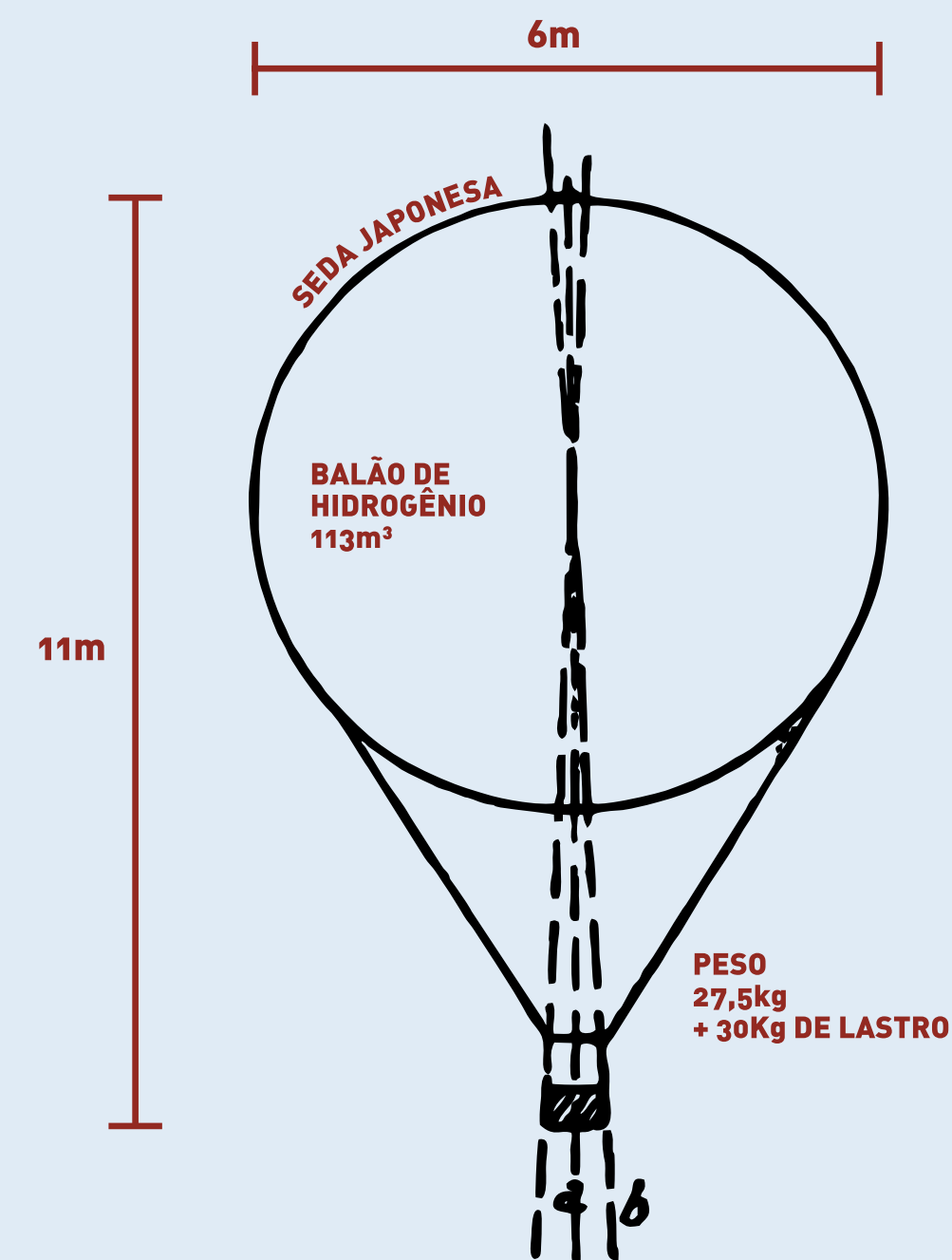
## BALÃO ESFÉRICO BRASIL 1898

O Brasil era muito manejável no ar, muito dócil. Era, além do mais, fácil de embalar após a descida; foi com razão que espalharam que eu o carreguei numa maleta. Antes da minha primeira ascensão no pequenino Brasil, fiz vinte e cinco ou trinta, em balões esféricos comuns, inteiramente só, ao mesmo tempo capitão e passageiro único. O Sr. Lachambre, que se encarregara de diversas ascensões públicas, permitiu-me realizar algumas em seu lugar.

Eu ia, ia, nas trevas. Sabia que avançava a grande velocidade, mas não sentia nenhum movimento. Ouvia e recebia a procela; e era só. Tinha consciência de um grande perigo, mas este não era tangível. Uma espécie de alegria selvagem dominava os meus nervos. Como explicar isto? Como descrevê-lo? Lá no alto, na solidão negra, entre o fulgor dos relâmpagos que a rasgavam e o faiscar dos raios, eu me sentia como parte integrante da própria tempestade!



Chegado o momento de aterrizar, goza-se de indizível alegria em ir ter com homens estranhos, como um deus saído de uma máquina.



Quando aterrissei na manhã seguinte – após haver por muito tempo procurado uma altitude superior e deixado passar a tempestade sob mim – encontrava-me na Bélgica. A aurora era calma, de modo que pude pousar sem o menor inconveniente.

Falo desta aventura porque foi objeto dos comentários dos jornais, e porque serve para mostrar que a aerostação à noite é perigosa mais na aparência do que na realidade. Ela tem um encanto especialíssimo. A gente sente-se só, no vácuo obscuro, em limbos de trevas, onde se tem a impressão de flutuar sem peso, fora do mundo, a alma aliviada do fardo da matéria!



... ao ver as nuvens que flutuavam alegremente à luz pura do dia sentia-me apaixonado pelo espaço livre.

Finalmente, um dia, em 1837, em uma viagem ao Rio, fazendo sorteio de lotas, em uma das lojas uma pitulosa terceira viagem a Paris, dei com uma loja de lâmpadas e lâmpadas que acabava de chegar. Não era a loja de Napoléon.

Consegui o modelo de frascos à venda a 100 francos, que foi para mim uma revelação. Assim descobri o como se faz um modelo escolar. Depois de comprá-lo, a preços absurdos em os olhos, brinchi, eu cheguei a ver como se fazia o balão de André - do qual a Luce de Brébant tinha uma reprodução fotográfica, mostrando os flutuantes e a maneira de inflar o mesmo. Este modelo de balão, que eu não havia conhecido, Luce me mostrou e eu fiquei encantado com ele.

Eligendo a Kati, Deschamps e depois de tudo de aeronautas profissionais e depois de dois dias de trabalho, eu ganhei a partida e a vitória. O Sr. Lathière, que havia construído o balão de André, a Luce de Brébant, e Machard, autor do livro

Pois, então, se o homem quiser voar tem de imitar as aves. A natureza é que fez o pássaro. E a natureza é infalível.

Santos Dumont

1799



1852



1883



A década de 1880 foi tempo de estudos intensos, caracterizados pelas gestões pessoais de Santos Dumont, que fizeram a história para a evolução do Ar de Aeronaves Comandadas por Santos Dumont, que tiveram um papel verdadeiro e participativo.

Três meses em particular marcaram sua atuação no meio de criação de Santos Dumont, Perry Fisher e Octave Chanute.

...e lá fui eu



1898



1898  
BALÃO ESFÉRICO BRASIL

na direção da Igaria selvagem



Em 1898, Santos Dumont realizou o primeiro voo do Balão Esférico Brasil, um balão esférico de madeira com um cesto de vime. O voo ocorreu em 18 de novembro de 1898, saindo de Paris e voando para o norte, chegando a Amiens. O voo durou cerca de 1 hora e 30 minutos, com o balão voando a uma altitude de cerca de 1.000 metros. Este voo foi um sucesso importante para Santos Dumont, demonstrando a viabilidade de um balão esférico para viagens de longa distância.

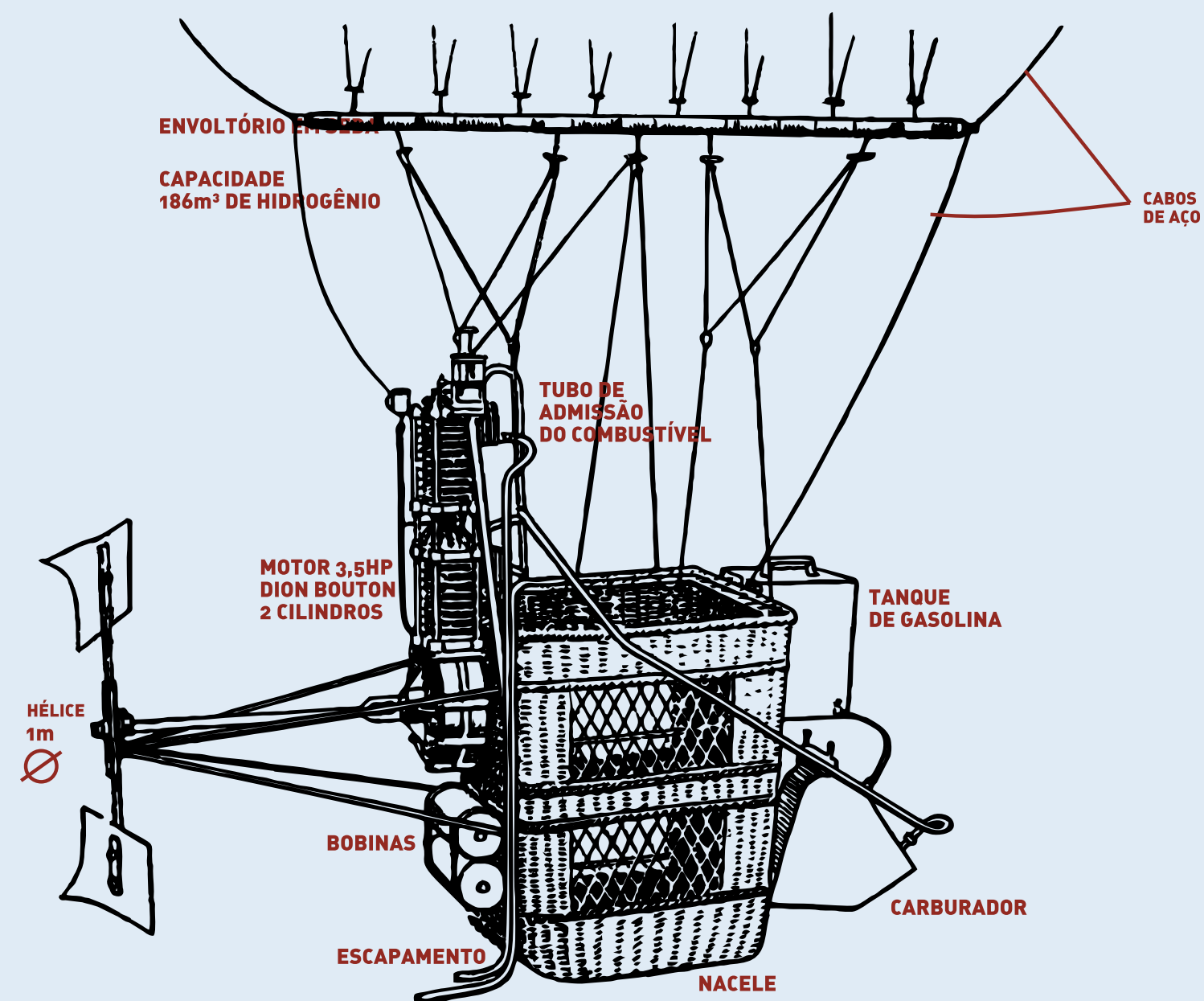
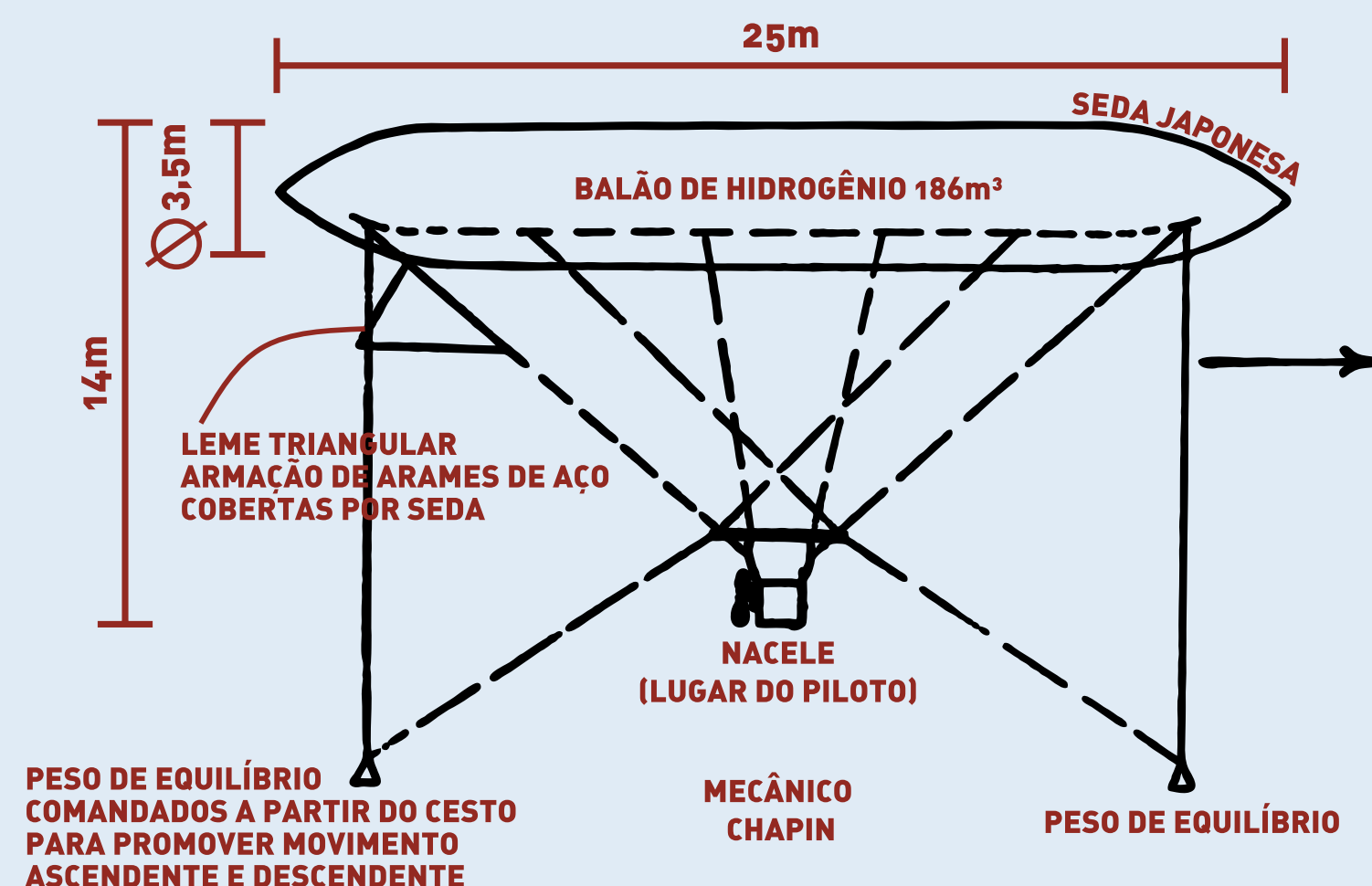
A descida transformava-se

Projeto de Santos-Dumont  
Cesto do Balão Brasil, 1898  
Vime  
Acervo Fundação Santos-Dumont



## BALÃO ESFÉRICO L'AMÉRIQUE

Em 1898, logo que construído, fez diversas ascensões. Em 12 de junho competiu à Taça dos Aeronautas, obtendo o quarto lugar em percurso, e o 1º em tempo de permanência no ar (22 horas).



... Dessa altura, eu via desenrolar-se embaixo o panorama dos monumentos de Paris. Prosseguindo nas evoluções, fui até o hipódromo de Longchamp, que desde logo escolhi como teatro das minhas futuras experiências.

Enquanto estive subindo, o hidrogênio, em razão da depressão atmosférica, aumentou de volume; e o balão, bem esticado, conservou sua rigidez; tudo ia pelo melhor. A complicação foi, porém, na descida. A bomba de ar destinada a obviar a contração do gás mostrou-se de capacidade insuficiente. O longo cilindro repentinamente começou a dobrar-se pelo meio, como um canivete. A tensão das cordas tornou-se desigual; iam rasgar-me o invólucro. Tive a impressão de

estar tudo acabado, pois a descida iniciada não podia mais ser interrompida pelos meios em uso a bordo dum aeróstato onde nada mais funcionava. A descida transformava-se em queda.

Por felicidade, eu caía nas vizinhanças da pelouse de Bagatelle, onde um grupo de meninos empinavam papagaios de papel. Uma súbita ideia atravessou-me o espírito: gritei-lhes que agarrassem o meu cabo-pendente, que já tocava o solo, e corressem com toda a força contra o vento.

Eram garotos inteligentes, pegaram no instante propício a ideia e a corda.

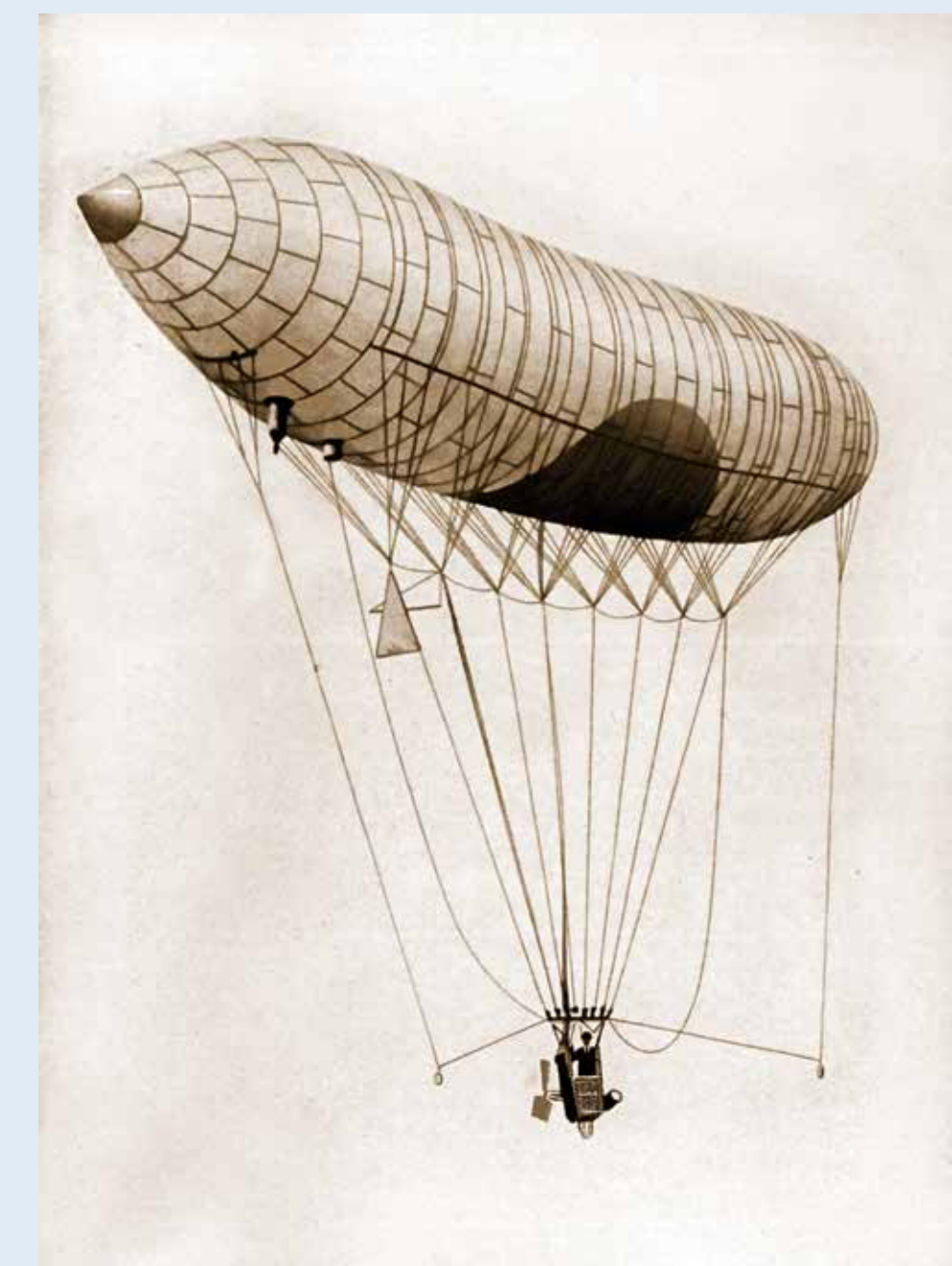
...Estava eu salvo pela primeira vez!

20 de setembro de 1898

## DIRIGÍVEL Nº 1

### 18 DE SETEMBRO DE 1898

Transpus sem acidentes o cinto das árvores e logo em seguida comecei a fazer manobras para demonstração da aeronave aos parisienses acorridos em multidão. Tive, então, daí por diante, os aplausos e a simpatia do povo de Paris, em quem meus esforços sempre encontraram um testemunho generoso e entusiasta.





## DIRIGÍVEL Nº2 11 DE MAIO DE 1899

O primeiro ensaio do Nº 2 estava marcado para o dia 11 de maio. Infelizmente, o tempo, que amanhecera bom, tornou-se chuvoso depois do meio-dia. Nessa época eu ainda não tinha estação aeronáutica. Toda a manhã, o meu balão encheu-se lentamente de gás na estação de balões cativos do Jardim de Aclimação. Por falta de um abrigo, procedeu-se a esse enchimento ao ar livre, em condições desfavoráveis, com atrasos, arrancos e interrupções.

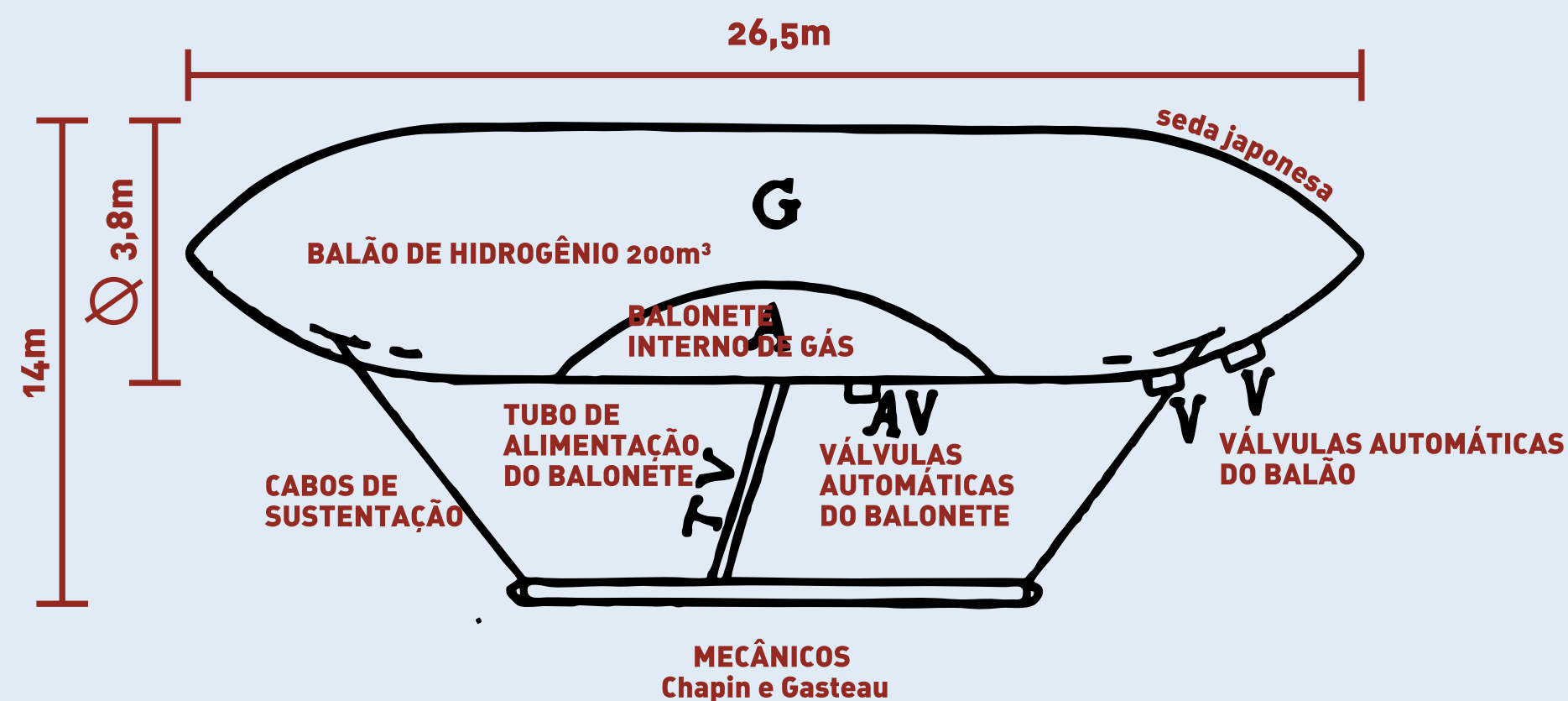
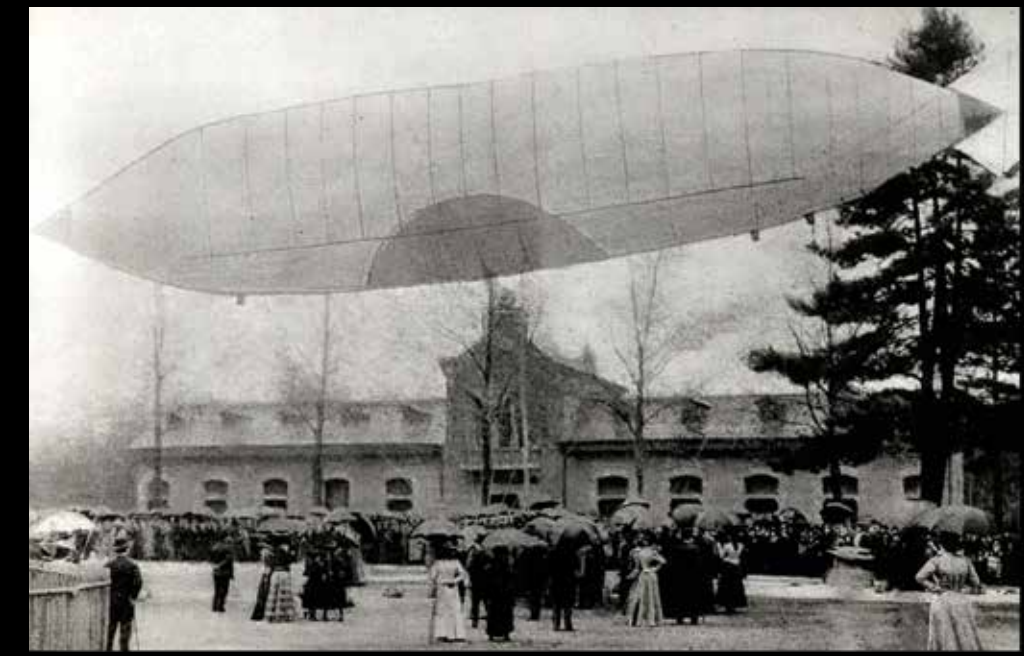
Aí veio a chuva e o invólucro ficou molhado. Que fazer? Esvaziá-lo e perder, além do hidrogênio, todo o tempo e trabalho, ou continuar, qualquer que fosse o inconveniente de um balão encharcado d'água e demasiado pesado?

Decidi-me pela segunda alternativa. Mal,

porém, me elevei, o mau tempo determinou uma grande contração de gás. E antes que a bomba de ar acudisse ao inconveniente, dobrado por um forte golpe de vento e pior do que acontecera no Nº 1, minha aeronave foi-se atirar sobre as árvores próximas.

Sobre o medo: Eu fico pálido, e procuro controlar-me pensando em outras coisas. Se não consigo, finjo coragem perante aqueles que me observam, e enfrento o perigo. Mas mesmo assim continuo com medo.

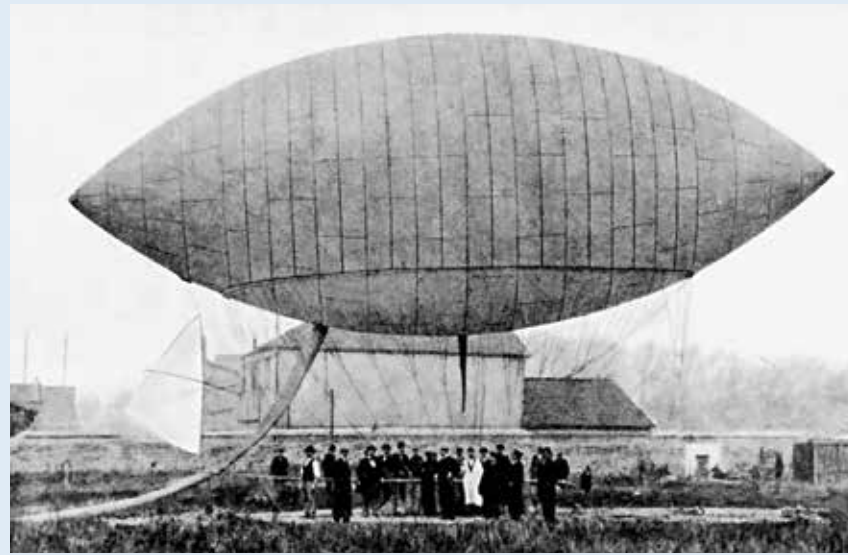
Eu não gosto de imaginar o que é a morte, porém, o que mais temo é nada deixar que simbolize todos os meus esforços.



Minha experiência de automobilista serviu muito para as minhas aeronaves. O motor a petróleo é ainda uma máquina delicada e caprichosa. Há, no seu roncar, nuanças cujo sentido só é inteligível a um ouvido exercitado. Que, qualquer dia, numa das minhas ascensões, o motor da aeronave me ameace de perigo, e estou certo de que meu ouvido escutará o aviso, e saberei defender-me. Esta faculdade, tornada quase instintiva, devo-a exclusivamente à experiência.

Tendo desmanchado o triciclo para dispor do motor, comprei, pela mesma época, uma Panhard seis cavalos, do último modelo, com a qual fui de Paris a Nice em cinquenta e quatro horas, sem parada nem de dia nem à noite.





## DIRIGÍVEL Nº3

13 DE NOVEMBRO DE 1899

De Vaugirard rumei diretamente para o Campo de Marte, escolhido por causa da sua grande extensão livre. Aí pude exercitar-me a meu gosto na navegação aérea, descrevendo círculos, correndo em linha reta, obrigando a aeronave a subidas e descidas diagonais, pela força do propulsor, e assim adquirindo a maestria dos meus pesos deslocáveis. Estes, colocados a maior intervalo do que primitivamente, nas extremidades da minha quilha em travessão, forneceram-me resultados que me surpreenderam.

Foi a minha mais bela vitória. Descer sem sacrificar o gás, subir sem sacrificar o lastro.



## O PRIMEIRO HANGAR

A partir desse dia, não guardei mais a menor dúvida a respeito do sucesso da minha invenção. Reconheci que iria, para toda a vida, dedicar-me à construção de aeronaves. Precisava ter minha oficina, minha garagem aeronáutica, meu aparelho gerador de hidrogênio e um encanamento, que comunicasse minha instalação com os condutos do gás iluminante.

O Aeroclube acabava de adquirir um terreno na área recentemente aberta das colinas de Saint-Cloud. Resolvi construir aí um grande hangar, comprido e bastante alto para comportar minha aeronave com seu balão completamente cheio, e onde se encontrassem todas as comodidades acima referidas.

Esse aeródromo, que construí à minha custa, tinha trinta metros de comprimento, sete de largura e onze de altura.

16 de junho de 1900 - Santos-Dumont conclui a construção de seu hangar em Saint Cloud, no Parque da Aerostação do Aeroclube da França.

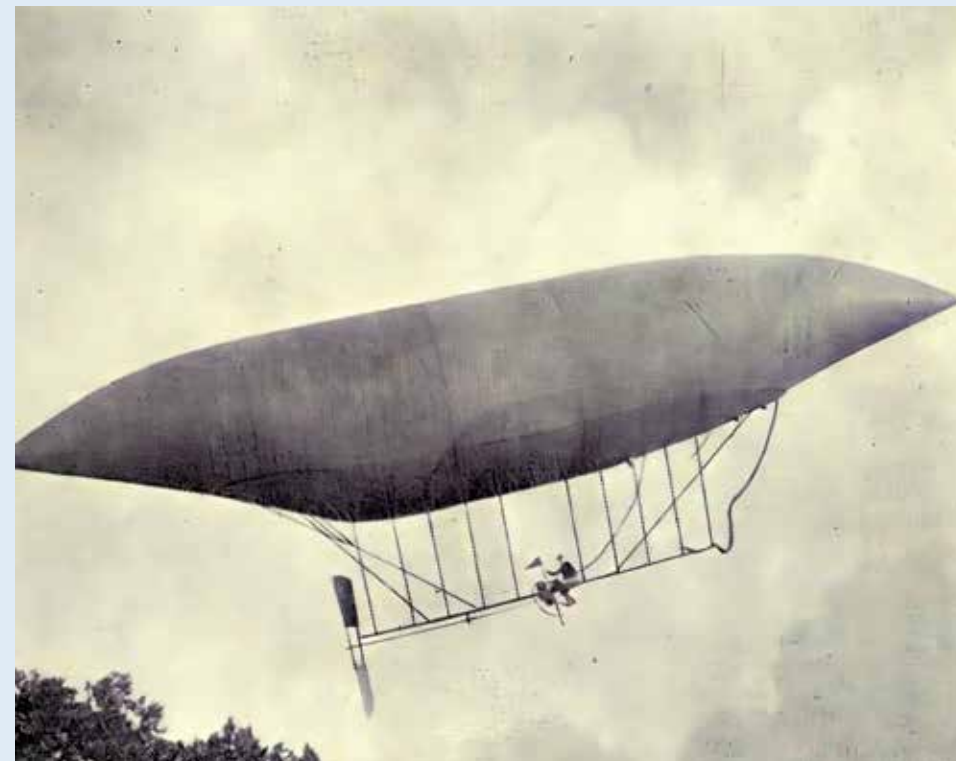


## No Balão não há cheiros – tudo é puro e limpo –

e a própria ondulação não apresenta qualquer dos choques ou ondulações de um barco em mar aberto. O movimento é suave e deslizante. Na verdade, eu não tenho palavras para descrever a delícia, a maravilha, o inebriamento desse movimento livre na diagonal, para frente e para cima, ou para frente e para baixo, combinado à vontade no plano horizontal com mudanças bruscas de direção, quando o dirigível responde a um toque do leme.

**1900** – A Exposição Universal de Paris reunia técnica e filosoficamente o que havia de mais novo e essencial no planeta. A Paris afluíram diversas nacionalidades ou para viver o momento e a mostra, ou para protagonizar sua nação.

**Henri Deutsch de la Meurthe** era magnata do petróleo, desportista e músico. Visionário, acreditava, como Santos-Dumont, que o futuro da aviação estava no motor a gasolina. Um dos fundadores do Automobile Club de France (ACF) em 1895 e do Aéro-Club de France em 1898, ele criou alguns prêmios para encorajar o desenvolvimento de tecnologias de aviação entre 1900 e 1910, incluindo o Prêmio Deutsch-Archdeacon e o Prêmio Deutsch, este último ganho por Alberto Santos-Dumont em 1901, com o dirigível N° 6.



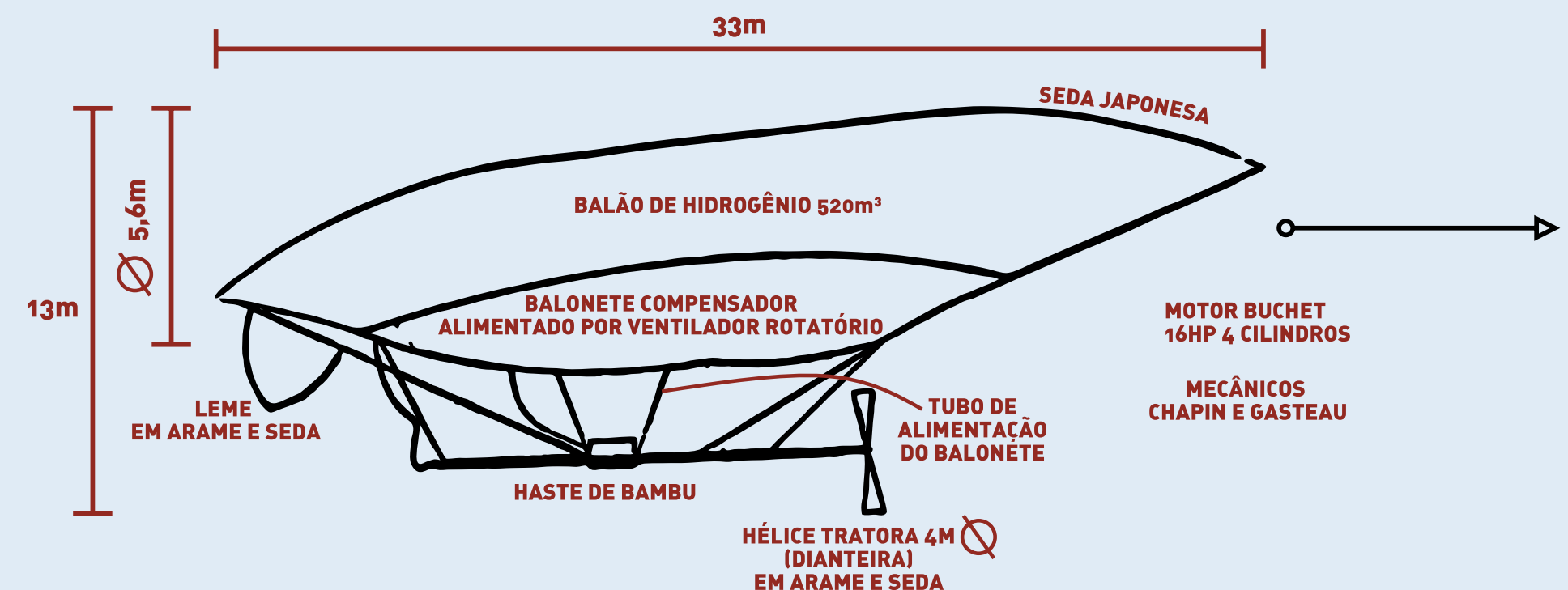
Enquanto Santos-Dumont iniciava a construção do seu N° 4, Deutsch de la Meurthe lançava, a 24 de março de 1900, o Prêmio Deutsch de la Meurthe. O vencedor seria o primeiro aeronauta que, com um balão dirigível, fizesse o percurso Saint Cloud - Torre Eiffel - Saint Cloud (11.000 metros), dentro do prazo de 30 minutos. Valor do prêmio: 100.000 francos.

## DIRIGÍVEL N°4 1 DE AGOSTO DE 1900

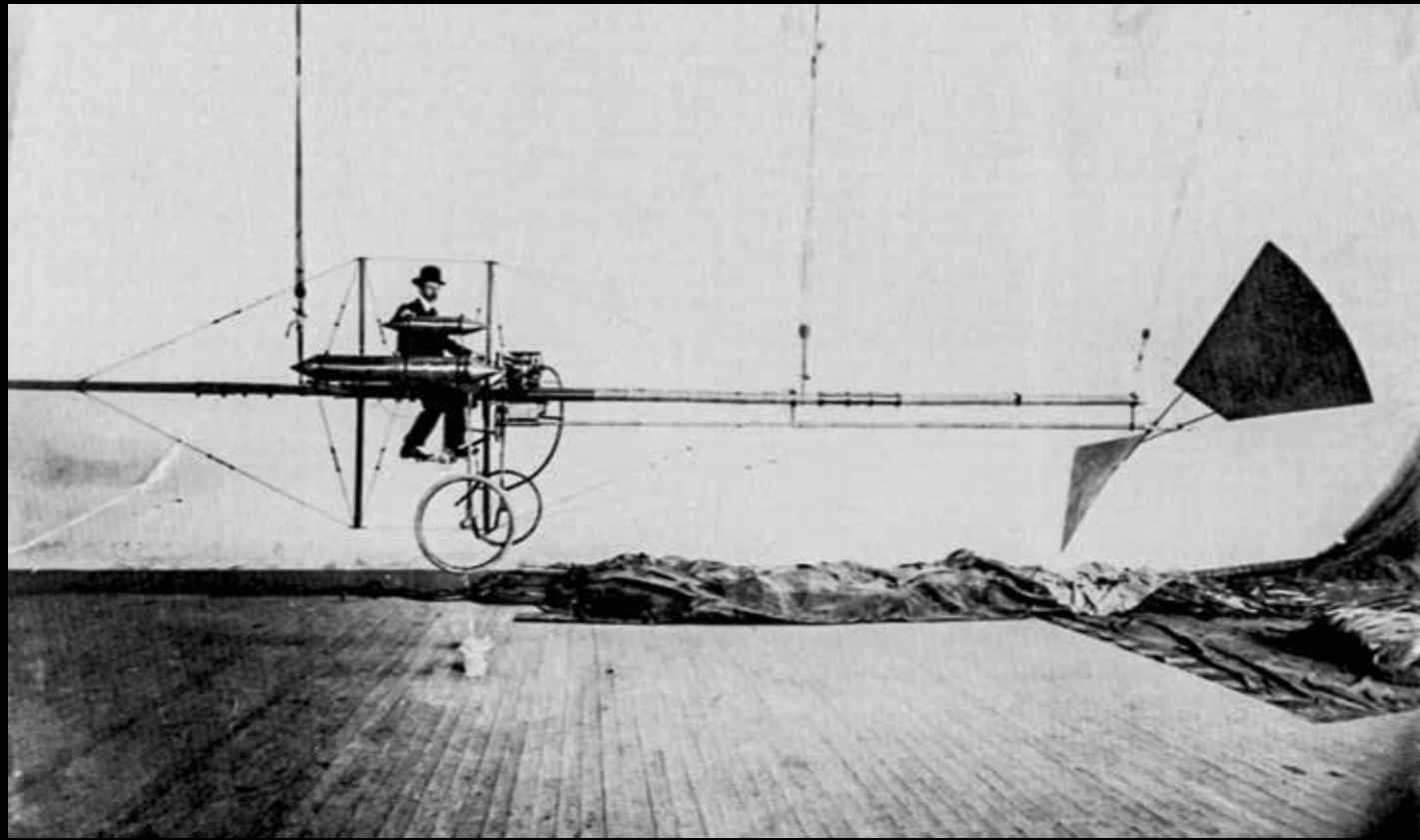
Ao centro da teia de aranha, por baixo do balão, eu incorporara um quadro de bicicleta; aí devia eu ficar montado na sela. A ausência de barquinha parecia deixar-me escarranchado sobre uma barra, numa misturada de cordas, tubos e mecanismos. O sistema, não obstante, era facilmente manejável, porque em redor do quadro de bicicleta estavam dispostas cordas para manobrar os pesos deslocáveis, para fazer produzir a faísca elétrica no motor, abrir e fechar as válvulas, abrir e fechar a torneira do lastro d'água, comandar, em uma palavra, as diversas funções da aeronave.

Sob os pés eu tinha pedais para pôr em marcha um novo motor a gasolina, de sete cavalos, que acionava um propulsor de duas asas. Cada uma destas media quatro metros de largura e, feitas de seda esticada sobre placas de aço, eram muito fortes. Para dirigir, minhas mãos repousavam sobre o guidão da bicicleta, ligado ao leme.

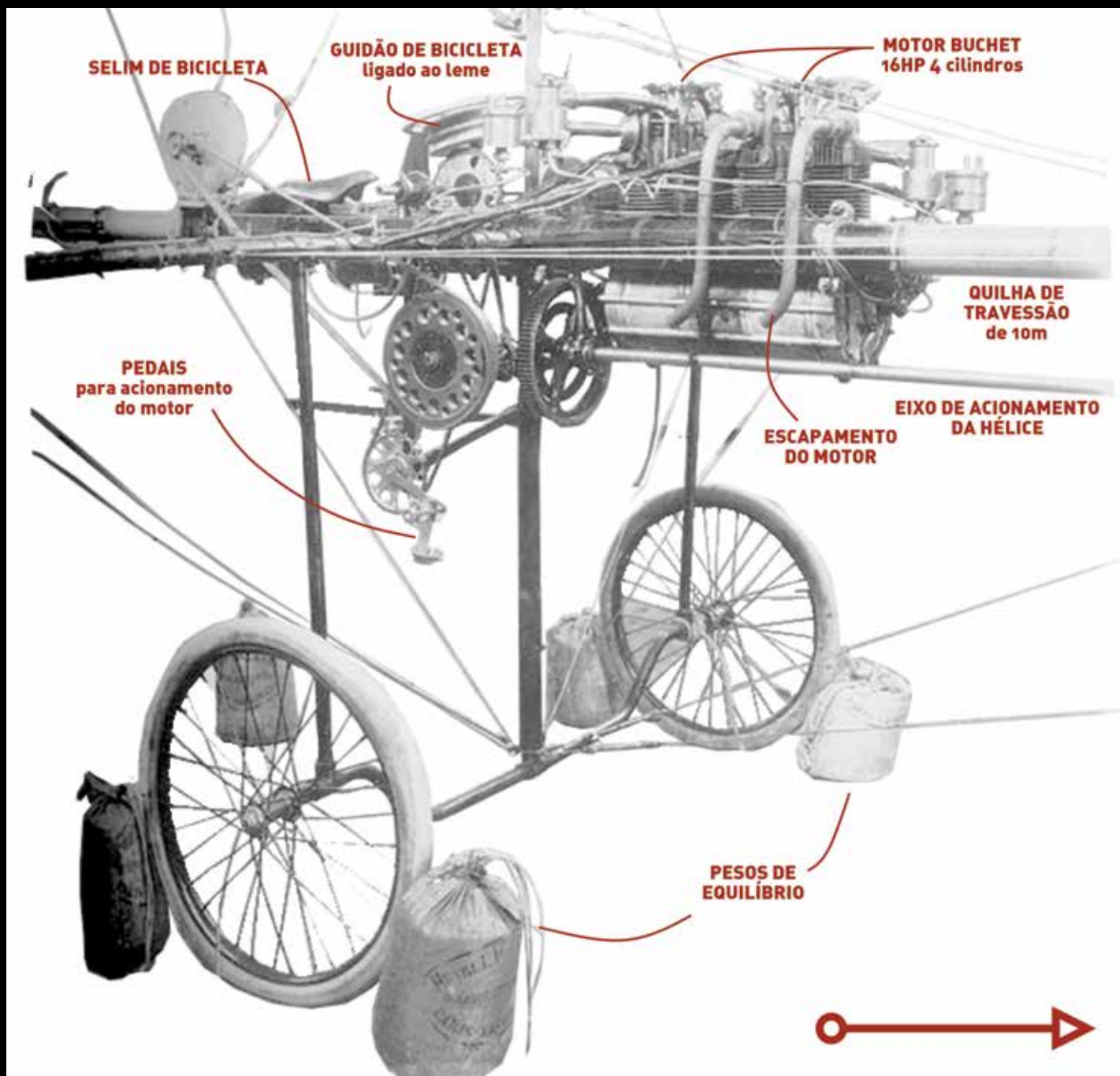
Foi a bordo desse aparelho que fiz, igualmente, experiências da hélice colocada à frente (trator) e não atrás como propulsor. Girando na extremidade anterior da quilha-travessão, a hélice, em vez de empurrar a aeronave, puxá-la-ia. Um novo motor de sete cavalos, de dois cilindros, imprimia-lhe uma velocidade de cem rotações por minuto e produzia, de um ponto fixo, um esforço de tração de cerca de trinta quilos.







Santos-Dumont experimenta a trave do seu dirigível N° 4. Fotografia de Felix Nadar.

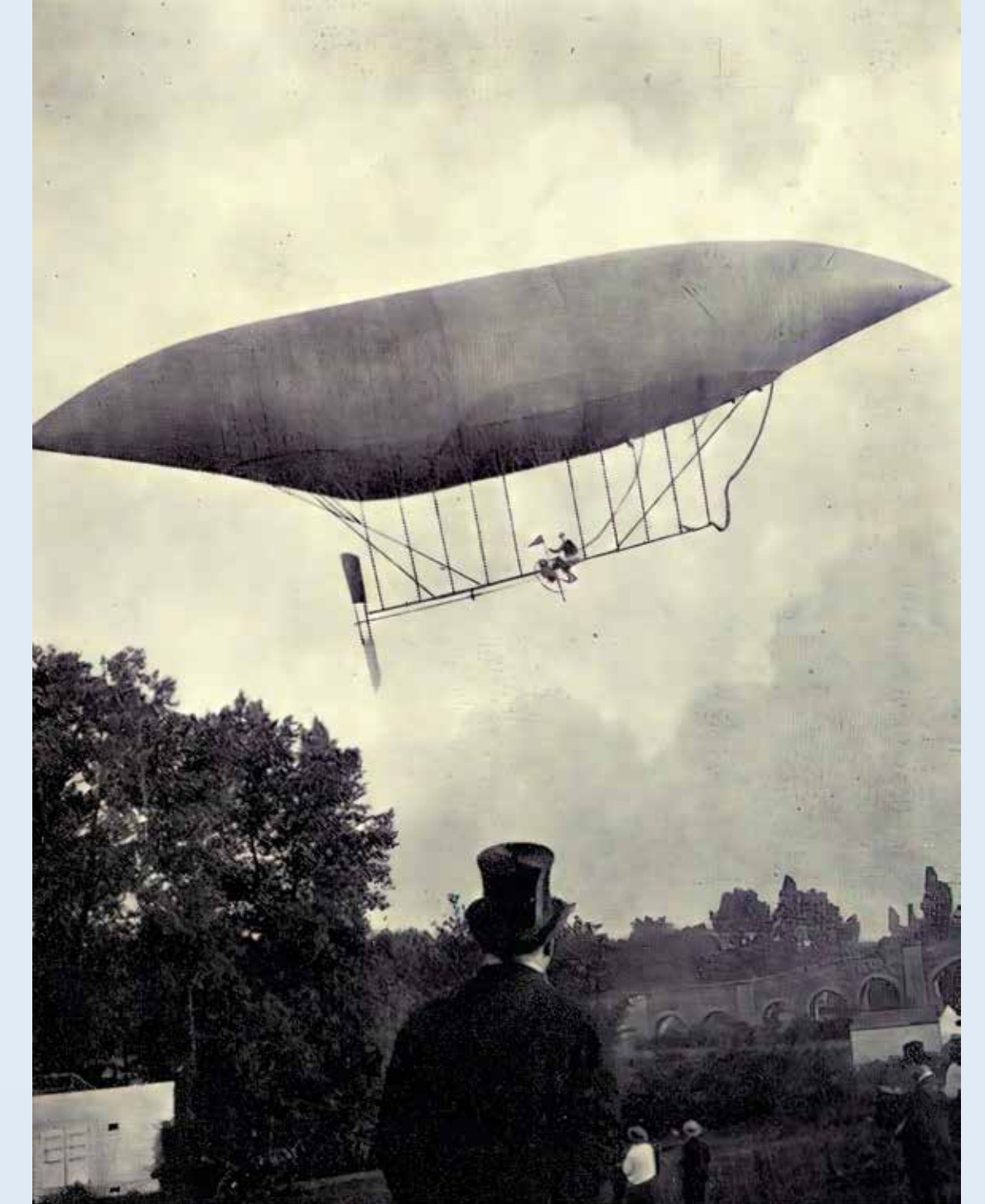


Módulo propulsor e de comando do Balão n° 4 - no Hangar

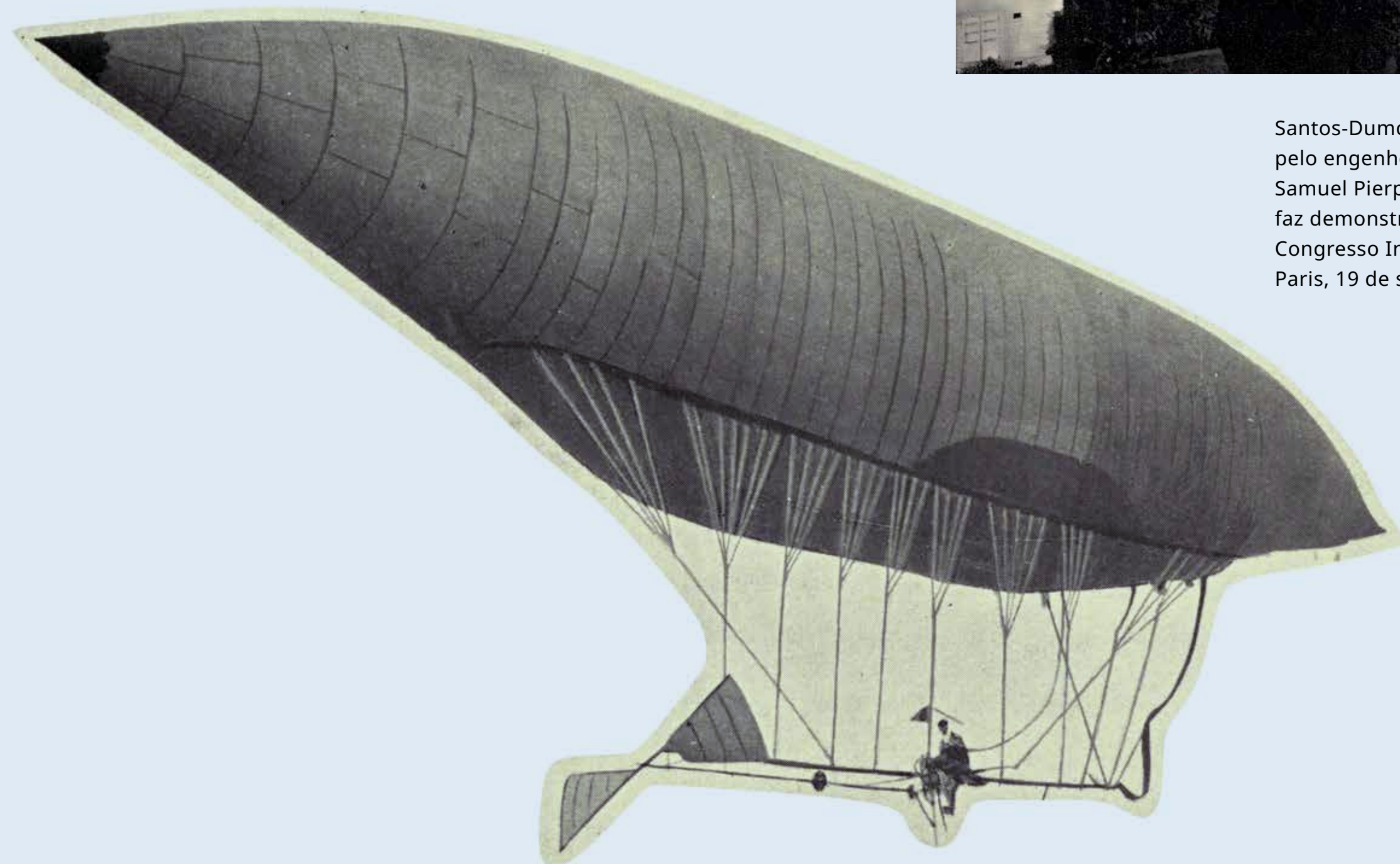
Quase diariamente, em agosto e setembro, experimentei a nova máquina nos terrenos do Aeroclub, em Saint-Cloud. O mais memorável desses ensaios teve lugar a 19 de setembro, em presença dos membros do Congresso Internacional Aeronáutico.

... elevei-me contra um vento muito forte e lhes dei, conforme eles tiveram a bondade de proclamar, uma demonstração satisfatória de eficácia de um propulsor aéreo acionado por um motor a gasolina.

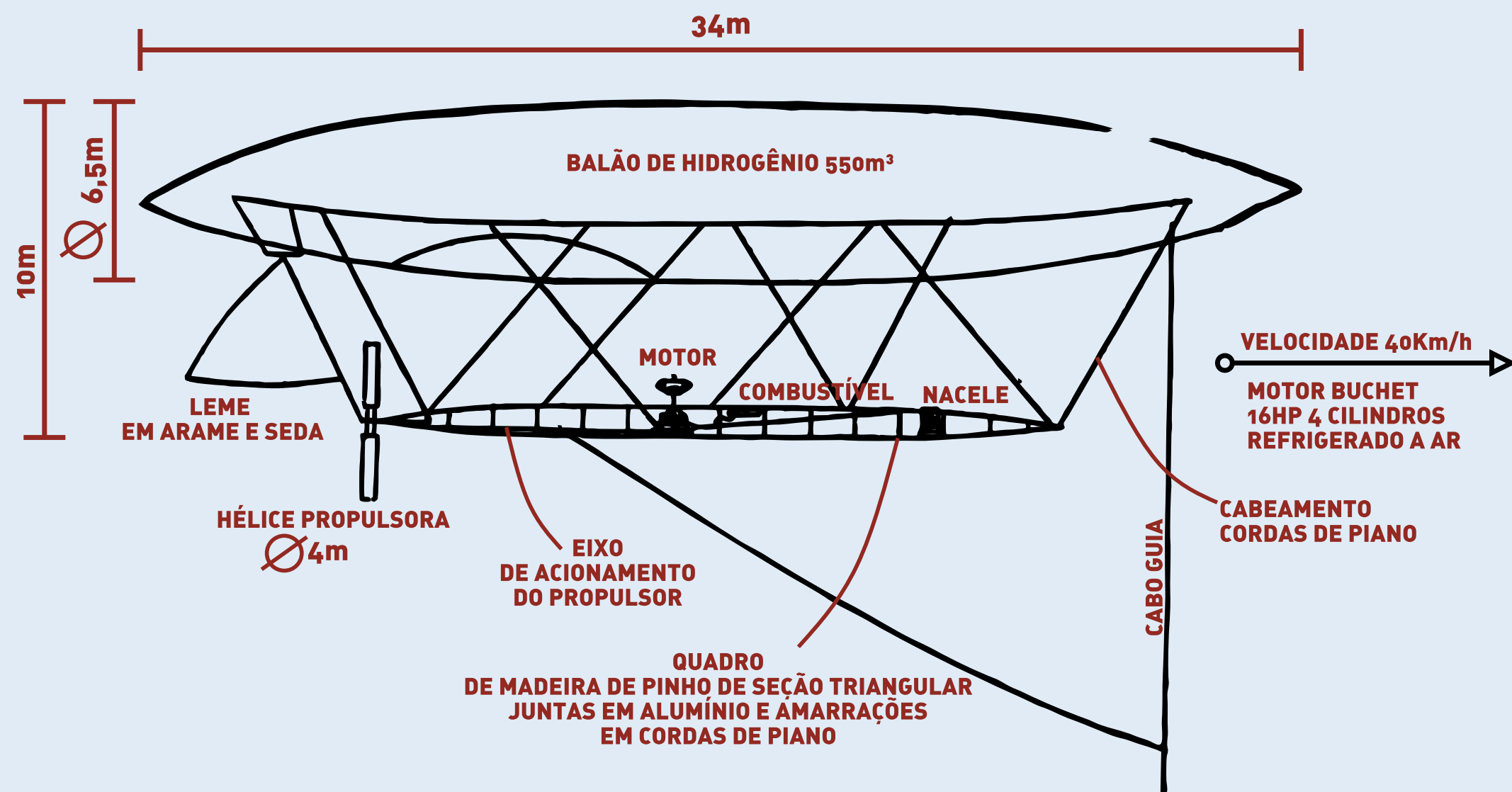
Uma das personalidades do Congresso, o professor Langley, fez questão de assistir, alguns dias mais tarde, a um dos meus ensaios ordinários; dele recebi o mais cordial encorajamento.



Santos-Dumont sendo observado pelo engenheiro pesquisador Samuel Pierpont Langley, enquanto faz demonstração do seu N° 4, no Congresso Internacional Aeronáutico. Paris, 19 de setembro de 1900.







## DIRIGÍVEL Nº5 12 DE JULHO DE 1901

(...)

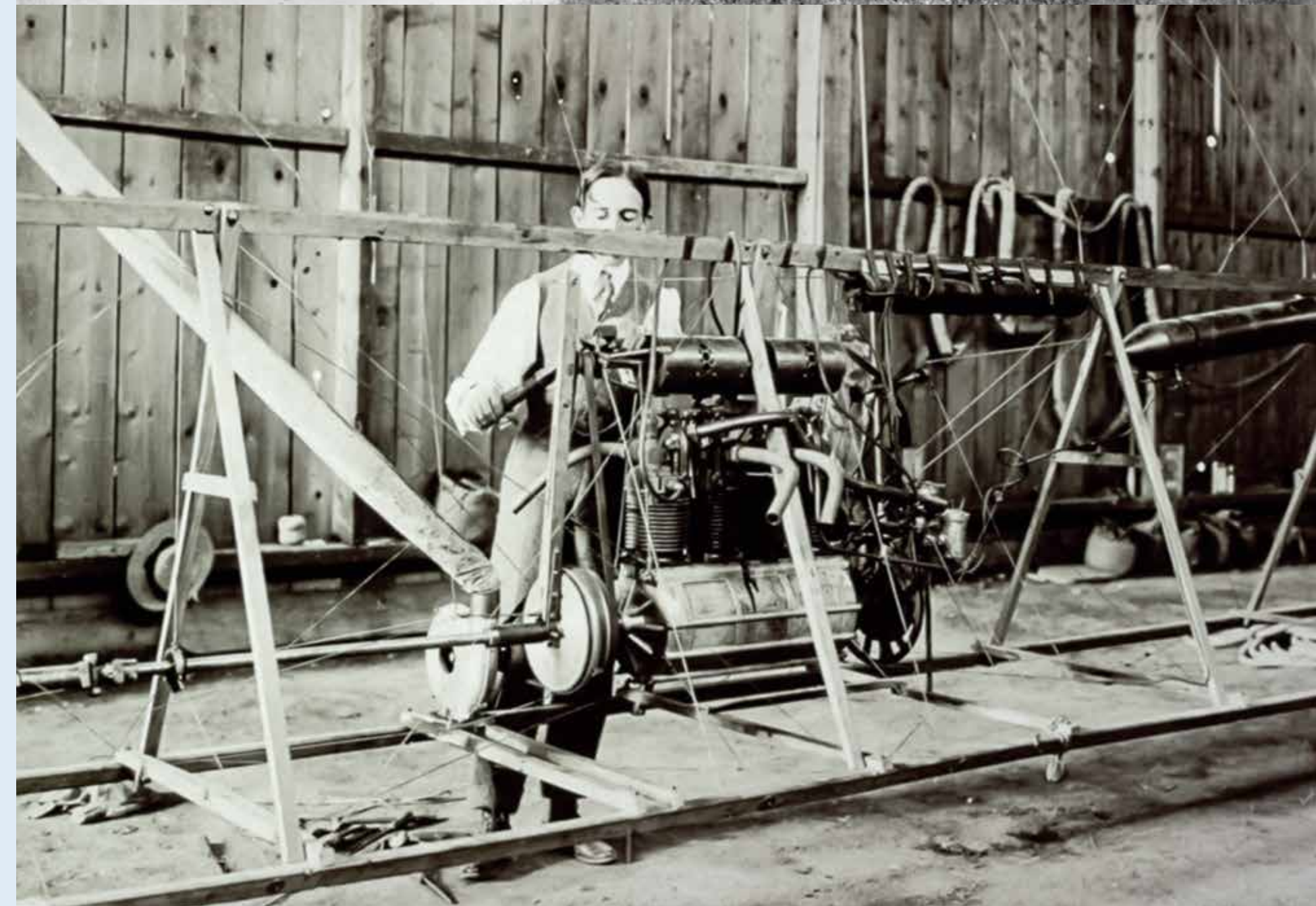
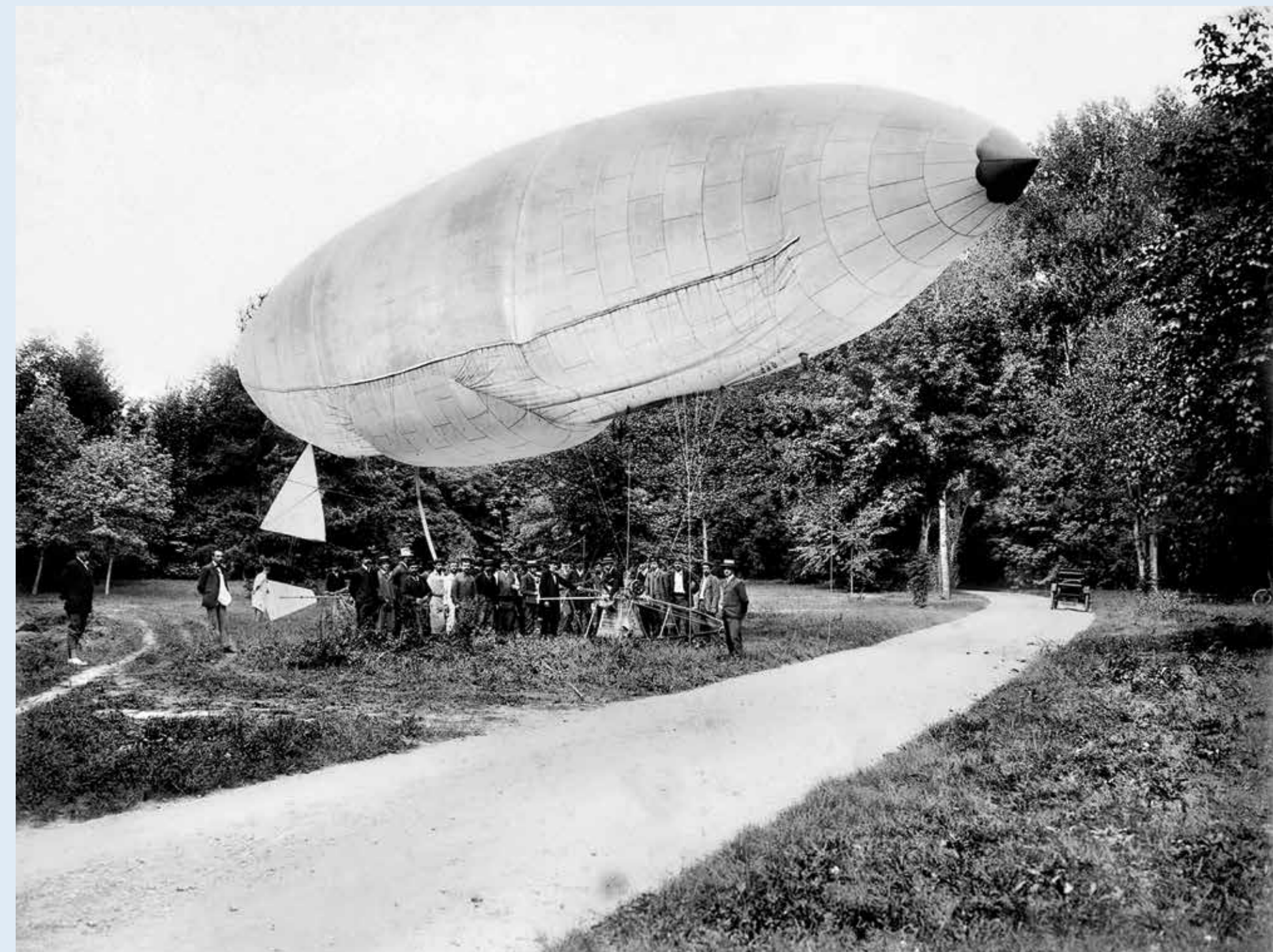
Tal foi a força de rotação e tal a frialdade da corrente de ar provocada que contraí uma pneumonia.

Fui curar-me em Nice. E aí, durante a convalescença, tive uma ideia que tomou a forma da minha primeira verdadeira quilha de aeronave.

Numa pequena oficina de carpinteiro, fabriquei com as minhas próprias mãos um comprido quadro de madeira de pinho, de seção triangular, muito leve e muito rígido. Apesar de medir dezoito metros de comprimento, pesava só quarenta e um quilos. As juntas eram em alumínio. E para garantir-lhe a leveza, para assegurar-lhe a rigidez, para que oferecesse a mínima

resistência ao ar e a mínima sensibilidade às variações higrométricas, tive o cuidado de reforçá-lo, não mais com cordas ordinárias, mas com cordas de piano.

Como uma ideia traz outra, imaginei algo de inteiramente novo em aeronáutica. Por que não utilizar as cordas de piano também para todas as suspensões do dirigível, em lugar das cordas e cabos utilizados até aí pelos aeróstatos? Realizei a inovação e não tive senão que louvar-me. Estas cordas de piano, cujo diâmetro é de oito décimos de milímetro, possuem alto coeficiente de ruptura e uma superfície tão delgada que sua substituição à corda ordinária nas suspensões constitui maior progresso que muitas invenções mais brilhantes. De fato, constatou-se que as cordas de suspensão opõem ao ar quase tanta resistência quanto o próprio balão.





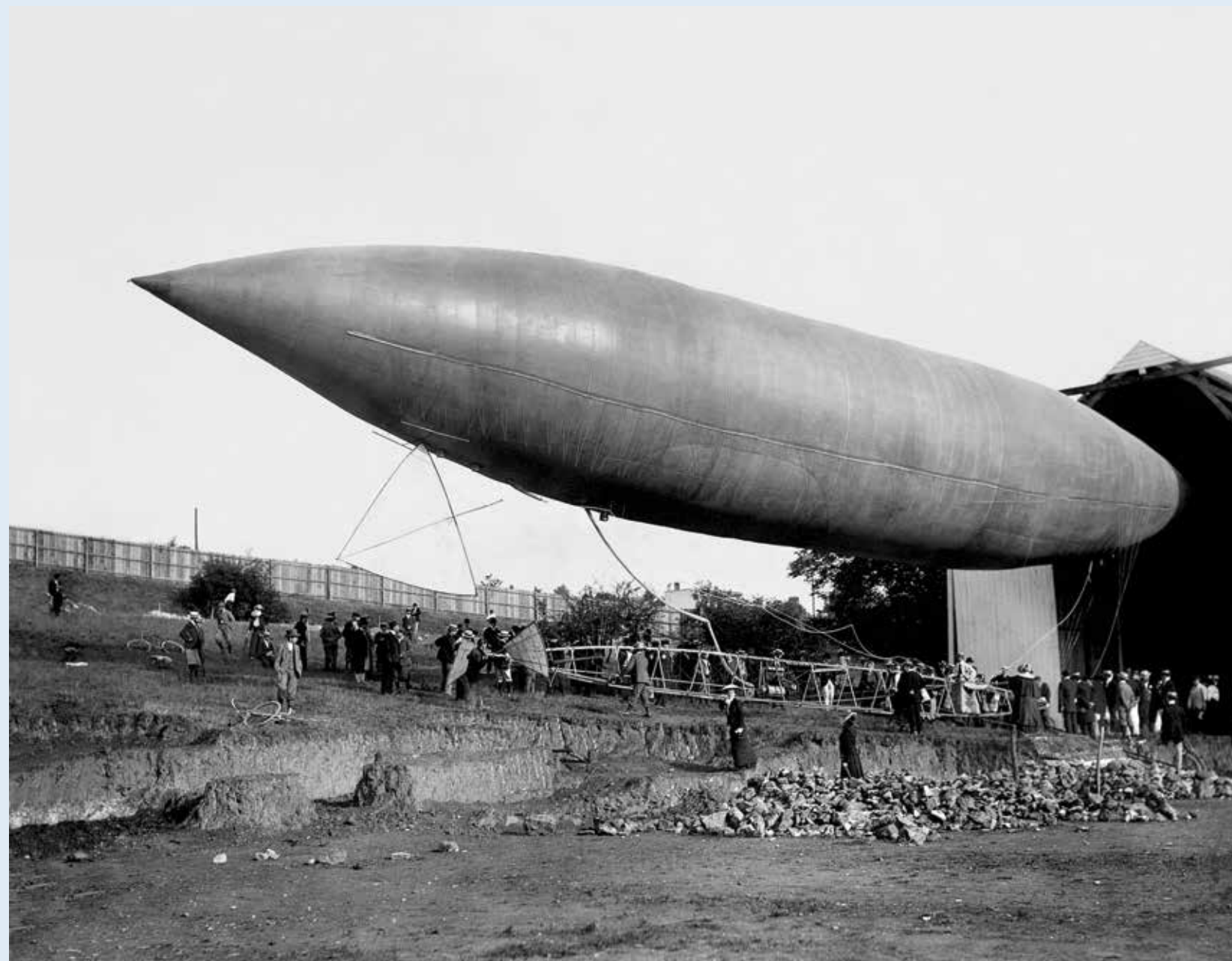
O N° 5 havia revelado tal superioridade sobre os seus predecessores que me senti então com coragem de ser um dos concorrentes ao Prêmio Deutsch.

Tomada esta resolução, enderecei imediatamente o convite regulamentar à Comissão Científica do Aeroclube.

Esta veio reunir-se no parque de Saint-Cloud, na manhã de 13 de julho de 1901, às seis horas e meia. Às seis e quarenta e um minutos, parti. Contornei a Torre Eiffel no décimo minuto, e, com vento de proa, contrariamente às minhas previsões, atingi o registro de Saint-Cloud no quadragésimo minuto, a uma altitude de duzentos metros, após uma luta terrível contra o vento.

Nesse instante preciso, meu motor teve um capricho e parou. A aeronave entrou a declinar e foi-se arriar sobre o mais alto dos castanheiros do parque do Sr. Edmond de Rothschild. Os hóspedes e o pessoal da casa acudiram, imaginando, muito naturalmente, que a aeronave devia achar-se em pedaços e que eu próprio estava, sem dúvida, ferido. E ficaram surpresos vendo-me de pé na barquinha, bem no ápice da árvore, enquanto o propulsor tocava o chão.

Bem perto do local do acidente ficava o palácio da princesa Isabel, condessa d'Eu. Assim que soube onde eu me achava, e que ia ser preciso algum tempo para desprender a aeronave, mandou-me um almoço à árvore, convidando-me para ir depois narrar-lhe a aventura.



O N° 5 saindo do hangar de Saint Cloud.

## ACIDENTE NO TROCADERO 8 DE AGOSTO DE 1901

**Eu caía.** E o vento me levava para a Torre Eiffel. Já me havia jogado tão longe que eu esperava aterrar abaixo do Trocadero, sobre o terraplino do Sena. Minha barquinha e toda a quilha haviam já sobrepassado os edifícios do Trocadero. Se meu balão fosse esférico, tê-los-ia superado, também. Mas, nesse momento decisivo, a extremidade do meu balão alongado, que conservava ainda todo o seu gás, foi bater contra um telhado, mesmo no momento de franqueá-lo. O balão estourou, com um grande barulho, exatamente igual ao de um saco de papel que se enche de ar e que se arrebenta. Foi a "terrível explosão" de que falaram os jornais.

Eu me havia enganado de alguns metros na avaliação da força do vento. Ao invés de ter ido cair sobre o terraplino do Sena, encontrava-me suspenso, na minha barquinha de vime, por cima do bloco dos edifícios do Trocadero. A quilha da aeronave, que me sustentava, inclinava-se a quarenta e cinco graus entre uma parede alta e o teto de uma construção mais baixa. E, malgrado o meu peso, o peso do motor e da maquinaria, o choque que havia recebido resistiu maravilhosamente. A travessa de pinho e as cordas de piano, de Nice, haviam-me salvo a vida!

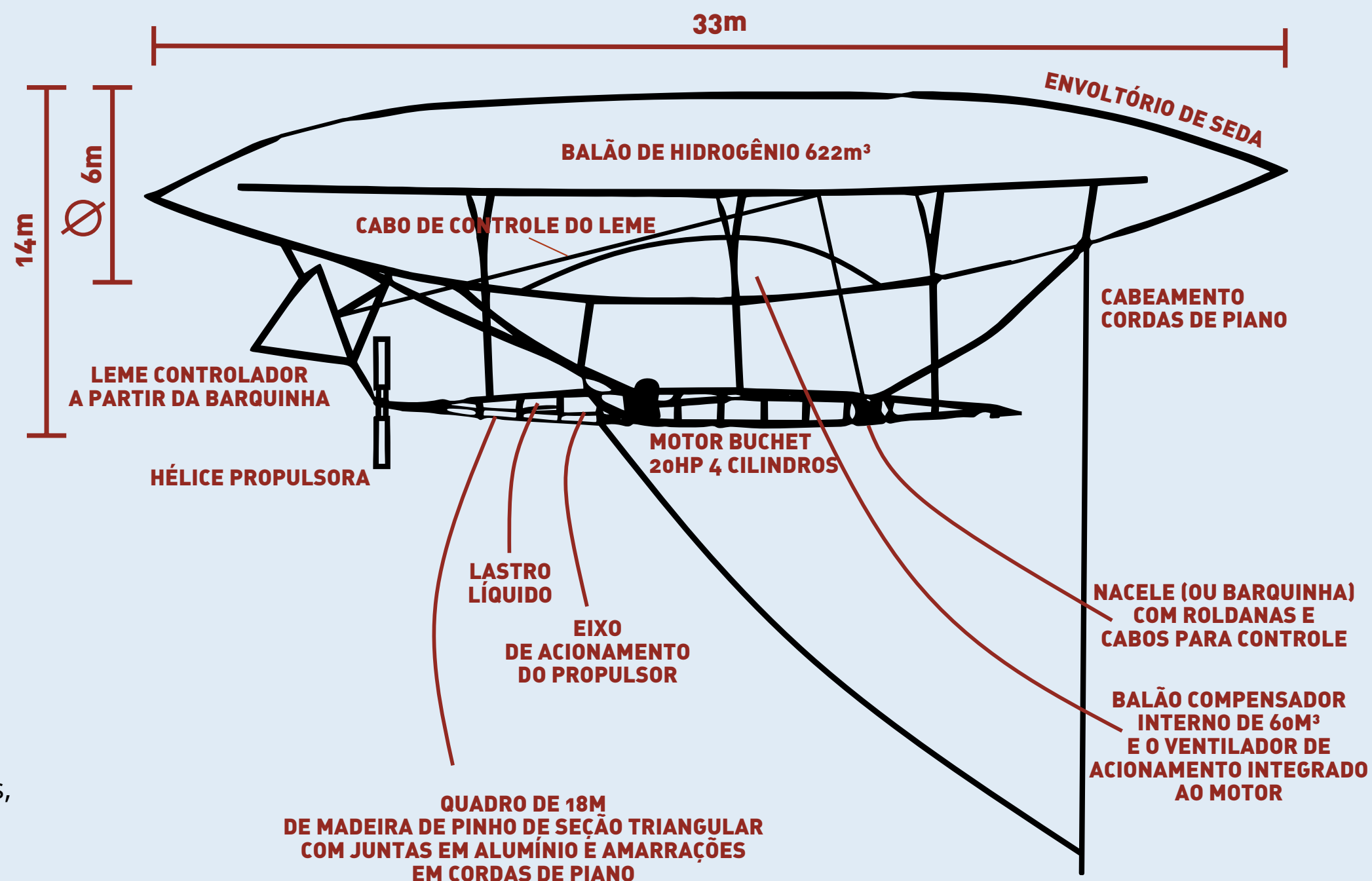




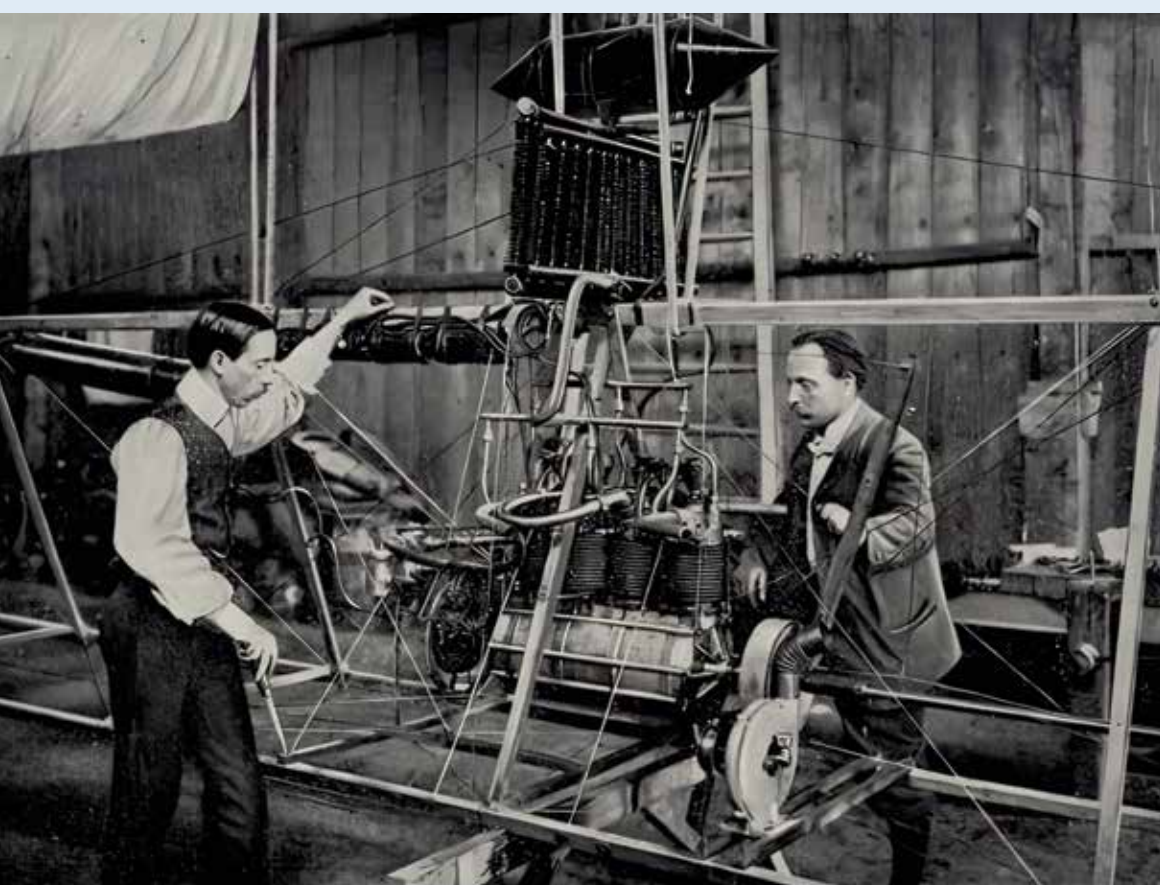
## DIRIGÍVEL Nº6 6 DE SETEMBRO DE 1901

Na mesma noite da queda sobre o telhado dos hotéis do Trocadero, forneci a descrição completa de um Santos-Dumont Nº 6. Após vinte e dois dias de trabalho ininterrupto, estava ele concluído e cheio.

O novo balão apresentava a forma de um elipsoide alongado. Media trinta e seis metros no seu eixo maior, por seis nos eixos pequenos, e terminava em cone à frente e atrás.



VELOCIDADE 40Km/h



Alberto e Buchet avaliando o motor do dirigível Nº 6, no hangar em Saint Cloud.

## PRÊMIO DEUSTCH DE LA MEURTHE

10 de outubro de 1901

(...)

A partida oficial teve lugar às duas horas e quarenta e dois. Embora o vento me açoitasse de lado, com tendência para levar-me para a esquerda da Torre, mantive-me na sua linha reta. Avancei, elevando gradualmente a aeronave a uma altitude de dez metros acima do seu pico. Esta manobra fazia-me perder tempo, mas premunia-me, na medida do possível, contra todo perigo de contato com o monumento.

Superando este, virei, com um brusco movimento do leme, e descrevi um semicírculo em derredor do para-raios, à distância de uns cinquenta metros. Eram duas horas e cinquenta e um. Em nove minutos eu havia vencido um percurso de cinco quilômetros e meio e efetuado a manobra para regressar.

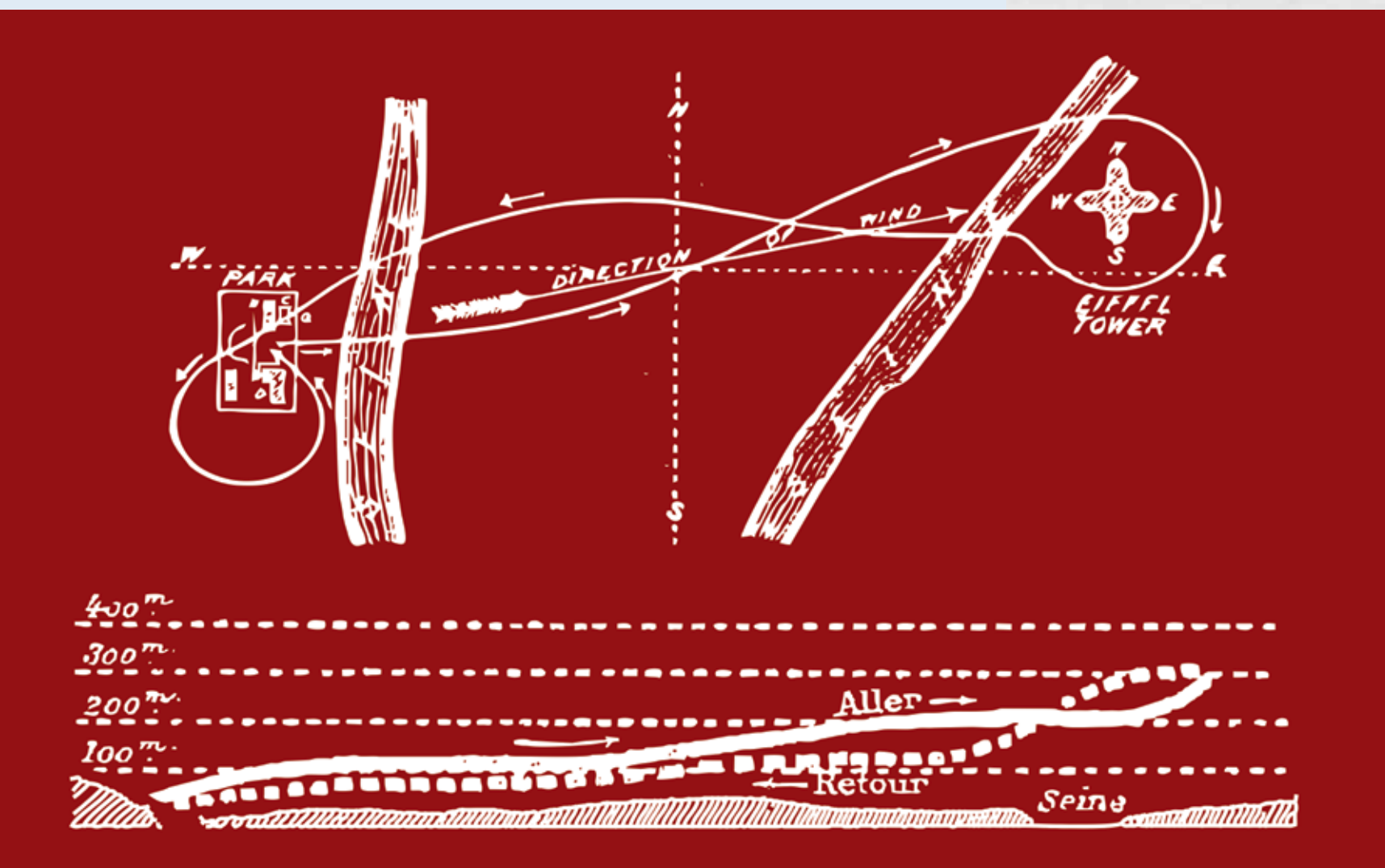
A volta foi demorada. O vento era-me contrário. O motor, que até então havia-se comportado bem, assim que deixou a Torre para trás uns quinhentos metros, ameaçou parar. Tive um instante de grave indecisão. ... Com o risco de desviar o rumo, abandonei por um segundo o leme a fim de concentrar a atenção na maneta do carburador e na alavanca de comando da faísca elétrica.

O motor, que havia quase parado, retomou o seu ritmo. Eu acabava de atingir o bosque. Aí, por um fenômeno que bem conhecem todos os aeronautas, a frescura das árvores começou a fazer o balão progressivamente mais pesado. E, por desagradável coincidência, o motor voltou a moderar a velocidade. De tal sorte que a aeronave descia, ao mesmo tempo que a força motriz se tornava menor.

Para me opor à descida, tive de empurrar para trás o cabo-pendente e os pesos deslocáveis. A aeronave tomou uma posição diagonal, e o que restava de energia ao propulsor fê-lo remontar de modo contínuo. Havia eu chegado à pista do campo de corridas d'Auteuil. O aparelho passava por cima do público, com a proa levantada muito alto e eu ouvia os aplausos da enorme multidão, quando, repentinamente, meu caprichoso motor readquiriu sua plena velocidade. Subitamente acelerado, o propulsor, que se encontrava quase sob a aeronave, tão empinada ia esta, exagerou ainda mais a inclinação. Às ovações sucederam-se gritos de alarme. Para mim nenhum receio: dominavam as árvores do bosque, e todos sabem que elas sempre me tranquilizaram com sua copa de verdura.

(...)





No trajeto para a Torre Eiffel, nem uma só vez olhei para os telhados de Paris: eu flutuava sobre um mar de branco e azul, nada mais vendo senão o meu objetivo. Na volta, não tirei os olhos da verdura do Bois de Boulogne e da lista prateada do Sena, no ponto em que eu devia atravessá-lo. Foi, por conseguinte, a uma altitude de cento e cinquenta metros e com o propulsor a toda a força, que passei por sobre Longchamp, franqueei o rio e continuei velozmente por cima dos juízes e dos espectadores reunidos nos terrenos do Aeroclub.



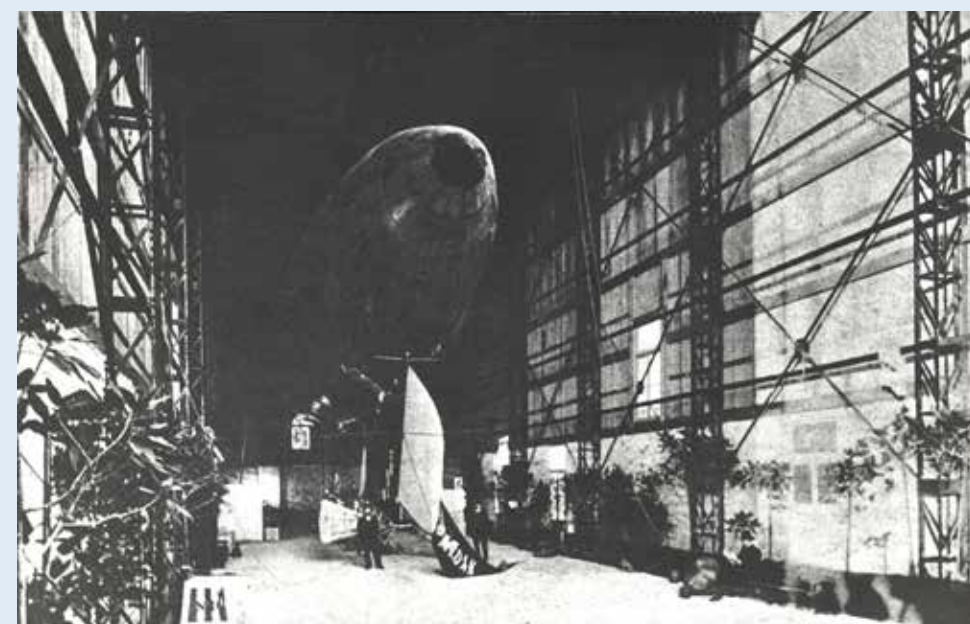
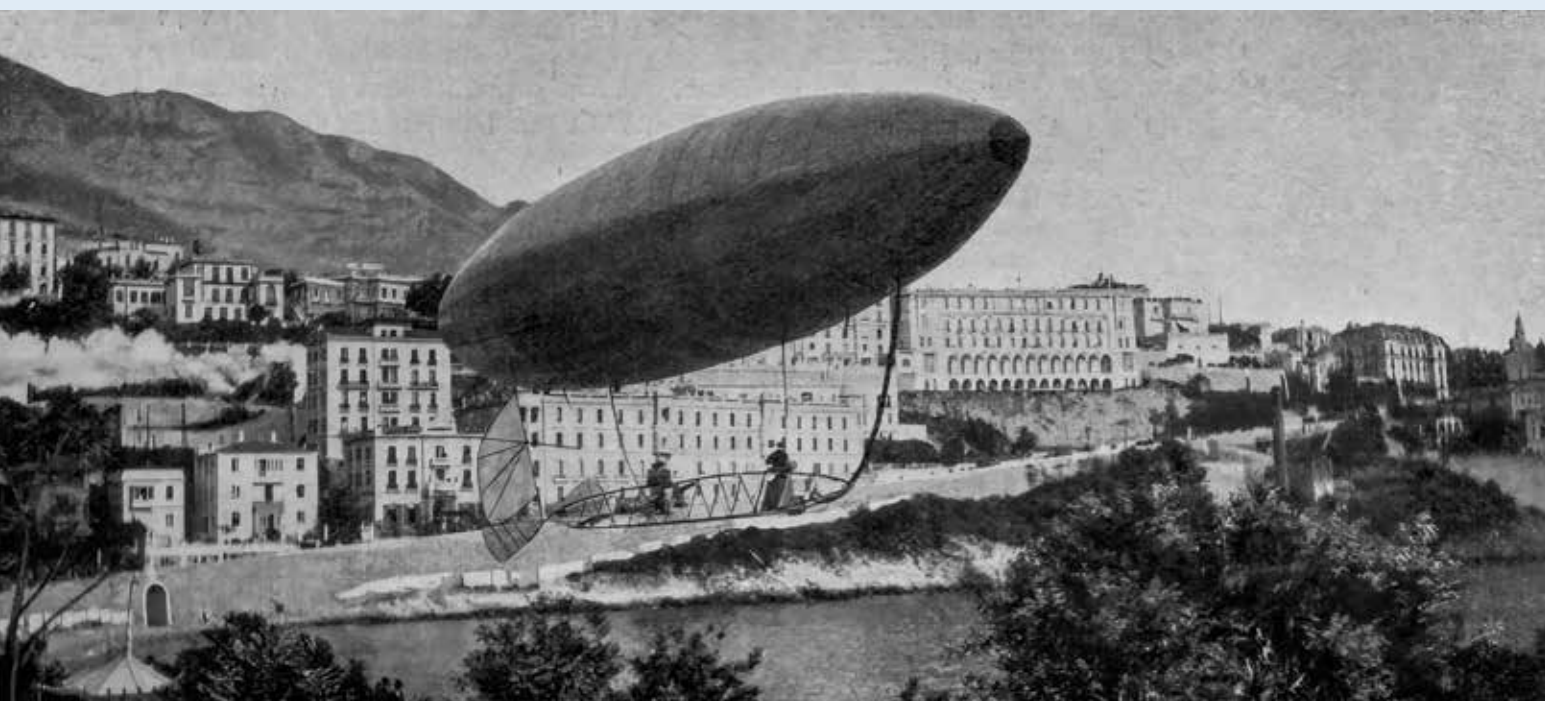
## SOBRE O PRÊMIO

O total do prêmio era de cento e vinte e cinco mil francos. Não fazendo empenho em ficar com esse dinheiro, reparti-o em duas partes desiguais, a maior das quais, setenta e cinco mil francos, ofereci ao prefeito de Polícia para os pobres de Paris; o resto distribuí pelo meu pessoal, que me ajudava desde tanto tempo e a cujo devotamento eu me sentia feliz de prestar essa homenagem.

Pela mesma época, recebi outro grande prêmio, tão lisonjeiro quanto inesperado. Quero referir-me à quantia de cem contos de réis (cento e vinte e cinco mil francos) que me concedeu o governo do meu país. Com o dinheiro, foi-me oferecida uma medalha de ouro de grande módulo, muito bonita, desenhada, cunhada e gravada no Brasil. O anverso representa minha humilde pessoa conduzida pela vitória e coroada de louros pela fama. Por cima dum sol nascente está gravada, com a ligeira variante por mim introduzida e tal qual flutuava na longa flâmula da minha aeronave, o verso de Camões: "Por céus nunca antes navegados". O reverso traz esta inscrição: "O presidente da República dos Estados Unidos do Brasil, Dr. Manuel Ferraz de Campos Sales, fez gravar e cunhar esta medalha em honra de Alberto Santos-Dumont - 19 outubro 1901".



O N° 6 EM MONTECARLO  
29 DE JANEIRO DE 1902



O Príncipe Albert I manda construir no Boulevard de La Condanine um aeródromo e hangar para os seus balões.

**...eu flutuava  
sobre um mar  
de branco e  
azul.**

Sobre a extensão ilimitada do mar, por ocasião do meu primeiro voo em Mônaco, ele fez sua verdadeira prova como estabilizador. Sua muito fraca resistência ao arrastar na água está fora de qualquer proporção com o peso da sua extremidade flutuante. Segundo sua maior ou menor imersão, lastra ou deslastra a aeronave. Pelo seu peso, sustém o balão a

um nível fixo acima das ondas, sem perigo de contato com estas. Se a aeronave baixar qualquer coisa, logo será aliviada dum peso equivalente e, por efeito desta imediata diminuição de lastro, se reerguerá. Produz-se, assim, um incessante movimento de descida e subida acima das ondas, infinitamente doce, e que, sem perdas do lastro, lastra e deslastra automática e alternadamente a aeronave.

Quando o N°6 partiu a 10 de fevereiro de 1902 para sua terceira ascensão, não precisou mais de ser ajudado. Os homens puxaram-no suavemente para a frente, até que flutuasse em equilíbrio por cima da nova plataforma, que avançava tanto mar afora que seus primeiros pilares estavam sempre molhados por seis pés d'água.

De pé na plataforma, os homens sustentaram o aparelho enquanto eu punha o motor em marcha, me desembaraçava do excesso de lastro e deslocava o cabo-pendente de forma a levantar obliquamente a proa da aeronave. O motor tossiu, roncou, depois o propulsor começou a girar. Pela terceira vez, em Mônaco, pronunciei a fórmula:

- Larguem tudo! A aeronave deslizou em oblíquo e, levemente, elevou-se. Então, aumentada a força do propulsor, um grande arranco conduziu-me por cima da baía. Impeli o cabo-pendente para a proa, a fim de tomar a horizontal.

E a aeronave zarpou como uma flecha, deixando ver na traseira, a flutuar, a bandeira escarlata, em que se lia a inscrição simbólica – as iniciais do primeiro verso de Os Lusíadas de Camões, o poeta épico da minha raça:

*Por mares nunca dantes  
navegados!*

(...)

Não tinha a recear, nessas solidões azuis, nem as chaminés de Paris nem a ameaça dos telhados salientes, nem, como no Bois de Boulogne, a copa das árvores. Meu propulsor mostrava sua força; eu não tinha mais que deixá-lo agir, aguentando a direção bem contra o vento, assistindo à fugida ao longe das margens do Mediterrâneo. ...Eu havia avançado bastante ao longo da costa, a meio caminho, aproximadamente, do cabo Martin. Sobre a minha cabeça, o azul infinito; a meus pés, a solidão das vagas crispadas de espuma. Vendo irem, aqui e ali, os pequenos barcos, verifiquei que o vento se transformava em temporal e que eu tinha de virar contra o mesmo para voltar com ele.

Torci a cana do leme para bombordo. A aeronave girou como um navio. Empurrado para a costa, não me cabia outra preocupação que manter a linha reta.

Quase em tão pouco tempo quanto é necessário para dizê-lo, encontrei-me diante da baía de Mônaco. Vivamente, com outra volta no leme, entrei na protegida enseada. Depois, por entre milhares de bravos, parei o propulsor, manobrei o peso da proa e deixei-me levar pela velocidade adquirida até a plataforma de aterragem.

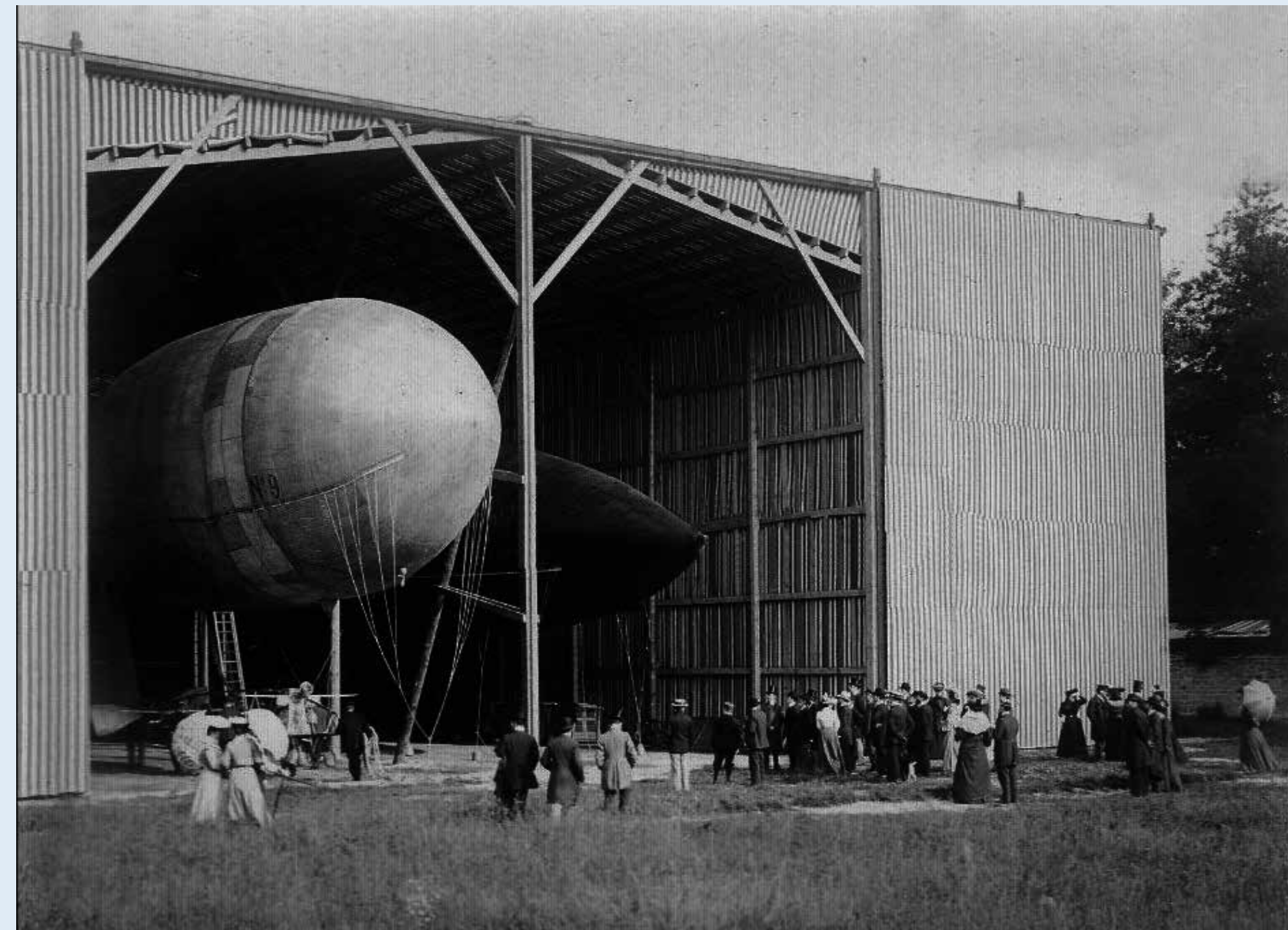






Eu havia, primeiramente, moderado, depois, parado o motor. Ao aproximar-me lentamente da plataforma, com o impulso da velocidade adquirida, fiz o sinal habitual para que, das embarcações, segurassem o meu cabo-pendente. A chalupa a vapor do príncipe, que havia virado de bordo a meio caminho entre Monte Carlo e o cabo Martin, assim que eu lhe ganhara dianteira na saída, acabava de dar entrada na baía. O príncipe quis em pessoa apanhar o cabo e as pessoas que o cercavam, não suspeitando do peso do mesmo nem da força com que a aeronave o arrastava na água, não pensaram em dissuadi-lo do gesto arrojado. Em lugar de segurar a extremidade da corda no momento em que a chalupa em marcha passava por baixo, o príncipe foi por ela apanhado, rolando ao fundo da pequena embarcação e contundindo-se seriamente.

## AERÓDROMO DE NEUILLY-SAINT JAMES



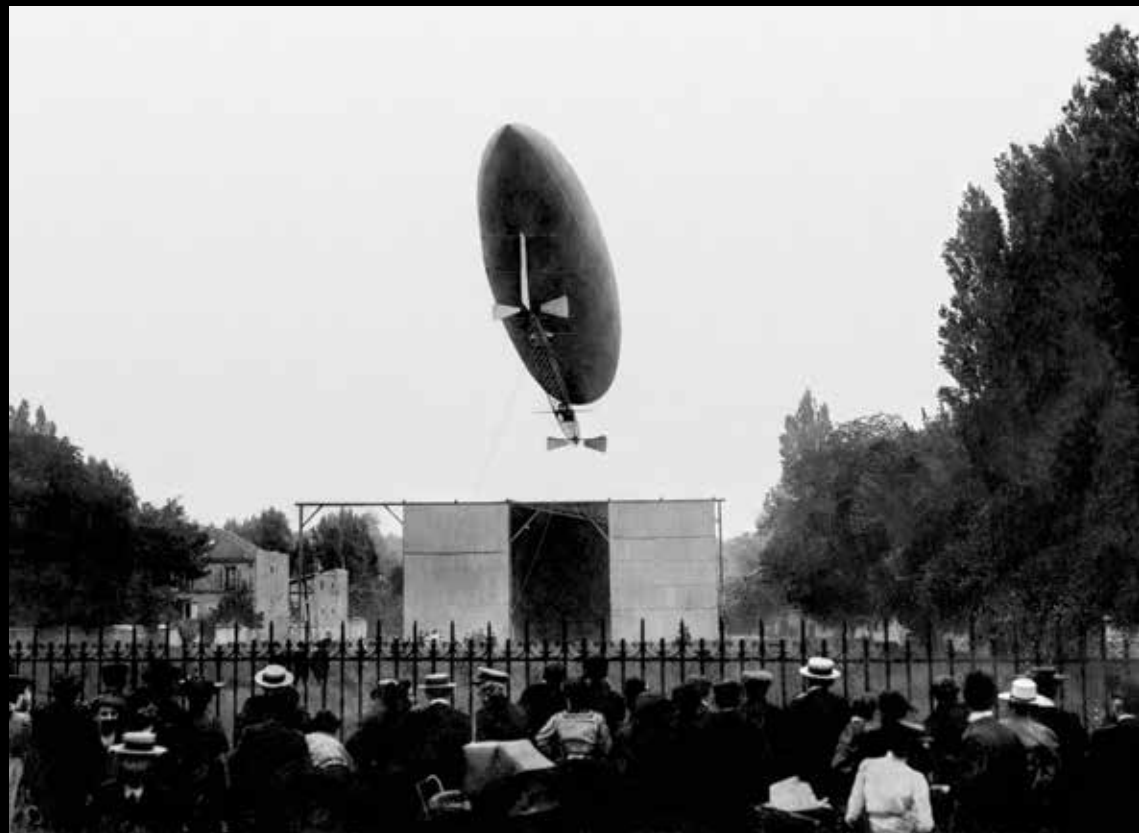
Março de 1903 - Concluído o novo hangar, a primeira estação de aeronaves do mundo, em Neuilly-Saint James, com 50m de comprimento, 13,5 m de altura e 9m de largura, equipada para manter suas três aeronaves prontas para voo.

Após longas pesquisas, acabei por encontrar, na Rua de Longchamp, em Neuilly, um lote extenso de terrenos disponíveis, cercado por um grande muro de pedras, e dependente do Bois de Boulogne, posto que propriedade privada. Tive que entender-me, primeiramente, com o proprietário, depois, com as autoridades do bosque, que levaram bastante tempo para me conceder licença para levantar essa construção tão pouco banal, como uma garagem da qual aeronaves pudessem alçar voo e para ela voltar.

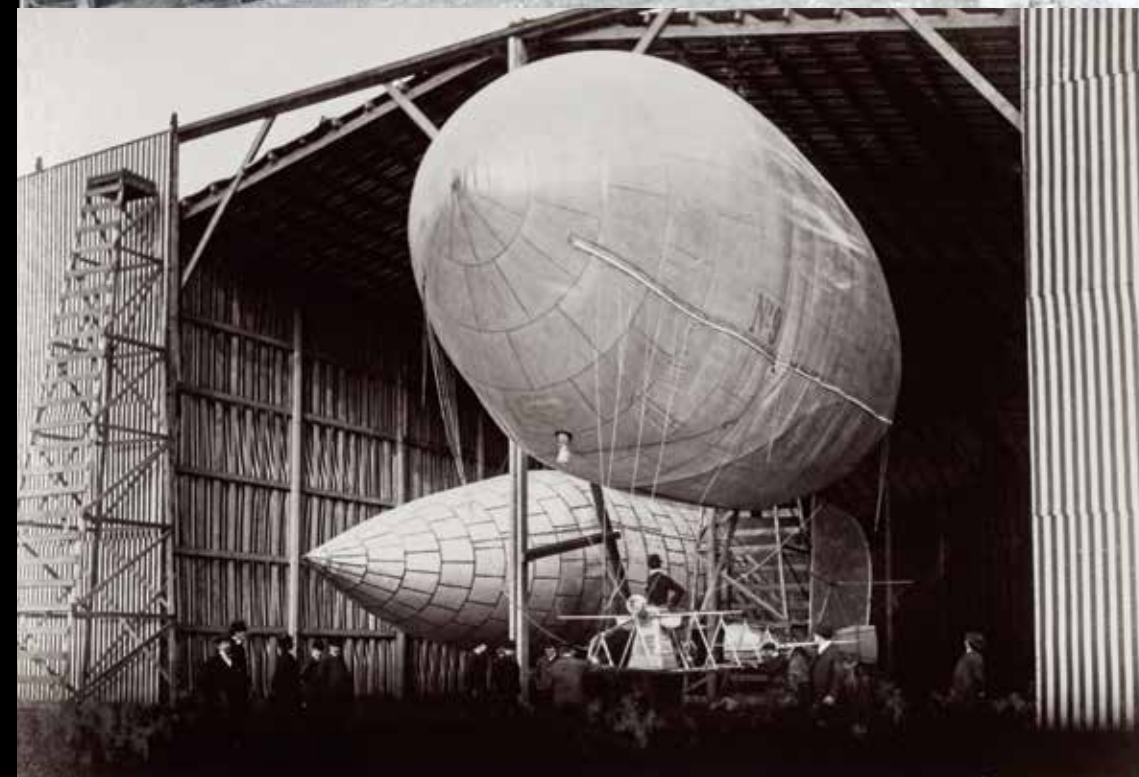
(...)

Por aí é, necessariamente, que vão e voltam as minhas aeronaves. Elevo-me em diagonal, transponho o muro, corto o bulevar do Sena e viro de bordo por cima do rio. Geralmente, é para a esquerda que giro, e, descrevendo um grande arco de círculo, dirijo-me sobre o Bois para o terreno de treinamento, que me oferece um belo campo livre.

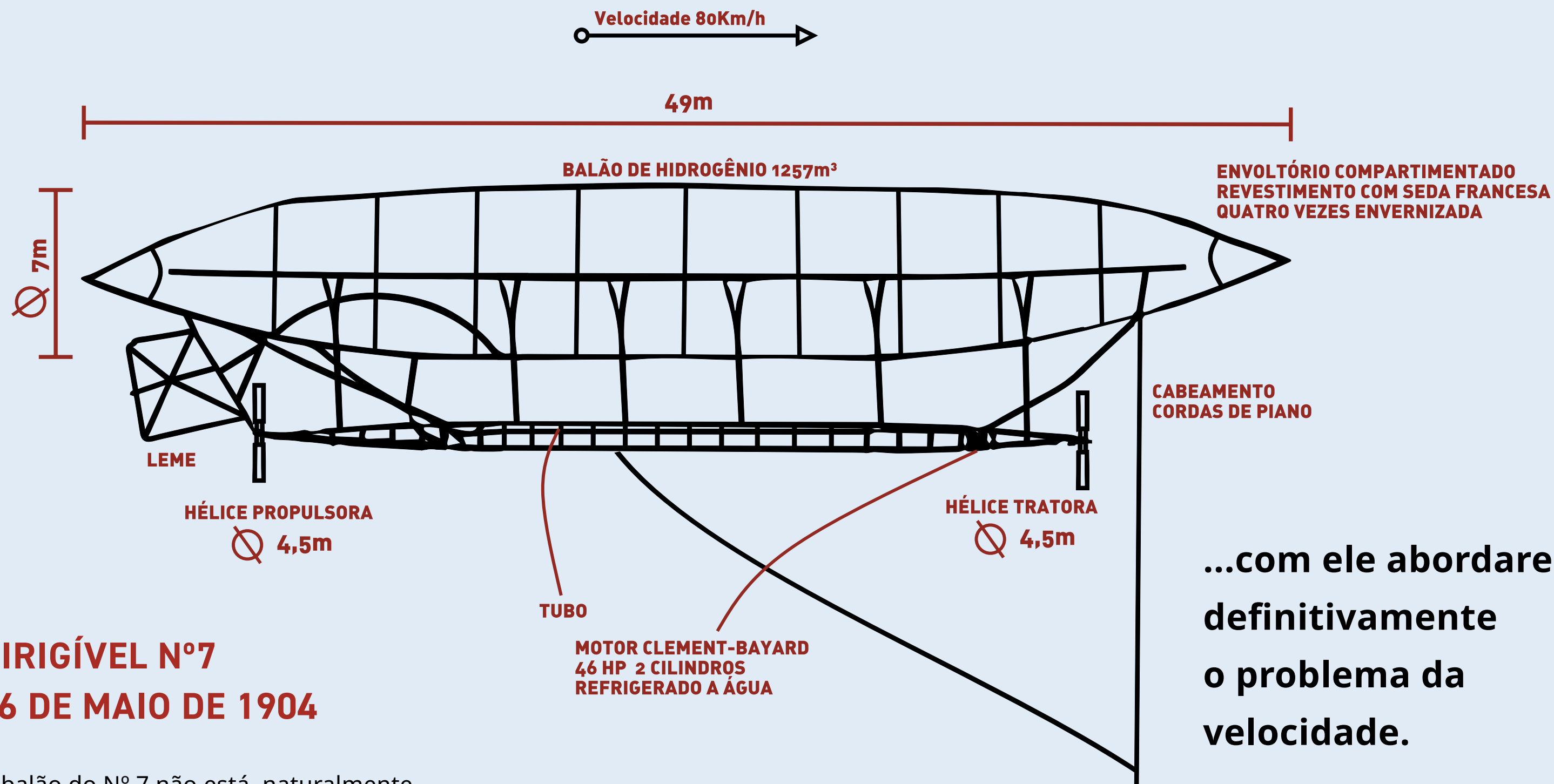




O N° 7, com hélices tratora e propulsora, saindo do aeródromo de Neuilly



O N° 7 e o N° 9 abrigados no hangar de Neuilly.



## DIRIGÍVEL N°7 16 DE MAIO DE 1904

O balão do N° 7 não está, naturalmente, construído nas proporções exatas das do N° 6; mas posso asseverar que se mostrou capaz de sustentar uma pressão interna de muito mais de doze centímetros. Com efeito, suas válvulas de gás não se abrem senão a esta pressão, que é quatro vezes superior à do N° 6.

Se se comparar, de um modo geral, os dois balões, é claro que, sem nenhum risco e mesmo com uma real atenuação da pressão interna sobre a sua parte dianteira, o balão do N° 7 pode ser conduzido a uma velocidade duas vezes maior que a de quarenta quilômetros por hora que, sem esforço, obtive no Mediterrâneo – ou seja à velocidade de oitenta quilômetros!

...com ele abordarei definitivamente o problema da velocidade.

O problema da velocidade é, sem dúvida, o primeiro de todos os problemas. Entre aeronaves rivais, a velocidade deve servir sempre de pedra de toque; e, enquanto não se chegar a uma alta velocidade, certo número de outras questões que suscita a navegação aérea ficarão, em parte, insolúveis. A velocidade deverá sempre servir de prova final entre aeronaves concorrentes, porque a ela se prendem todas as outras suas condições, inclusive a estabilidade.



## DIRIGÍVEL Nº 9 – LA BALLADEUSE 7 DE MAIO DE 1903

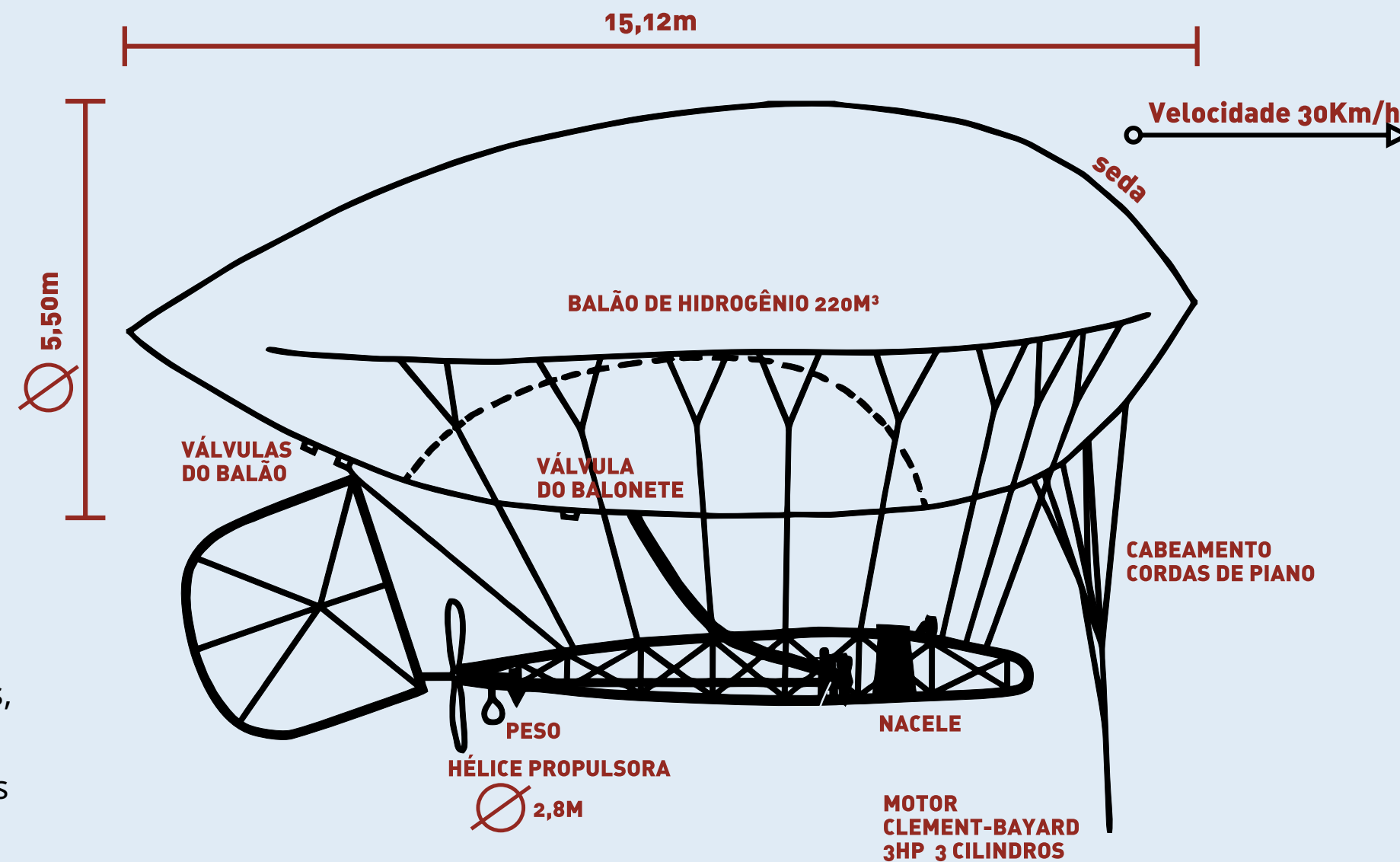
Foi assim que construí o Nº 9, o menor dos dirigíveis possíveis e, apesar de tudo, muito prático.

A princípio, a capacidade do seu balão não era senão de duzentos e vinte metros cúbicos, e eu só podia carregar uma quantidade de lastro inferior a trinta quilos. Voei nele, nestas condições, durante semanas.

(...)

Na segunda-feira 29 de junho de 1903, aterrei com ele no meio de seis balões esféricos cheios, nos terrenos do Aeroclube, em Saint-Cloud. Não fiz, aliás, senão uma curta visita e aprestei-me para partir.

Após ter deixado os colegas do clube em Saint-Cloud, realizei um passeio de magnífica significação prática. Para ir de Neuilly-Saint James aos terrenos do Aeroclube, eu havia atravessado o Sena. Retomei o mesmo percurso e detive-me, para refrescar a garganta, no restaurante da Cascade. Eram cinco horas. Não querendo regressar logo à minha estação, transpus o Sena uma terceira vez, rumei direto para o monte Valérien, aproximei-me do grande forte tanto quanto podia permitir-me a discrição, fiz meia-volta, repassei o rio, e só depois fui descer nos meus terrenos, em Neuilly.



**Projetos deste gênero,  
o futuro os realizará.  
Enquanto se espera, a ideia  
aérea está em marcha.**

Nem por um instante, no curso desta surtida, excedi a altitude de cento e cinco metros. Considerando que o meu cabo-pendente vem até quarenta metros abaixo de mim e que o Bois eleva a copa das suas árvores a vinte metros acima do solo, não me restavam senão quarenta metros de espaço franco para manobrar em vertical.

Era tanto quanto eu precisava; a prova é que nunca subo a mais nestes passeios de prazer e de ensaio.

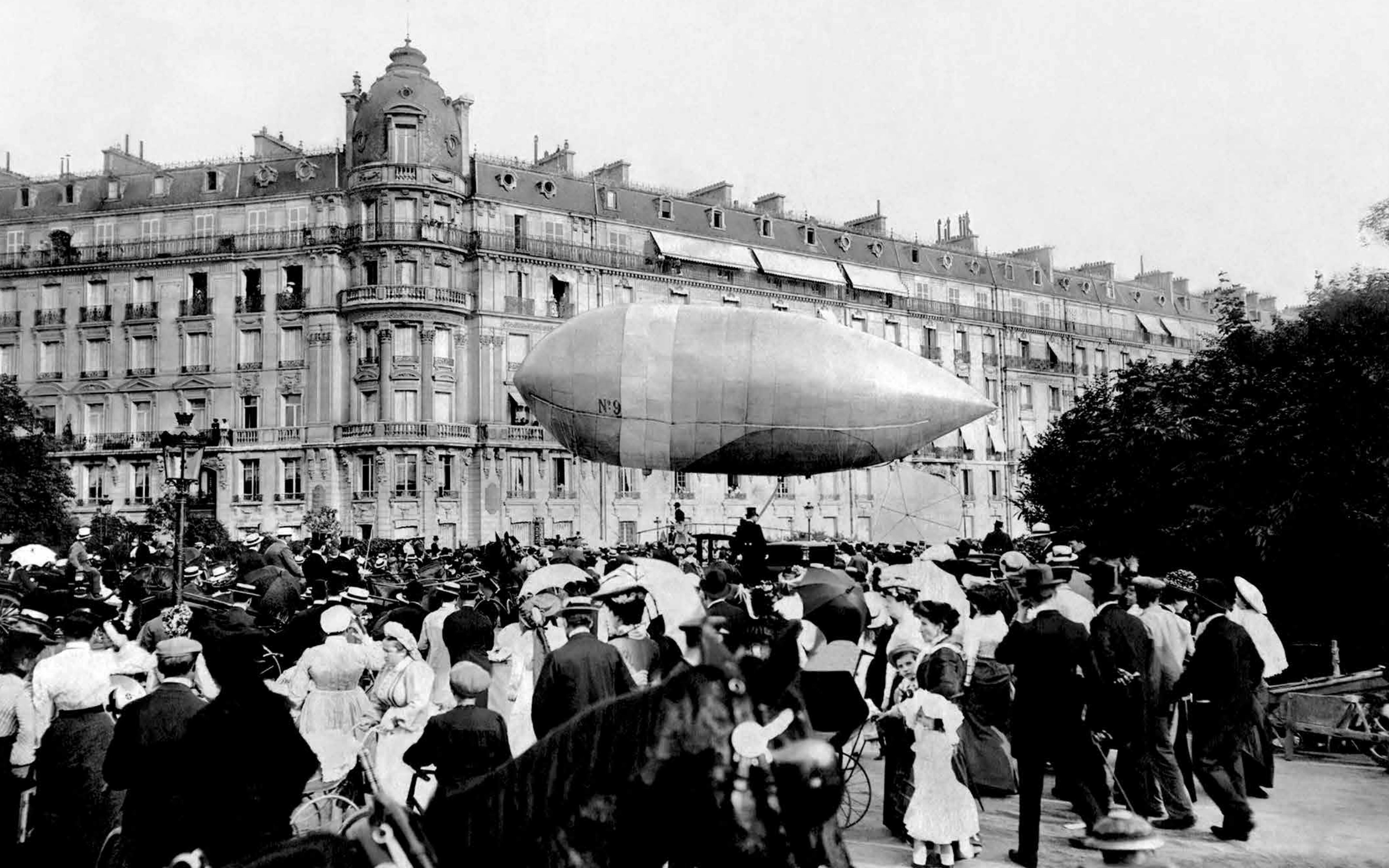
*Eu acabara de sentar-me no terraço de um café na Avenue Bois de Boulogne, e estava saboreando uma laranjada gelada. De repente fui sobressaltado ao ver uma aeronave descer bem à minha frente. A corda-guia se enrolou pelos pés da minha cadeira. O aparelho parou logo acima dos meus joelhos e Santos-Dumont desembarcou. Verdadeiras multidões avançaram e aclamaram entusiasticamente o grande aviador brasileiro; elas admiram a coragem e*

*o espírito esportivo. Santos-Dumont pediu-me gentilmente desculpas por me haver assustado; após o que, ele pediu um apéritif, sorveu-o tranquilamente, subiu de volta à aeronave, e foi-se deslizando pelo espaço. Sinto-me feliz por ter contemplado o homem-pássaro com os meus próprios olhos.*

ANDRE FAGEL PARA A REVISTA L'ILLUSTRATION









Pratiquei pela primeira vez uma experiência deste gênero na terça-feira, 23 de junho de 1903, procurando pela primeira vez baixar com o N° 9 diante da porta da minha residência, na esquina da Avenida dos Campos Elísios com a Rua Washington.

A manobra devendo ter lugar evidentemente numa hora em que a magnífica avenida não apresentasse o burburinho ordinário, eu havia mandado os meus homens repousarem parte da noite na estação de Neuilly-Saint James, onde eu encontraria o aparelho pronto para partir ao romper da aurora.

**Não só o povo me encorajava nas minhas experiências, mas também a sociedade, as altas autoridades e todos os escritores.**

E agora que possuo não apenas a minha aeronave de corrida, mas também a de passeio, com a qual me divirto voando por sobre as árvores da cidade, em Paris é que quero gozar, como recompensa, a doçura de ser o que uma vez me censuraram de ser: um sportsman da aerostação.

## **DIRIGÍVEL N° 9 VERSÃO 2**

Fez várias demonstrações em 1903 e também foi vendido ao Sr. Boyce, vice-presidente do Aero clube da América (Estados Unidos).

## **AIDA D'ACOSTA PILOTA LA BALLADEUSE**

*29 de junho de 1903*

Quanto à outra circunstância, a da primeira mulher que subiu numa aeronave, com ou sem companheiro, merece ser conservada nos anais da navegação aérea, pois a moça, sozinha, dirigiu o N° 9.

A heroína, uma jovem e lindíssima cubana, muito relacionada na sociedade de Nova York, tinha vindo por diversas vezes, com amigos, visitar a minha estação. E manifestara-me seu ardente desejo de voar.

Perguntei:

– Quer dizer que tem coragem de deixar que a conduzam num balão livre, sem que ninguém segurasse o cabo-pendente? Senhorita, sou muito grato pela sua confiança.

– Não! – protestou a jovem. – Não quero ser conduzida! Desejo voar só, dirigir livremente, como o senhor!

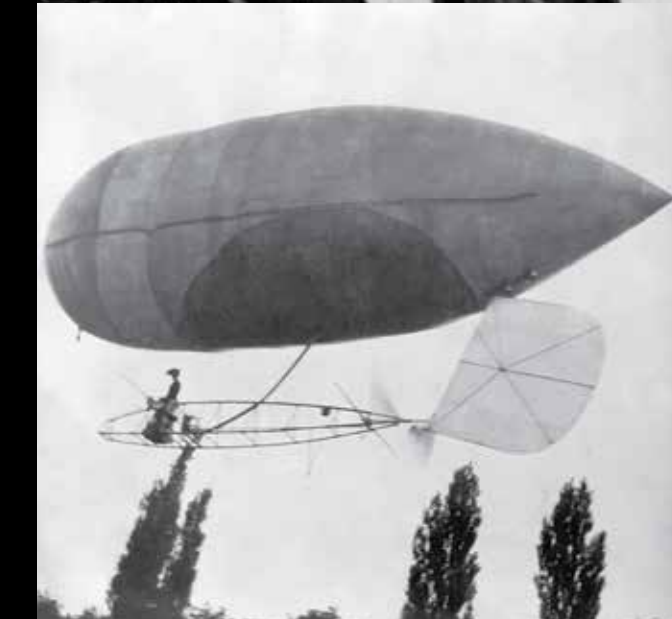
O simples fato de haver consentido, com a condição de que a pretendente recebesse primeiro algumas lições para a manobra do motor e dos maquinismos, diz eloquentemente, suponho, da minha confiança no N° 9.

Essas lições foram em número de três, após o que, quando chegou a data de 29 de junho de 1903, que ficará memorável na história da aerostação navegável, minha jovem discípula, elevando-se dos terrenos da minha estação no menor dos dirigíveis possíveis, gritou:

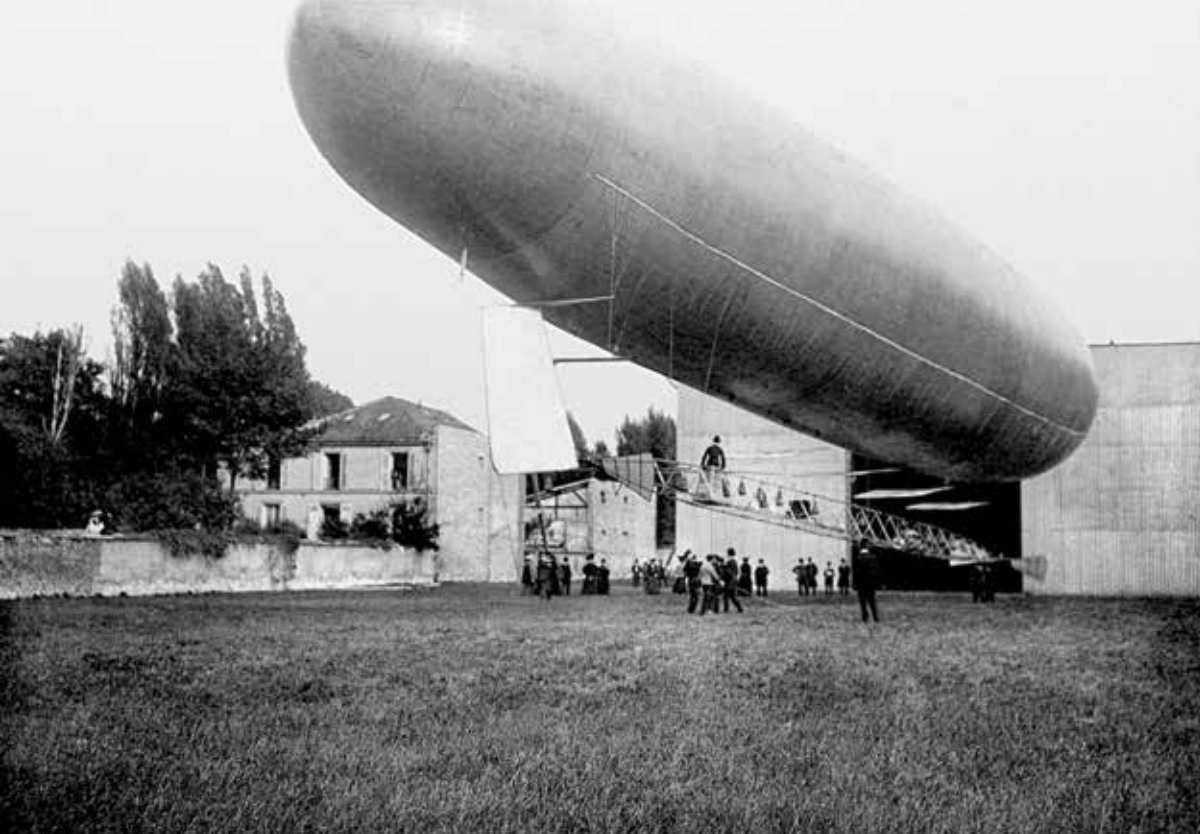
– Larguem tudo!

De Neuilly-Saint James ela fez o cabo-pendente para Bagatelle. O cabo, arrastado pelo chão sobre uma dezena de metros, deu-lhe altitude e equilíbrio que não variaram.

Não pretendo dizer que não havia ninguém acompanhando o curso do cabo; o certo é que ninguém nele tocou até o momento em que, seu percurso terminado em Bagatelle, a intrépida jovem navegadora pôs os pés em terra.



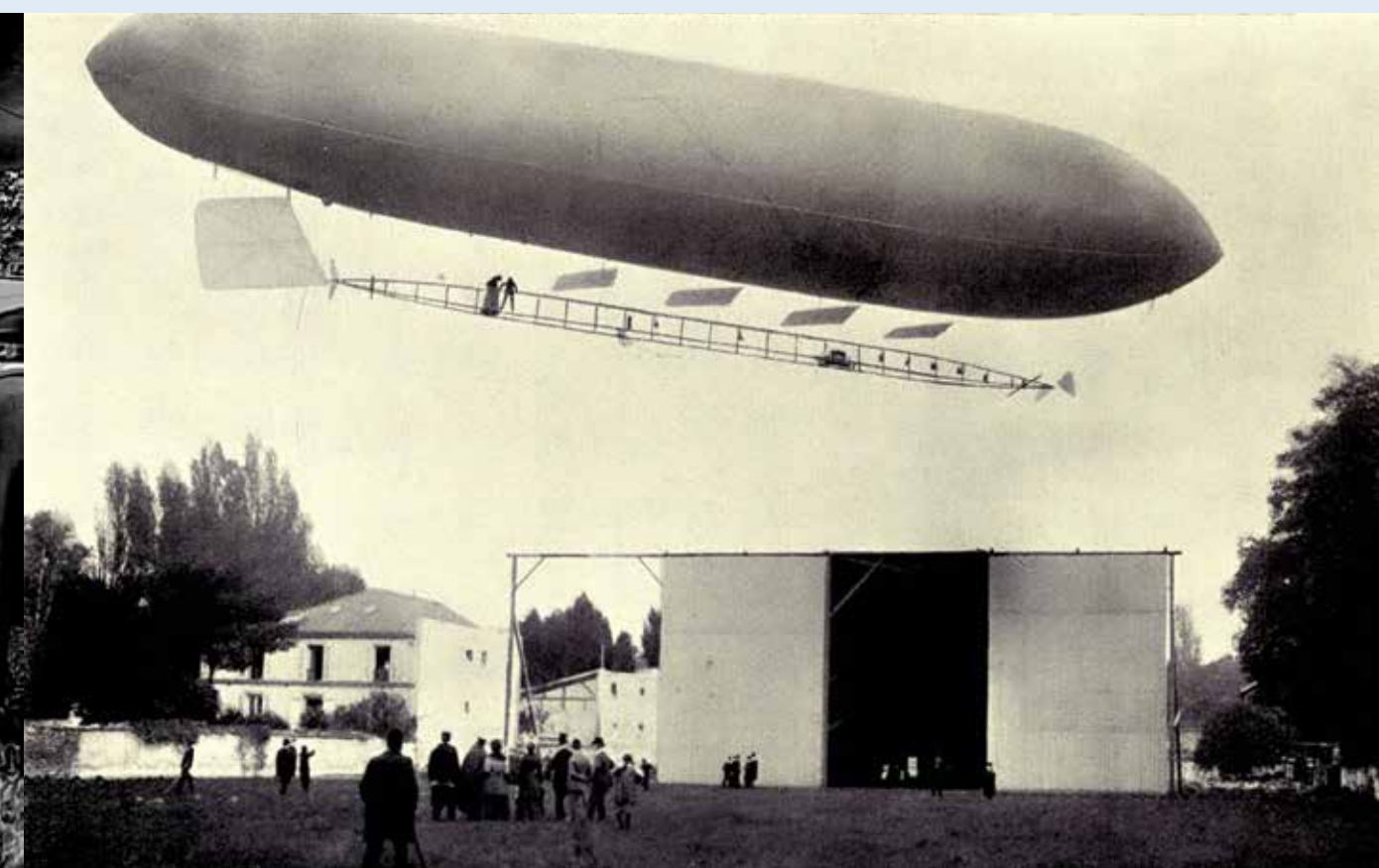
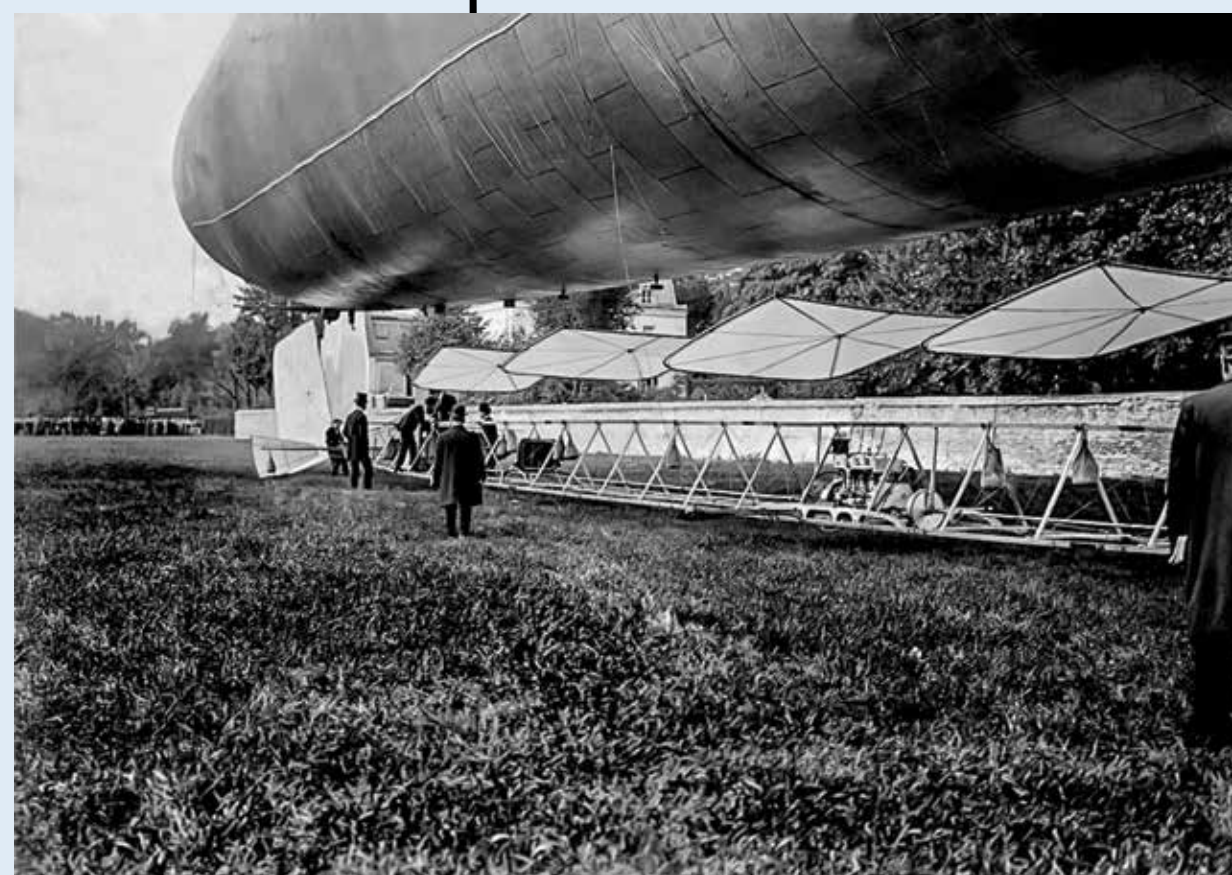
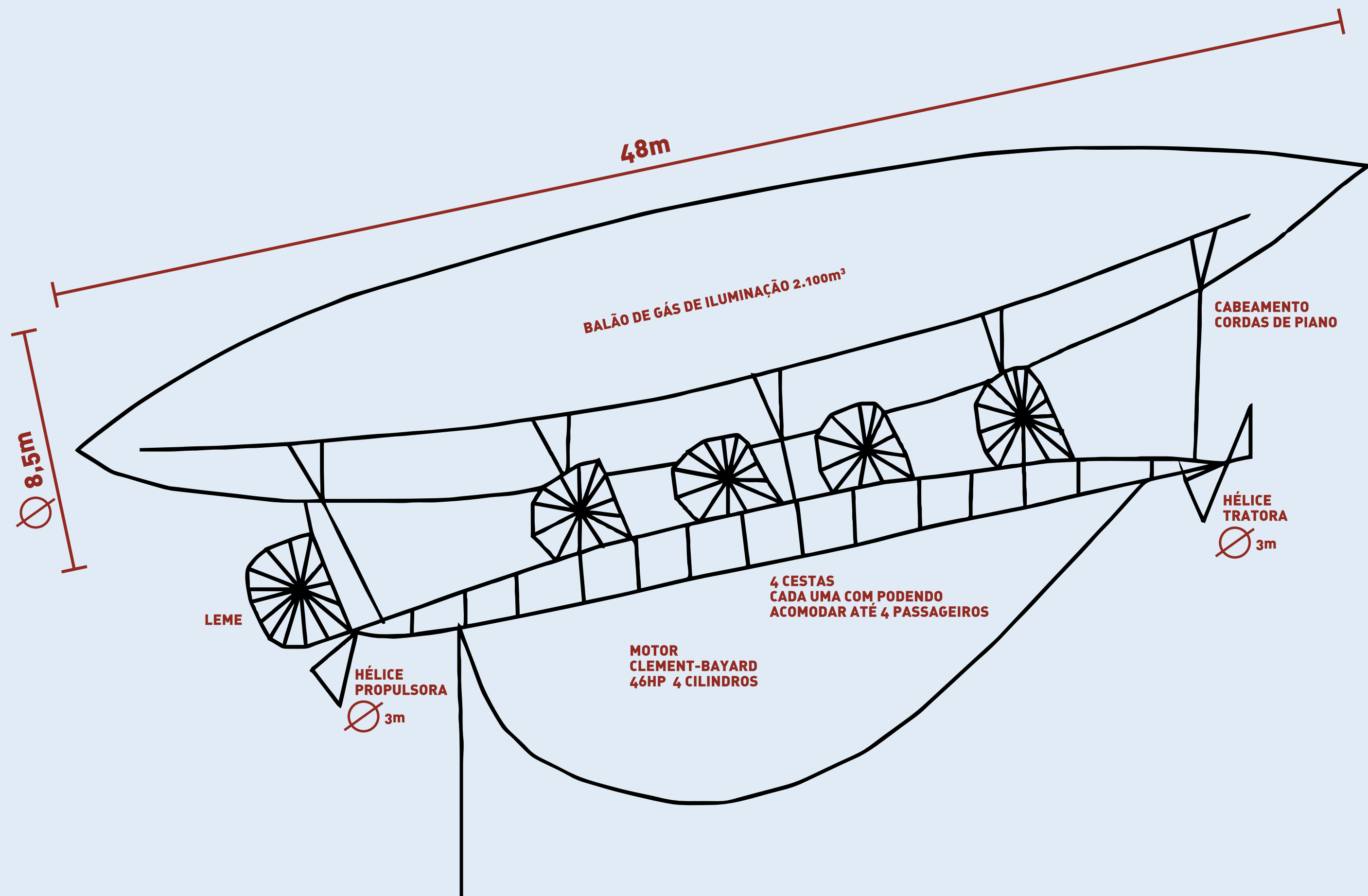




## DIRIGÍVEL Nº 10 - L'OMNIBUS 18 DE OUTUBRO DE 1903

O principal objetivo do Nº 10 está, porém, indicado pela sua denominação, o Ônibus. Sua quilha é dupla; isto é, por baixo da quilha ordinária, que me sustém, está uma segunda, para passageiros, com quatro barquinhas, uma das quais reservada ao meu ajudante. Cada uma delas é bastante espaçosa para conter quatro ou cinco passageiros. Foi mesmo na intenção de recebê-los que estabeleci os planos do Ônibus.

Vejo neste modelo, após madura reflexão, o agente mais apropriado para a vulgarização prática e rápida da navegação aérea. Minhas outras aeronaves demonstram que é possível a uma pessoa elevar-se no ar e fazer um percurso qualquer sem nenhum inconveniente mais grave, além dos a que se expõe com não importa a marca ou força de automóvel de corrida. O Ônibus demonstrará que há um grande número de homens e de senhoras bastante confiantes na ideia aérea para subirem comigo, como passageiros, no primeiro dos ônibus aéreos do futuro.







Informational text and labels are visible on the floor and within the display cases, providing context for the exhibits. The floor features a large map projection with yellow lines and text. The display cases contain various artifacts, including a small Eiffel Tower model, a bust, and a sculpture. The background wall is red and features a portrait of a man and a map.

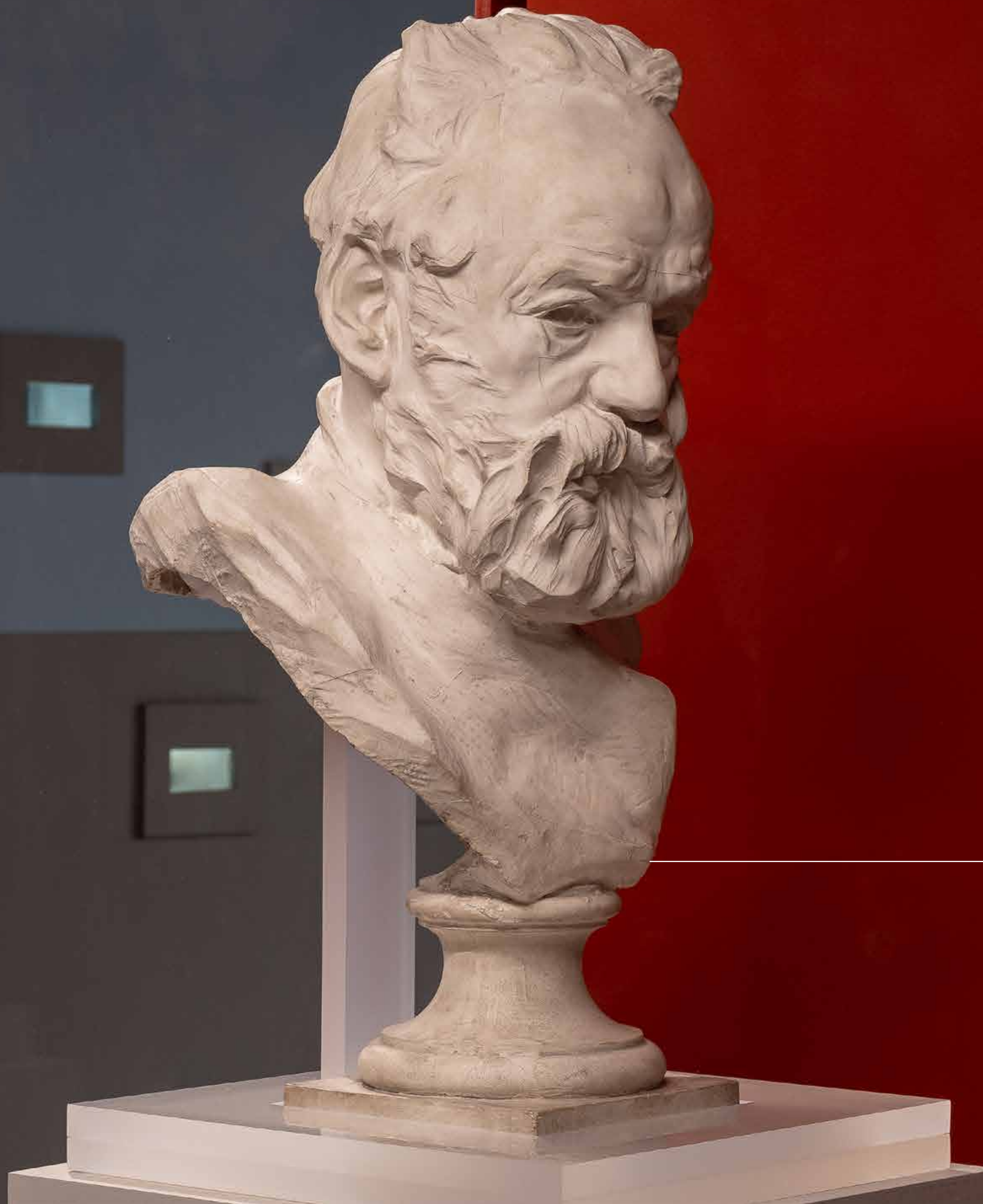




---

Amadeu Zani  
A Luta do Homem na Conquista dos Ares  
Gesso patinado  
Acervo do Museu Paulista/USP –  
Doação de Henrique Dumont Villares





François Auguste René Rodin  
Busto de Victor Hugo, 1903 (A escultura foi presente de  
Auguste Rodin a Santos-Dumont e tem em baixo relevo:  
A monsieur Santos-Dumont. A. Rodin, 1905)  
Gesso  
Acervo do Museu Paulista/USP –  
Doação de Henrique Dumont Villares



A monsieur

Stanley Dumont

Rodin

1903





Óculos, luvas e gorro utilizados por Santos-Dumont, 1908  
Couro, tecido, vidro  
Acervo Fundação Santos-Dumont





Máquina fotográfica, EUA, c.1900  
Eastman-kodak Model D N.4 Panoram  
Couro e metal  
Acervo do Museu Paulista/USP – Doação de Henrique Dumont Villares



Sextante, Século XX  
Madeira e metal  
Acervo do Museu Paulista/USP – Doação de Henrique Dumont Villares





Chapéu panamá  
Fibra natural  
Fundação Santos-Dumont



Porta-cigarros Prince de Monaco  
Metal  
Acervo do Museu Paulista/USP  
Doação de Henrique Dumont Villares



Antônio Dumont

Juliano Antunes

Maria Simon  
E. Honorio  
Federico W. ...

M. ...  
Luis P. ...

Vicente J. de ...  
E. G. ...

...  
...

...

à Rogella Ech. ...  
**DINER**

Caviar au Blinys

Consommé Madrilène Froide

Filet de Pejerrey aux Aveline

Asperges du Tandil Sce. Mousseline

Poulet Cocotte Bonne Femme

Salade Quirinal

Poirs Hélén

Café - Cigarres

**VINS**

DÜRKHEIMER PROBELSTEIN 1917  
CHATEAU MOUTON ROTHSCHILD 1908  
RUINART CART ANGLAISE 1911  
GRAND LIQUEURS

Cardápio com autógrafo dos participantes  
Papel  
Acervo do Museu Paulista/USP  
Doação de Henrique Dumont Villares





Distintivo 1ª Conf. Aeronáutica Pan-Americana, Chile, 1916. Latão.  
Acervo do Museu Paulista/USP –  
Doação de Henrique Dumont Villares



Homenagem a Santos-Dumont. Brasil, 1901. Ouro.  
Gravador: João Batista Lory  
Acervo do Museu Paulista/USP –  
Doação de Henrique Dumont Villares



Exposição Universal de Saint Louis –  
Grand Prize. EUA, 1904. Ouro.  
Gravador: Adolph Alexander Weinmann  
Acervo do Museu Paulista/USP –  
Doação de Henrique Dumont Villares



Por céus nunca dantes navegados. Brasil, 1901. Ouro.  
Gravador: Augusto Giorgio Girardet  
Acervo do Museu Paulista/USP –  
Doação de Henrique Dumont Villares

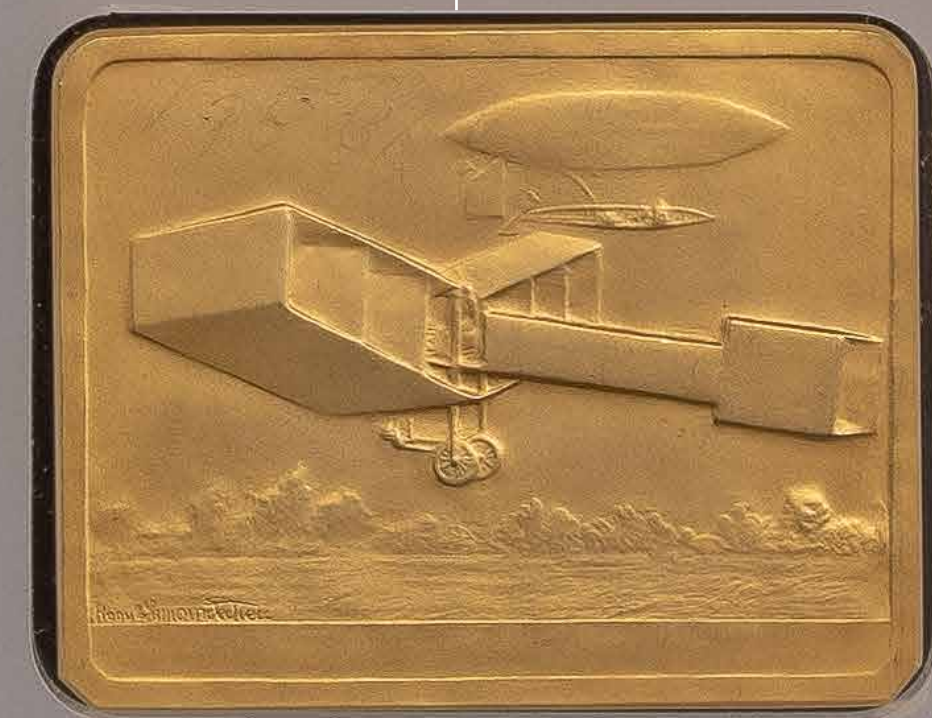
Medalha Académie des Sciences. França, 1909. Ouro.  
Gravador: René Baudichon  
Acervo do Museu Paulista/USP –  
Doação de Henrique Dumont Villares



Medalha Aéro-Club de France. França, 12/11/1906. Bronze.  
Gravador: Emile Auguste Marcus  
Acervo do Museu Paulista/USP –  
Doação de Henrique Dumont Villares



A Santos-Dumont, pioneiro do ar. França, 1930. Ouro.  
Gravador: Raoul Lamourdedieu  
Acervo do Museu Paulista/USP –  
Doação de Henrique Dumont Villares







Máquina Fotográfica, c.1900  
Metal, papel e vidro  
Acervo do Museu Paulista/USP –  
Doação de Henrique Dumont Villares



Icaro  
Reprodução em miniatura do  
Monumento "Ícaro", do escultor  
Francês George Collin  
Bronze  
Acervo do Museu Paulista/USP –  
Doação de Henrique Dumont Villares

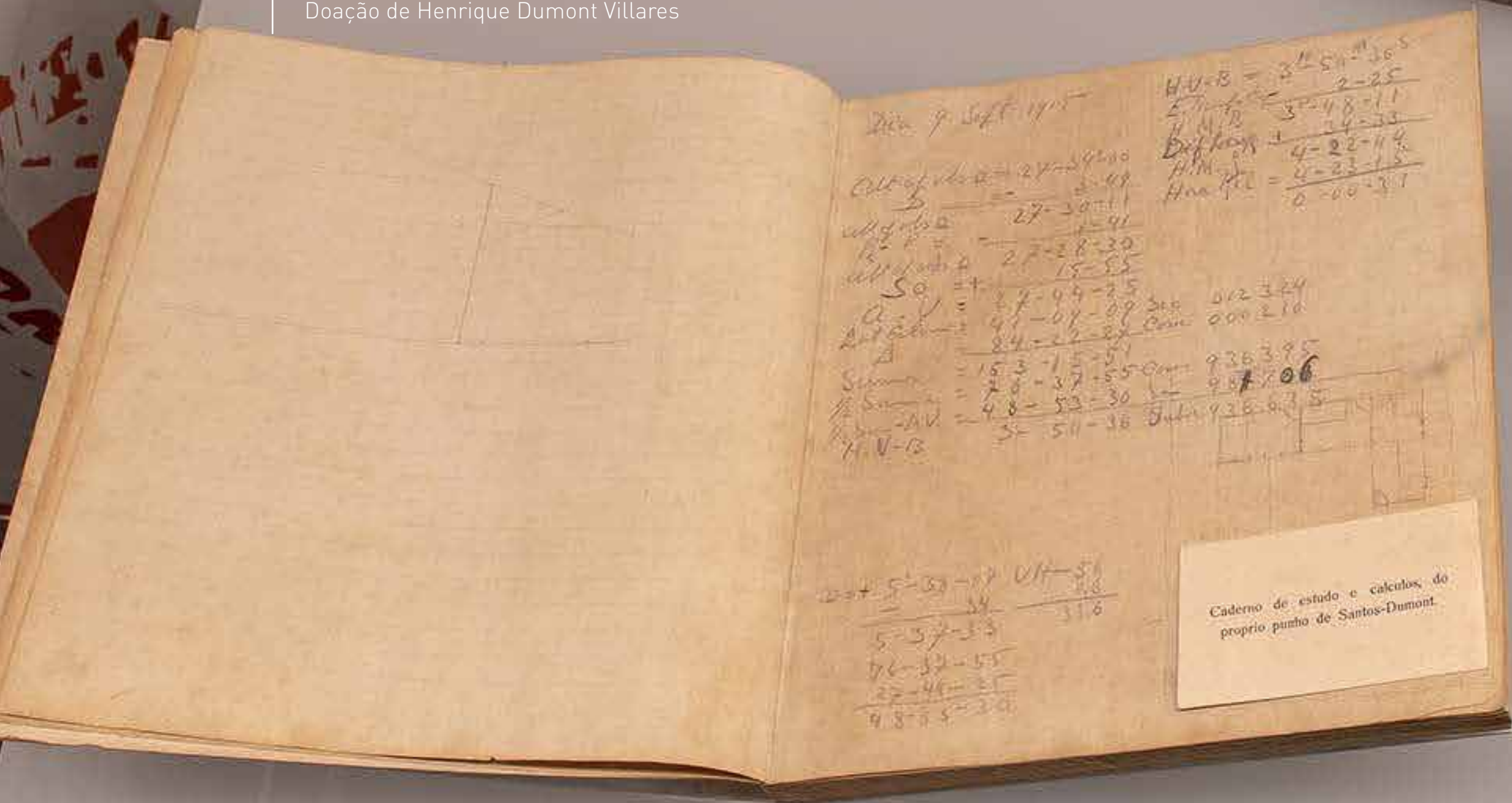


Brevê – licença de pilotagem, Paris  
Acervo do Museu Paulista/USP –  
Doação de Henrique Dumont Villares

Certificado de aptidão para conduzir veículos  
19/05/1900. Prefeitura Municipal de Paris  
Acervo do Museu Paulista/USP –  
Doação de Henrique Dumont Villares



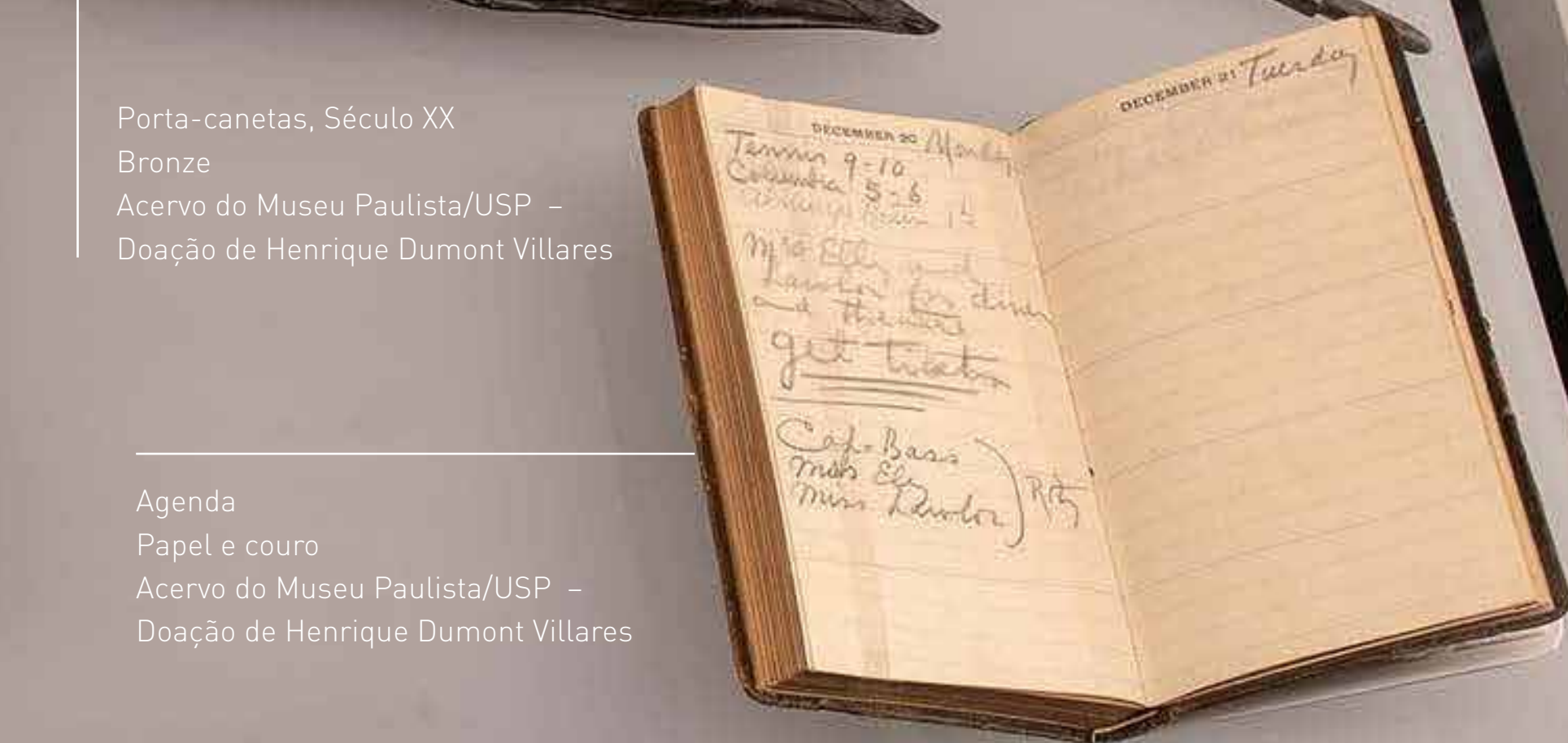
Caderno cartonado, Século XX  
Papel  
Acervo do Museu Paulista/USP –  
Doação de Henrique Dumont Villares



Caneta, Século XX.  
Metal  
Acervo do Museu Paulista/USP –  
Doação de Henrique Dumont Villares



Porta-canetas, Século XX  
Bronze  
Acervo do Museu Paulista/USP –  
Doação de Henrique Dumont Villares



Agenda  
Papel e couro  
Acervo do Museu Paulista/USP –  
Doação de Henrique Dumont Villares



...meditando sobre a exploração do grande oceano celeste, por minha vez eu criava aeronaves e inventava máquinas. Tais devaneios eu os guardava comigo.

Santos Dumont

Amadeu Zani  
Busto de Santos Dumont  
Bronze

Cardápio de jantar oferecido por  
Santos Dumont em 1922  
Papel

Porta-objetos "Cross London, Século XX"  
metal e couro

Acesso do Museu Paulista/USP  
Doação de Henrique Dumont Villares

Ciclota de 10000 cruzeiros

Moeda comemorativa do  
centenário de Santos Dumont  
Prata

Coleção Santander Brasil

Acervo do Museu Paulista/USP  
Doação de Henrique Dumont Villares

Lanterna de iluminação portátil  
Vidro e metal

Acervo do Museu Paulista/USP  
Doação de Henrique Dumont Villares

Acervo do Museu Paulista/USP  
Doação de Henrique Dumont Villares

Par de esquis  
Madeira, metal e couro  
Acervo do Museu Paulista/USP –  
Doação de Henrique Dumont Villares





MENU

Crème d'Asperges  
Truites sauce Champagne  
Selle de Pré-Salé Floréal  
Cœurs de Romaine  
Fraises Melba  
Café  
Liqueurs

VINS

Chablis Village  
Château Langoa 1914  
Champagne de Lossy

ABRY, BRAY, PARIS

Mon cher ami  
En nous quittant ce soir, rappelez-vous que dans cette petite maison, vous trouverez toujours votre fidèle ami  
Santos-Dumont

FAZENDA DO "CABANGÚ"  
SERRA DA MANTIQUEIRA

E. F. CENTRAL

BRÉSIL

Cardápio de jantar oferecido por Santos-Dumont em 1922  
Papel  
Acervo do Museu Paulista/USP -  
Doação de Henrique Dumont Villares



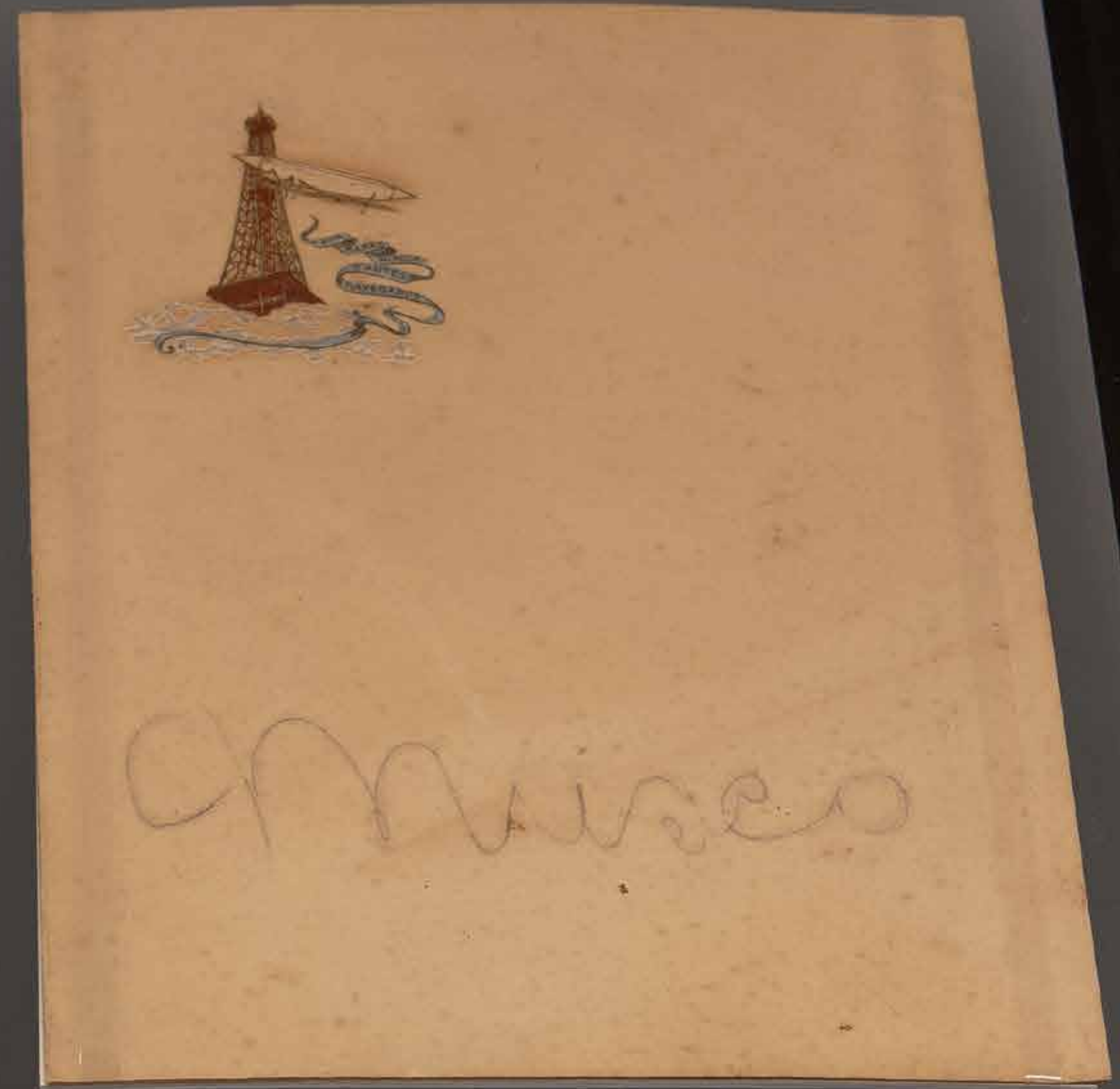
Porta-níqueis Cross-London, Século XX  
Metal e couro  
Acervo do Museu Paulista/USP -  
Doação de Henrique Dumont Villares





Moeda Comemorativa do  
Centenário de Santos-Dumont  
Prata  
Coleção Santander Brasil

Cédula de 10000 cruzeiros  
Coleção Santander Brasil



Papel de Carta  
Acervo do Museu Paulista/USP -  
Doação de Henrique Dumont Villares







**... meditando sobre a exploração do grande oceano celeste, por minha vez eu criava aeronaves e inventava máquinas. Tais devaneios eu os guardava comigo.**

**Santos-Dumont**

---

Amadeu Zani  
Busto de Santos-Dumont  
Bronze  
Acervo do Museu Paulista/USP –  
Doação de Henrique Dumont Villares



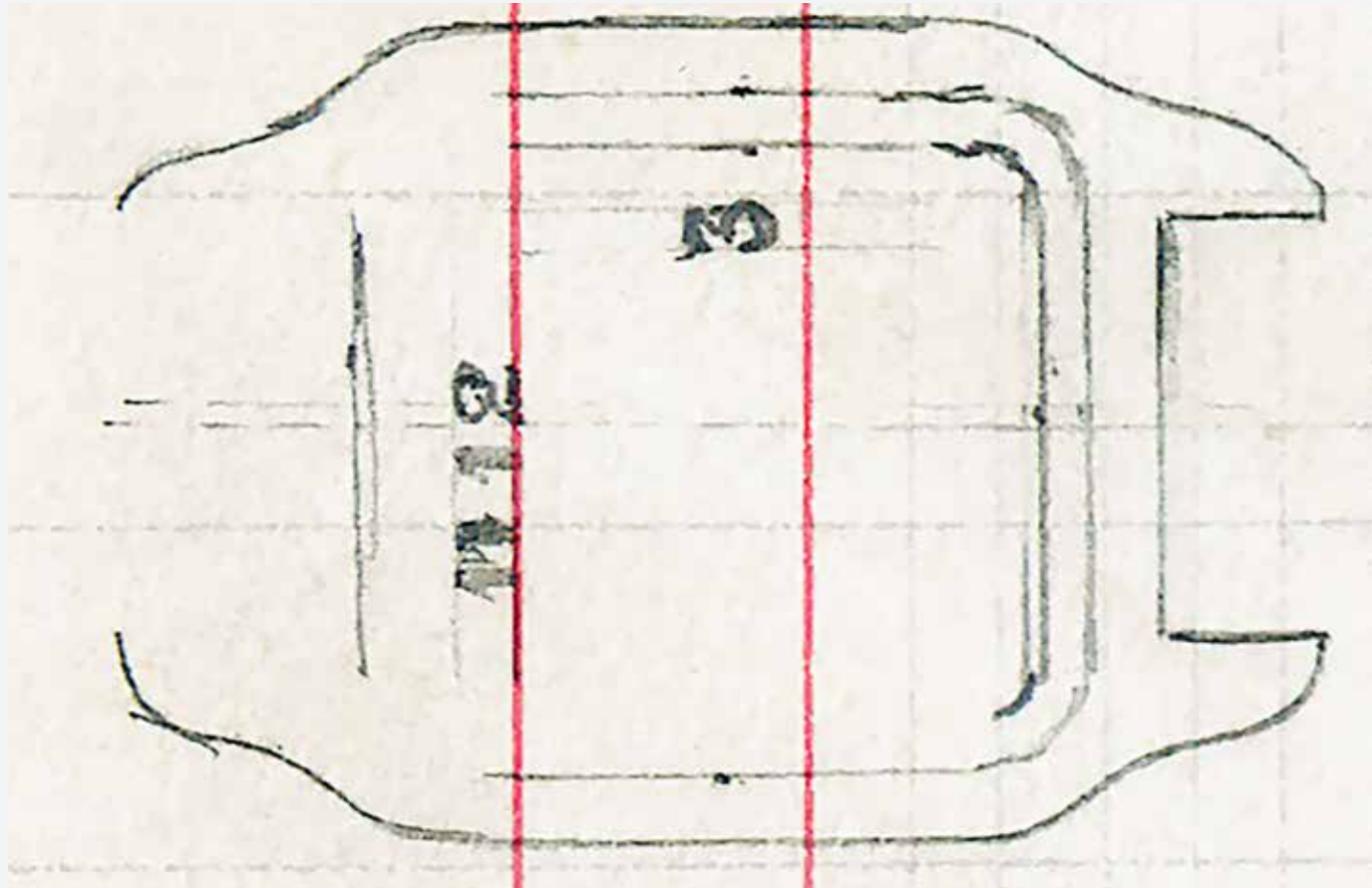


---

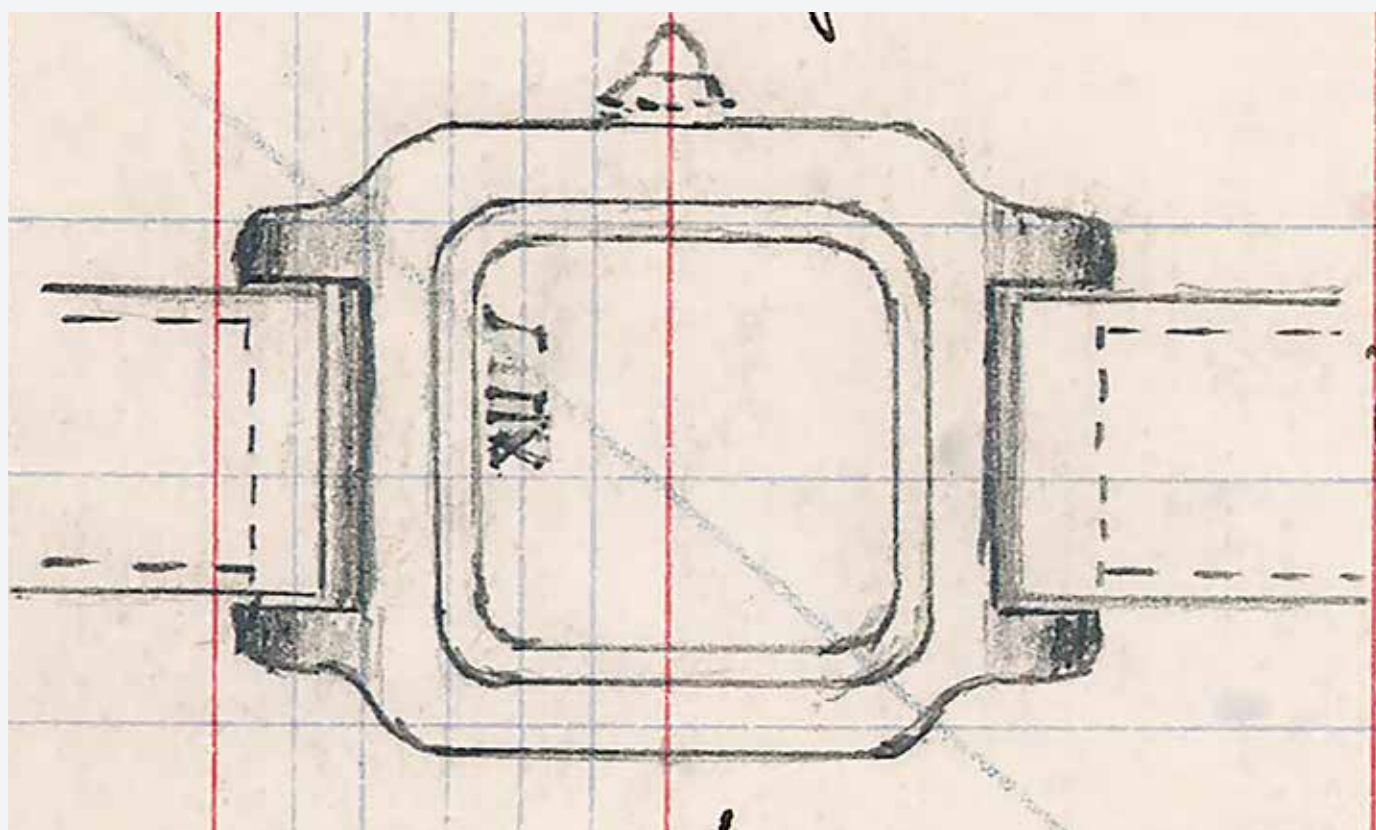
Lanterna de laboratório fotográfico  
Metal e vidro  
Acervo do Museu Paulista/USP -  
Doação de Henrique Dumont Villares



# A DECOLAGEM DE UMA BOA IDEIA



Esboço para o relógio de pulso Santos, extraído do registro de estoque. Cartier Paris, 1911.



Esboço para o relógio de pulso Santos, extraído do registro de estoque. Cartier Paris, 1913.

Alberto Santos-Dumont foi o único homem a pilotar suas máquinas voadoras, cujos múltiplos elementos técnicos ele tinha que monitorar constantemente em um curto espaço de tempo.

Em 1904, Santos-Dumont reclamou para seu amigo Louis Cartier sobre a dificuldade que enfrentava para verificar a hora em um relógio de bolso durante os voos. Em resposta a essa demanda genuína e prática, Cartier projetou um relógio de pulso plano com moldura quadrada no estilo Art Déco e o presenteou ao amigo. De forma simples, a leitura direta era possível com o design do mostrador e os algarismos romanos em preto. Para fixar o vidro, o domínio de Cartier sobre o design moderno fez com que incorporasse parafusos externos visíveis, semelhantes a elementos da linguagem das máquinas. Essa opção de design infundiu à peça uma estética contemporânea e inspirada na tecnologia.

No início do século XX, formas mecânicas inovadoras surgiam como poderosos símbolos de conquista e progresso humano, momento que inspirou a pesquisa e experiência de Alberto. Para ele, Paris era o lugar ideal para estar.

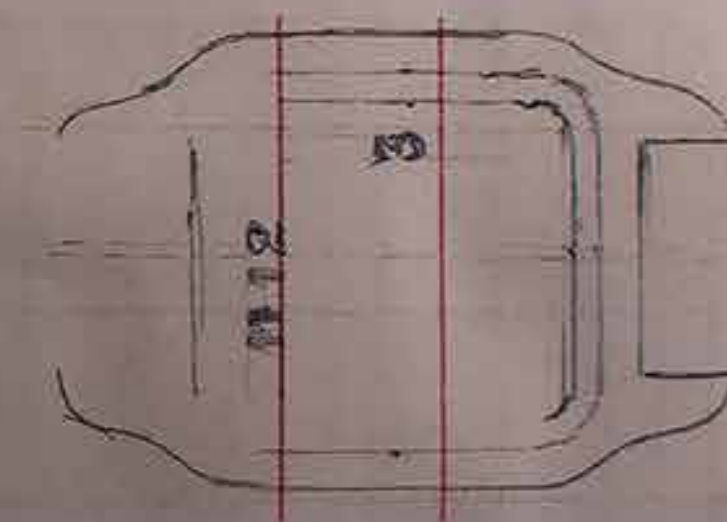
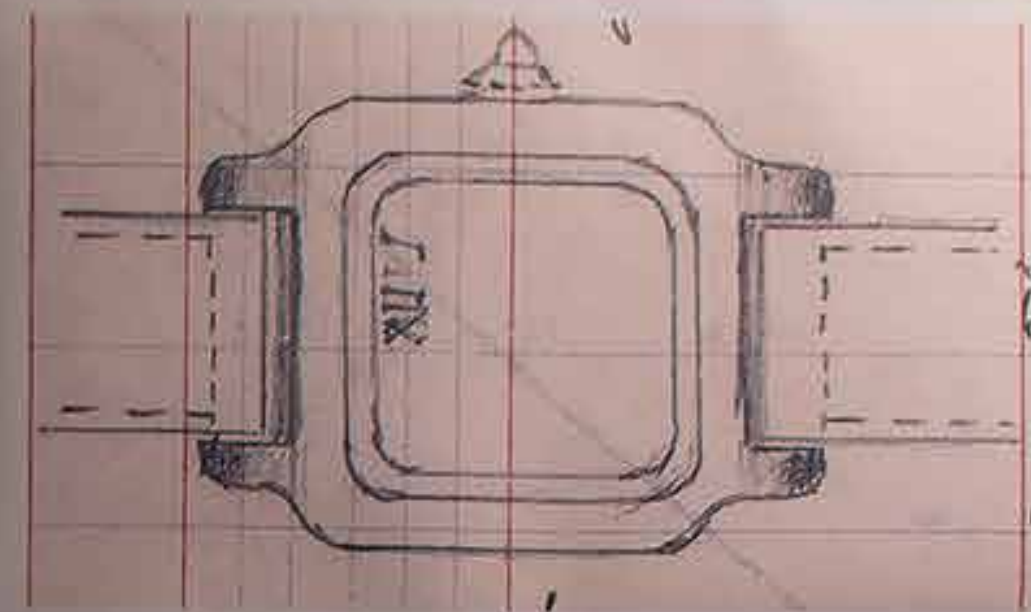
Santos-Dumont tornou-se a primeira pessoa a ser filmada em um voo de avião em novembro de 1906, quando voou por 21,5 segundos, com um relógio de pulseira de couro Cartier em seu punho. Antes do relógio de pulso, ele já usava outras joias da Cartier, como abotoaduras e pulseiras.

Os relógios de pulso não eram comumente utilizados pelos homens da época, sendo principalmente projetados para mulheres pela Patek Philippe. No entanto, após ver o relógio Cartier no pulso de Santos-Dumont, muitos homens se interessaram e passaram a perguntar sobre o objeto. Devido ao interesse crescente entre seus clientes, em 1911, a Cartier contratou o relojoeiro Edmond Jaeger para desenvolver um relógio de pulso que recebeu o nome "Santos".





Relógio Santos-Dumont  
Modelo extragrande,  
movimento mecânico de  
corda manual  
Ouro rosa, couro  
© Cartier



#### A decolagem de uma boa ideia

Alberto Santos Dumont foi o único homem a pilotar suas máquinas voadoras, cujos múltiplos elementos técnicos ele tinha que monitorar constantemente em um curto espaço de tempo.

Em 1904, Santos Dumont reclamou para seu amigo Louis Cartier sobre a dificuldade que enfrentava para verificar a hora em um relógio de bolso durante os voos. Em resposta a essa demanda genuína e prática, Cartier projetou um relógio de pulso plano de linhas modernas com moldura quadrada no estilo e o presenteou ao amigo. De forma simples, a leitura direta era possível com o design do mostrador e os algarismos romanos em preto. Para fixar o vidro, o domínio de Cartier sobre o design moderno fez com que incorporasse parafusos externos visíveis, semelhantes a elementos da linguagem das máquinas. Essa opção de design infundiu à peça uma estética contemporânea e inspirada na tecnologia.

No início do século XX, formas mecânicas inovadoras surgiam como poderosos símbolos de conquista e progresso humano, momento que inspirou a pesquisa e experiência de Alberto. Para ele, Paris era o lugar ideal para estar.

Santos Dumont tornou-se a primeira pessoa a ser filmada em um voo de avião em novembro de 1906, quando voou por 21,5 segundos, com um relógio de pulseira de couro Cartier em seu punho. Antes do relógio de pulso, ele já usava outras joias da Cartier, como abotoaduras e pulseiras.

Os relógios de pulso não eram comumente utilizados pelos homens da época, sendo principalmente projetados para mulheres pela Patek Philippe. No entanto, após ver o relógio Cartier no pulso de Santos Dumont, muitos homens se interessaram e passaram a perguntar sobre o objeto. Devido ao interesse crescente entre seus clientes, em 1911, a Cartier contratou o relojoeiro Edmond Jaeger para desenvolver um relógio de pulso que recebeu o nome "Santos".



# “OS OBSTÁCULOS DE TEMPO E DISTÂNCIA SERÃO REMOVIDOS”

SANTOS-DUMONT,  
*O QUE VI, O QUE NÓS VEREMOS*

Na virada do século XIX para o século XX, os pioneiros da aviação na América do Norte e na Europa viviam em ambientes de trabalho bastante diferentes. Existia uma atmosfera de trabalho colaborativo entre os pioneiros da aviação europeus, que frequentemente trocavam informações sobre suas experiências aeronáuticas, pesquisas e projetos.

Nos Estados Unidos, o desenvolvimento da aviação sofreu com a falta de compartilhamento de informações entre as pessoas que competiam pelo primeiro voo. A guerra de patentes entre seus pioneiros da aviação estagnou a tecnologia de aviões antes do início da Primeira Guerra Mundial. Ainda no século XIX, o conhecimento vindo da Europa, das experiências de Otto Lilienthal e dos registros de George Cayley, era propagado por poucos estudiosos, como Octave Chanute, que compartilhava toda a sua documentação e pesquisa, desde a criação de planadores e de diversas melhorias testadas em suas aeronaves.

Na França, o Aéro-Club de France foi criado nos últimos anos do século XIX. Entre seus objetivos, estava atestar a primeira pessoa a realizar um voo com uma máquina mais pesada que o ar. Depois do bem-sucedido e homologado voo do brasileiro Santos-Dumont com seu biplano 14 Bis em 1906, em Paris, muitos de seus companheiros estabeleceram fábricas de aviões. Esses amigos de Dumont estavam ansiosos para vender aviões ao governo francês, e uma progressiva atmosfera competitiva se estabeleceu no continente. Além disso, a prática colaborativa entre os pioneiros europeus da aviação cessa porque a Primeira Guerra Mundial já era uma sombra sobre a Europa.





Santos Dumont não era o único a colocar a vida na busca de seu sonho técnico científico. Quase como um auto sacrifício, em diversas áreas, homens e mulheres se entregavam a suas buscas científicas e compartilhavam esse empenho para o “bem da humanidade”.



# PRECURSORES

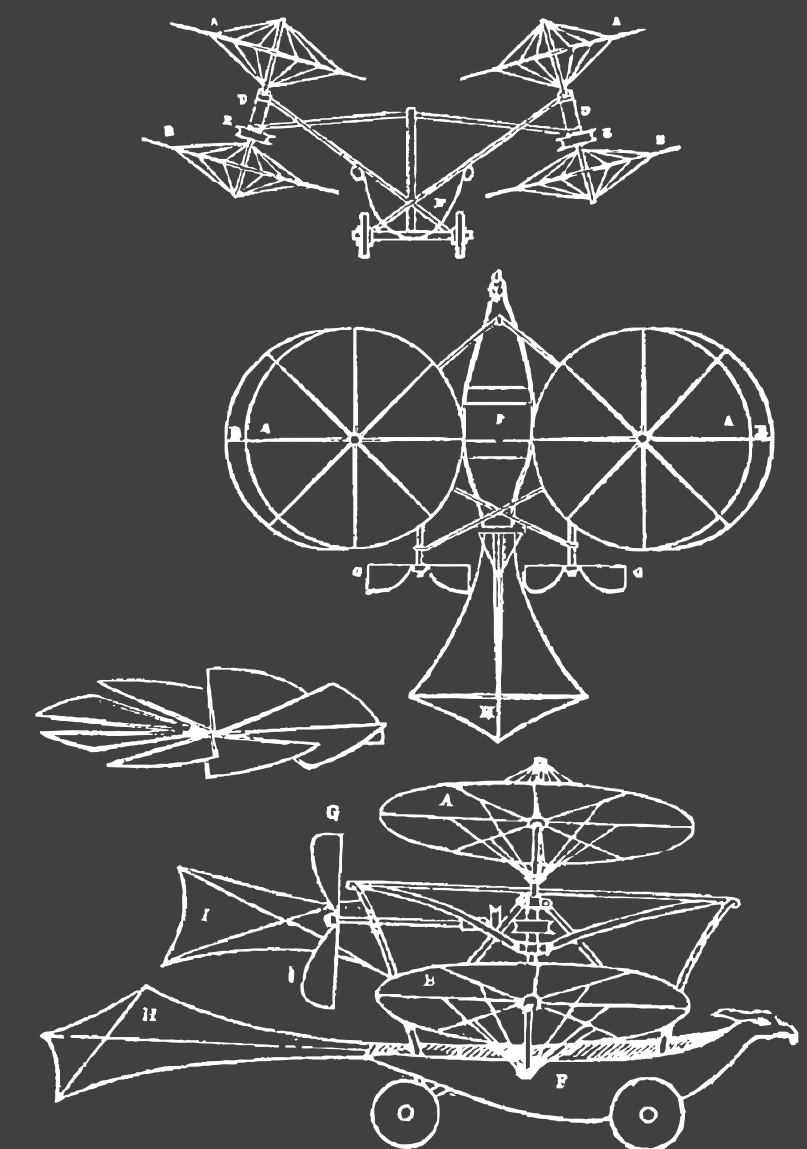
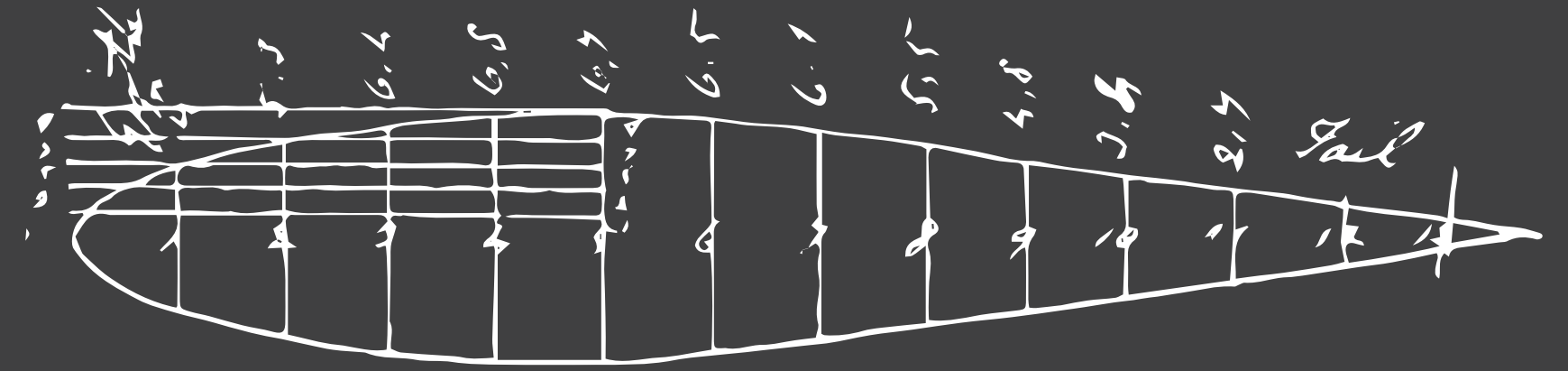


## Sir George Cayley

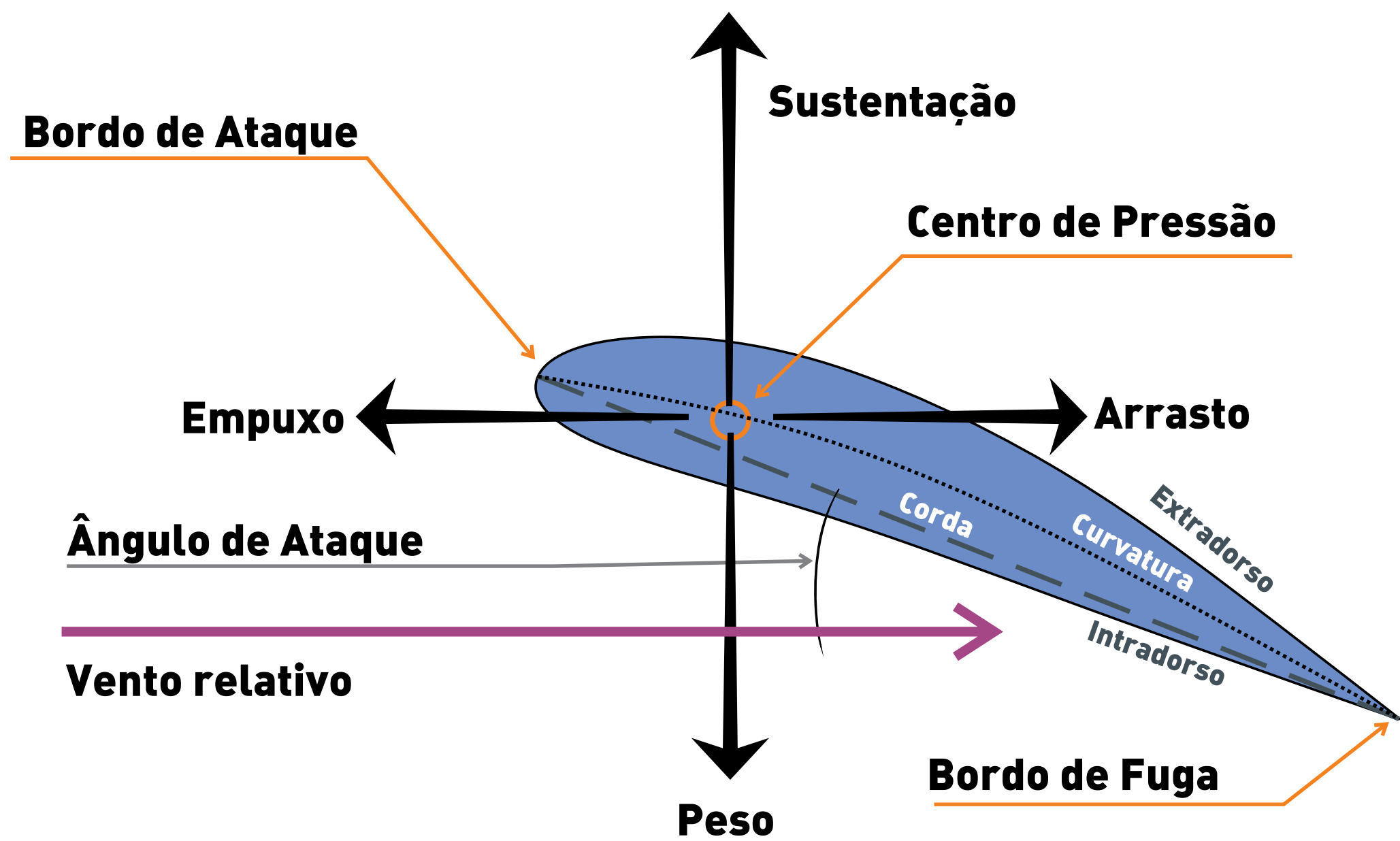
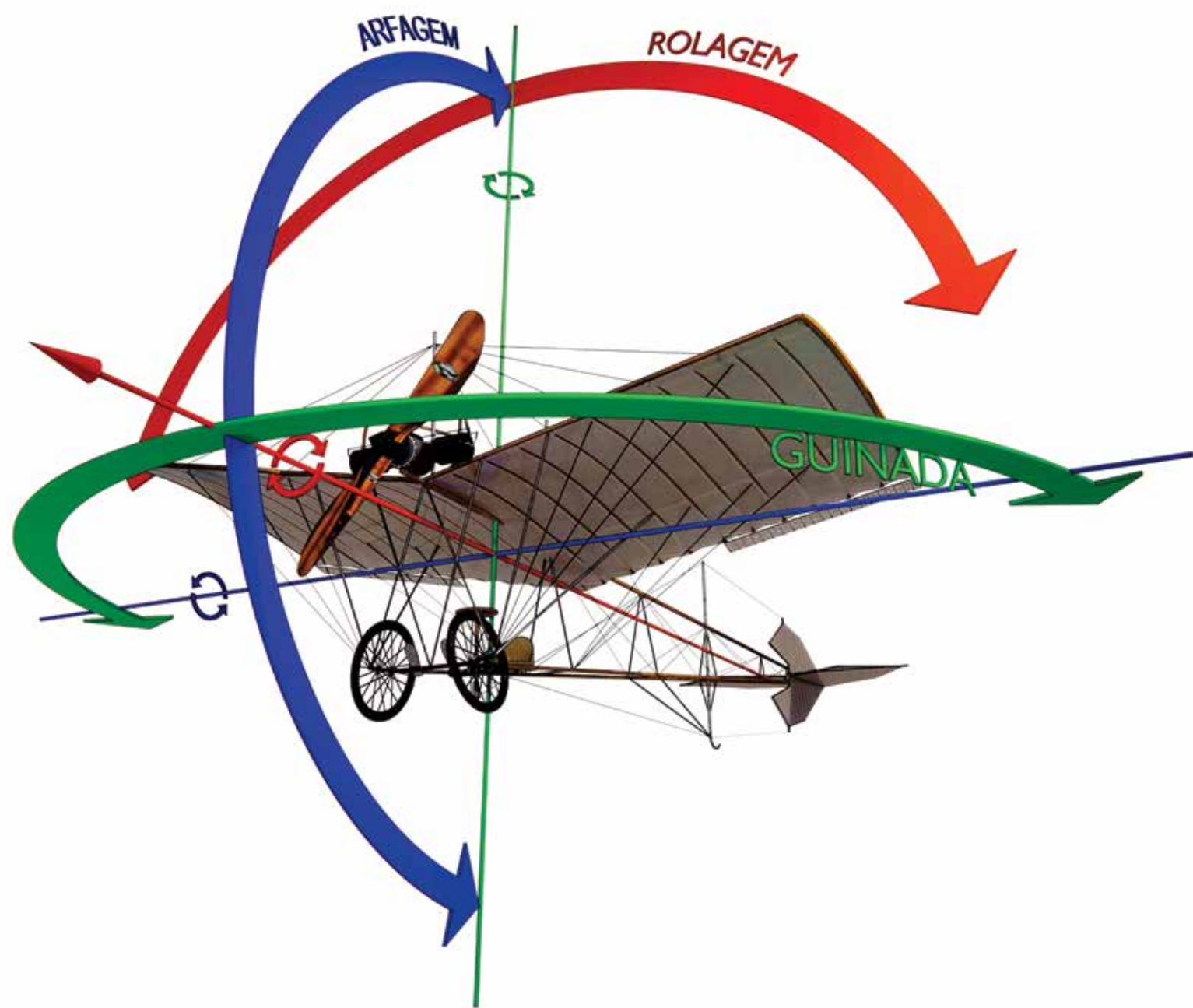
Uma das pessoas mais importantes da história da aeronáutica foi **Sir George Cayley**, engenheiro, inventor e aviador inglês. É o primeiro pesquisador a buscar conhecimento científico sobre aeronáutica, na abordagem e estudo de seus princípios subjacentes e as forças de voo. Ao estudar as rodas para o pouso, criou a roda raiada (com aros), cuja aplicabilidade abrangeria bicicletas, carros e aviões.

Em 1799, ele estabeleceu o conceito do avião moderno como uma máquina voadora de asa fixa com sistemas separados para sustentação, propulsão e controle. Identificou as quatro forças que agem em um corpo mais pesado que o ar que se desloca nesse meio: sustentação, arrasto, tração e peso.

Ele construiu o primeiro aeromodelo voador, desenhou os elementos do voo vertical e projetou o primeiro planador confiável para transportar um ser humano no ar. Cayley previu corretamente que o voo sustentado não ocorreria até que um motor leve fosse desenvolvido, capaz de fornecer o impulso e a sustentação adequada.









## Alphonse Pénaud

**Alphonse Pénaud** (França, 1850 – 1880) foi um aeronauta e pesquisador com descobertas que estabeleceram sua reputação de grande influência nas máquinas voadoras do século XIX. No início de sua carreira, ele construiu e voou uma série de modelos de asas rotativas e asas fixas, além de ornitópteros movidos por fios de borracha torcidos.

Suas contribuições mais significativas relacionavam-se à estabilidade de aeronaves de asa fixa. Em 1871, ele projetou e construiu um modelo movido a borracha apresentando asas diédricas para estabilidade lateral e uma superfície combinada de cauda horizontal e vertical para fornecer um grau de estabilidade natural na rolagem e na guinada.

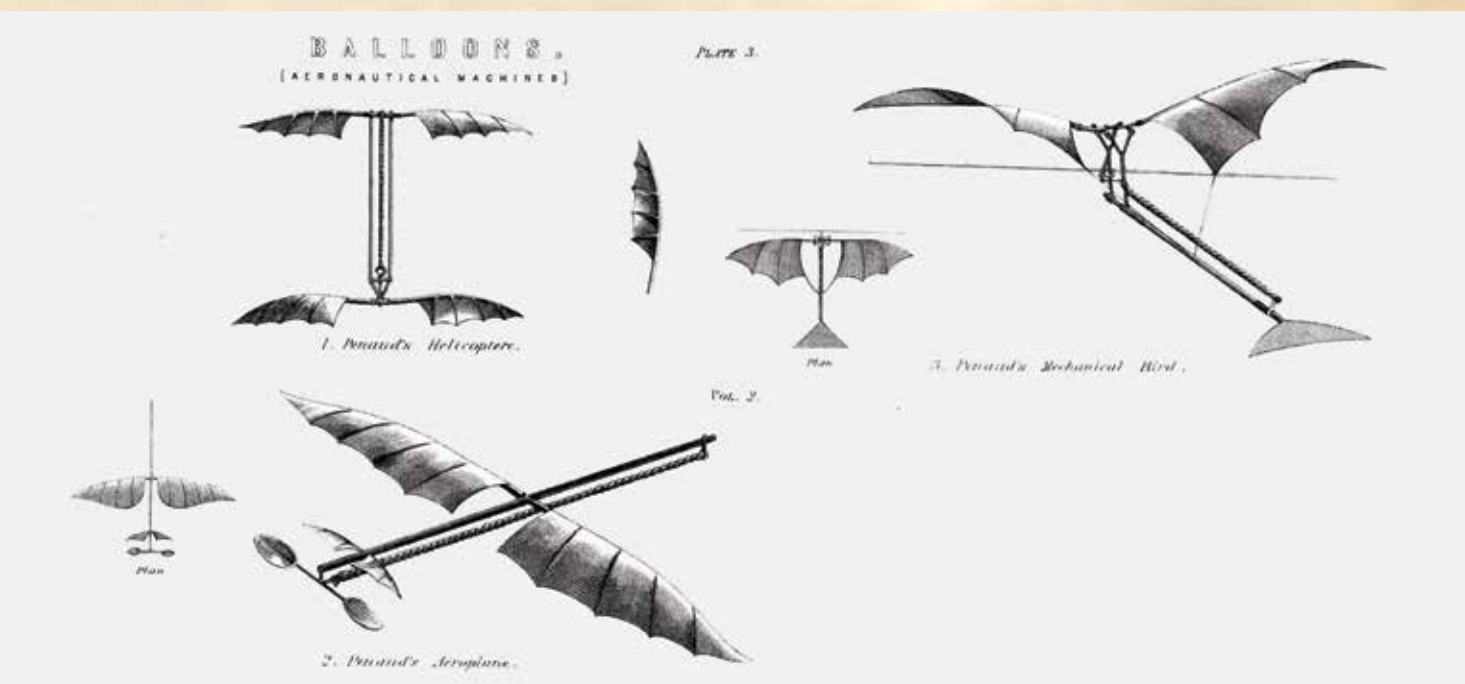
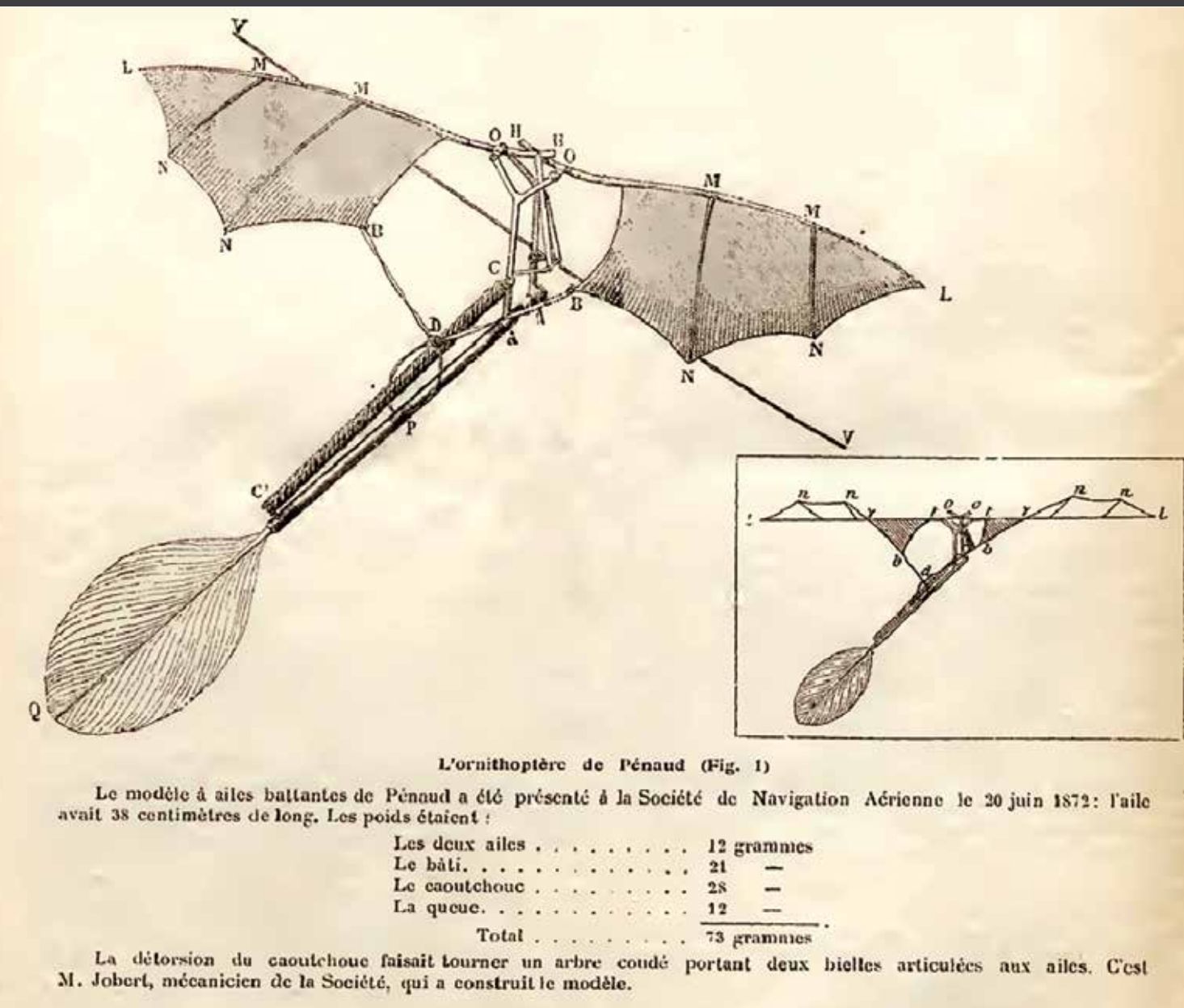
Pénaud voou seu planóforo em Paris em 1871. O modelo completou um voo circular de aproximadamente 40 metros em 11 segundos, fornecendo a primeira demonstração pública de estabilidade em uma máquina mais pesada que o ar.

Em 1876, Pénaud publicou o projeto de uma aeronave anfíbia, apresentando asas monoplano com estruturas de reforço, uma cabine envidraçada, um motor completamente fechado, um trem de pouso com rodas e algo semelhante a um sistema de controle moderno. Em função da falta de apoio financeiro para suas pesquisas, do pequeno público e de suas ideias incompreendidas naquele momento, ele tirou a própria vida.



## Lawrence Hargrave

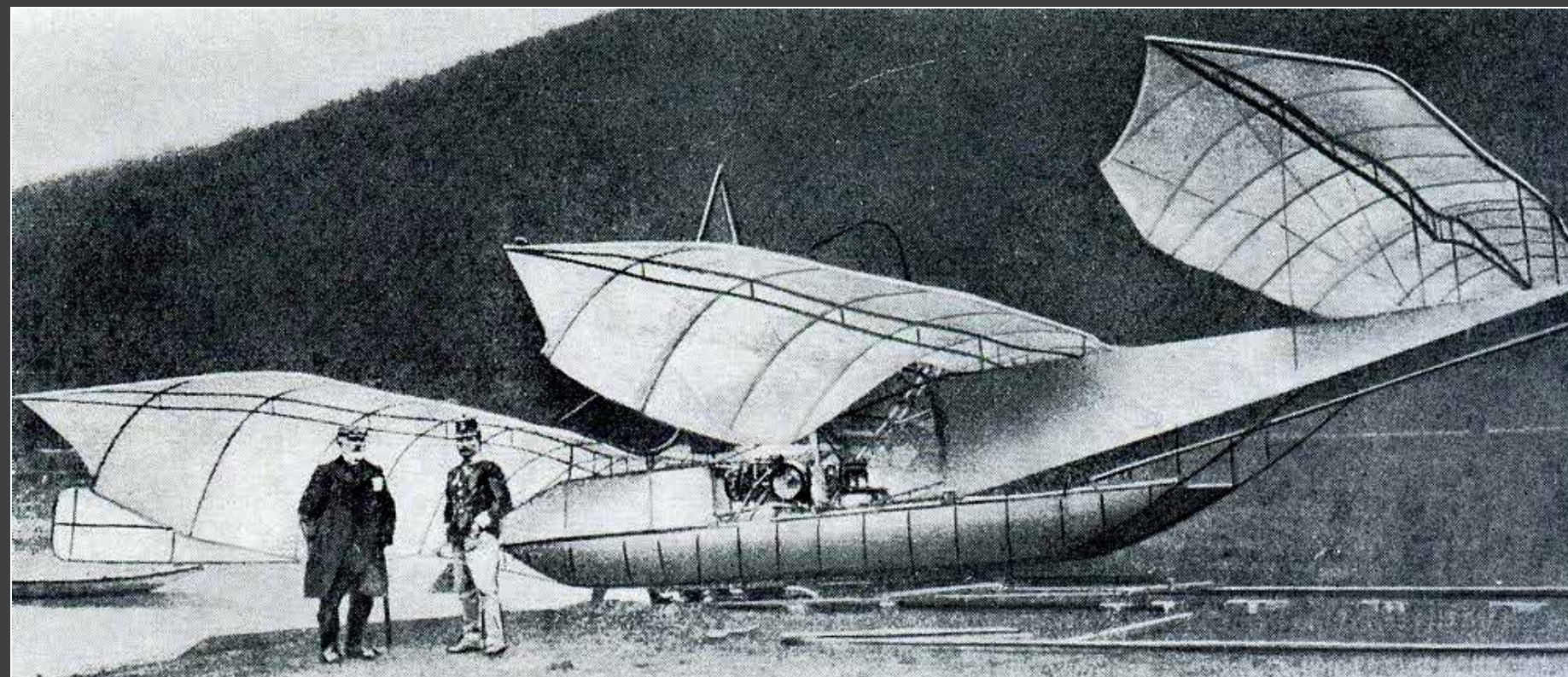
Na Austrália, o inglês Lawrence Hargrave, engenheiro aeronáutico e astrônomo, estudou a aerodinâmica das pandorgas em forma de caixas. Em 1893, inventou a *box kite*, um aeroplano com as características ancestrais do 14 Bis e de outros modelos confeccionados no século seguinte. Seus projetos de equipamentos, como os aerofólios, alguns instrumentos de navegação e propulsores, foram incorporados no desenvolvimento da aviação. Também projetou equipamentos para navios e automóveis, mas nunca patenteou seus inventos, pois via no compartilhamento científico o caminho para o progresso.





## Wilhelm Kress

**Wilhelm Kress** (Alemanha, 1836 – Áustria, 1913), filho de pais alemães (bávaros), mudou para Viena em 1873, onde seus modelos voadores autônomos chamaram muita atenção.



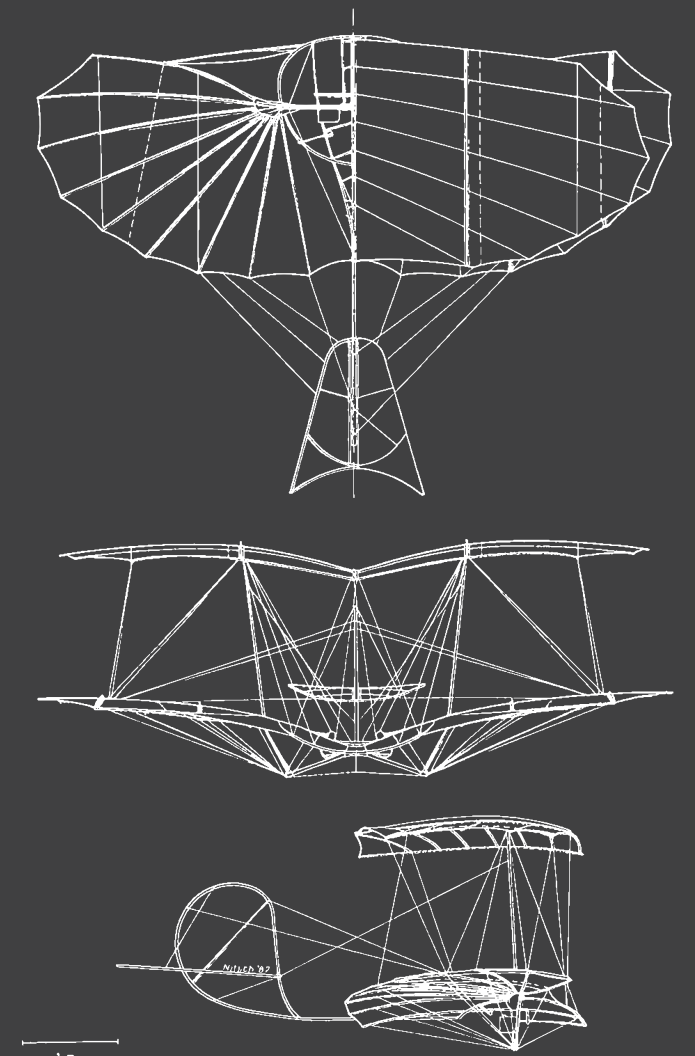
O Drachenflieger (Mosca do Dragão), aeronave experimental projetada por Kress em 1901.

A aeronave *Drachenflieger* (Mosca do Dragão) foi uma tentativa de Kress de construir a primeira máquina voadora mais pesada que o ar do mundo em 1901. A grande inovação do seu aeroplano foi o uso de um manche para os controles de voo. Kress inventou o manche durante o processo de design, e os testes iniciais foram favoráveis, mas não solicitou uma patente (em vez disso, uma patente foi concedida ao aviador francês Robert Esnault-Pelterie, que a solicitou em 1907).

Kress testou a aeronave em um reservatório próximo a Viena, e manteve o voo enquanto percorria a superfície da água. O motor pesava o dobro do que ele havia solicitado, e esse peso extra o impediu de decolar. O modelo conseguiu realizar uma série de saltos na superfície da água, mas não conseguiu manter o voo sustentado. Para aprimorar o projeto, Pelterie seguiu com testes sobre a água.

## Otto Lilienthal

**Otto Lilienthal** produziu por volta de 1890 alguns planadores de qualidade e no ano seguinte fez vários voos sustentados por mais de 15 metros. Otto documentou todo o trabalho também em fotografias. Entendia o uso do planador como uma introdução ao uso do avião e falava da importância desse estágio aeronáutico para o desenvolvimento dos aeroplanos. Em 1896, realizou cerca de 2 500 voos em diversas máquinas voadoras. Trabalhava em busca de pequenos motores adequados para equipar suas aeronaves, buscando criar uma aeronave mais pesada do que o ar capaz de alçar voo por seus próprios meios.

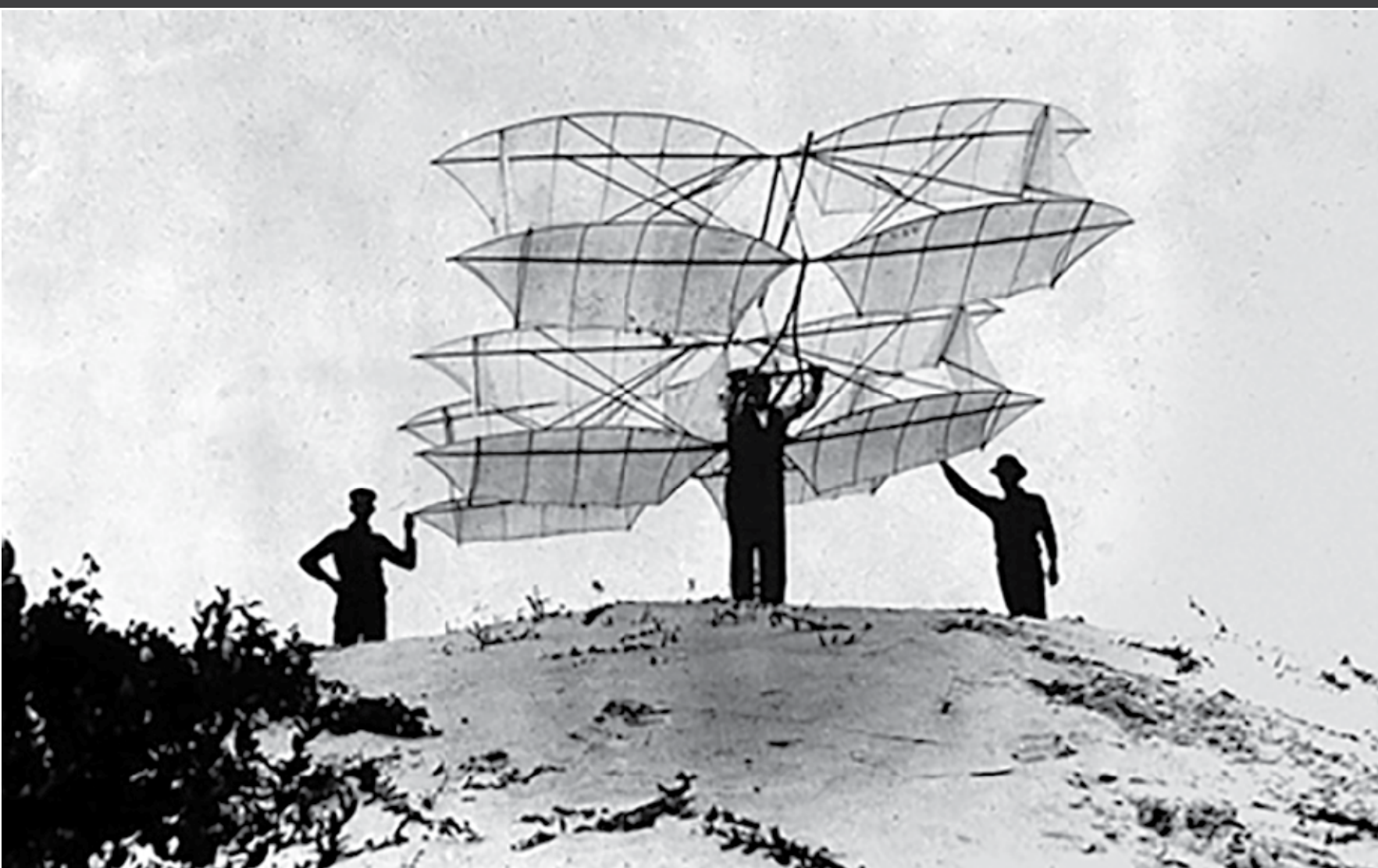






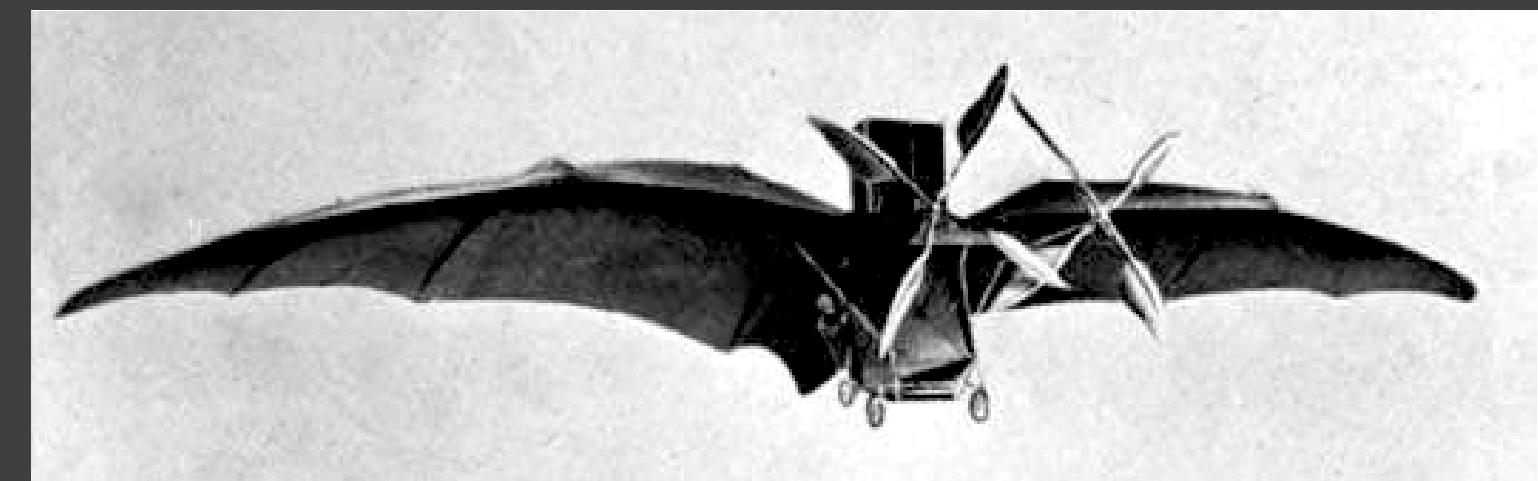
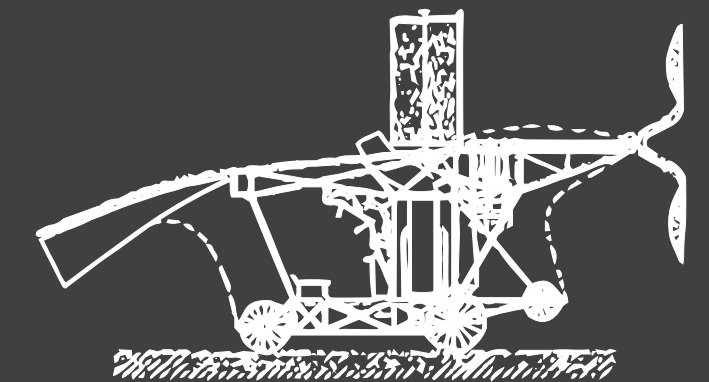
## Octave Chanute

**Octave Chanute** continuou o trabalho de Lilienthal na área de planadores. Chanute criou vários planadores e fez várias melhorias em suas aeronaves. No verão de 1896, voou várias vezes em diversos de seus planadores em Miller Beach, Indiana. Inferiu que o melhor deles era um biplano. Como Lilienthal, Chanute documentou detalhadamente seu trabalho, e fotografou suas máquinas e experimentos. Chanute estava particularmente interessado em solucionar um problema: como fornecer estabilidade à aeronave quando esta estivesse em voo.



## Clément Agnès Ader

**Clément Agnès Ader**, engenheiro francês, constrói um avião de nome Eole, equipado com um motor a vapor. Ader consegue decolar no Eole, mas, sem controle da aeronave, não consegue mantê-la no ar. Mesmo assim, Ader percebe soluções nos resultados, e ao longo de cinco anos constrói uma aeronave maior. Essa nova aeronave, o Avion III, era pesado demais e nunca foi capaz de decolar.





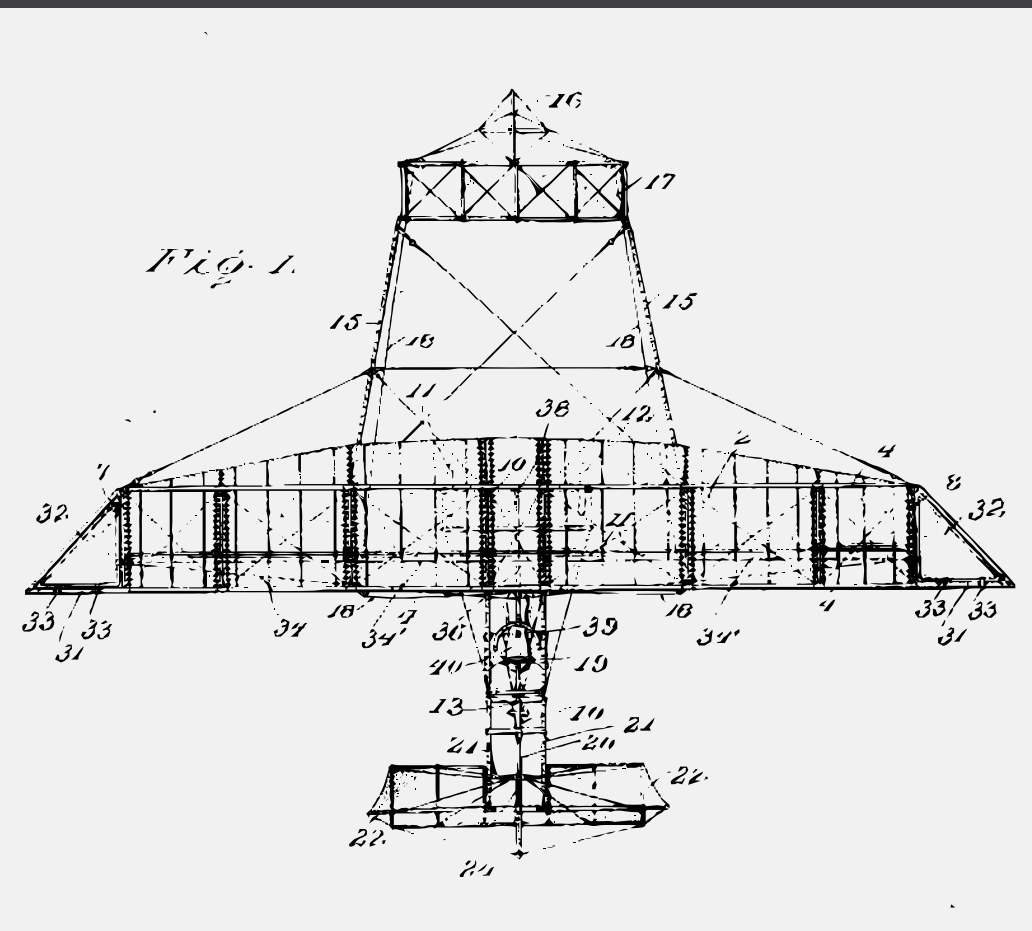
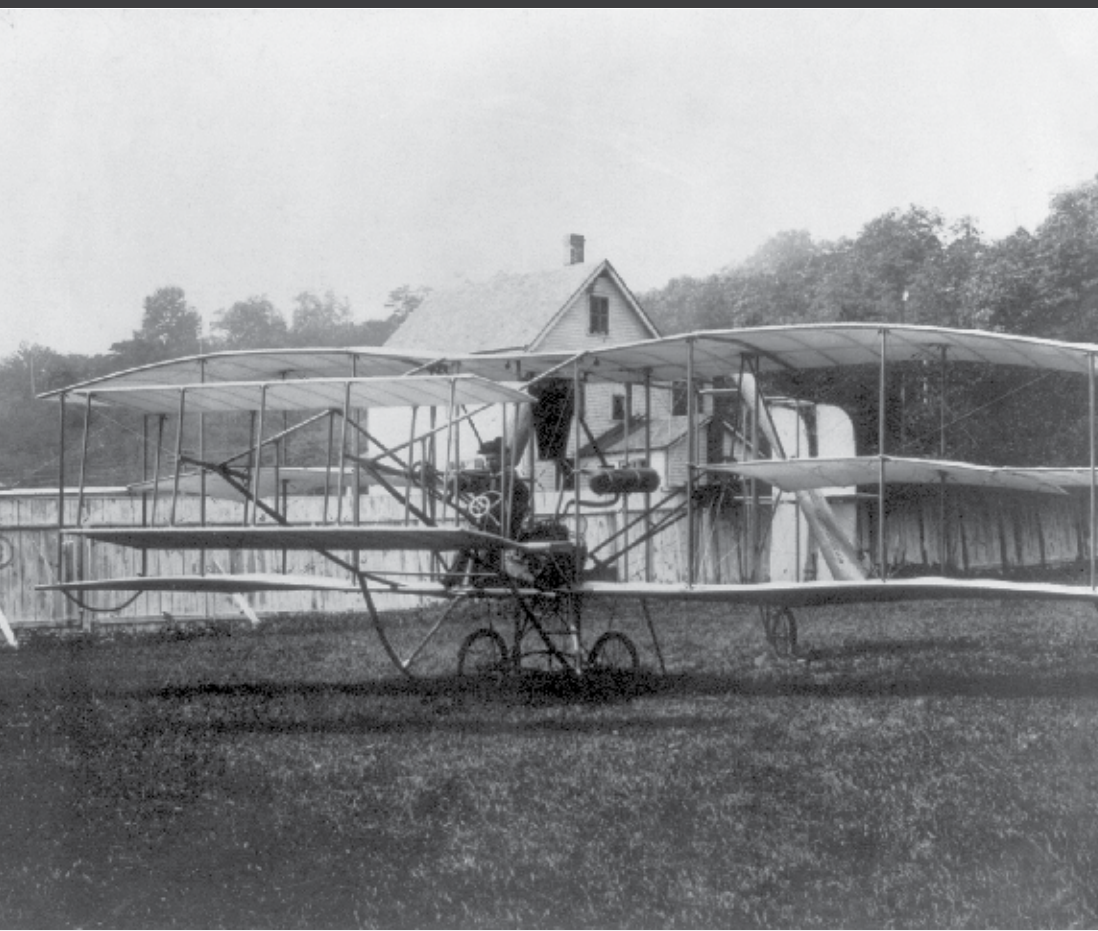
## Emma Lilian Todd

**Emma Lilian Todd** (Estados Unidos, 1865 – 1937) foi uma inventora autodidata cujo interesse eram dispositivos mecânicos.

A partir de 1903, Todd voltou sua atenção para “brinquedos mecânicos e aeronáuticos”. Ela ficou ainda mais inspirada após ver dirigíveis em Londres e na Exposição de St. Louis 1904. A filantropa Olivia Sage, interessada no trabalho de Todd, a patrocinou. Assim, o primeiro biplano em tamanho real de Todd começou a ser construído já no outono de 1908 pelos Irmãos Wittemann de Staten Island.

No final desse mesmo ano, Todd exibiu seu primeiro projeto no Madison Square Garden na mostra aeroespacial de 1906. Sua primeira solicitação de licença para voar lhe foi negada. Apesar disso, a inventora conseguiu fundar o primeiro Clube Aéreo Júnior dos Estados Unidos em 1908.

O New York Times, em 1909, a identificou como a primeira mulher do mundo a projetar aviões, algo que ela começou a fazer três anos antes. Em 1910, seu design mais recente voou, com teste pilotado por Didier Masson.



## Glenn Hammond Curtiss

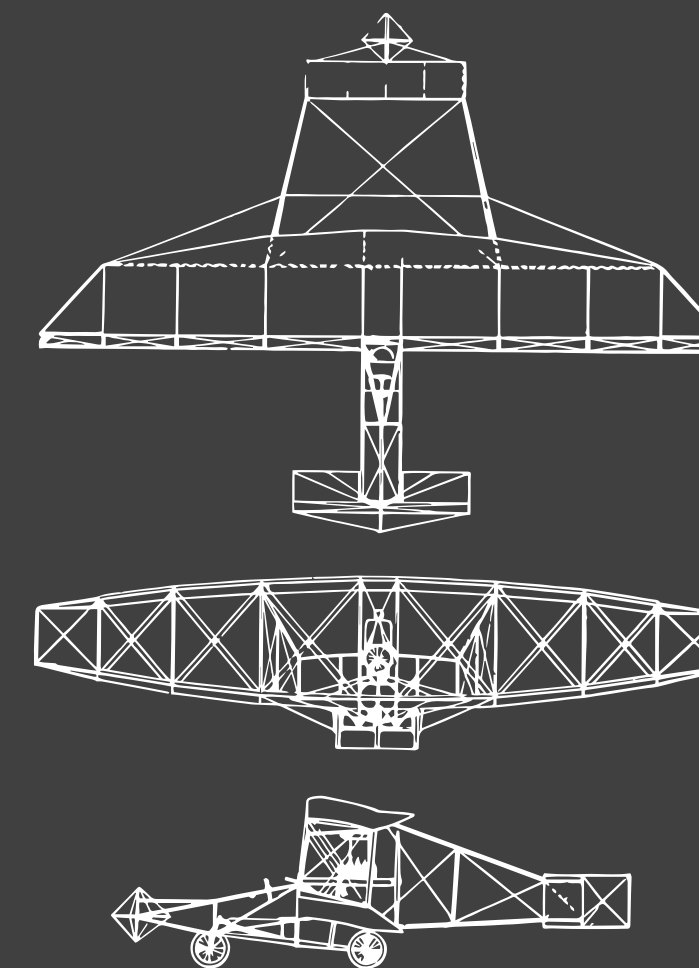
**Glenn Hammond Curtiss** (Estados Unidos, 1878-1930) era inventor, aeronauta e fabricante de aviões durante a Primeira Guerra Mundial. Obteve a primeira licença de piloto emitida pelo Aero Club of America.

Ciclista, fascinado por velocidade, com recorde de velocidade para motos, construía motores leves de combustão interna para motocicletas.

Em 1904, Curtiss vendeu um motor para o dirigível *California Arrow*, de Thomas Baldwin, o primeiro dirigível bem-sucedido dos Estados Unidos.

Em 1907, foi convidado por Graham Bell para desenvolver motores para aeronaves e para integrar a *Aerial Experiment Association* (AEA). Em 1910, recebeu o Prêmio de Joseph Pulitzer e o Troféu *Scientific American* pelo primeiro voo público de longa distância com um avião americano.

Curtiss foi alvo de um processo de patentes muito divulgado movido pelos irmãos Wright antes da Primeira Guerra Mundial. A questão foi resolvida pelo governo dos Estados Unidos e teve pouco impacto no crescimento e prosperidade da *Curtiss Aeroplane and Motor Company*, criada em 1916. Ele foi um importante produtor de motores de aeronaves. O Curtiss JN-4 (*Jenny*) era a aeronave padrão de treinamento e uso geral nos serviços militares americanos.

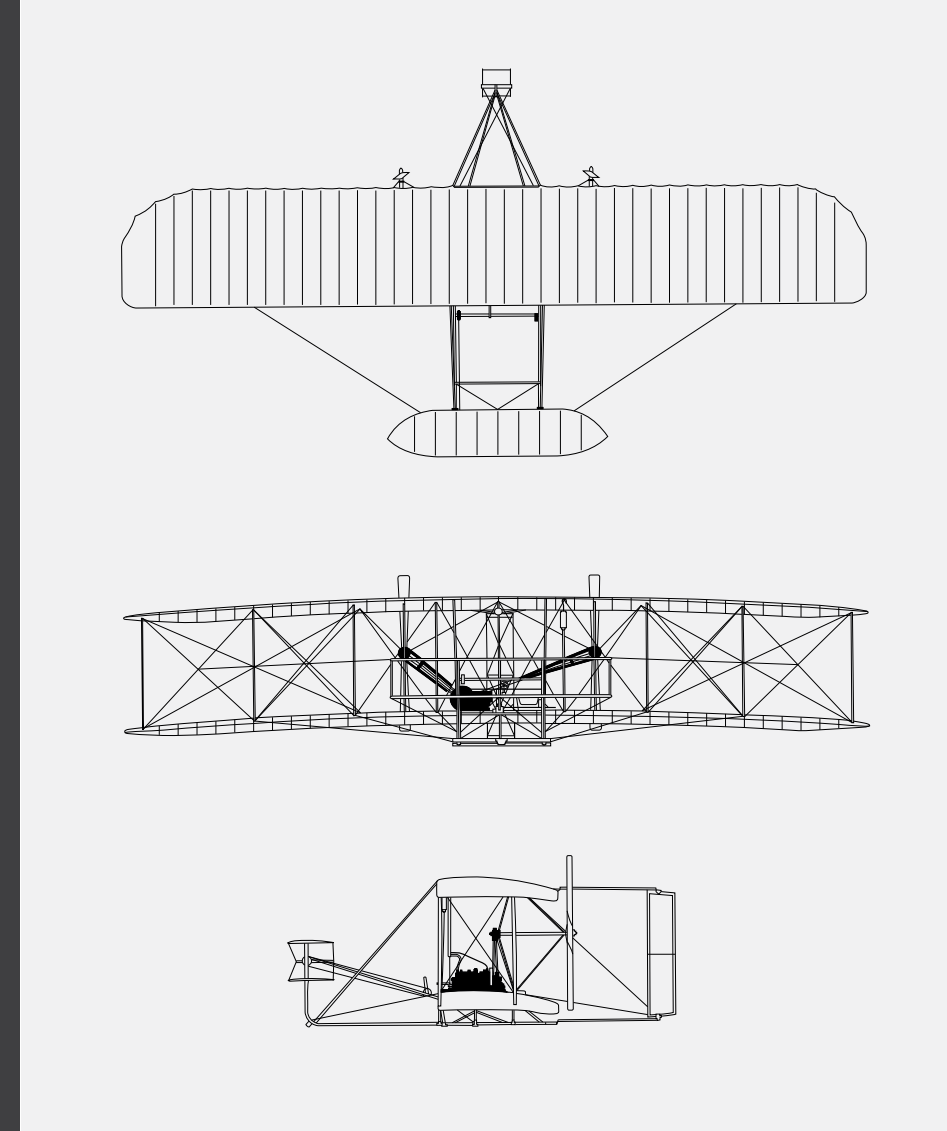
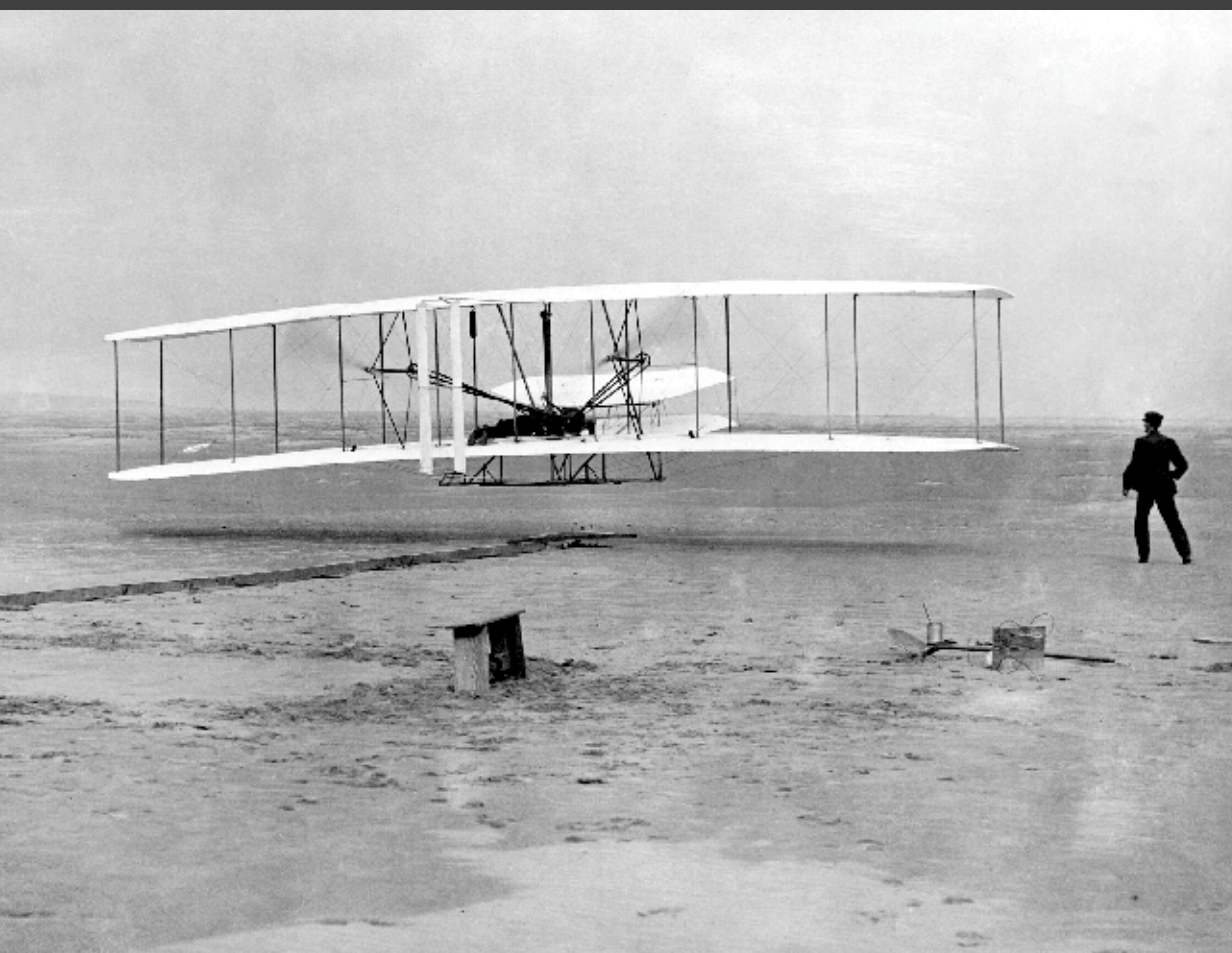




## Wilbur e Orville Wright

Durante a década de 1890, quando administravam uma fábrica de bicicletas em Dayton, Ohio, Estados Unidos, Wilbur e Orville Wright tornaram-se obcecados pela aviação. Pesquisaram e estudaram livros e documentos relacionados com a aviação e iniciaram a fabricação de planadores em 1899.

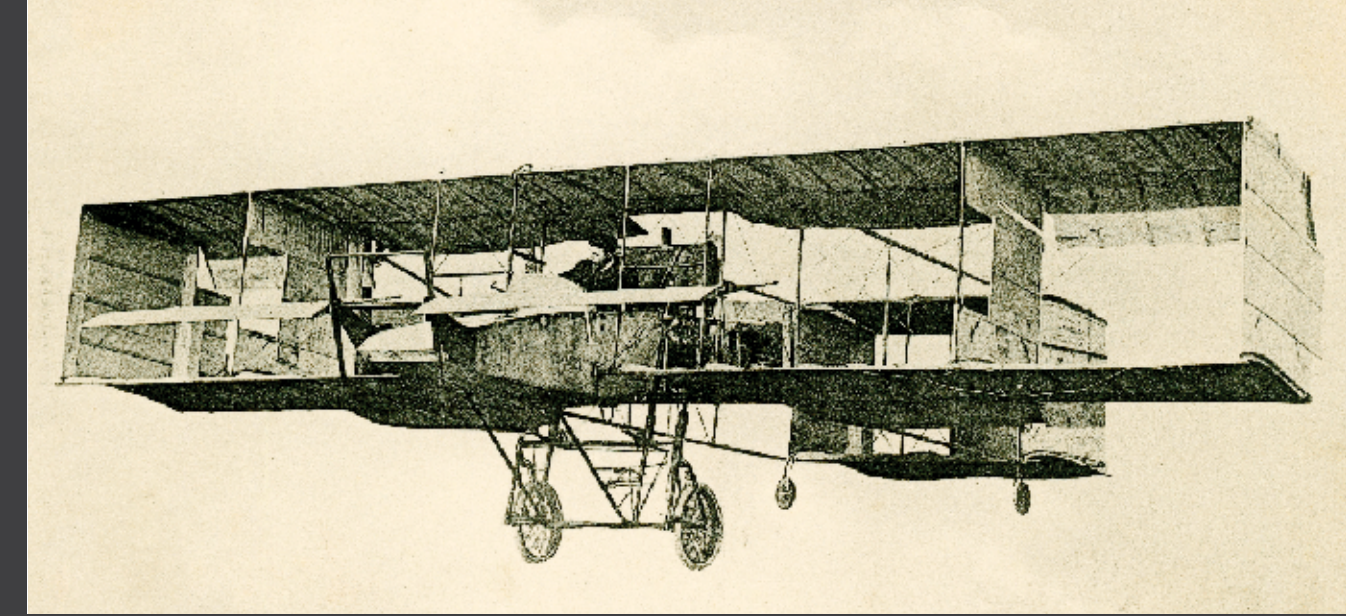
Após a realização de vários testes e voos de planeio, os irmãos Wright decidem fabricar um avião mais pesado do que o ar em 1902. Nesse período, realizam testes para tentar solucionar problemas aerodinâmicos, controlabilidade e potência. O avião fabricado pelos irmãos Wright foi um biplano batizado de Flyer (Voador). A técnica de deformação da asa utilizava um sistema de cordas atadas às pontas das asas, que podiam ser puxadas ou afrouxadas pelo piloto, fazendo o avião girar em seu eixo longitudinal ou em seu eixo vertical, permitindo o controle do avião.



Em 17 de dezembro de 1903, numa praia da Carolina do Norte, os irmãos Wright efetuaram aquele que seria considerado como o primeiro voo de um aparelho voador controlado, motorizado e “mais pesado que o ar”. Em vez de rodas, utilizaram trilhos para manter a aeronave em seu trajeto por meio de um par de patins. O Flyer ganhou altitude após o fim dos trilhos, segundo informações passadas pelos próprios irmãos Wright, mas não comprovadas por nenhuma outra fonte.

Em setembro de 1904, os Wright criaram um sistema de catapulta para não mais dependerem de vento para fazer decolar o seu aeroplano. Sempre dependentes de uma catapulta, só a partir de 1910 os aviões dos Irmãos Wright adquiriram autonomia para decolagem.

Em 7 de novembro de 1910 fizeram o primeiro voo comercial do mundo, realizado entre Dayton a Columbus.

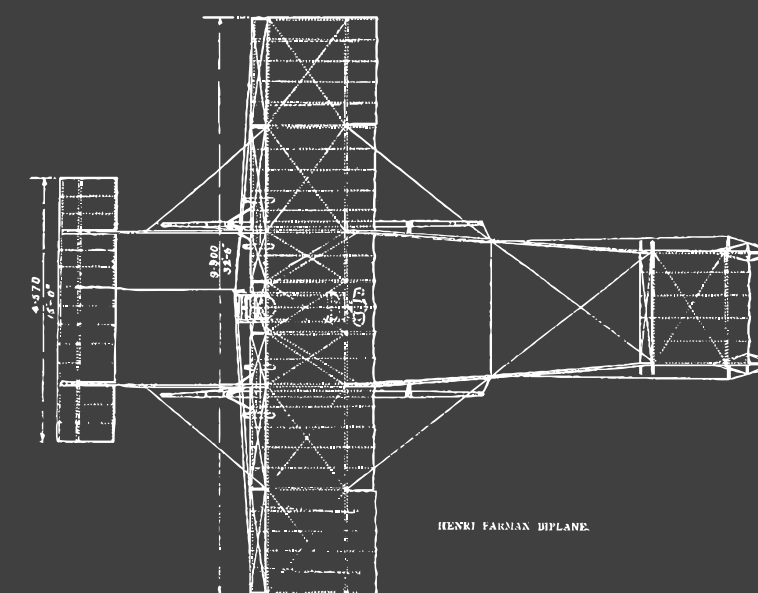
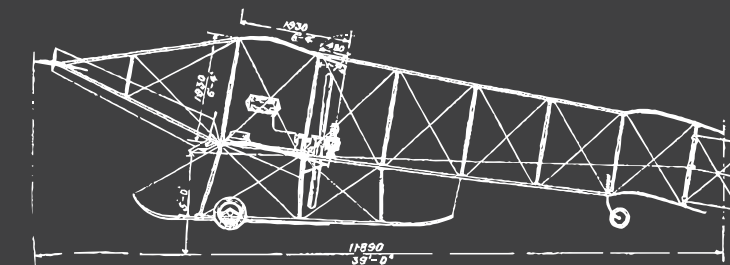


## Maurice e Henri Farman

Maurice Farman (França, 1877 – 1964) foi um designer fabricante de aeronaves que contribuiu significativamente para o início da aviação.

Campeão ciclista, se destacou como piloto de corrida de automóveis. Com seu irmão Henri, Maurice realizou o primeiro voo circular de mais de um quilômetro em 1908, completando um percurso aéreo de 1,6 quilômetros perto de Paris. No ano seguinte, ele construiu seu primeiro avião. Suas primeiras aeronaves eram modificações do biplano Voisin. A mais bem-sucedida foi o *Longhorn*, construído em 1912. No início da Primeira Guerra Mundial, tornou-se um treinador padrão na França e na Grã-Bretanha.

Henri Farman (França, 1874-1958) foi um aeronauta construtor de aeronaves. Um dos principais feitos de Farman foi a introdução dos ailerons em suas aeronaves. Ele reconheceu a importância do controle lateral preciso e desenvolveu aletas móveis nas asas de seus aviões. Essa inovação permitia que os pilotos controlassem melhor a rolagem da aeronave, tornando os voos mais seguros e manobráveis. O aeronauta projetou e fabricou uma série de modelos de sucesso.





## Gabriel Voisin

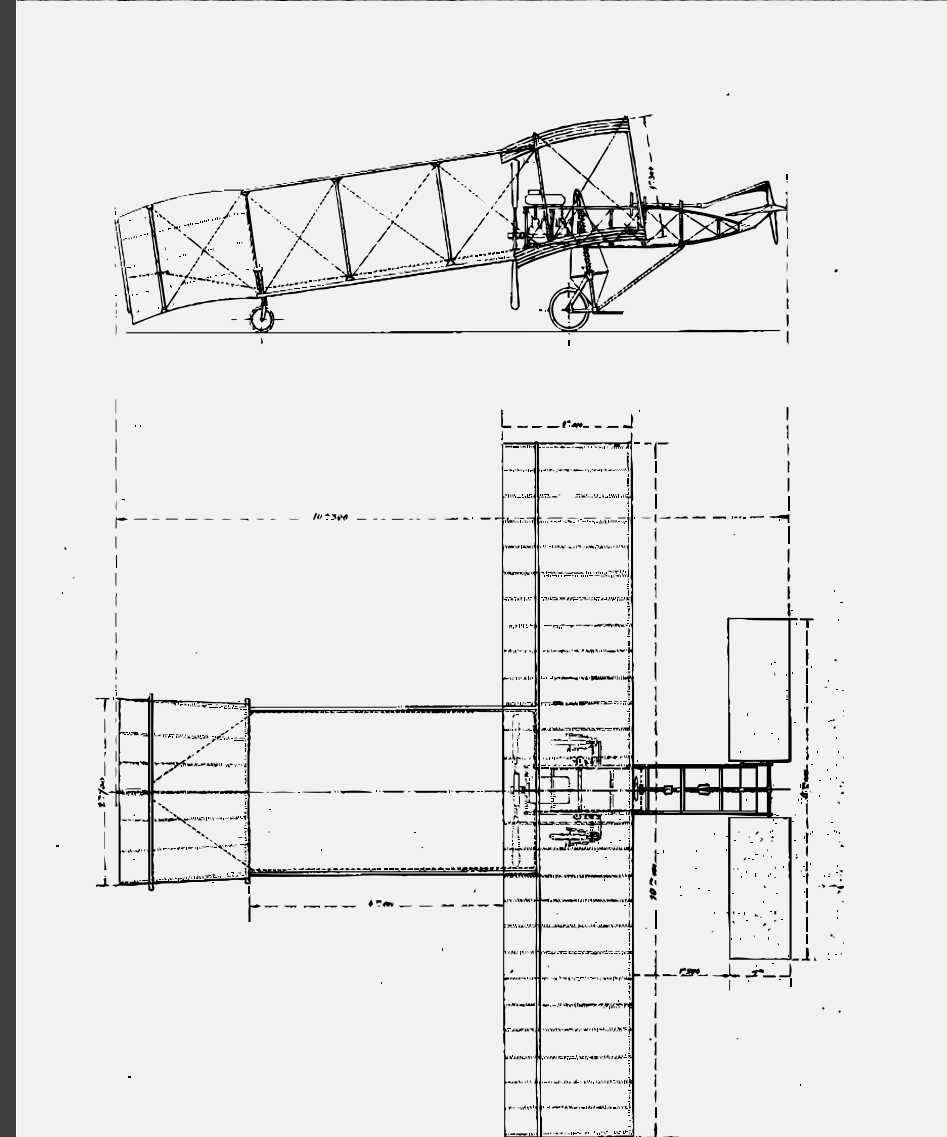
Gabriel Voisin (França, 1880-1973) foi um aeronauta fabricante de aeronaves. Arquiteto de formação e inspirado pelo trabalho do pioneiro da aviação francesa Clément Ader, ele começou a se interessar pelo voo em 1898.

Em 1903, Ernest Archdeacon, um entusiasta da aeronáutica, o contratou para testar uma cópia de um planador dos irmãos Wright. Com Ernest fundou a Wright Company, a primeira fabricante comercial de aeronaves. Seus primeiros produtos foram um par de planadores biplanos, um construído para Archdeacon e outro para o aviador francês Louis Blériot, que foram testados sendo rebocados por barcos no rio Sena.

Voisin e Blériot se uniram para formar uma nova empresa, que produziu uma aeronave motorizada sem sucesso para Blériot. Voisin trabalhou com Santos-Dumont na construção do 14-bis, a aeronave na qual Alberto Santos-Dumont fez o primeiro voo homologado na Europa, em 1906.

Em 9 de novembro de 1907, um biplano Voisin conhecido como Voisin-Farman I, operado por Henri Farman, se tornou o primeiro avião do mundo, além de uma máquina dos irmãos Wright, a permanecer no ar por mais de um minuto.

Voisin continuou a fabricar aeronaves durante a Primeira Guerra Mundial. Com o retorno da paz, ele voltou sua atenção para a produção de automóveis.



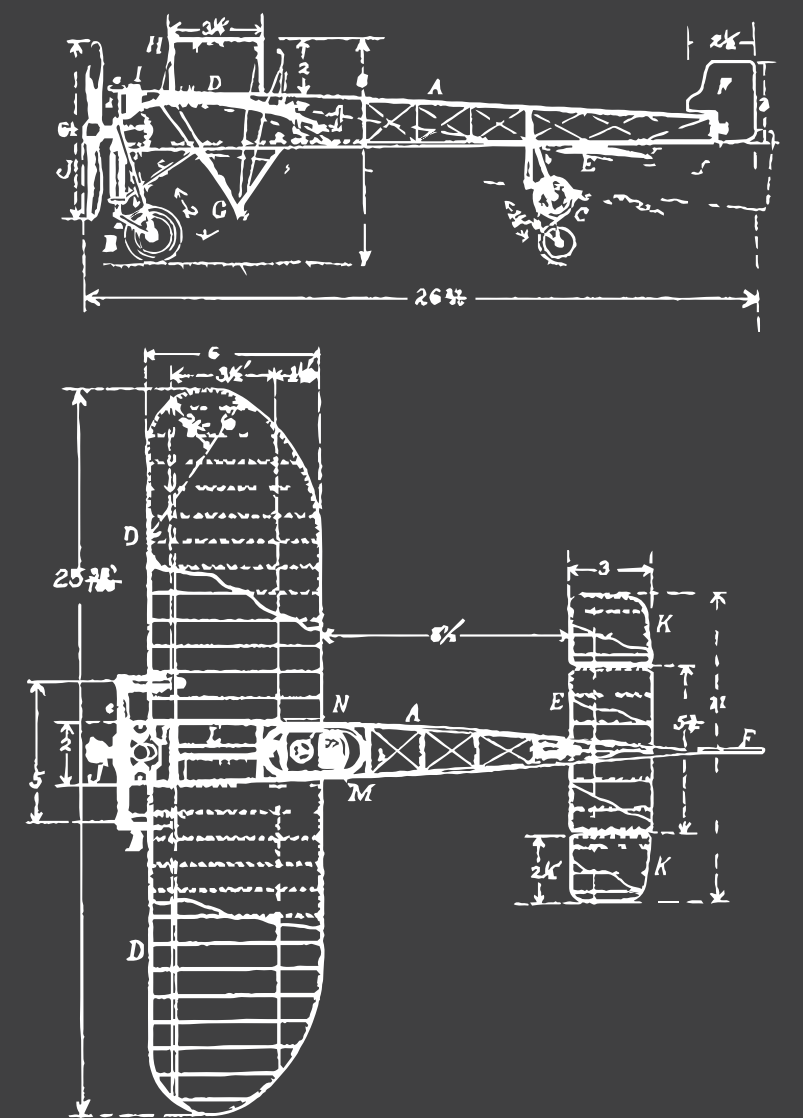
## Louis Charles Joseph Blériot

**Louis Charles Joseph Blériot**, engenheiro, aviador e inventor francês, desenvolveu o primeiro farol para automóveis. Dos frutos da comercialização dele, financiava sua pesquisa de uma aeronave de sucesso.

Envolveu-se definitivamente na aviação, ao testemunhar os primeiros experimentos de Gabriel Voisin com um hidroavião planador rebocado por uma lancha no rio Sena. Após breve parceria com Voisin, cria a própria empresa, *Pesquisas Aeronauticas Louis Blériot*, em 1909, um estabelecimento de pesquisa com financiamento privado, empregando vários engenheiros e projetistas.

Blériot foi o primeiro a usar a combinação de manche manual e controle do leme acionado pelo pé, sistema usado até hoje para operar as superfícies de controle da aeronave.

Em 1909, voou com um dos seus modelos, o Blériot Tipo XI, através do Canal da Mancha, ganhando o prêmio de 1.000 libras oferecido pelo jornal Daily Mail.





## Léon Y. K. Levavasseur

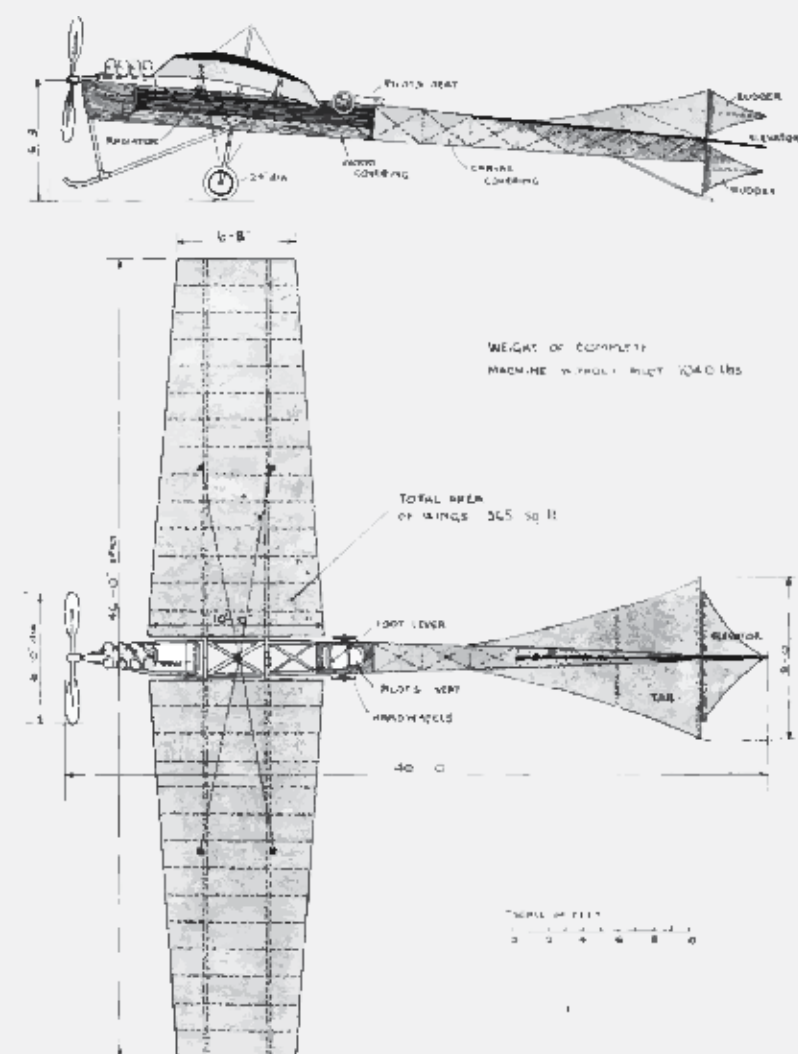
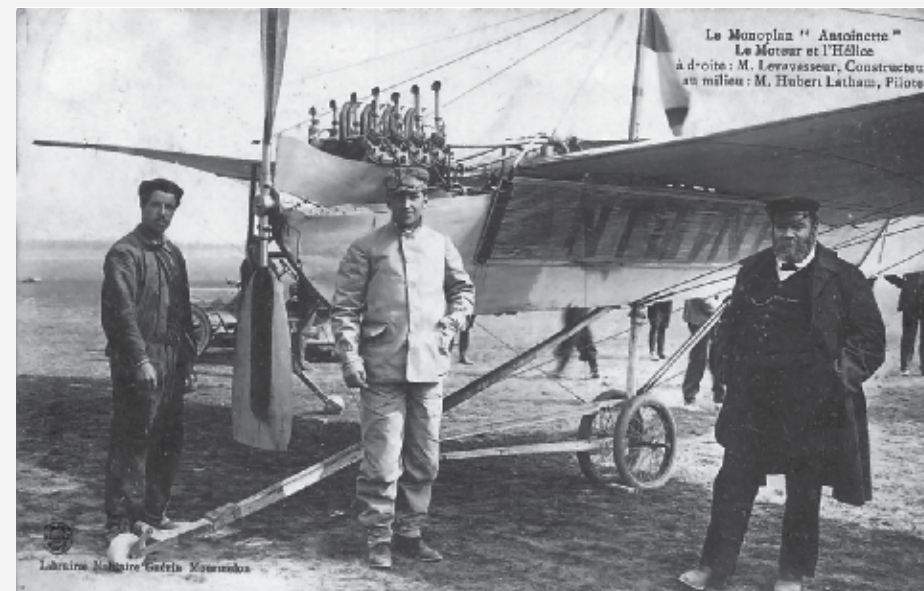
**Léon Y. K. Levavasseur**, engenheiro, projetava motores e aviões. Primeiramente, trabalhou para a empresa Antoinette.

No verão de 1902, Levavasseur sugeriu ao industrial Jules Gastambide que motores leves e potentes seriam necessários para voos motorizados, e propôs a fabricação desses motores. Levavasseur também propôs que os motores deveriam ser chamados de **Antoinette**, em homenagem à filha de *Jules Gastambide*, que acabou financiando o projeto.

A Antoinette foi constituída em 1906, tendo Gastambide como presidente e Levavasseur como diretor técnico. O vice-presidente foi Louis Blériot.

Nesse tempo, a *Antoinette*, comandada por Levavasseur foi responsável pela descoberta da injeção eletrônica e do arrefecimento de motor por evaporação. A relação peso/potência favorável desses motores os tornaram uma opção atraente para outros fabricantes de avião, incluindo: Gabriel Voisin, Louis Blériot, Santos-Dumont, e Henry Farman.

Em 1902, ele foi nomeado diretor técnico da *Société du propulseur amovible*. Nesse mesmo ano ele registrou a patente para um motor capaz de desenvolver 80 hp com cilindros dispostos em "V" agrupados em pares ligados ao mesmo cárter.



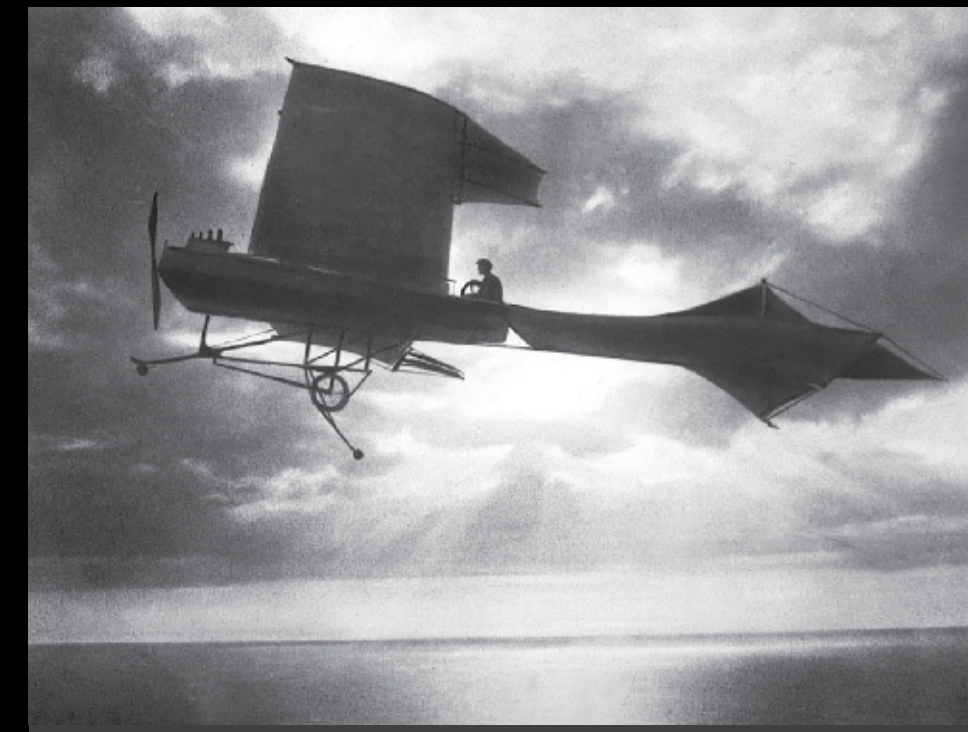
## Arthur Charles Hubert Latham

**Arthur Charles Hubert Latham** foi o primeiro piloto a tentar cruzar o Canal da Mancha num avião. Devido a uma falha do motor durante a primeira das duas tentativas de cruzar o canal, ele fez pela primeira vez, um "pouso na água". Em fevereiro de 1905, acompanhou seu primo, o balonista *Jacques Faure*, numa travessia noturna do Canal da Mancha (de Londres à Paris) num balão de gás.

Latham testemunhou as apresentações de Wilbur Wright. Intrigado com a ideia de voar, Latham buscou uma companhia de aviões que pudesse treiná-lo como piloto. Para tanto, escolheu a Antoinette, liderada por Jules Gastambide e Léon Levavasseur,

No início de 1909, Hubert Latham recebeu treinamento dos pilotos oficiais da Antoinette, que, além da oficina, tinha uma escola de pilotagem equipada com um simulador de voo rudimentar (uma metade de um barril montado numa junta universal).

Em poucos meses, aprendendo a voar e desenvolvendo sua técnica de voo, Latham tornou-se o principal instrutor da escola. Em 1909 ele recebeu o certificado de aviador N° 9 do Aéro-Club de France.





# MULHERES PRECURSORAS E PRIMEIRAS BREVETADAS

## A Fascinante Vida de Georgia 'Tiny' Broadwick

Georgia Ann Thompson nasceu em 1893, casou-se aos 12 anos, foi mãe aos 13 e abandonou a escola. Depois que seu marido morreu em um acidente, ela trabalhou em uma tecelagem para sustentar sua filha Verla.

Em 1907, Geórgia viu *Os Broadwicks e seus famosos aeronautas franceses* em uma feira. Eles subiam em balões de ar quente, depois pulavam da cesta e flutuavam com o auxílio de paraquedas. Georgia perguntou a Charles Broadwick, aeronauta responsável pelo

evento, se ela poderia fazer parte do show. Ele a contrata. Seus pais permitiram, desde que ficassem com a neta Verla, recebendo parte do salário para sustentá-la.

Broadwick a treinou na arte de saltar de paraquedas. Seu nome se tornou Tiny Broadwick. Ela vestia calções de babados com laços cor-de-rosa nos braços, fitas em seus longos cabelos cacheados e um pequeno gorro na cabeça. Seu primeiro salto foi em 1908. Destemida como era, as histórias dos jornais a descreveram como a aeronauta mais ousada já vista.

Em Los Angeles, em 1912, ela se encontrou com o famoso piloto Glenn Martin. Ele a viu pular de um balão e perguntou se ela pularia de paraquedas de seu avião. Charles Broadwick desenvolveu um paraquedas para ela. Era feito de seda e embalado em uma mochila presa a uma jaqueta de lona com tiras de arnês. Uma corda (linha estática) foi presa à fuselagem do avião e tecida na boca do paraquedas. Quando o usuário salta do avião, a capa se rasga e o paraquedas se enche de ar.

Em seu primeiro salto, Tiny foi suspensa em um assento atrás da asa e fora da cabine, com o paraquedas em uma prateleira acima dela. Martin levou o avião até dois mil pés (660m), e então Tiny soltou uma alavanca ao lado do assento, permitindo que ele caísse. Ela flutuou até a terra e pousou no Griffith Park, em Los Angeles, tornando-se a primeira mulher a saltar de paraquedas de um avião.

Em uma outra exibição, a linha estática de seu paraquedas se enroscou na cauda do avião. O vento balançava e ela não conseguia voltar para o avião. Com calma e eficácia, cortou a linha e mergulhou em queda livre. Então ela puxou a linha restante com a mão, liberando o paraquedas para abrir sozinho. Assim, ela demonstrou o que seria conhecido como *rip cord* – o comando do paraquedas.

Tiny Broadwick fez mais de 1.000 saltos de aviões, resistindo e sobrevivendo a vários percalços. Ela nunca se casou novamente, mas a filha Verla lhe deu seis netos. Tiny também viveu para ver 15 bisnetos e vários outros tataranetos. Ela morreu em 1978, aos 85 anos.





## Raymonde de Laroche

Raymonde de Laroche (França, 1882 – 1919) foi a primeira mulher do mundo a obter uma licença de piloto, em 1910.

Depois de voar em um avião, ela decidiu adicionar “piloto” à sua lista de realizações e aceitou a oferta do aviador francês Charles Voisin de ensiná-la a pilotar. Em 29 de outubro de 1909, De Laroche conheceu Voisin no aeródromo de Chalons, onde ele e seu irmão, Gabriel, construíam e pilotavam seus próprios aviões.

A aeronave Voisin era *monoplace*. O aluno se sentava no avião e ouvia as ordens do instrutor em terra. De Laroche deveria conduzir o avião sobre o solo em campo aberto, mas não decolar em hipótese alguma. No entanto, após algum taxiamento pelo campo, contra as ordens de seu instrutor, ela acelerou e subiu cerca de cinco metros antes de pousar suavemente.

De Laroche voou em inúmeras reuniões de aviação em toda a Europa e na África. Sofreu um acidente aéreo em Reims, na França. Parou de voar por dois anos. Em acidente de automóvel fatal para o amigo Voisin, sobreviveu uma outra vez, saindo com vida de uma grave colisão.





## Marie Marvingt

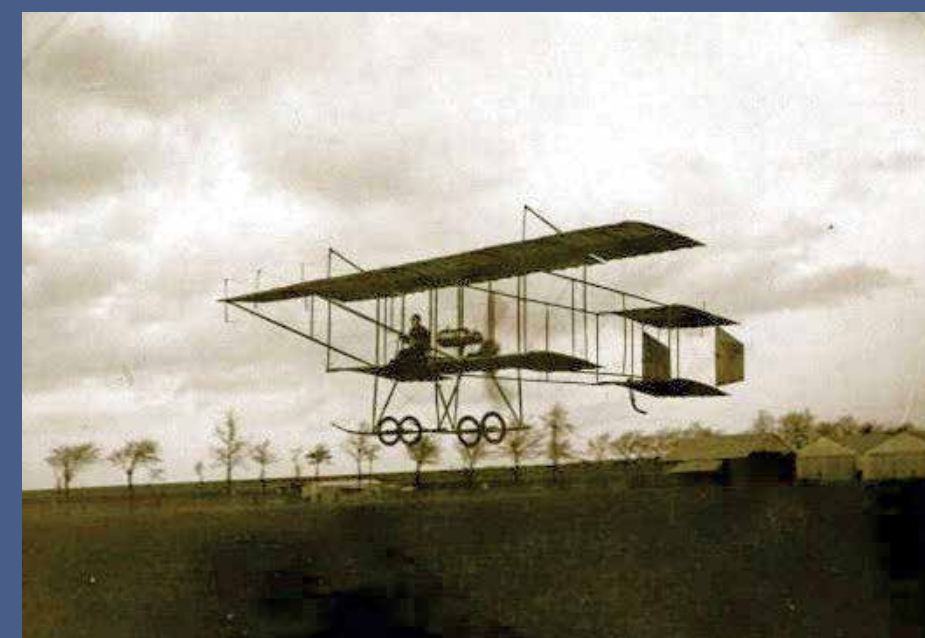
Marie Marvingt (França, 1875-1963) cresceu praticando muitos esportes, e assim obteve inúmeros prêmios. Alpinista habilidosa e exímia ciclista, por ser mulher, não pôde participar do *Tour de France*. Marvingt decidiu pedalar o percurso após a corrida, completando-o com sucesso, mérito que apenas 36 dos 114 pilotos do sexo masculino conseguiram.

Iniciou na aviação como balonista e foi a primeira mulher a pilotar uma aeronave da França para a Inglaterra, em 1909. Voou sozinha em um monoplano, um Antoinette. Em 8 de novembro de 1910, Marie obteve uma licença de piloto, e foi licenciada no difícil monoplano Antoinette. Ela participou de muitos shows aéreos e estabeleceu os primeiros recordes oficiais de voo feminino em duração e distância. Em 1911, ela ganhou o *Coupe Feminine*.



Em 1915, Marvingt se tornou a primeira mulher no mundo a voar em missões de combate e recebeu a Croix de Guerre (Cruz Militar). Entre as duas Guerras Mundiais, ela trabalhou como jornalista, correspondente de guerra e oficial médica das Forças Francesas.

Marvingt dedicou o resto de sua longa vida ao conceito de evacuação aeromédica e paramedicina aeronáutica. Em 1934, criou um serviço de ambulância aérea civil no Marrocos. Em 1955, aos oitenta anos, ela obteve sua licença de piloto de helicóptero.



## Hélène Dutrieu

Hélène Dutrieu (Bélgica, 1877 – 1961) deixou a escola aos 14 anos para ganhar a vida. Era campeã mundial de ciclismo de pista de velocidade, ciclista acrobática, acrobata de motocicleta e piloto de automobilismo acrobático, antes de se tornar aeronauta, em 1910, quando, com ineditismo, voou com passageiro.

Ela estabeleceu vários recordes, como a maior distância, a maior altitude e o maior tempo no ar. No final de 1910, venceu a primeira *Coupe Feminine*. Em 1911, ela foi a única mulher em um campo de 15 pilotos competindo na corrida aérea *King's Cup*. Ela superou todos os seus competidores masculinos e se tornou a primeira mulher a vencer uma corrida aérea.

Um ano depois, em julho de 1912, ela pilotou um hidroavião. Durante a Primeira Guerra Mundial, de motorista de ambulâncias foi promovida a gerente de um hospital militar. Mais tarde, ela se tornou a vice-presidente do Aéro-Club de France.





## Jeanne Herveau

Jeanne Herveau (França, 1885-1955) era motorista de automóveis e motocicletas. Em 1909, faz aulas de voo na escola Blériot, em Mourmelon.

Jeanne obteve licença de piloto em 7 de dezembro de 1910. Em 1911, foi contratada para apresentações na *Société de L'École Nationale d'Aviation* em Lyon e competiu pela *Coupe Feminine*. Nesse mesmo ano, Jeanne abriu uma escola de aviação na França especialmente para mulheres, que não teve continuidade. Herveau abandonou a aviação antes da Primeira Guerra Mundial.



## Harriet Quimby

Nascida em Michigan, Harriet Quimby (Estados Unidos, 1875 – 1912) era proeminente jornalista e roteirista antes de se interessar pela aviação. Por ocasião da cobertura do show aéreo de Belmont Park, Nova York, em 1910, ela conheceu John Moisant, que a auxiliou a se tornar piloto. Em 1911, obteve a primeira licença de piloto feminina, concedida pelo *Aero Club of America* (ACA).

Em 1912, Quimby decolou de Dover, Inglaterra, a caminho de Calais, França, e fez o voo em 59 minutos, pousando em uma praia em Hardelot-Plage, Calais. Nesta ocasião, voou num avião monolugar Blériot XI com motor Gnome de 50 cavalos, emprestado por Louis Blériot.

Harriet Quimby morreu com seu passageiro William Willard no acidente do Blériot XI 2, em 1º de julho de 1912.

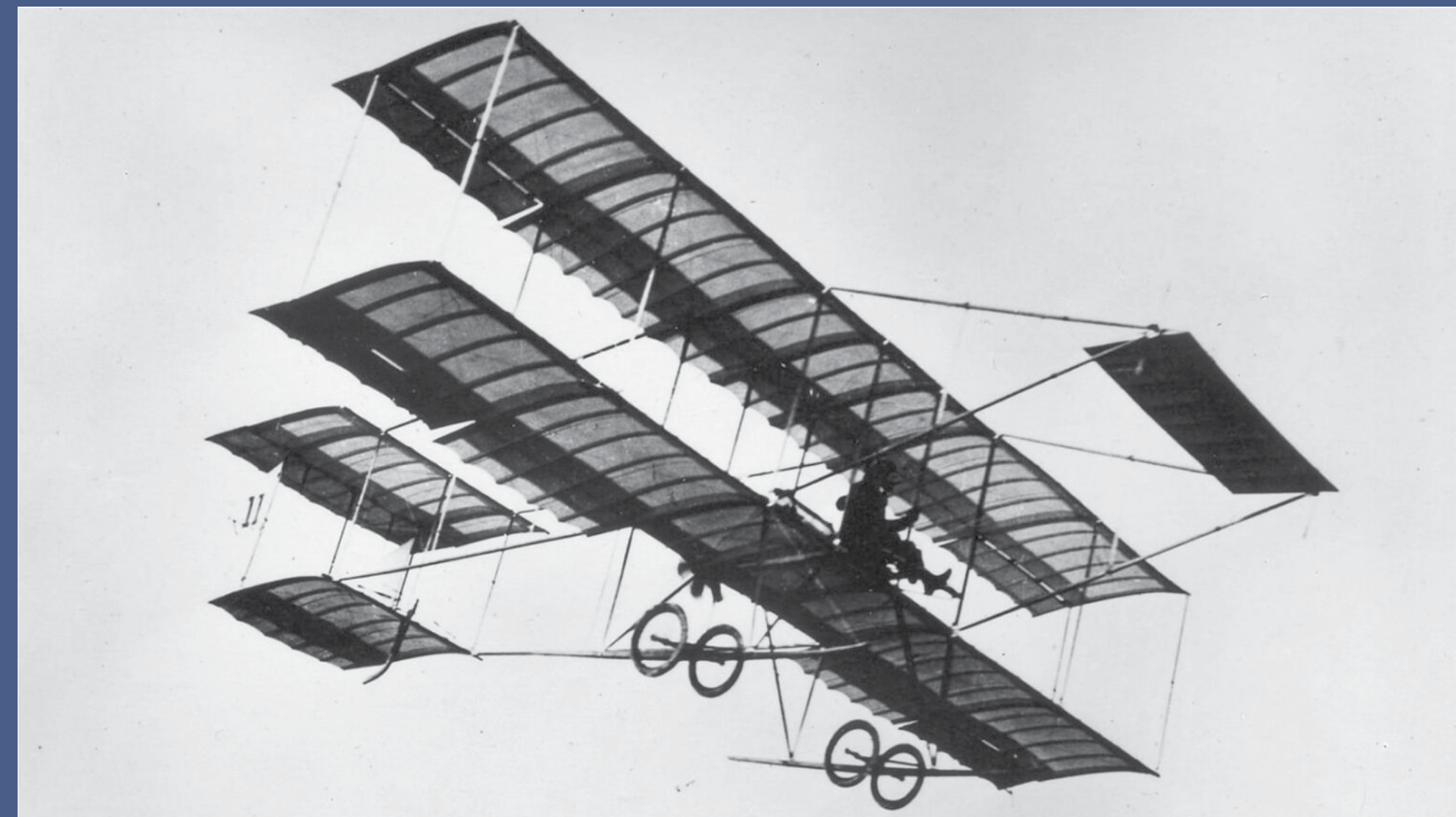




## Matilde Moisant

Mathilde Moisant (Estados Unidos, 1878 – 1964) era filha de imigrantes franco-canadenses. Aprendeu a voar na escola de voo de seus irmãos John e Alfred – Moisant Aviation School – em Long Island, NY.

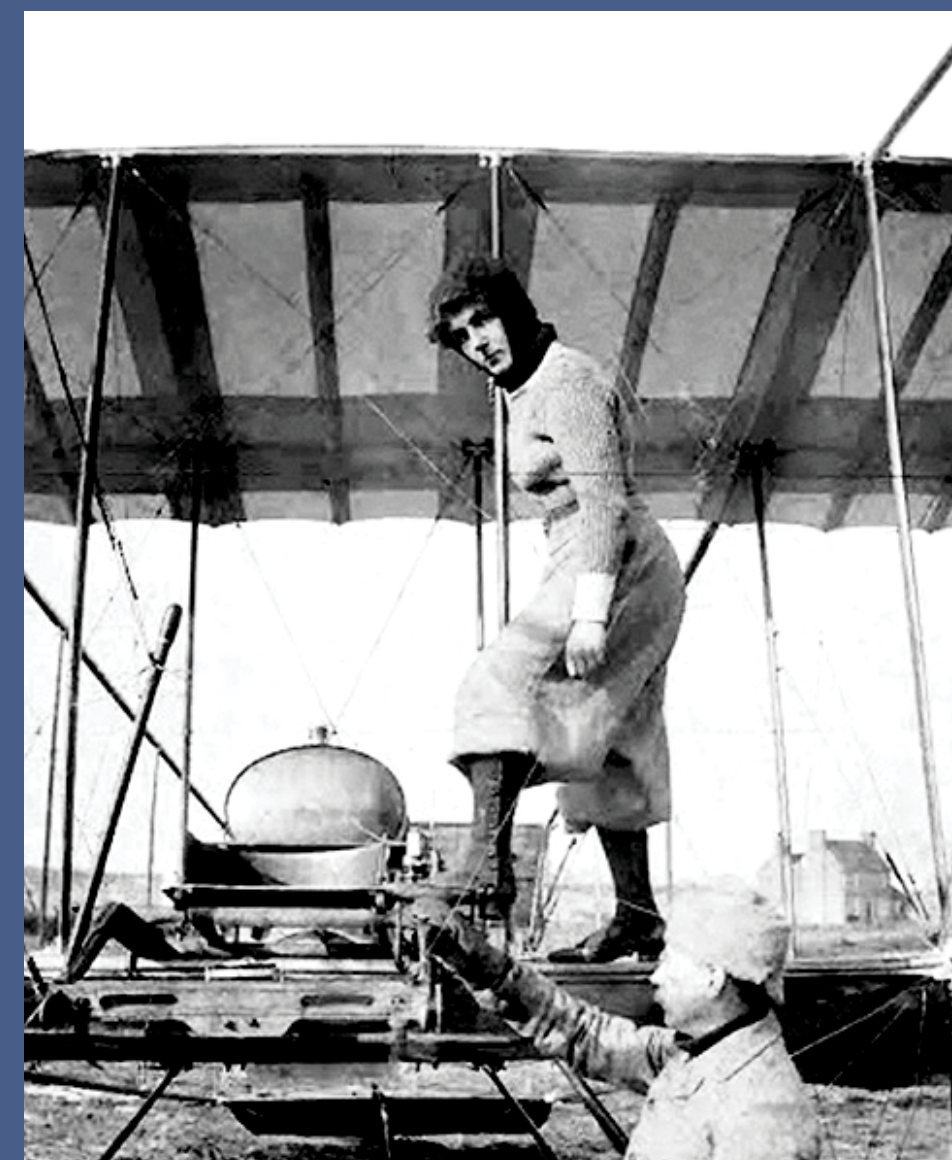
Ela obteve sua licença de piloto em 17 de agosto de 1911, apenas algumas semanas depois de sua amiga Harriet Quimby. Trabalhou em voos e performances de exibição e estabeleceu um recorde de altitude. Após um grave acidente em 1912, ela parou de voar.



## Hilda Hewett

Hilda Hewlett (Inglaterra, 1864 – 1943) tornou-se a primeira mulher no Reino Unido a obter uma licença de piloto ao receber o certificado nº 122 do Royal Aero Club após um teste em seu próprio biplano, em 1911. Mais tarde naquele ano, Hewlett também instruiu o seu próprio filho a voar.

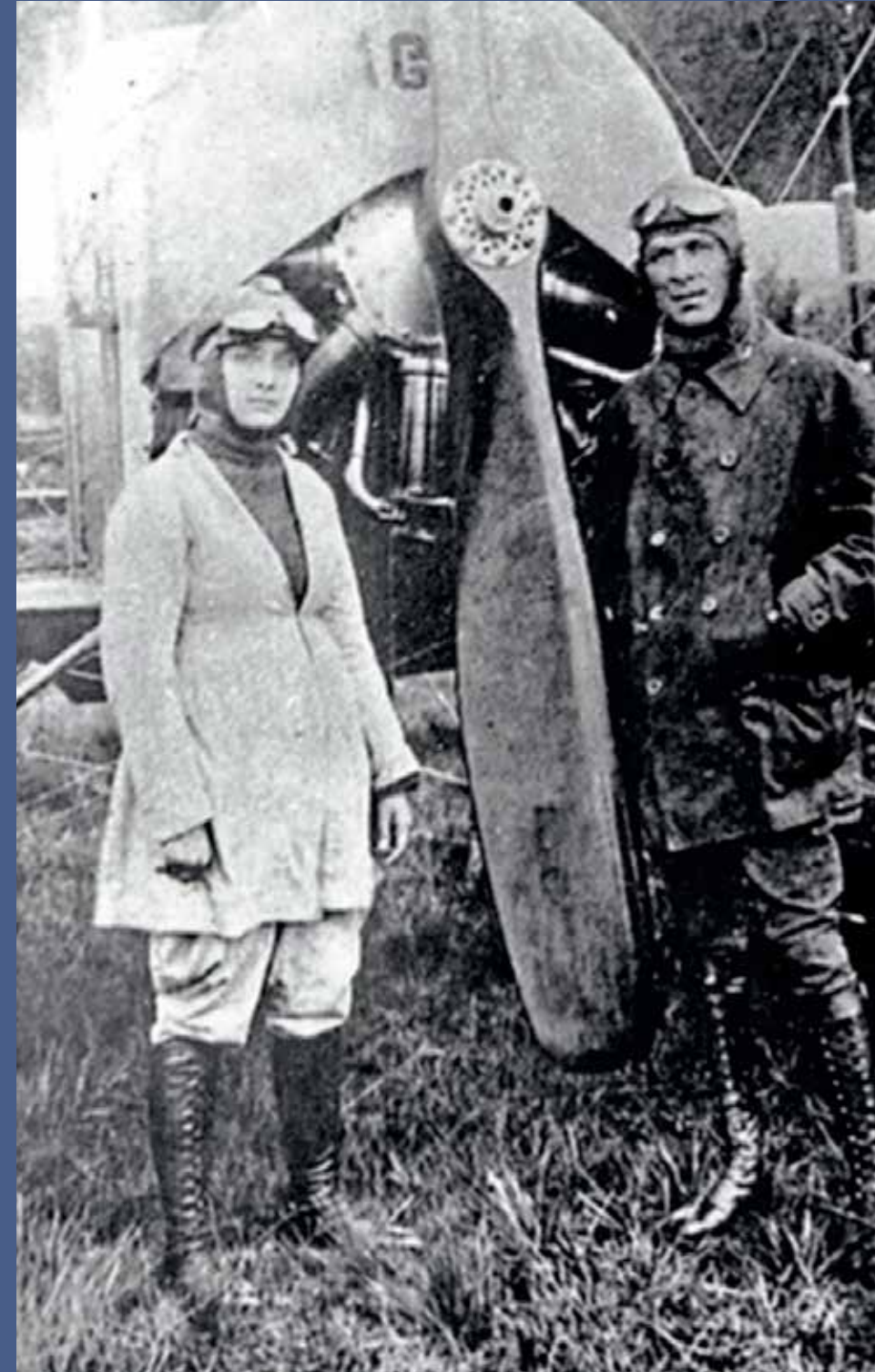
Hilda foi uma promissora empresária de aviação. Em 1910, ela fundou a primeira escola de voo no Reino Unido com o francês Gustav Blondeau, seu instrutor de pilotagem. Dois anos depois, ela cofundou uma bem-sucedida empresa de fabricação de aeronaves que produziu mais de 800 aeronaves e empregou até 700 pessoas.





## Thereza di Marzo

Thereza di Marzo (São Paulo, 1903-1986) dedicou-se à aviação, mesmo contrariando seu pai italiano, que não via como bons olhos essa atividade para a filha. Thereza recebeu orientação de vários aviadores experientes e encontrou no instrutor Fritz Roesler, alemão natural de Estrasburgo, seu maior incentivador. Voava num avião Caudron G-3 e com ele participou do reide da Independência entre São Paulo e Santos. Parou de voar com um total de 329 horas e cinquenta e quatro minutos de voo anotados em caderneta. No entanto, sua atuação seguiu muito importante em empreendimentos voltados para a aviação. Ela participou da criação da Escola de Pilotagem e do Clube de Planadores, no Campo de Marte em São Paulo.



## Anésia Pinheiro Machado

Anésia Pinheiro Machado (São Paulo, 1904-1999) teve uma longa e promissora trajetória como aviadora. Seu instrutor também foi o alemão Fritz Roesler. Logo após participar do reide do Centenário da Independência, Anésia decidiu voar entre São Paulo e Rio de Janeiro num monomotor Caudron G-3 chamado "Bandeirante". Ao chegar ao Rio, foi recebida por Alberto Santos-Dumont, de quem ganhou uma medalha de ouro que lhe acompanharia por toda a vida. Mais tarde, voou de Nova York ao Rio num monomotor Kian-Navion Super 260, e cruzou a Cordilheira dos Andes entre Chile e Argentina. Foi instrutora de voo na Panair e na Pan Am.

Foram muitos desafios, que exigiram coragem, superação e boa pilotagem. Anésia, aeronauta conhecida por sua coragem e talento, em 1954, foi proclamada Decana Mundial da Aviação Feminina pela Federação Aeronáutica Internacional (FAI) e cursou aviação na Civil Association Administration. Com grande prestígio nos Estados Unidos, conseguiu que uma das crateras da lua recebesse o nome de Santos-Dumont. Morta em 1999, suas cinzas estão numa urna no Museu Casa de Cabangu.





## Ada Rogato

Ada Rogato (São Paulo, 1910-1986) foi a filha única do casal Maria Rosa e Guglielmo Rogato. Ada recebeu dos pais, imigrantes italianos, a mesma educação dada à maioria das moças da época: além do colégio, aulas de piano e pintura. Interessada em aviação, obteve seu brevê em 1936. Foi a primeira paraquedista do Brasil, pioneira no voo de planador e a primeira piloto agrícola (1948).

Seu pioneirismo foi cunhado pelo cruzamento da cordilheira dos Andes, em 1950, num Cessna 140A *Brasil*, chegando a La Paz, na época o aeroporto mais alto do mundo; em 1956, fez um voo solo que atravessou a floresta amazônica orientada apenas por bússola.

Foi a única aviadora do mundo, até 1951, a cobrir uma extensão de 51.064 km em voo solitário pelas três Américas, concluindo o percurso no Alasca, e a primeira aviadora a chegar sozinha à Terra do Fogo, no extremo sul do nosso continente em 1960.

Durante a Segunda Guerra, voava como patrulha aérea no litoral paulista. Recebeu a Comenda Nacional de Mérito Aeronáutico e o título da Força Aérea Brasileira de Piloto Honoris Causa. Dedicou-se ao Museu da Aeronáutica de SP quando este ocupava a Oca no Parque Ibirapuera.







Projeto de Santos-Dumont de 1909  
Aeronave La Demoiselle (Réplica)  
Seda, bambu e aço  
Acervo Fundação Santos-Dumont

## AERONAVE Nº 20 LA DEMOISELLE

Santos Dumont criou e desenvolveu o projeto de 1909 para ganhar o prêmio de Aviação estabelecido em 1890 por Alfred Lebaudy e Jacques de Moussy, após a morte de Louis Blériot em outubro de 1909. Santos-Dumont queria que a aviação fosse acessível para todos e acreditava no poder humano de voar.

O N°20, de 1909, havia sido um sucesso em 1908, com o primeiro voo de 20 minutos. Ele foi construído com uma estrutura de bambu e seda, com um motor de 14 cv. O avião foi construído em um pequeno estúdio em Paris, França, e foi transportado para o campo de aviação de Bagatelle em Paris. O avião foi voado em 20 de novembro de 1909, com Santos-Dumont no controle. O voo durou 20 minutos e 45 segundos, com um percurso de 2.200 metros.

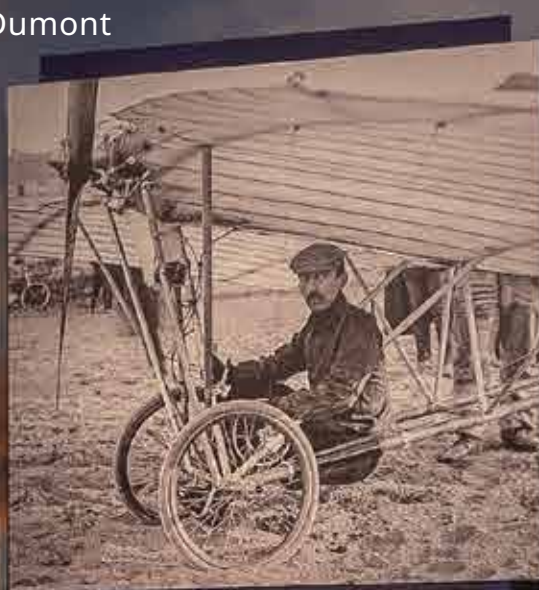
Este avião, que é o primeiro avião a motor a ser voado, marcou o início da aviação moderna. Ele foi construído com uma estrutura de bambu e seda, com um motor de 14 cv. O avião foi construído em um pequeno estúdio em Paris, França, e foi transportado para o campo de aviação de Bagatelle em Paris. O avião foi voado em 20 de novembro de 1909, com Santos-Dumont no controle. O voo durou 20 minutos e 45 segundos, com um percurso de 2.200 metros.



**La Demoiselle**

Apesar da simplicidade de sua estrutura, a aeronave foi capaz de voar e manter-se no ar por mais de 20 minutos. O sucesso deste projeto foi um marco na história da aviação, demonstrando que era possível construir um avião leve e eficiente com materiais naturais como o bambu e a seda.

O projeto de Santos-Dumont para a aeronave La Demoiselle foi um sucesso em 1909, com o primeiro voo de 20 minutos. Ele foi construído com uma estrutura de bambu e seda, com um motor de 14 cv. O avião foi construído em um pequeno estúdio em Paris, França, e foi transportado para o campo de aviação de Bagatelle em Paris. O avião foi voado em 20 de novembro de 1909, com Santos-Dumont no controle. O voo durou 20 minutos e 45 segundos, com um percurso de 2.200 metros.



**La Demoiselle - N°20**

Este avião, que é o primeiro avião a motor a ser voado, marcou o início da aviação moderna. Ele foi construído com uma estrutura de bambu e seda, com um motor de 14 cv. O avião foi construído em um pequeno estúdio em Paris, França, e foi transportado para o campo de aviação de Bagatelle em Paris. O avião foi voado em 20 de novembro de 1909, com Santos-Dumont no controle. O voo durou 20 minutos e 45 segundos, com um percurso de 2.200 metros.



**Santos Dumont e a Aviação**

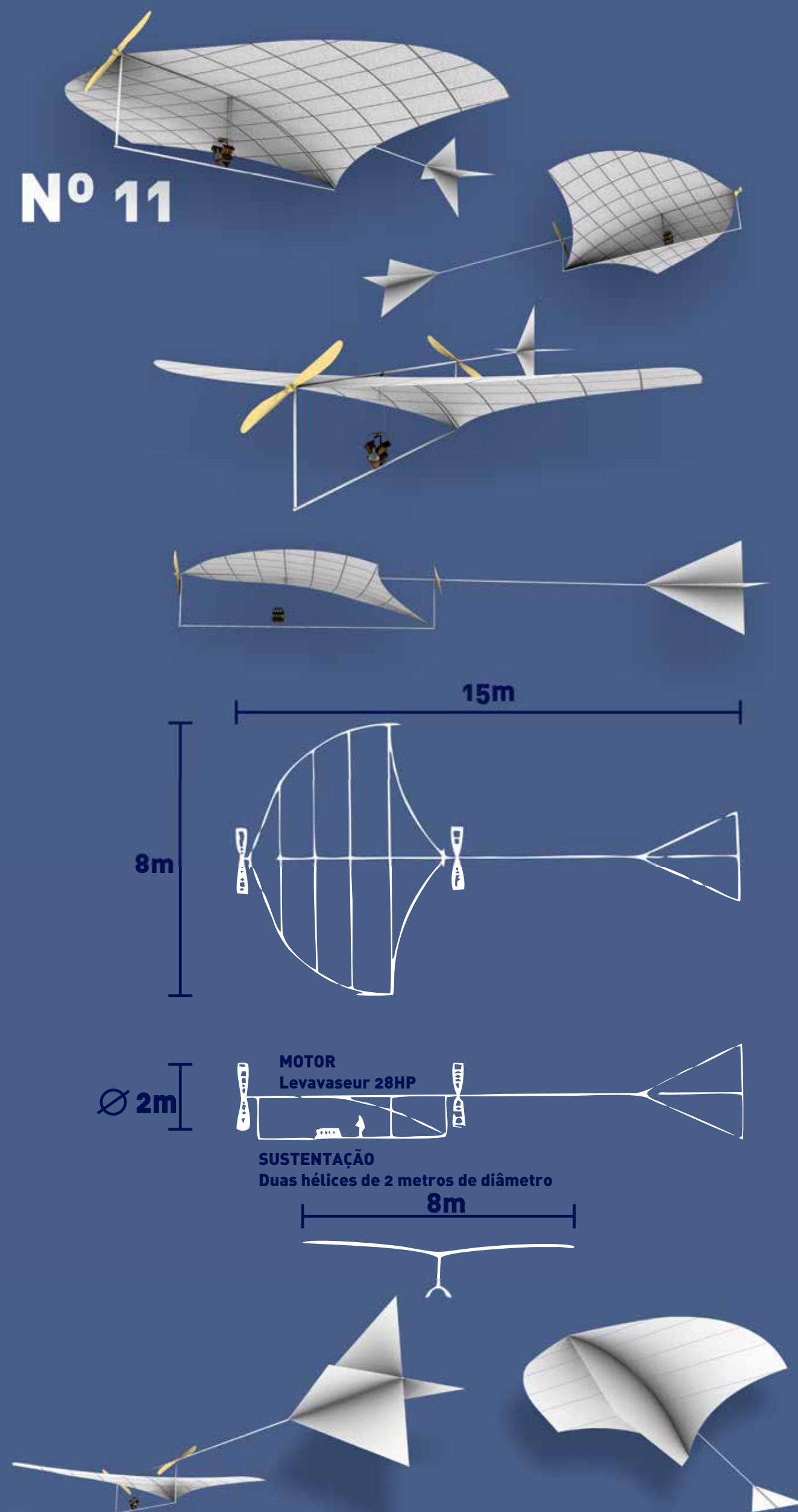
Santos Dumont foi um pioneiro da aviação e um dos primeiros a desenvolver aeronaves com motor. Ele construiu a aeronave La Demoiselle em 1909, que foi o primeiro avião a motor a ser voado. O sucesso deste projeto foi um marco na história da aviação, demonstrando que era possível construir um avião leve e eficiente com materiais naturais como o bambu e a seda.



O MAIS PESADO QUE O AR: UM ESFORÇO COLETIVO, UMA DETERMINAÇÃO PESSOAL



Nº 11



## MONOPLANO BIMOTOR Nº 11

Com conhecimento técnico, principalmente referente a motores, no começo de 1905, Santos-Dumont construiu um aeromodelo de planador, o *Nº11*, inspirado num protótipo autoestável feito 100 anos antes pelo cientista inglês George Cayley, considerado o primeiro aeroplano da História. Criou um modelo provido de asas fixas, cauda cruciforme e um peso móvel para ajustar o centro de gravidade. O planador de Dumont diferia do de Cayley pelas dimensões, pelo perfil das asas e pelo fato de não possuir nenhum peso móvel. Depois das criações dos dirigíveis, esta foi a primeira experiência de Santos-Dumont com aviões de asa fixa.

A ser confeccionado em seda envernizada esticada sobre armação de bambu e junco, com área total de 22 metros quadrados, a cauda traseira é articulada, podendo ser movida horizontal e verticalmente à vontade. O peso da estrutura seria de apenas 20 kg, e o dispositivo com motor, hélices e o piloto pesaria 140 kg.

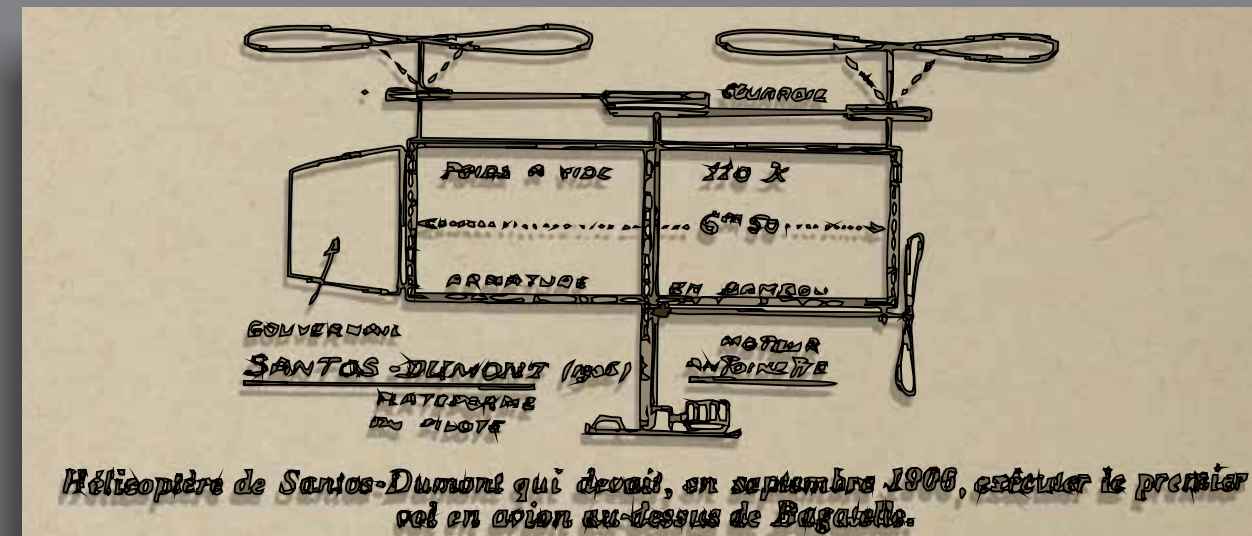
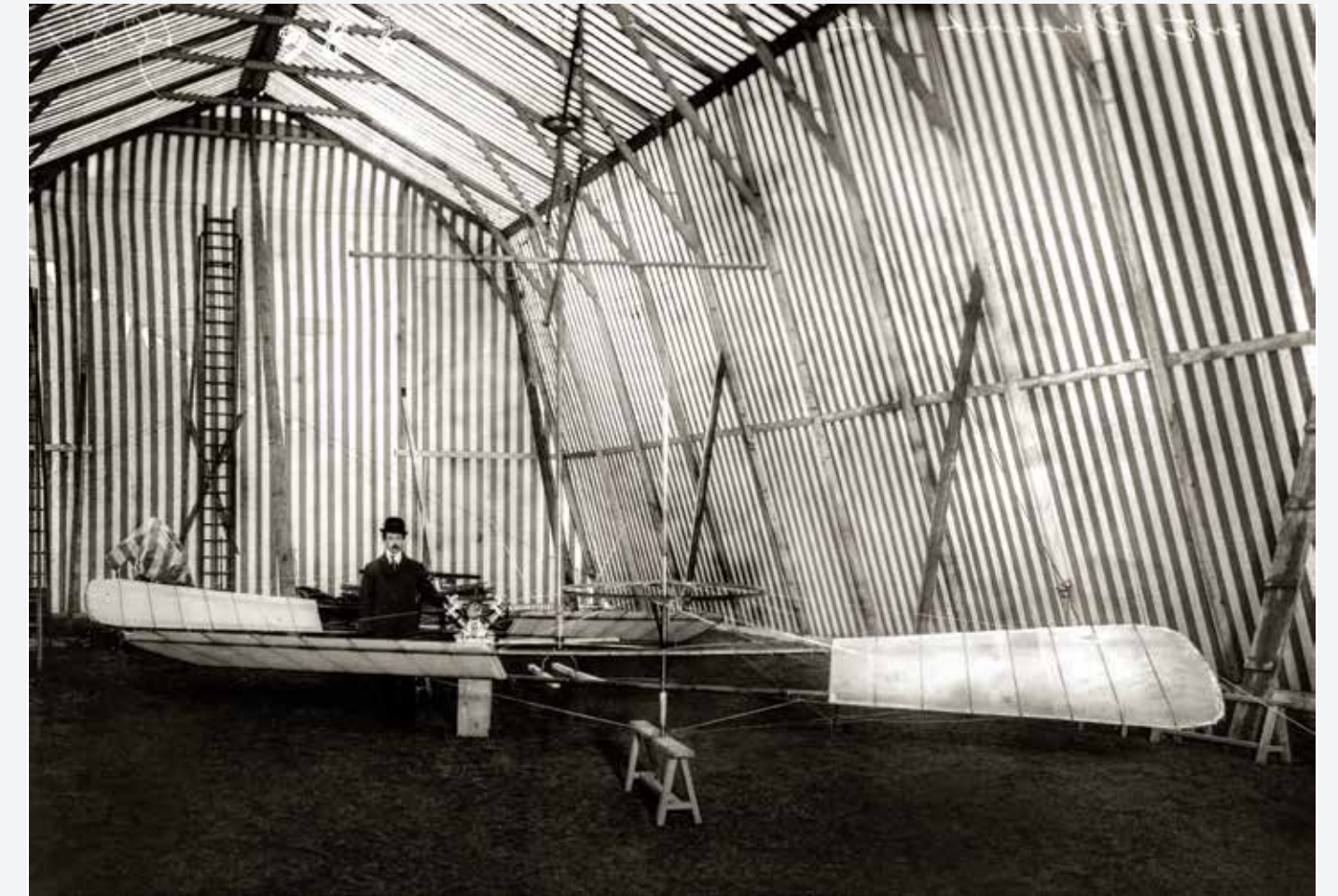




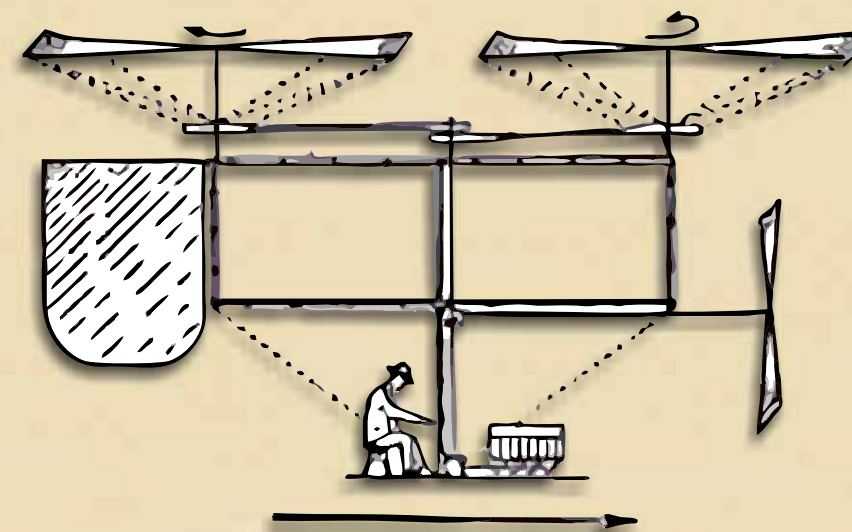


## HELICÓPTERO Nº 12 - 1904

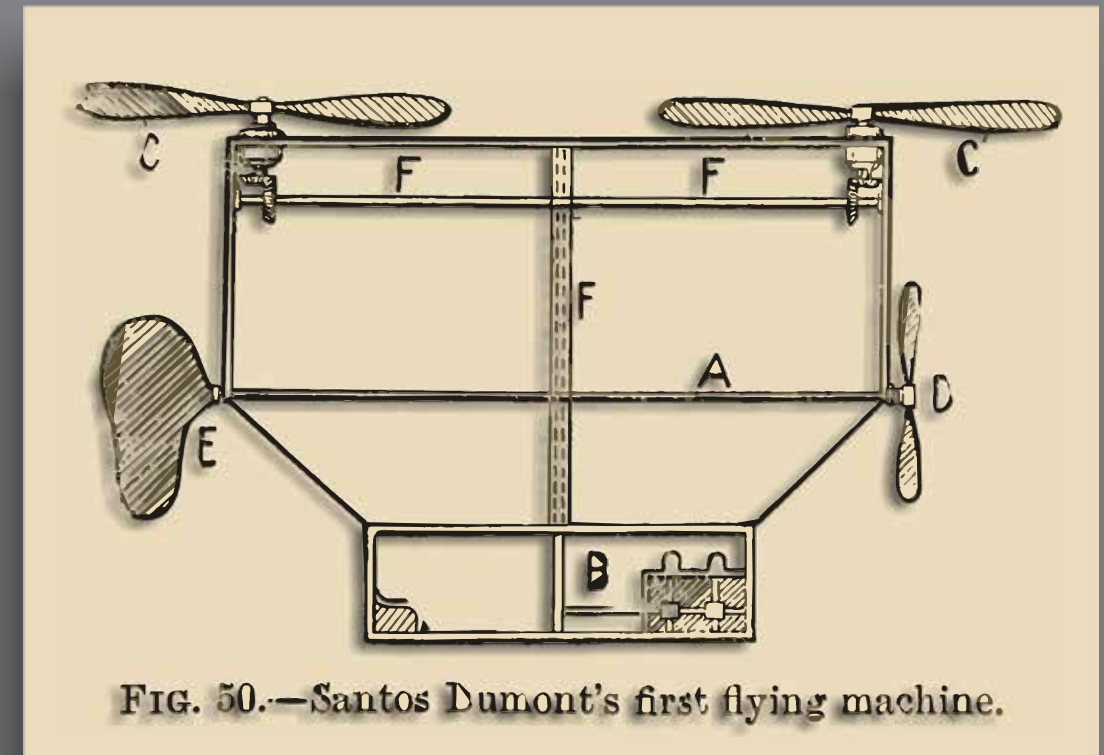
Santos-Dumont realizou estudos em torno de um helicóptero com duas hélices rotativas que não foi concluído. Buscava construir um motor adequado para um helicóptero de rotor duplo, ao mesmo tempo mais leve e potente, algo além do conhecimento da engenharia da época.



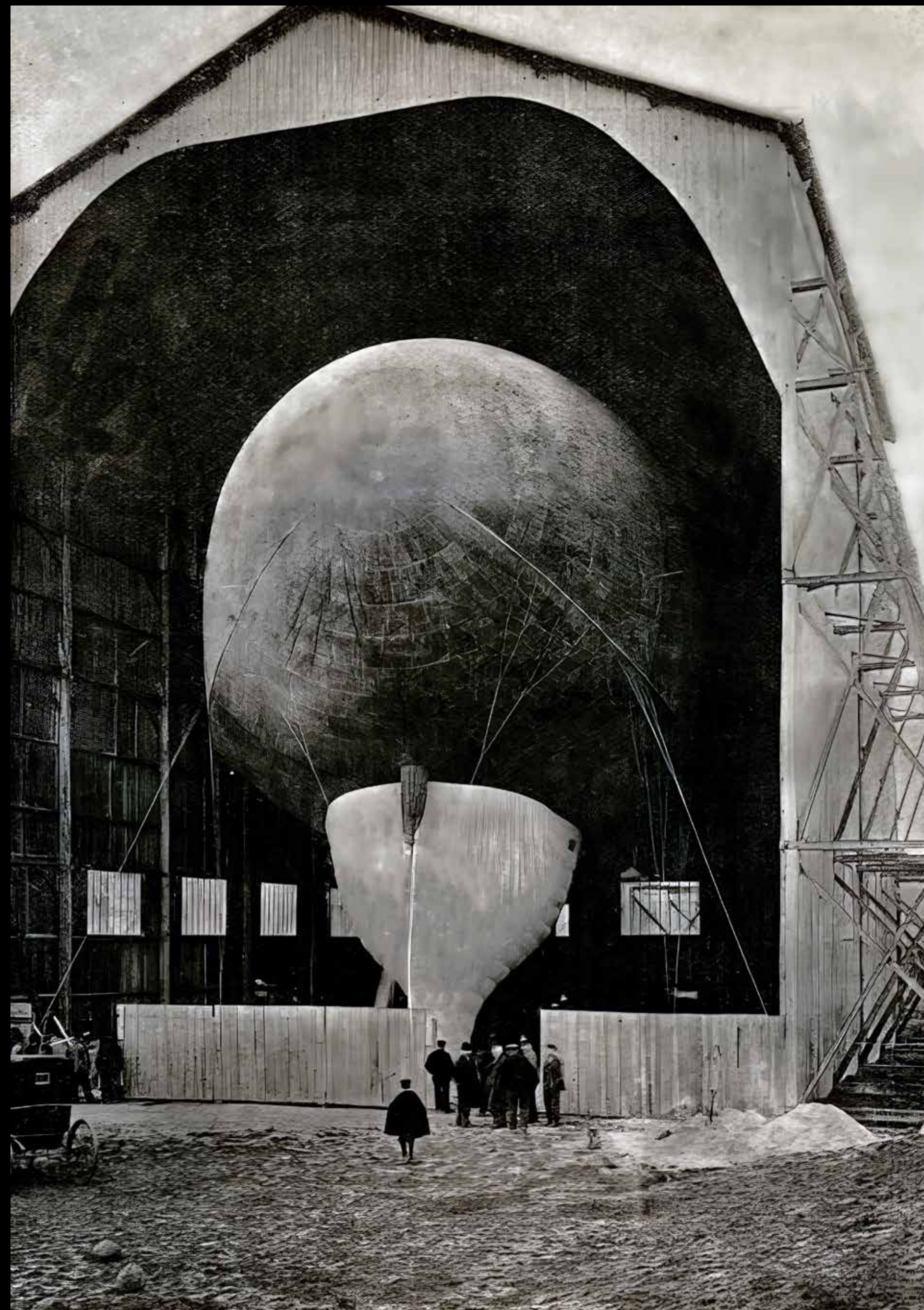
em extra-texto.



The Santos-Dumont twin-rotor helicopter project of 1906. Overall length quoted as 41 ft and







## DIRIGÍVEL N° 13 - 1905

Uma combinação de um balão dirigível, tendo encrustado no seu bojo um balão de ar quente, uma "*montgolfière*". Sistema de balão misto que combina um aeróstato de gás leve (hidrogênio) com um balão de ar quente (gás de iluminação) para permitir uma longa permanência no ar, com comando sobre o deslocamento do balão.

O N° 13 tinha um balão principal, com a forma ovoide. Na parte inferior do balão principal ficava encaixado um outro balão de ar quente, cuja metade superior ficava embutida no balão principal ovoide. O cesto (nacele) era fixado sobre uma barra horizontal rígida, a qual era suspensa junto à parte equatorial do balão, equipado e abastecido de forma a passar vários dias no ar.

Embora seja verdade que esse sistema pode oferecer algumas vantagens em termos de resistência à perda de gás e a capacidade de manter a altitude, é importante lembrar que qualquer tipo de balão carrega um risco de incêndio, especialmente quando usado em proximidade a uma fonte de calor.

Santos-Dumont tinha grandes esperanças na sua invenção, mas foi destruído no hangar durante uma tempestade em 31 de dezembro de 1904, antes que pudesse voar. Por fim, ele abandonou o projeto devido à perigosa combinação de hidrogênio e ar quente.



# 14 BIS

## O CONTEXTO AERONÁUTICO DE SANTOS-DUMONT

Em 1906, na época do projeto do 14 Bis, o estudo dos aviões e as teorias aeronáuticas eram incipientes e não compunham um panorama técnico de soluções. As experiências proporcionavam resultados muitas vezes contraditórios. Os perigosos planeios sem motor de Lilienthal, as experiências de Clément Ader com seu *Eóle* (l'avion), de Hargrave com suas células-caixa e a publicação de Chanute, *Progress in Flying Machines*, povoavam a mente agitada e criativa de Santos-Dumont. Os irmãos Wright já eram conhecidos, mas seus voos não haviam sido verificados oficialmente e a proposta do seu *Flyer* estava envolta em segredo. Em 1905, os testes de planador de Ferber com cauda estabilizadora e de Gabriel Voisin em um planador inspirado no *Flyer* de Wilburn e Orville Wright foram significativos, mas não voaram de fato. Gabriel Voisin conseguiu decolar um hidroplanador rebocado no Sena em junho e julho de 1905, tendo Santos-Dumont como testemunha.

Em março de 1906, Traian Vuia tentou suas primeiras decolagens em Montesson. Na França era abundante e tecnicamente consistente a divulgação de pesquisas e experiências, com revistas e colunas especializadas em jornais e livros de aviação. A indústria aeronáutica francesa progredia. O Aéro-Club de France dispunha de uma escola de pilotagem, com o uso de um planador do tipo Chanute.

Realista e atento, Santos-Dumont adotou principalmente o que era o estado da arte naquele momento, o biplano, muitas vezes inspirado nas células concebidas por Hargrave (como era o caso das pipas). A evolução no entendimento das condições de controle de voo era tal que já no ano seguinte apareceram também na Europa as disputas de patentes das diversas soluções obtidas. E nesse contexto Santos-Dumont propõe o seu último modelo do 14 Bis, o *Oiseau de proie III*, com uso de ailerons para controle.





Projeto de Santos-Dumont de 1909  
Aeronave La Demoiselle (Réplica)  
Seda, bambu e aço  
Acervo Fundação Santos-Dumont







Projeto de Alberto Santos-Dumont  
Cesto do 14 Bis, 1906  
Vime  
Acervo Fundação Santos-Dumont



SEM (Georges Goursat)  
Santos-Dumont  
Litografia (pochoir) da série  
Célébrités Contemporaines et  
la Benedictine, c. 1900  
Impresso por Devambez, Paris  
Acervo Particular



Cartier  
Relógio Santos-Dumont nº 2961070491971  
Aço, ouro e outros metais  
Acervo Fundação Santos-Dumont

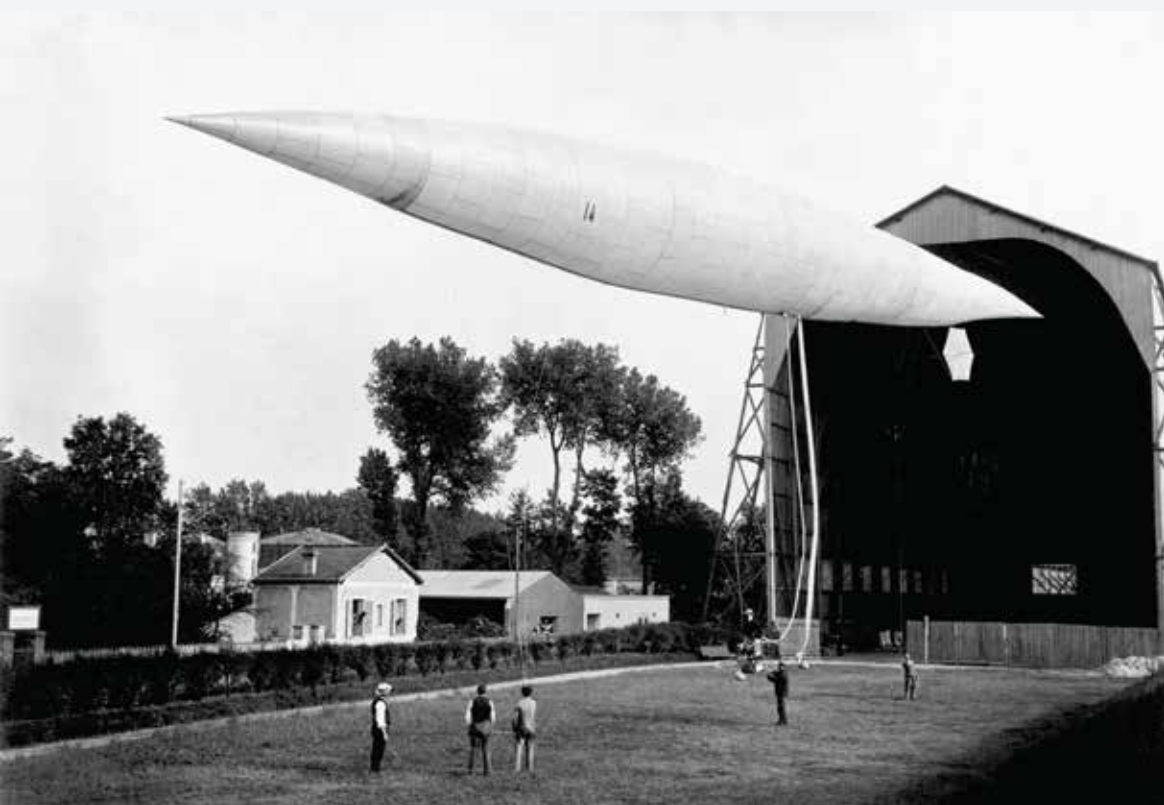
AE  
O co  
Em 19  
aeronáutic  
soluções.  
ontraditór  
e Clément  
publicação  
riativa de  
ão: havian  
nvolve em  
stabilizad  
Orville W  
nseguiu  
05, tend  
entou sua  
ecnicamen  
vistas e o  
aeronáutic  
epilotage  
Realis  
stado da a  
oncebida  
ntendime  
paracera  
btidas. E n  
Oiseau de



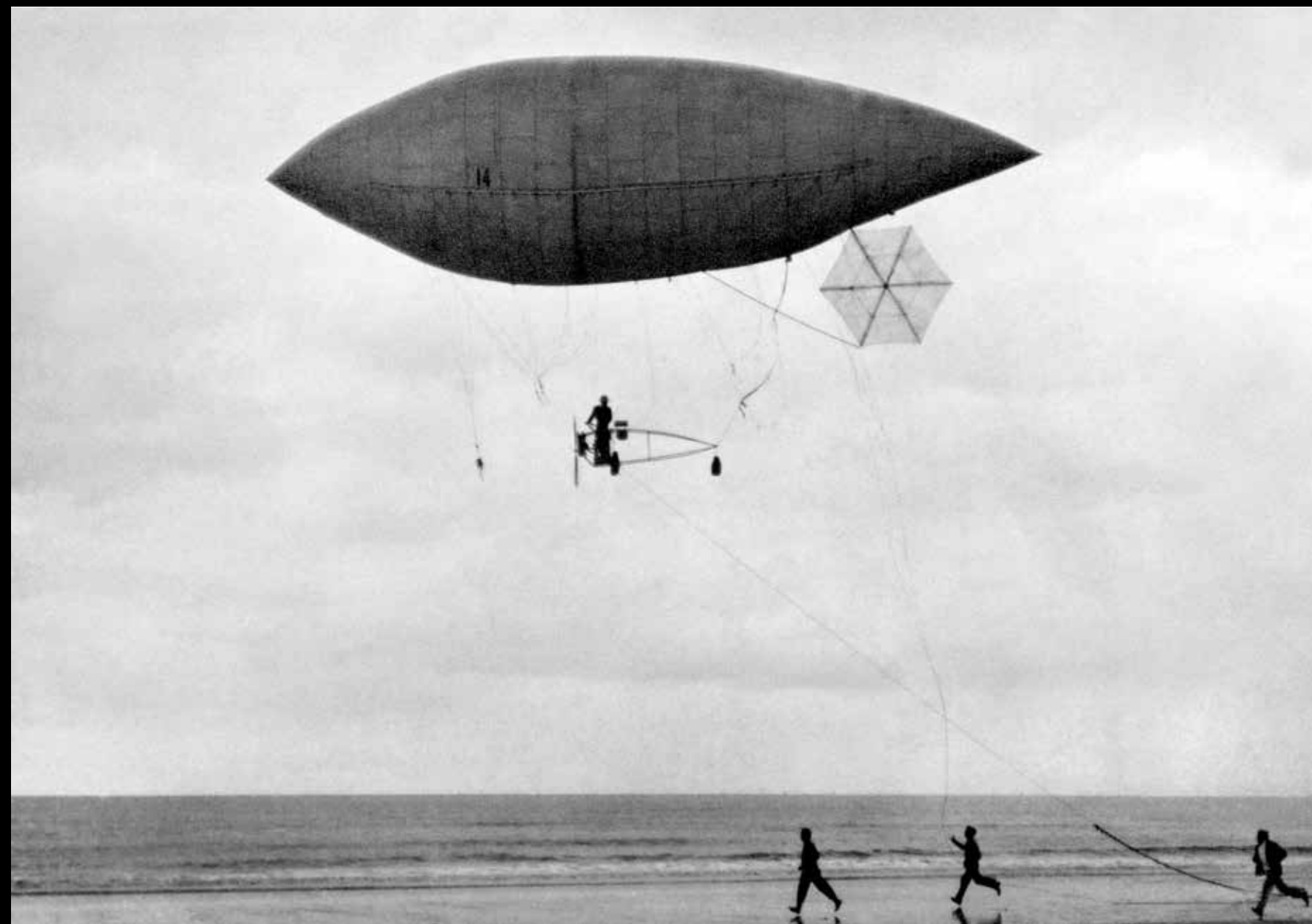
## DIRIGÍVEL Nº 14

A primeira versão do Nº 14 tinha como objetivo reduzir a quantidade de hidrogênio utilizado para tornar a aeronave mais pesada e, portanto, mais estável. Era um volume alongado e agudo. Foi testado em um pequeno voo sobre Saint Cloud em 12 de junho de 1905, mas mostrou pouca estabilidade.

Santos-Dumont, então, altera a costura do envelope do dirigível e constrói um novo modelo assimétrico, com metade do comprimento. Faz ensaios e demonstrações nos dias 21, 22 e 25 de agosto de 1905, na praia de Trouville, na costa do Canal da Mancha.



Protótipo para o Nº 14, em teste na frente do hangar.



Santos-Dumont voa em teste do Nº 14, na praia em Deauville, na França.

Em meados de 1905, Santos-Dumont contrata Gabriel Voisin como engenheiro. Conhecedor da estrutura de aviões, Voisin somaria muito à equipe, trabalhando com Alberto na versão do aeroplano mais pesado que o ar – um biplano formato canard. Nessa mesma época, Voisin produzia um aeroplano junto com Louis Blériot, que concorreria com o 14 Bis pelo prêmio em Bagatelle.

A concepção das asas do 14 Bis faz uso do princípio das células de Hargrave. As caixas com planos em ângulo diedro conformando o plano principal deveriam dar conta da estabilidade lateral. O motor era instalado entre as asas, com a hélice atrás e a fuselagem estendendo-se para a frente, finalizada com uma célula em caixa, passível de movimento para esquerda, para a direita, para cima e para baixo. Ali estava todo o controle possível.

## HÍBRIDO Nº 14 + 14 BIS

Voa em 21, 22 e 23 de julho de 1906. Utilizado em ensaios para o 14 Bis.

Continuando na minha ideia de evolução, dependurei no meu último balão, o nº 14; por esta razão, batizaram aquele com o nome de 14 Bis. Com esse conjunto híbrido, fiz várias experiências em Bagatelle, habituando-me, dia a dia, com o governo do aeroplano, e só quando me senti senhor das manobras é que me desfiz do balão.

(...)

Lutei a princípio, com as maiores dificuldades para conseguir a completa obediência do aeroplano; neste meu primeiro aparelho coloquei o leme à frente, pois era crença geral nessa época, a necessidade de assim fazer. A razão que se dava era que, colocado ele atrás, seria preciso forçar para baixo a popa do aparelho, a fim de que ele pudesse subir; não deixava de haver alguma verdade nisso, mas as dificuldades de direção foram tão grandes que tivemos de abandonar essa disposição do leme. Era o mesmo que tentar arremessar uma flecha com a cauda para a frente.

## BALÃO ESFÉRICO LE DEUX AMÉRIQUES

30 de setembro de 1906, participando da Taça Gordon Bennet. Voa 134Km em 6h20min. O vencedor foi Frank Lahm.



## 14 BIS

O avião 14 Bis, construído parte em Neuilly, parte na oficina de Voisin, não era dos mais simples para voar e controlar. Contudo, Santos-Dumont conseguiu fazê-lo voar, e só não conseguiu superar o seu recorde de 220 metros porque enfrentou um problema de estabilidade lateral inerente à fórmula escolhida e intratável com os meios da época.

Santos-Dumont no 14 Bis foi o primeiro a conseguir, com muita energia e graças a uma intuição rara, voar de forma sustentada perante uma comissão de controle oficial convocada para o evento.

Na sua construção não industrial, o 14 Bis usa longarinas de pinho para a estrutura, nervuras em ripas de abeto pregadas; de forma prática e fácil, a seda da entretela é esticada sobre a estrutura por cordão de amarração. Santos-Dumont inova na configuração do dispositivo de giro do leme dianteiro (desequilibrado) e na adoção do uso de alumínio para uma única hélice propulsora em acionamento direto. Essa instalação simplificada vira um modelo a seguir. Também é inovadora a adoção de um eixo de extensão hélice de dois metros de comprimento sem embreagem ou mancal intermediário.

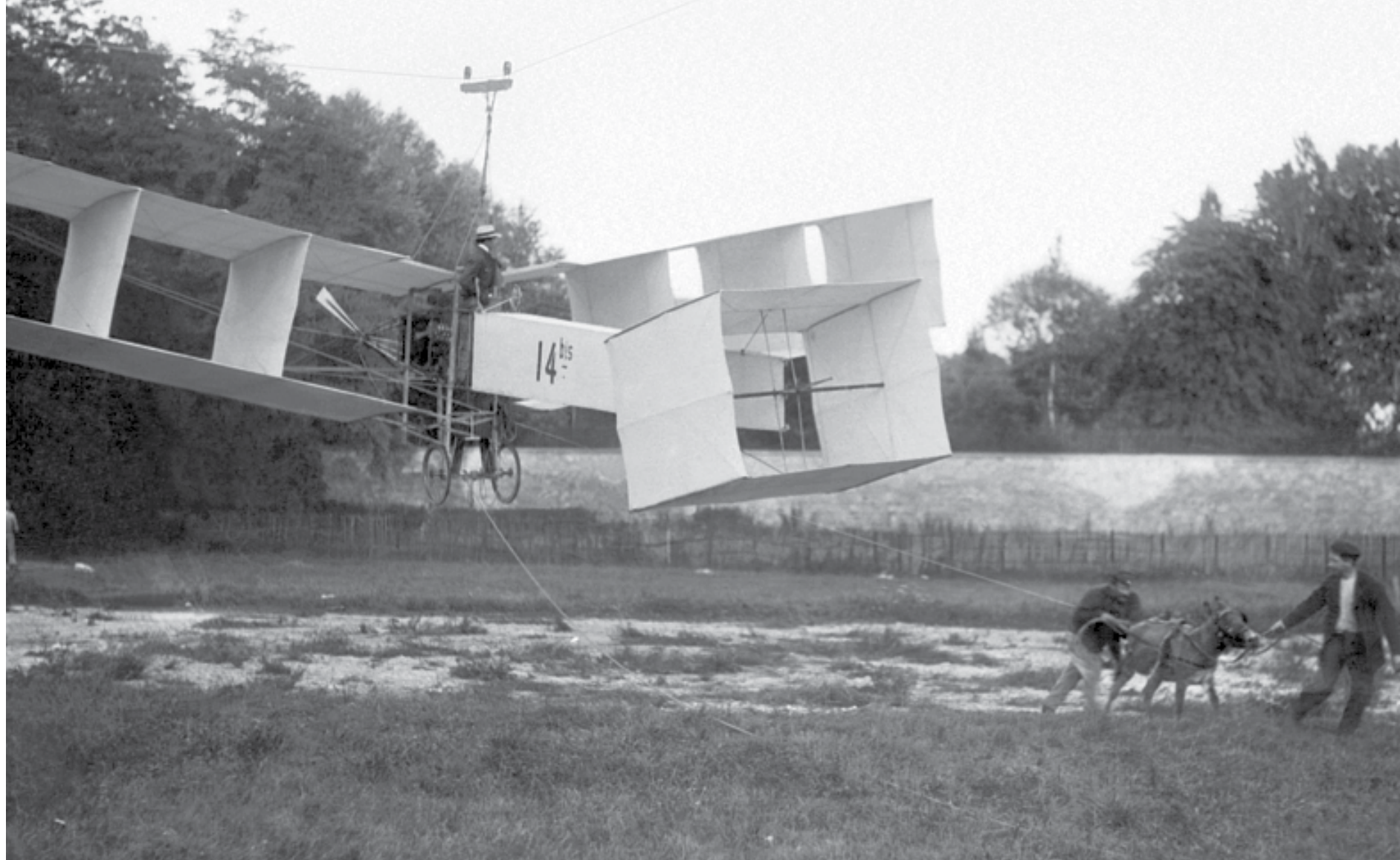






Projeto de Santos-Dumont de 1906  
Avião 14 Bis (Réplica construída e adaptada por Alan Calassa, em 2005)  
Seda, madeira e aço  
Acervo Calassa Aviation

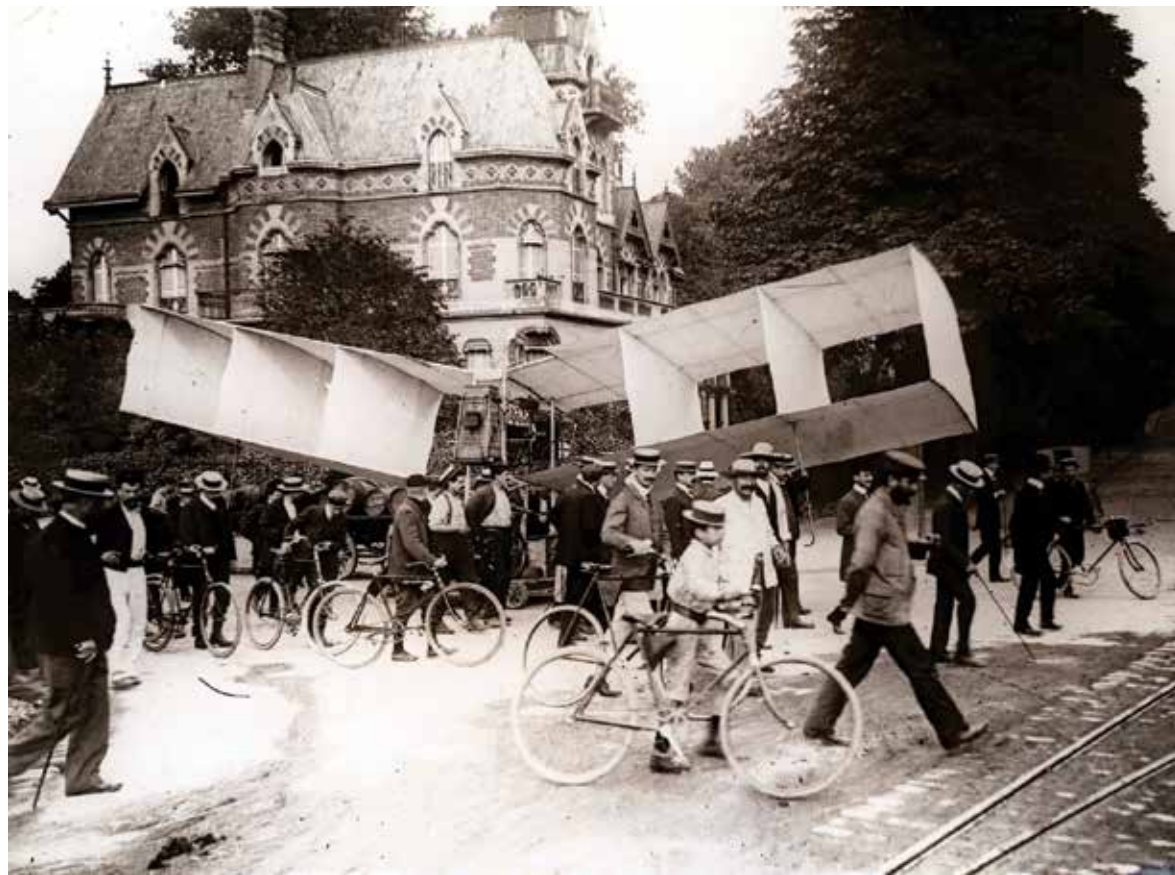




Em 29 de julho de 1906, Santos-Dumont testou os controles da aeronave fazendo-a correr por um cabo de aço entre dois postes. Em agosto do mesmo ano, uma pequena roda traseira foi adicionada ao trem de pouso.

**21 de agosto**, o eixo do motor quebrou durante o teste das hélices, mas um novo foi instalado no dia seguinte e as hélices atingiram 1.400 rotações por minuto.

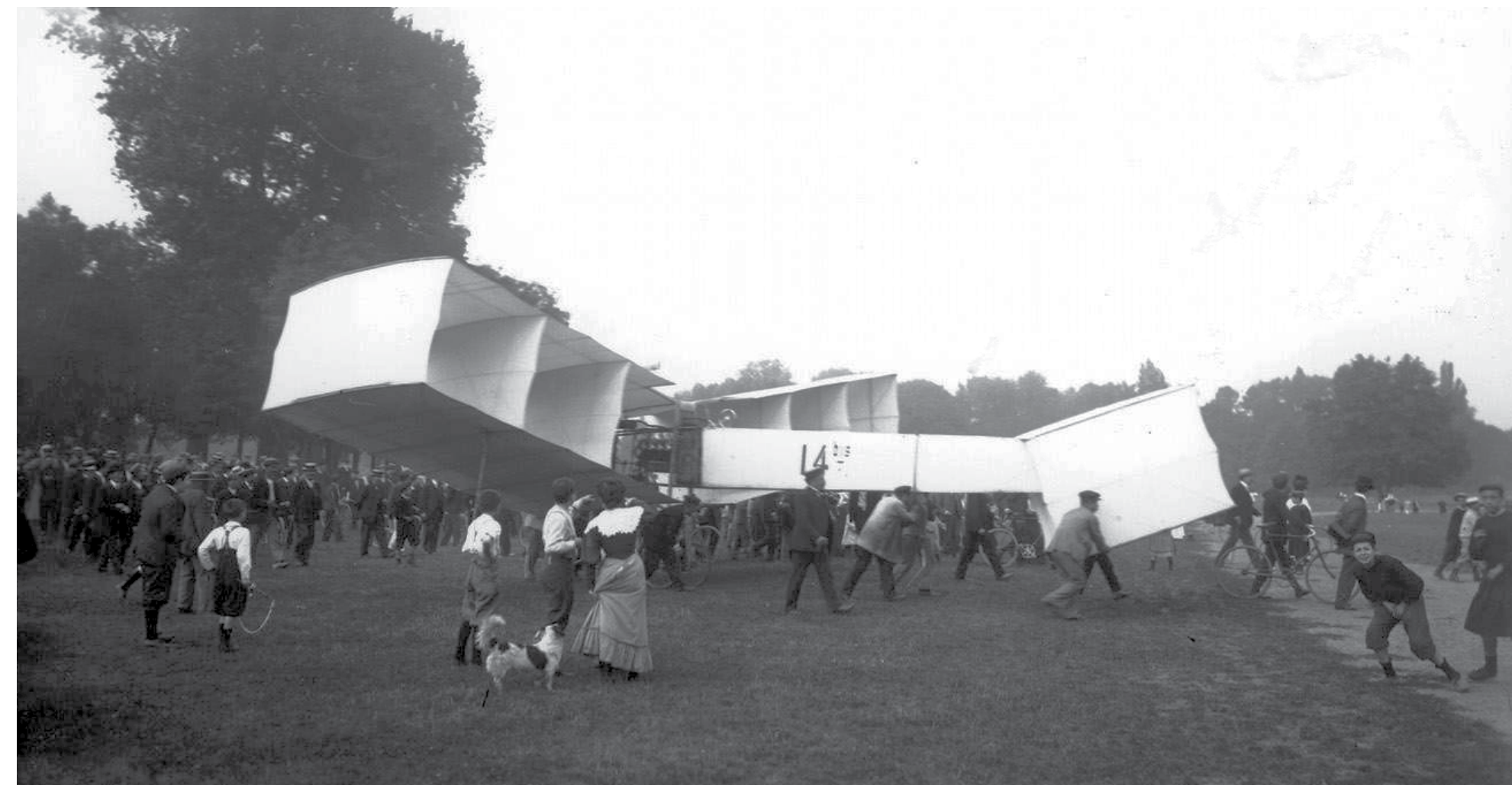
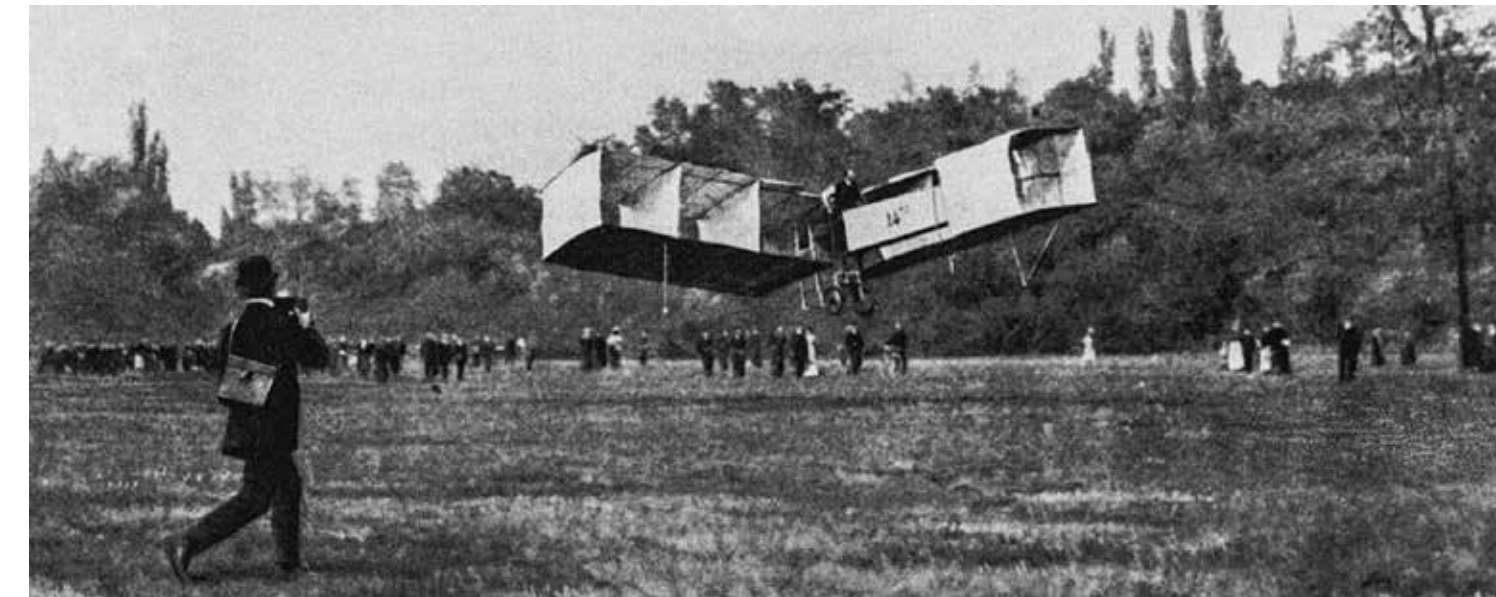
**23 de agosto**, *l'Oiseau de proie* (a Ave de Rapina) atingiu a velocidade de 25 km/h (15 mph) na grama sem decolar. Em setembro, Santos-Dumont trocou o motor de 24 cv por um mais potente de 50 cv emprestado por Louis Charles Bréguet. Nos dias 4 e 7 de setembro, a aeronave atingiu a velocidade de 35 km/h (22 mph) no gramado e saltou 7 metros.



**13 de setembro**, Santos-Dumont tentou fazê-la voar em Bagatelle, mas ela só se levantou do chão por um breve momento antes de pousar e danificar as hélices e a traseira do avião.

**23 de outubro de 1906**, Santos-Dumont voltou a Bagatelle para concorrer ao Prêmio Archdeacon com seu avião modificado, *l'Oiseau de proie II*: as asas foram envernizadas para reduzir a porosidade do tecido e aumentar a sustentação, e a roda traseira foi removida para melhorar a decolagem. No

dia marcado concorria contra o aeroplano de Louis Blériot e Voisin, que fizeram seu teste antes, já que Santos-Dumont elegantemente deixou-os decolar primeiro. No entanto, após várias tentativas, o aeroplano não voou e ainda acabou danificado. Já o biplano de Santos-Dumont, na primeira tentativa ficou no ar por 6 segundos, atingindo uma altura de 3 metros e voando 60 metros, mais que o dobro da distância necessária para a vitória. Assim, o *Oiseau de proie II* (ave de rapina) se tornou o primeiro avião a ganhar um prêmio aeronáutico.







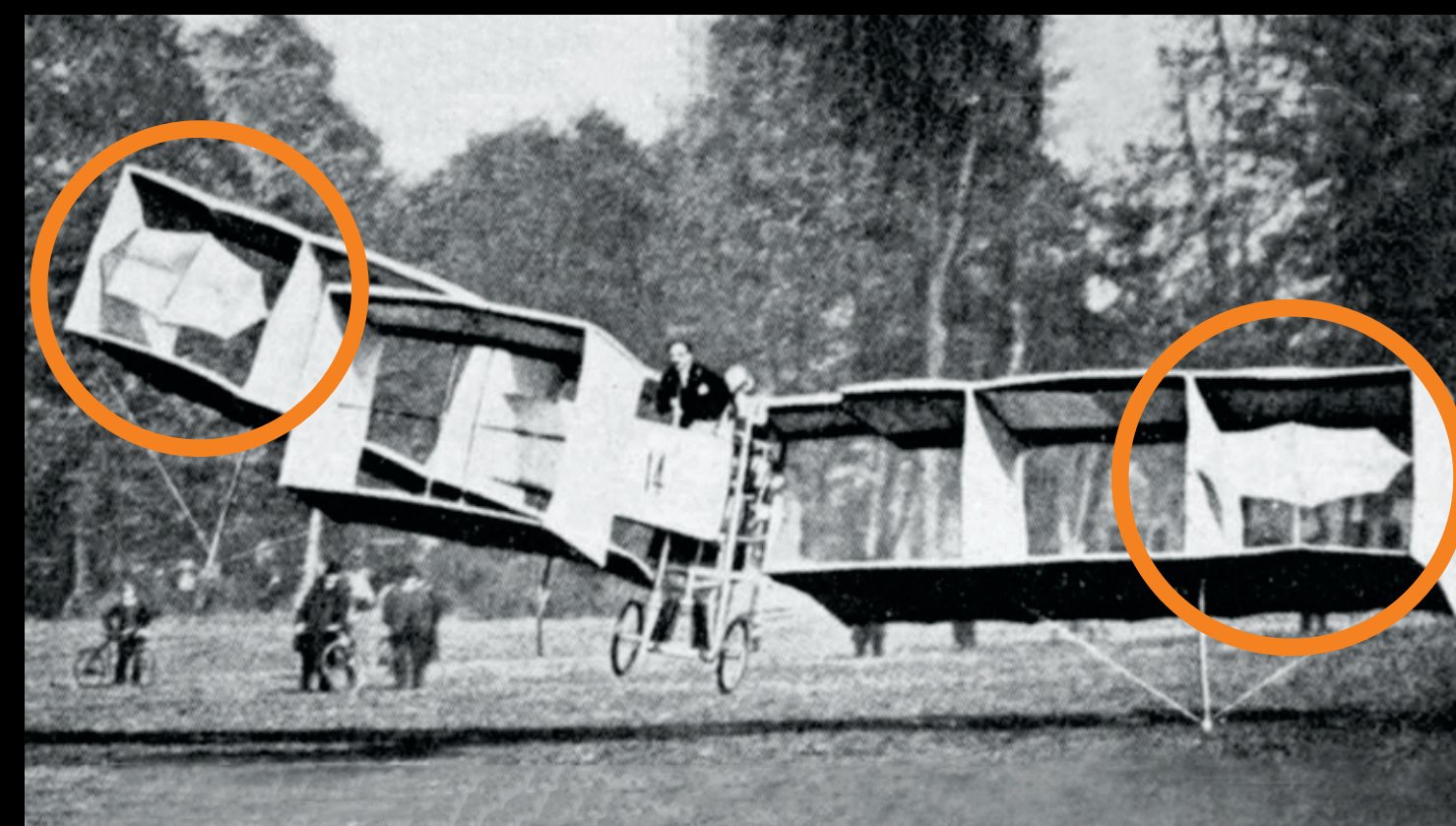




Santos-Dumont acessando o cesto do 14 Bis.



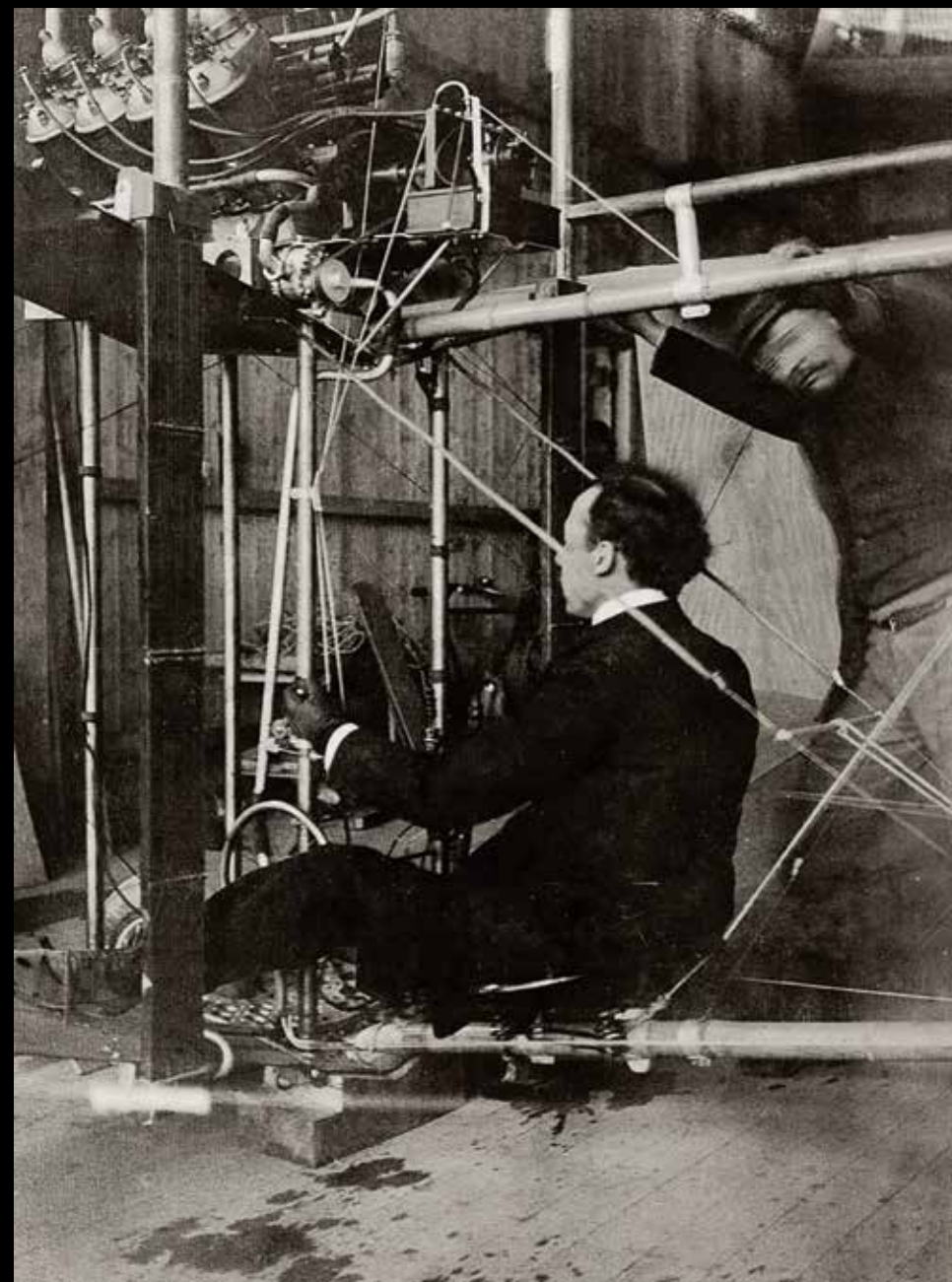
Em 12 de novembro, o Oiseau de proie III voa 220m a 6 metros de altura e ganha o Prêmio Aéro-Club de France. Para melhorar seu controle lateral, ele adiciona nas células externas da asa sua versão de ailerons, sempre em Bagatelle, e este é o primeiro voo homologado da história da aviação.



Durante os testes de outubro, Santos-Dumont percebeu uma falta de estabilidade lateral-direcional do avião. Para resolver esse problema, ele adicionou duas superfícies de controle, cada uma delas perto da extremidade da asa, dentro das duas células Hargrave mais exteriores. Testes posteriores feitos em túnel de vento com um protótipo de 14-Bis, demonstraram o acerto na localização na célula externa das asas, longe da turbulência do motor.

Curiosamente, nos anos seguintes, os aviadores Henri Farman, na França, e Glenn Curtiss, nos Estados Unidos, reivindicaram terem sido inventores dos ailerons. No primeiro caso, Farman era contemporâneo e colega de Santos-Dumont no *Aéro-Club*. No segundo caso, o controle de rolamento foi objeto de disputa judicial entre Curtiss e os Irmãos Wright sobre o esquema de torção da asa.

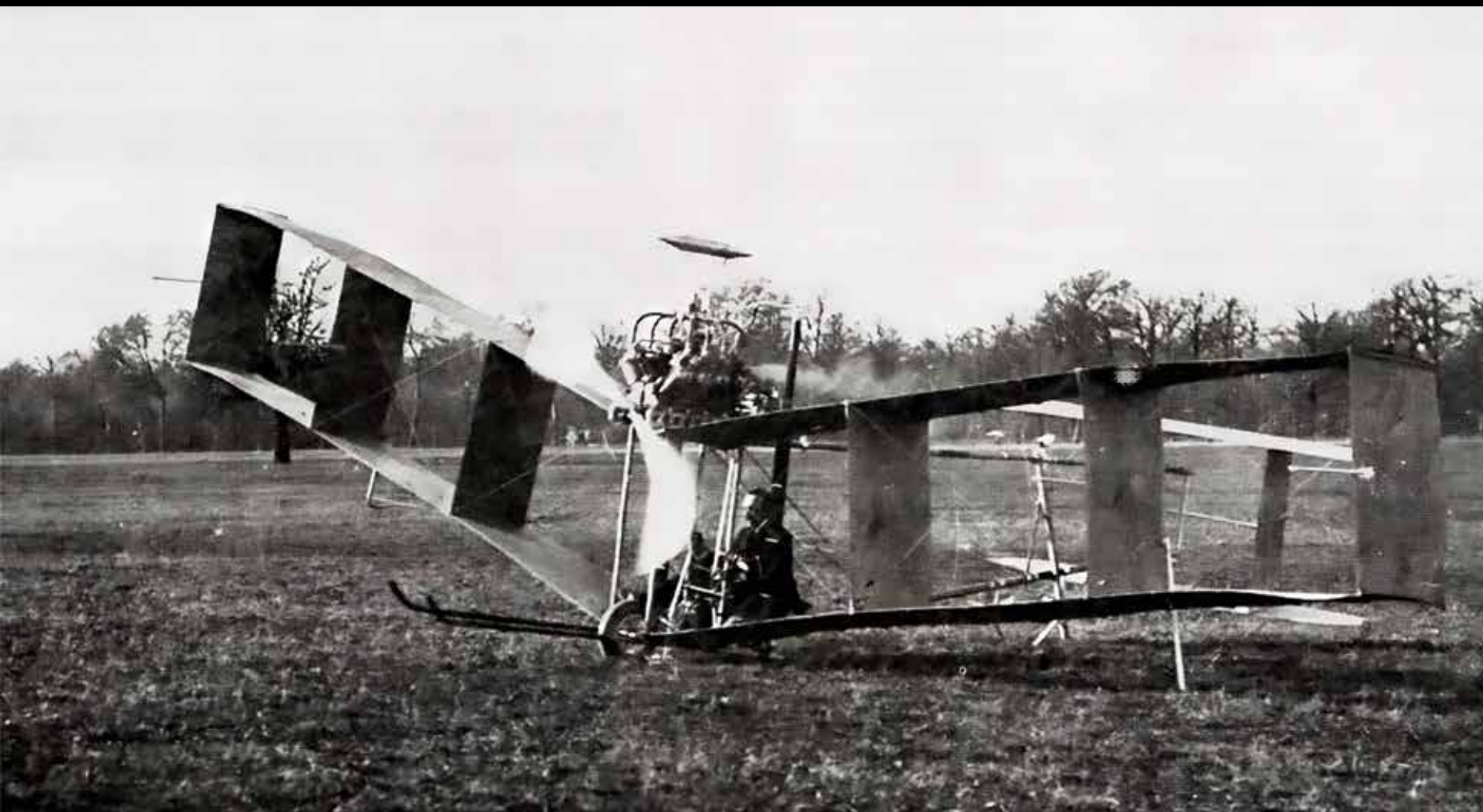




Alberto Santos-Dumont na sua aeronave N°15-Tractor, em 1907. Cartier Paris Documentation © Paul Tissandier



Alberto Santos-Dumont na sua aeronave N° 15 - Tractor, em 1907. Fotografia de Jules Beau. Cartier Paris Documentation © Jules Beau



Alberto Santos-Dumont na sua aeronave N°15-Tractor, em 1907. Fotografia de Paul Tissandier. Cartier Paris Documentation © Paul Tissandier

## AEROPLANO N° 15

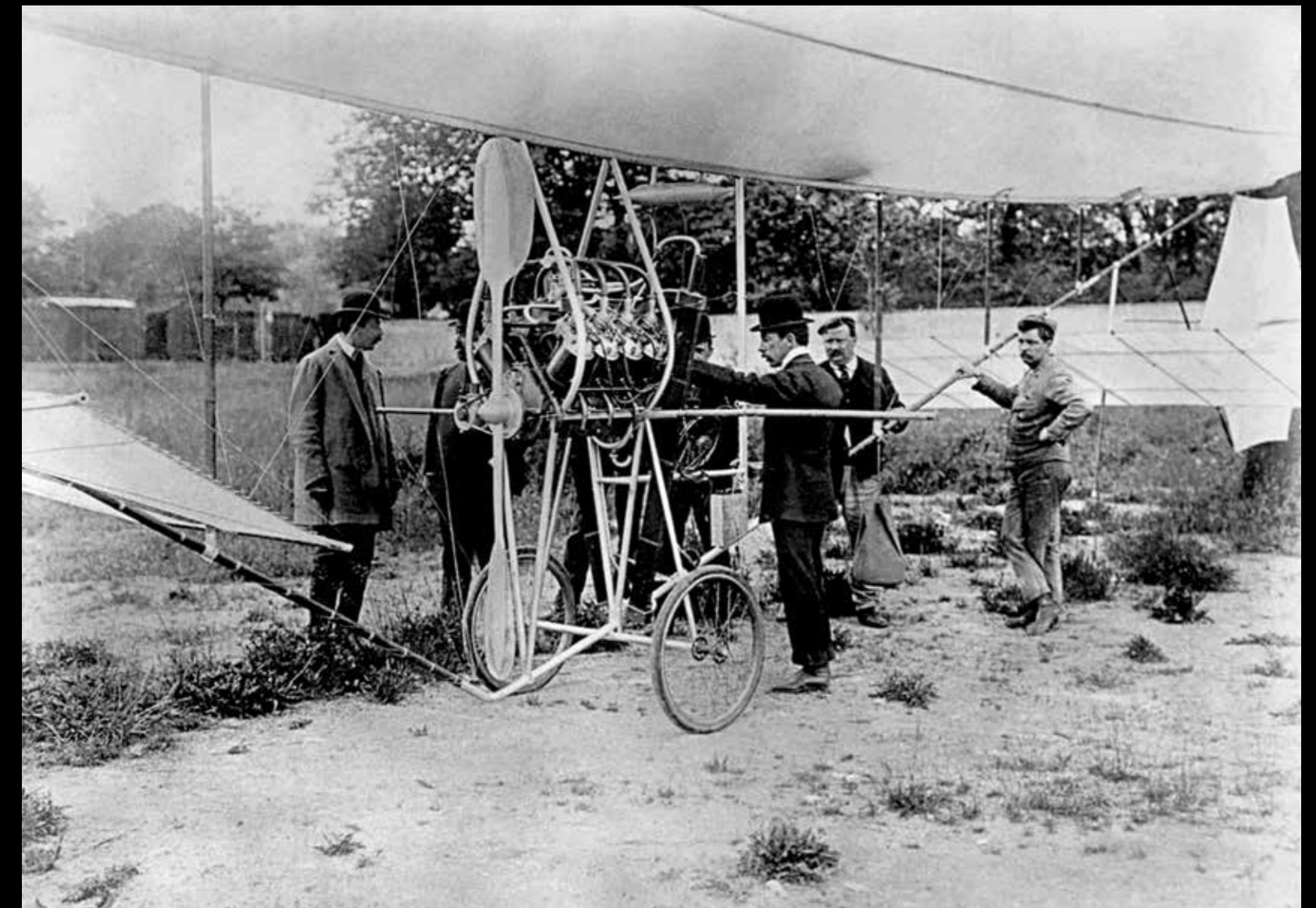
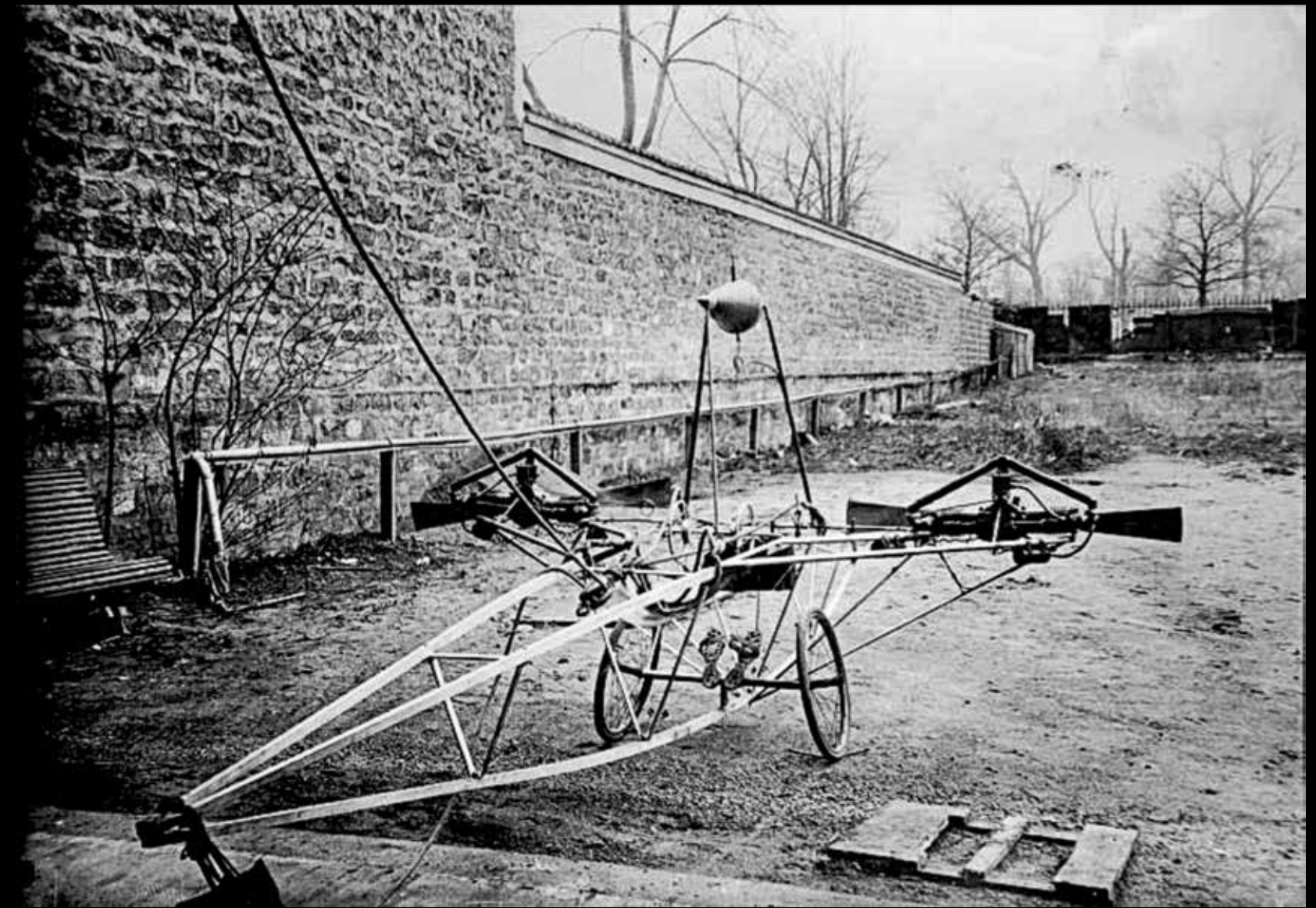
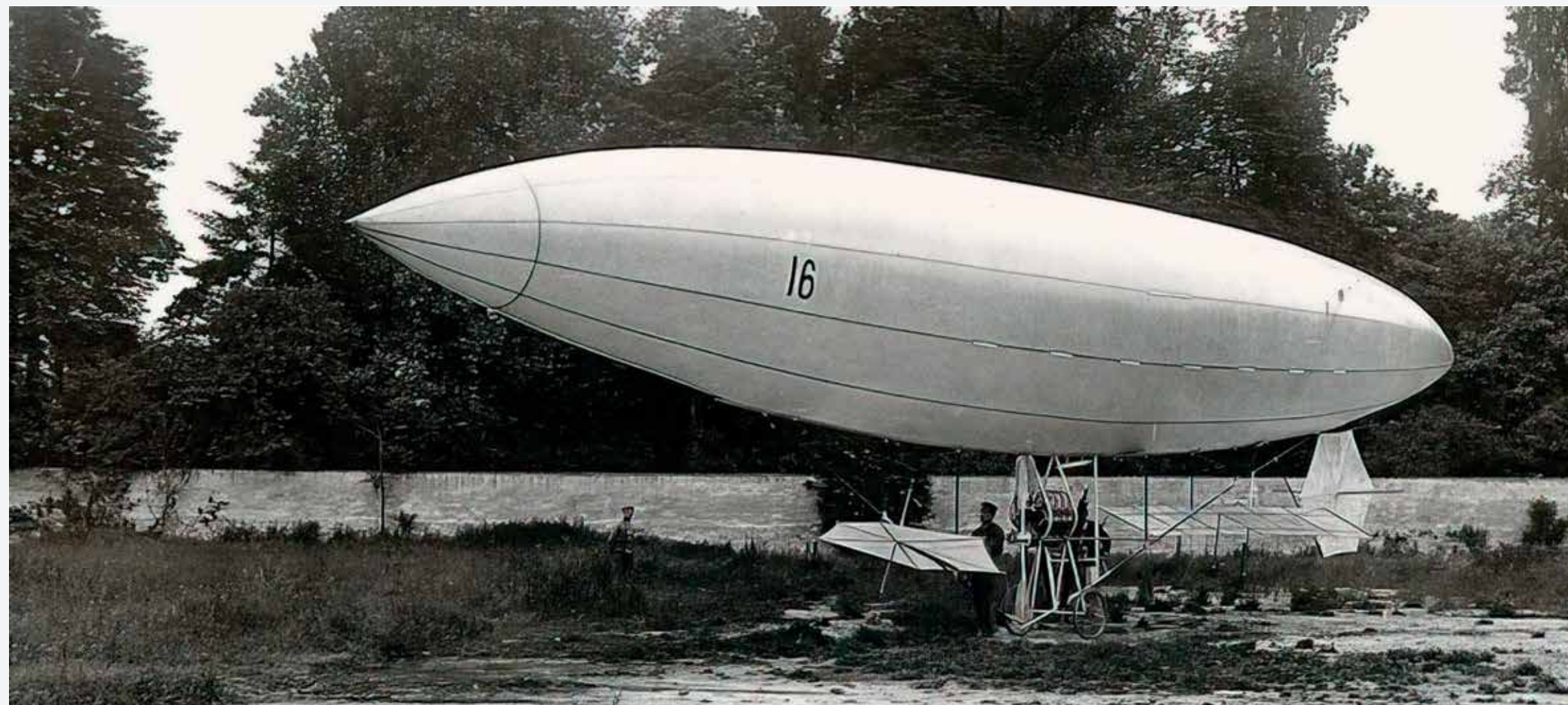
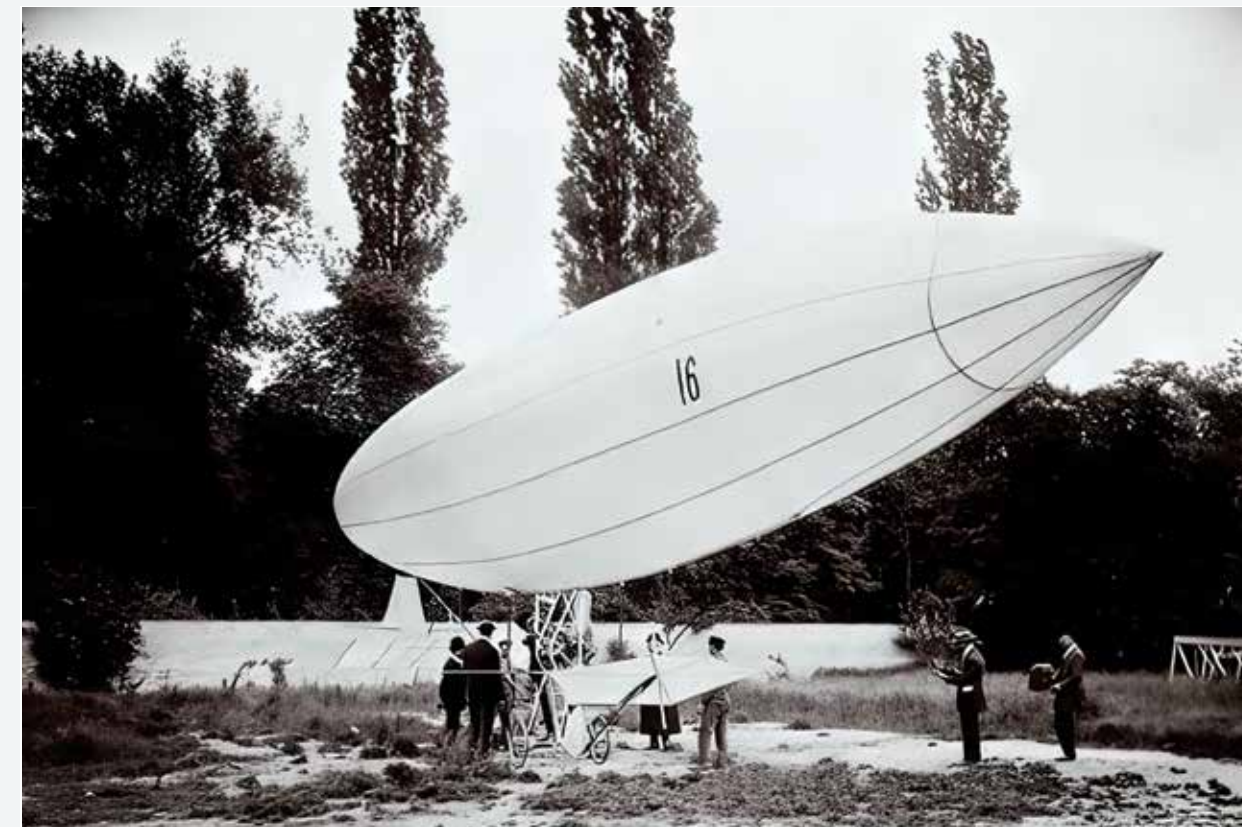
Biplano de configuração trator (hélice colocada à frente puxando o aeroplano). Era movido por um motor montado acima da asa superior, dividida em três compartimentos por superfícies verticais de corda completa. As asas foram revestidas com madeira compensada de espessura 3 mm, e o trem de pouso consistia em uma única roda montada na junção das longarinas da asa inferior dianteira e uma bequilha.

A cauda do biplano era carregada por um par de hastes de bambu colocadas uma sobre a outra e presas lateralmente às asas por cabos de aço. Ele tinha um diedro pronunciado como o 14 Bis e era equipado com ailerons intermediários na frente das asas. No entanto, durante os testes de taxiamento em 27 de março de 1907, a aeronave foi danificada e posteriormente reparada e equipada com um motor duplamente potente. O N° 15 era o 14 Bis invertido, com a cauda na parte traseira e construído em madeira. Foi projetado com um diedro maior e um novo conceito de trem de pouso, mas não conseguiu decolar porque caiu na primeira tentativa.

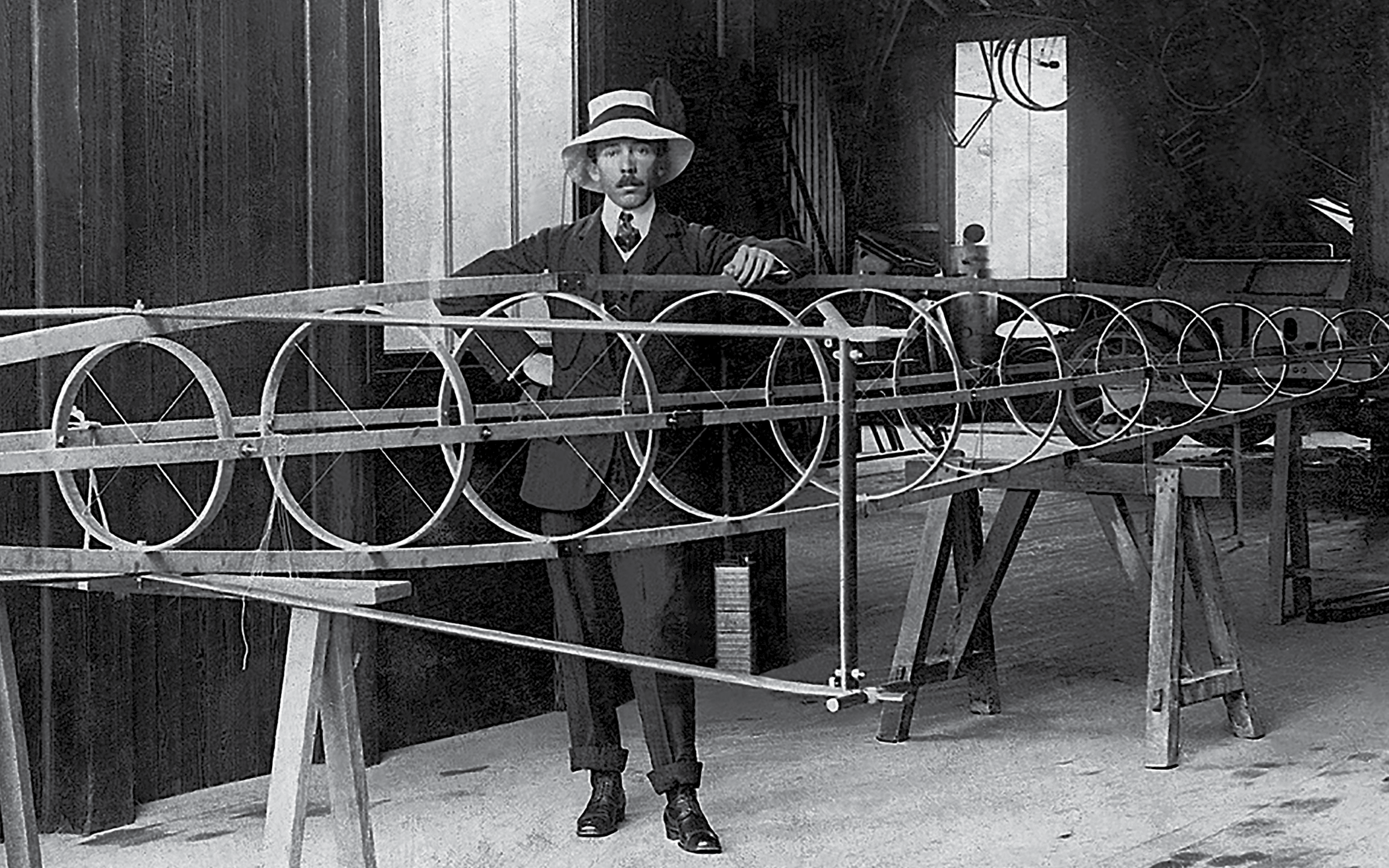


## HÍBRIDO N° 16

(Híbrido de aeroplano com dirigível)  
Equipado com um elevador hexagonal montado na frente e uma superfície de elevação retangular central de 3 m de envergadura. Era um dirigível híbrido que se mostrou incapaz de voar, dependendo apenas da flutuabilidade aerostática, exigindo sustentação aerodinâmica para deslocar-se. Era um aparelho tão pesado quanto o ar, com um invólucro de hidrogênio que contrabalançava o peso do aeroplano. Na primeira apresentação, em 04 de junho de 1907, não voou.



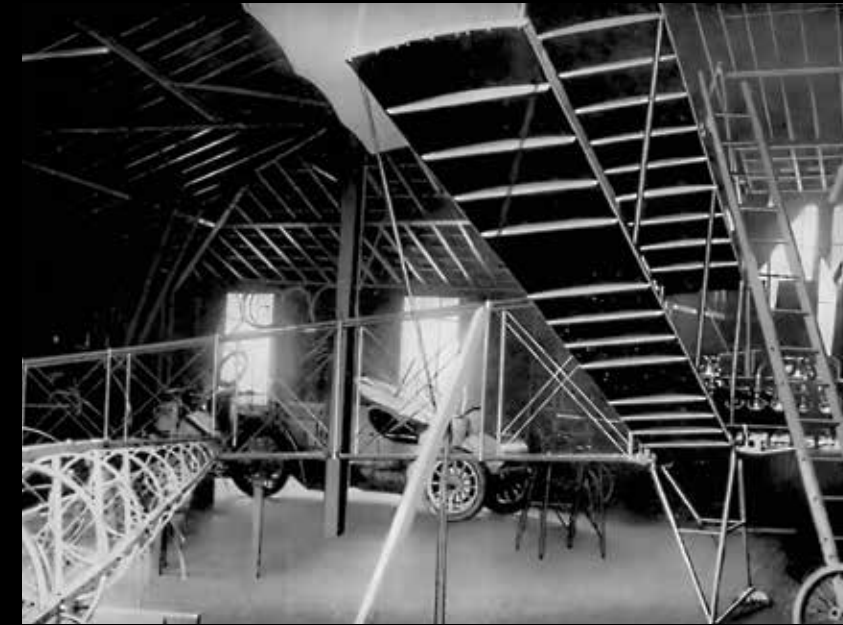






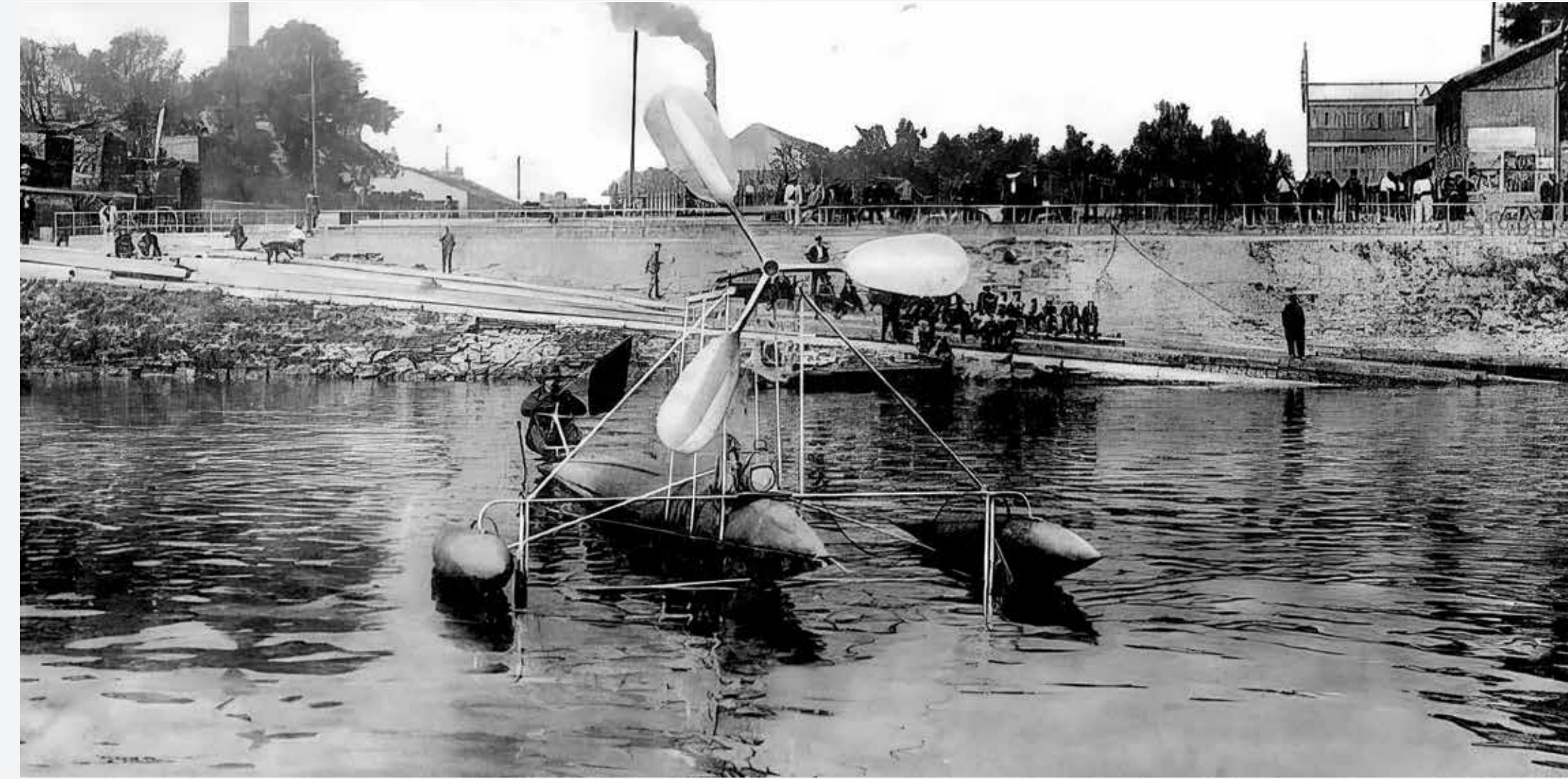
## AEROPLANO Nº 17 - LA SAUTERELLE

É uma evolução do Nº 15, com motor maior, de 100 HP, deslocado do topo das asas e colocado à frente do piloto, e com isso Santos-Dumont propôs levantar o trem de pouso para dar espaço de giro à hélice, resultando em um trem de pouso mais elaborado. O insucesso neste caso se deve ao fato de o motor ser potente demais para a fragilidade da estrutura.



## HIDROPLANADOR Nº 18

O N-18 era essencialmente um barco de corrida com asas e lemes tipo hidrofólios, lâminas hidrodinâmicas que, em curso, "levantam" o barco da água, demonstrando que Santos-Dumont conhecia as pesquisas de Enrico Forlanini, inventor do hidrofólio, usados em barcos posteriormente chamados de aliscafos. Testes com o motor ligado, em outubro de 1907, no Rio Sena, demonstraram que adernava excessivamente. Apresentava uma hélice de três pás, bem como uma boia central alongada e boias estabilizadoras menores em ambos os lados.









## AEROPLANO Nº 19 – DEMOISELLE

Santos-Dumont iniciou o desenvolvimento do projeto nº 19 para ganhar o Grand Prix d'Aviation estabelecido em 1907 por Ernest Archdeacon e Deutsch de la Meurthe. Após os voos de sucesso do 14 Bis em outubro 1906, Santos-Dumont percebeu que a configuração *canard* tinha problemas de estabilidade que poderiam ser resolvidos com a configuração traseira da cauda.

O número 19, do qual havia apenas um exemplar construído, estabeleceu o projeto conceitual básico para todos os Demoiselles: o motor com uma hélice está na frente, e há uma única asa alta logo atrás do motor, conectada por uma estrutura aberta para a empenação da cauda, consistindo em um profundo e leme combinados rígidos, articulados conjuntamente em todas as direções em uma junta universal. O piloto sentava abaixo da asa e atrás do rodas dianteiras, e geralmente havia uma roda traseira atrás do piloto ou uma haste deslizante à ré.

Este arranjo geral é o de muitas aeronaves construídas desde então: um único par de asas altas sobre do piloto, um motor na frente com uma hélice tratora, todos conectados por alguma estrutura a uma cauda com leme vertical e elevadores horizontais.

Com versatilidade e autonomia garantidas por ter sua própria oficina, Santos-Dumont promovia mudanças e ajustes em seus aviões com grande facilidade e de forma muito versátil. Como resultado, havia várias versões de alguns modelos Demoiselle, e cada fotografia de um Demoiselle parece mostrar uma máquina ligeiramente diferente.

Mesmo sem possuir inicialmente um projeto padronizado, os aviões Demoiselle eram admirados por sua simplicidade, leveza e manobrabilidade. Eles desempenharam um papel importante no desenvolvimento inicial da aviação e ajudaram a abrir caminho para os aviões mais sofisticados que o seguiram.

O nome *Demoiselle* foi dado por Cristina Prado, amiga de Santos-Dumont, que, ao ver o avião, achou-o parecido com uma libélula, porque as asas e a cauda foram cobertas por um tecido de seda amarelo translúcido, a estrutura era visível através da cobertura têxtil.



A primeira Demoiselle de Santos-Dumont, sua 19, em novembro de 1907. A única e longa haste de bambu é nítida. Esta máquina tinha pouco em comum com o sucessor 20.





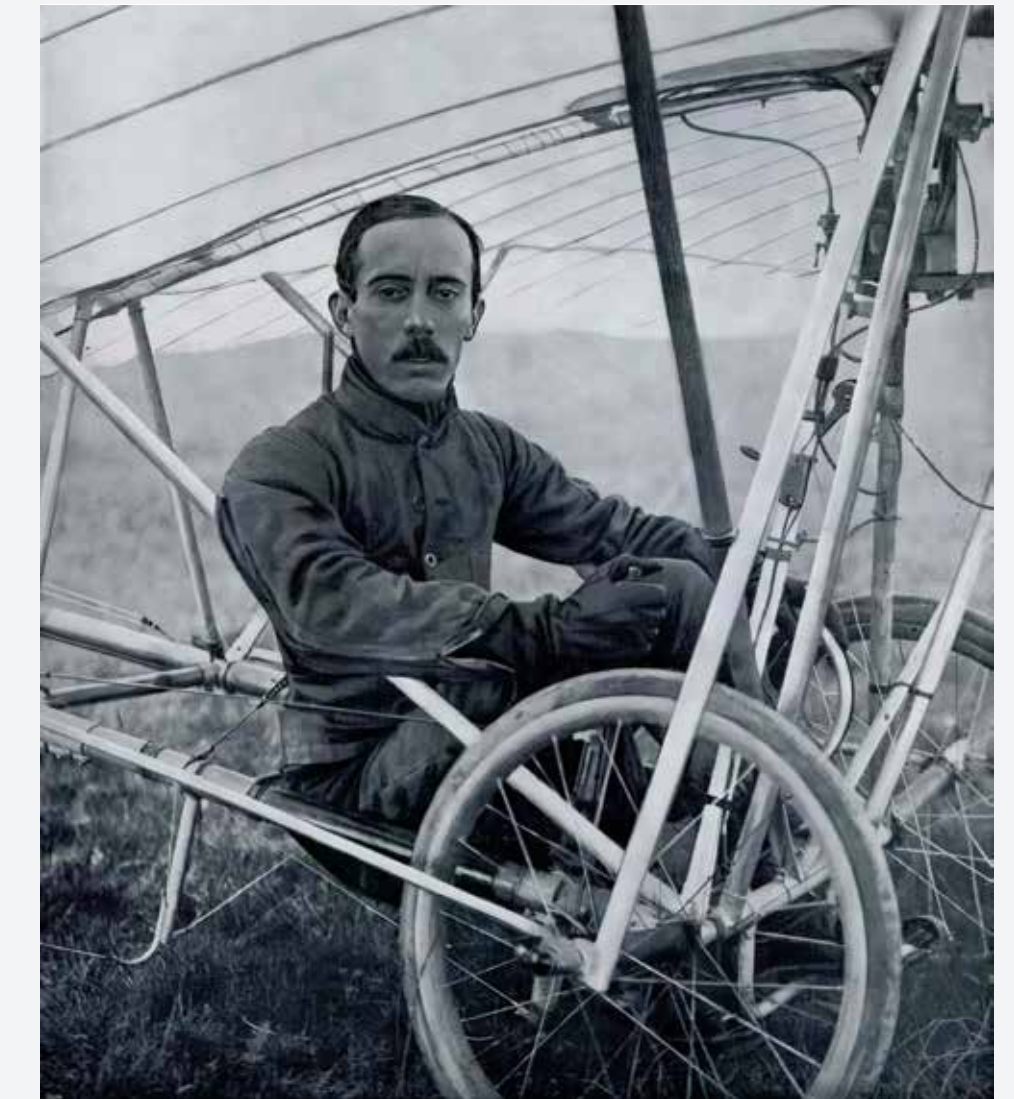


## AEROPLANO N° 20 – DEMOISELLE

O primeiro protótipo do número 20 diferia do número 19 por ter novas asas, um novo motor e hélice, e por omitir o profundor e lemes extra na frente. No entanto, o tubo de cauda longa do número 19 permaneceu. Santos-Dumont empregou artesãos talentosos para ajudá-lo a construir a aeronave, e a engenharia e a construção eram de alta qualidade. No entanto, a primeira versão do Demoiselle, numerada como "XX", não conseguiu decolar.

O uso do bambu na construção do Demoiselle foi inovador, por ser um material resistente e leve, disponível na época. As asas da aeronave foram projetadas em diedro, o que lhe deu estabilidade e facilitou o controle em voo.

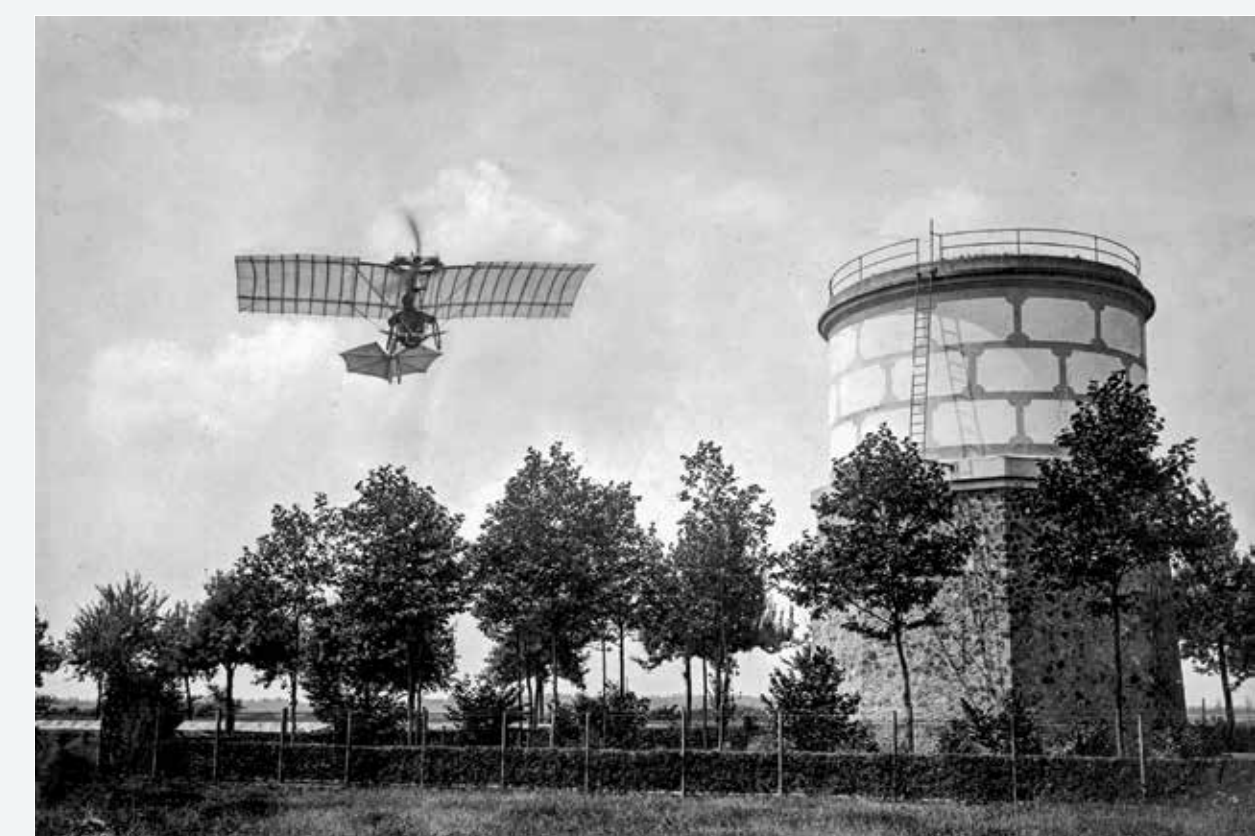
O segundo protótipo do Demoiselle 20, de março de 1909, apresentava uma estrutura principal inteiramente nova composta por três longarinas de bambu (Ø5cm) conectadas por suportes transversais de tubos de aço compondo uma viga treliçada. Os bambus eram divididos em duas seções, unidas por soquetes de latão. Essa solução estrutural foi uma melhoria em relação ao protótipo anterior e foi usado em todos os futuros Demoiselles. A cauda e as asas do segundo protótipo foram herdadas do primeiro protótipo. As asas de cordas paralelas possuíam duas longarinas com freixo e costelas também de bambu. A aeronave apresentava uma nova hélice de madeira maciça e um motor Dutheil e Chalmers 24 HP



Santos-Dumont a bordo do N°20 - Demoiselle.



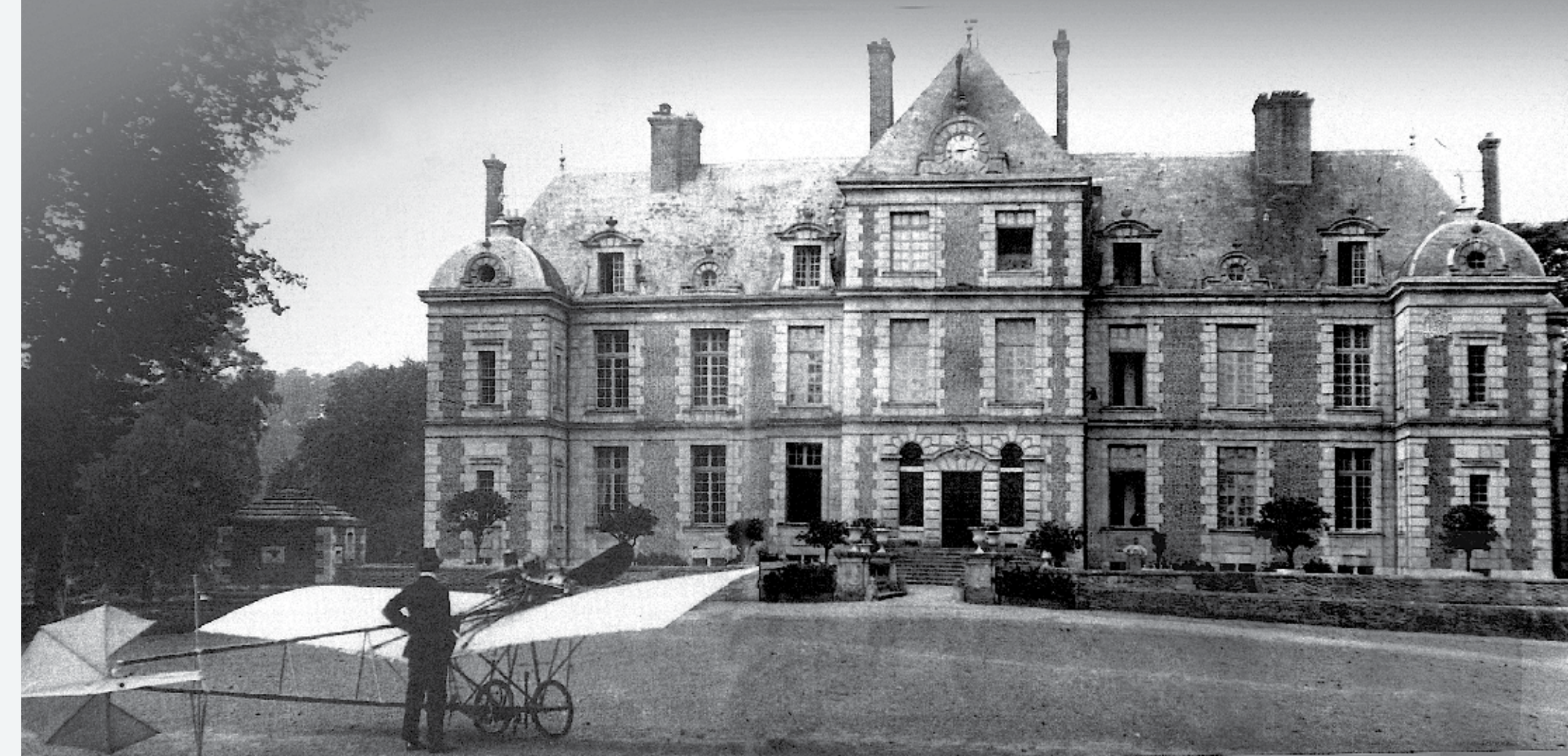
Santos-Dumont voando uma versão inicial de seu 20, no verão de 1909.





refrigerado a ar, que carecia de radiadores, posteriormente incluídos nos modelos 20 e 21 finais. Esse protótipo apresentava controle de rolagem usando empenamento de asa, controlado por uma alavanca que se encaixava em um tubo na parte de trás da jaqueta do piloto, mais ou menos como em uma bicicleta.

As fotografias existentes desses protótipos fornecem informações valiosas sobre a evolução do design. Isso sugere que Santos-Dumont estava constantemente aprendendo com seus projetos anteriores e fazendo ajustes no mesmo modelo.



Alberto Santos-Dumont transportando o primeiro avião chamado número 20 em seu automóvel pessoal em Paris, no final de 1908, possivelmente em 12 de novembro. Esta aeronave tem 12 ou 13 costelas por asa, enquanto a número 19 tinha apenas 6 ou 7.

## CURIOSIDADES SOBRE O AVIÃO DEMOISELLE

- AVIÕES DEMOISELLE ORIGINAIS - 2
- RÉPLICAS AUTÊNTICAS E QUASE AUTÊNTICAS - 10
- AVIÕES DEMOISELLE FEITOS PARA CINEMA E TELEVISÃO - 12
- AVIÕES DEMOISELLE EM MUSEUS - 16
- AVIÕES DEMOISELLE FABRICADOS EM AÇO SOLDADO - 18
- AERONAVES MODERNAS LEVES, INSPIRADAS NO AVIÃO DEMOISELLE - 21
- ULTRALEVES COMERCIALIZADOS HOJE, SIMILARES AO AVIÃO DEMOISELLE - 30
- AVIÕES DEMOISELLE NO ST. CYR AVIATION MEET - 35

*Stuart Wier, Replicas of Alberto Santos-Dumont's "Demoiselles", 2020*



O terceiro protótipo do N°20 (ou N°21) *Demoiselle* foi desenvolvido de maio a agosto de 1909. Apresentava uma estrutura vertical feita de tubos de aço ovais soldados, semelhantes aos protótipos anteriores. Mantinha a estrutura proposta no protótipo anterior. A nova hélice era maior e tinha um cubo diferente em relação à hélice do segundo protótipo. Nesse protótipo, era notável a visibilidade dos suportes que terminavam nos cubos das rodas externas.

O novo avião, o Santos-Dumont *Demoiselle* de meados de maio até o final de agosto de 1909, podia manobrar com bom controle, voar por alguns quilômetros e subir pelo menos 25 metros para passar por obstáculos locais, uma proeza para os padrões de maio de 1909.

A versão final do N° 20, que alguns chamam de N°22, foi o projeto de aeronave de maior sucesso de Santos-Dumont. O *Demoiselle* era um monoplano leve com um design simples e elegante, fácil de voar, pequeno e ágil.

O voo de Saint Cyr para Buc foi uma conquista significativa para Santos-Dumont, pois estabeleceu um recorde não oficial de velocidade de cerca de 60 milhas por hora. Este voo ocorreu em 13 de setembro de 1909, um dia antes do Salão Aeronáutico de Paris.

As características do N° 20 incluíam um novo motor Darracq de 30 HP de potência, radiadores localizados sob as asas e, no lugar de roda traseira, uma haste metálica. Os 20 finais não tinham mastros ou fios

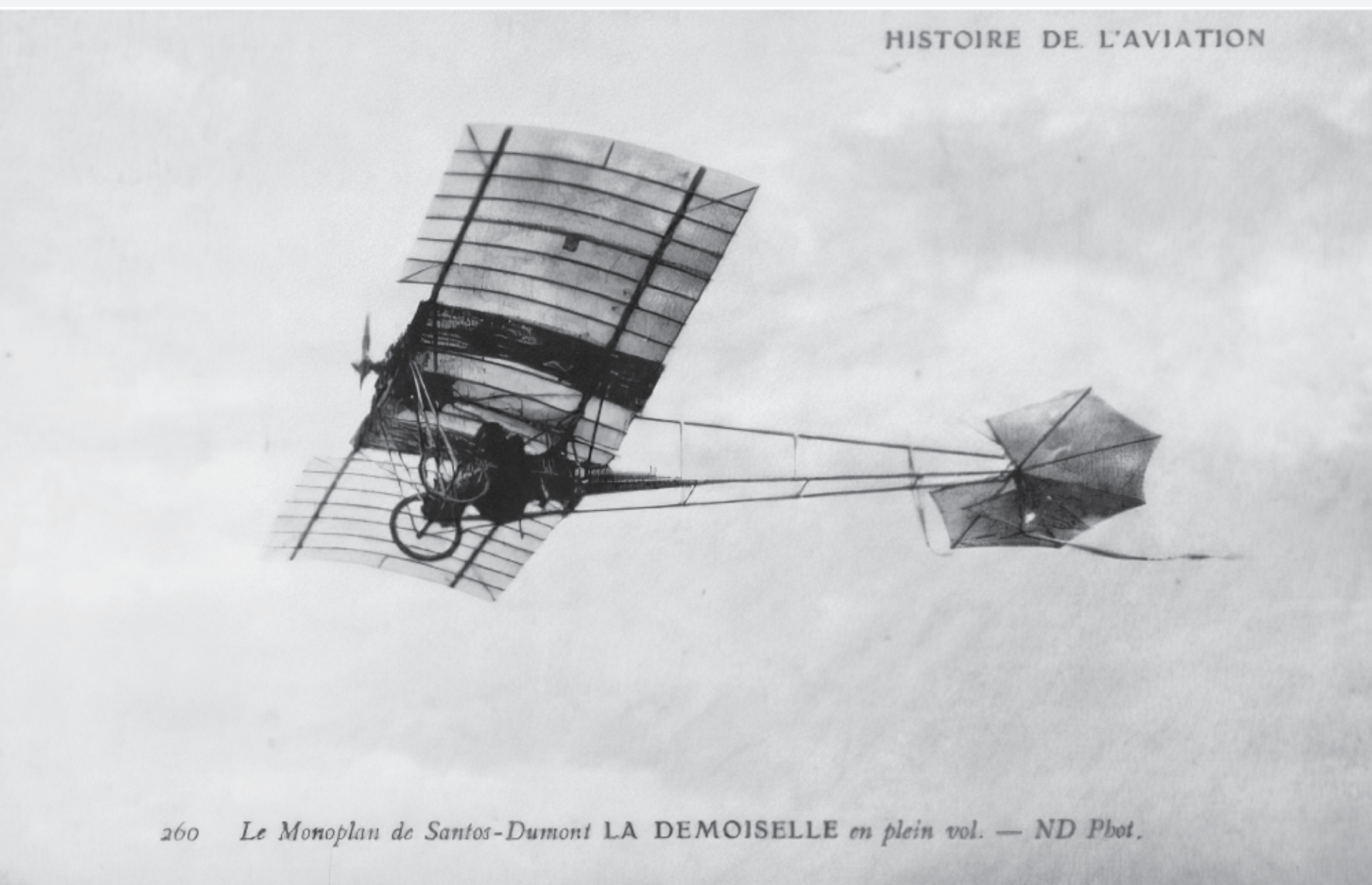
acima da asa e tinham um grande tanque de combustível cônico localizado atrás do assento do piloto.

Continuavam usando a deformação das asas para controle lateral, operada a partir de um comando de giro transversal instalado numa alça adicionada às costas da jaqueta do piloto.

Apesar das limitações em materiais, técnicas de construção, motores e qualquer conhecimento estabelecido de dinâmica de aeronaves, controle e estabilidade, Santos-Dumont desde o início criou um modelo com o desempenho de um avião ultraleve moderno. Hoje todos os originais *Demoiselles* parecem um avião 'normal'. O layout 'cruciforme' era novo em 1907 (não foi inventado por Santos-Dumont: três ou quatro outros monoplanos cruciformes foram construídos em 1907).



**Os primeiros aviões de Santos-Dumont não eram modelos de construção para ser seriada: embora muito bem executados, eram para ele dispositivos experimentais. Acima de tudo, ele buscava facilidade de construção, soluções rápidas e de baixo custo. A busca pela leveza era uma característica da sua visão e design.**



Santos-Dumont voando a versão final de seu número 20, o *Demoiselle*, em St. Cyr, França, em setembro de 1909. Um novo grande tanque de combustível cônico atrás do piloto também apareceu pela primeira vez.





Um dos homens magníficos em suas máquinas voadoras: Roland Garros em um Clément-Bayard Demoiselle no Encontro Aéreo de Rennes em 1910.

A "Demoiselle" media 10 metros quadrados de superfície de asas; era 8 vezes menor que o 14bis! Com ella, durante um anno, fiz vôos todas as tardes e fui, mesmo, em certa occasião, visitar um amigo em seu Castello.  
Como era um aeroplano pequenino e transparente, deram-lhe o nome de "Libelule" ou "Demoiselle".  
Este foi, de todos os meus aparelhos, o que conseguiu maior popularidade.  
Santos-Dumont  
"A Encantada", 15-2-1920

Anotação de Santos-Dumont, sobre sua aeronave N° 20 – La Demoiselle.

Nessa época, os aparelhos eram grandes, enormes, com pequenos motores, voavam devagar, uns 60 quilômetros por hora ou pouco mais. Mandei, então, construir um motor especial de minha invenção, desenhado especialmente para um aeroplano minúsculo. Este motor possuía dois cilindros opostos, o que traz a inconveniência da dificuldade de lubrificação, mas, também, as vantagens consideráveis de um peso pequeno e um perfeito equilíbrio não ultrapassado por qualquer outro motor.

Os dois recordes de Santos-Dumont – o de 19 de outubro de 1901, obtido ao contornar a Torre Eiffel saindo de Saint Cloud no dirigível N° 6, e o voo de 220m do 14 Bis, de 12 de novembro de 1906 – são marcos essenciais da história da invenção do voo. Com eles ficou publicamente provada a possibilidade de voar. Os inventos de Alberto contribuíram para a solução de problemas que há muito vinham sendo estudados. A divulgação dos feitos mostrou que a aventura de voar já era uma realidade e encorajou diversos outros estudiosos. Em pouco mais de dois anos, de novembro de 1906 e fins de 1909, o recém inventado avião demonstraria muito de seu potencial.

Henrique Lins de Barros.  
Santos-Dumont e a Invenção do voo.  
Pág. 29.



Garros e Edmond Audemars foram os principais pilotos da Demoiselle de 1910.



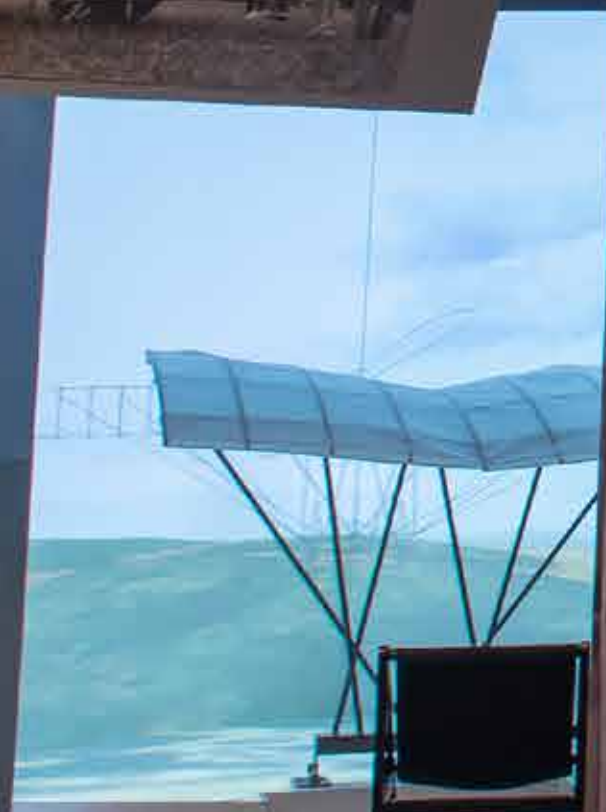




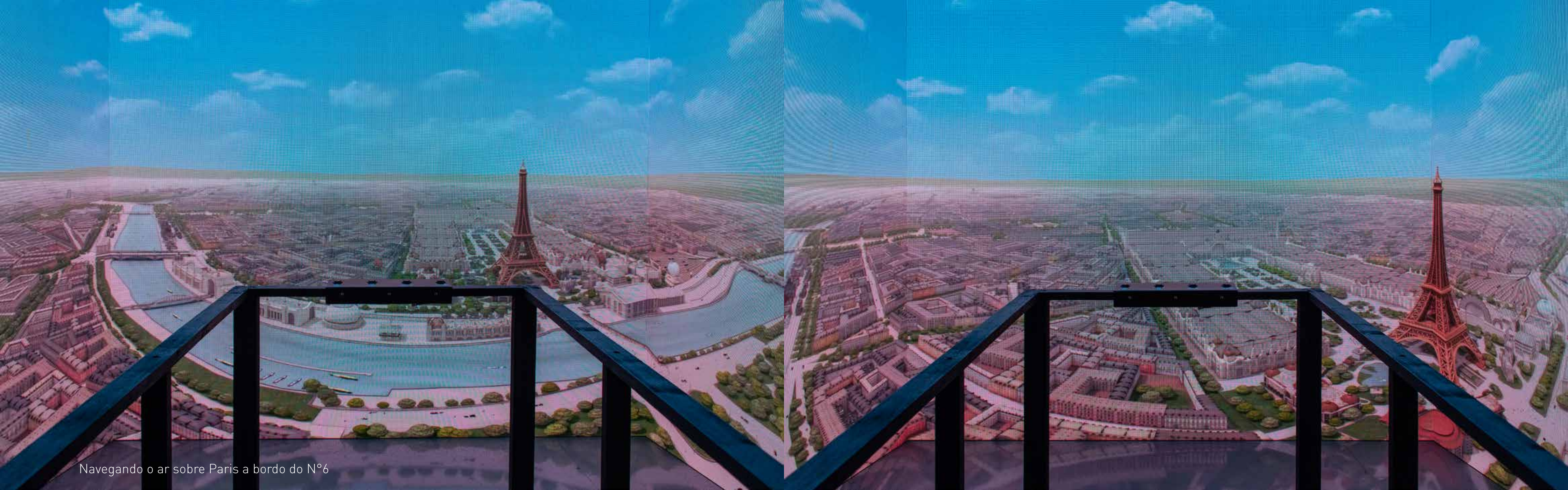
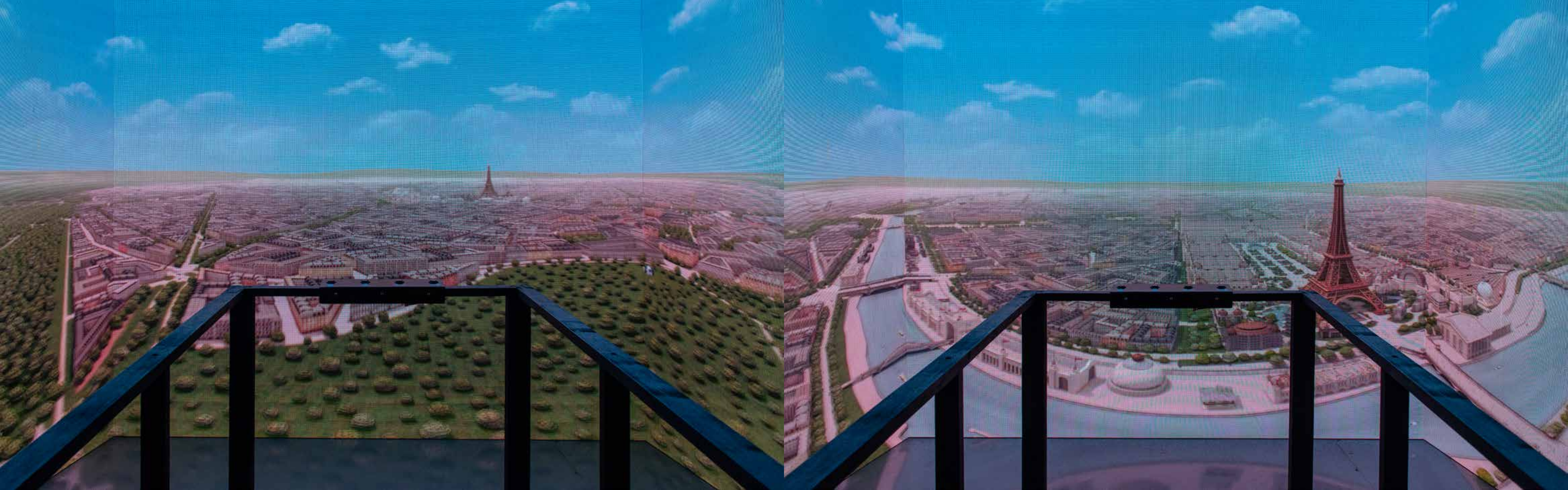




Small informational text label on the left wall.







Navegando o ar sobre Paris a bordo do N°6





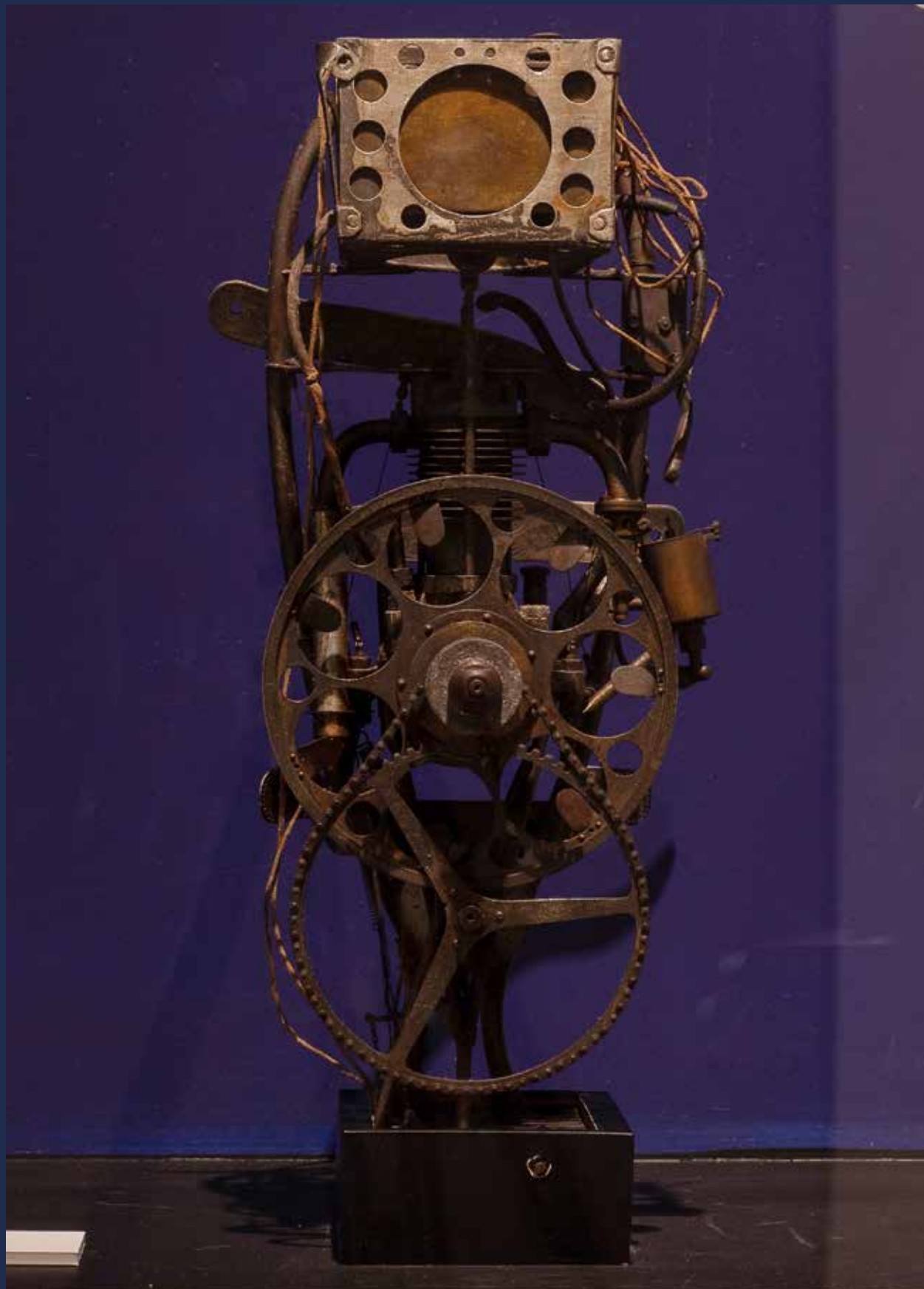
**CONVERSOR  
MARCIANO**

A large, intricate mechanical gear assembly with multiple interlocking gears of various sizes, displayed on a blue background.

A grid of informational panels with text, images, and diagrams, arranged in a structured layout on the right wall.



# O CONVERSOR MARCIANO



*"Construiu um motor de alta rotação e peso diminuto. Santos-Dumont aplicou esse motor a várias finalidades. Construiu, por exemplo, uma máquina de subir montanhas, quando cobertas de neve. Munido de pequeno motor a gasolina, de alta rotação, tinha um inversor de marcha que debreava automaticamente tempos alternados. Do aparelho desciam dois cabos de aço, cada qual passando por pequena carretilha colocada no salto da bonita e ligado à parte traseira do 'ski', no pé oposto. Cada um desses cabos enrolava-se em pequeno tambor acionado pelo motor, e, assim, alternadamente, cada 'ski' era impulsionado para frente. Bastava que o pé, que estava adiante, não escorregasse para trás: e para que isto não acontecesse, Santos-Dumont imaginou revestir cada 'ski' de uma camisa de couro animal com pelo duro, que, firmando-se na neve, oferecia a necessária resistência ao deslizamento em um sentido. O fato é que o aparelho deu resultado, causando, na época, verdadeira sensação pela sua engenhosidade."*

*Quem Deu Asas ao Homem,*  
Henrique Dumont Villares, 1953.



O nome conversor marciano se deve ao fato de que, minimizando o peso do esquiador na subida, simulava uma gravidade menor, nesse caso, a do planeta Marte.









20 de julho

Alberto Santos-Dumont nasce na Fazenda Cabangu, em João Gomes (hoje Santos Dumont), Minas Gerais. Na família de oito irmãos, Alberto é o sexto a nascer.



Santos-Dumont está na primeira fila na ponta a direita.

Santos-Dumont estuda no Colégio "Culto à Ciência", em Campinas.

Frequenta o Colégio Morton, em Campinas.

Frequenta o Colégio Menezes Vieira, no Rio de Janeiro.



Viaja com a família para a Europa. Em Paris, no Palácio da Indústria, vê um motor a petróleo funcionando. Adquire seu primeiro automóvel. Volta ao Brasil no mesmo ano.

Santos-Dumont



HENRIQUE DUMONT  
(1832-1892)

FRANCISCA DE PAULA  
DOS SANTOS  
(1835-1902)

1873

1879

1883-85

1885

1886-87

1888

1891

1892

O pai de Santos-Dumont transfere-se com a família para a região de Ribeirão Preto, no Estado de São Paulo, e inicia a organização de uma grande fazenda de plantação de café.



*Vivi ali uma vida livre, indispensável para formar o temperamento e o gosto pela aventura. Desde a infância eu tinha uma grande queda por coisas mecânicas e, como todos os que possuem ou pensam possuir uma vocação, eu cultivava a minha com cuidado e paixão. Eu sempre brincava de imaginar e construir pequenos engenhos mecânicos, que me distraíam e me valiam grande consideração na família. Minha maior alegria era me ocupar das instalações mecânicas de meu pai. Esse era o meu departamento, o que me deixava muito orgulhoso.*

Alberto Santos-Dumont

Estuda no Colégio Kopke, em São Paulo.



O pai Henrique Dumont com irmãos e irmãs de Santos-Dumont.

Santos-Dumont vê pela primeira vez um balão cativo, em uma exposição em São Paulo.

Henrique Dumont, o pai, sofre grave acidente na fazenda em Ribeirão Preto.

*Vi pela primeira vez um balão em 1888, com a idade de quinze anos. Havia em São Paulo uma exposição ou qualquer coisa semelhante: um aeronauta profissional realizou uma ascensão para atirar-se num paraquedas. Eu já estava perfeitamente familiarizado com a história de Montgolfier. Sabia da mania de aerostação que, com uma série de corajosas e brilhantes experiências, marcou de maneira significativa os últimos anos do século XVIII e os primeiros do século XIX. E havia devotado um verdadeiro culto de admiração a Montgolfier, Charles, Pilâtre de Rozier e Henri Giffard, que haviam indissolavelmente ligado os seus nomes aos grandes progressos da navegação aérea.*

Alberto Santos-Dumont

Santos-Dumont é emancipado pelo pai no Cartório do 3º Tabelião de Notas de São Paulo, que lhe entrega títulos no valor de muitas centenas de contos.

Retorna a Paris.

Em agosto, morre o pai, Henrique Dumont, e em novembro Santos-Dumont retorna ao Brasil, onde permanece por dois meses.

*Tenho ainda alguns anos de vida; quero ver como você se conduz: vai para Paris, o lugar mais perigoso para um rapaz. Vamos ver se você se faz um homem; prefiro que não se faça doutor; em Paris, com o auxílio de nossos primos, você procurará um especialista em física, química, mecânica, eletricidade, etc., estude essas matérias e não se esqueça que o futuro do mundo está na mecânica. Você não precisa pensar em ganhar a vida; eu lhe deixarei o necessário para viver...*

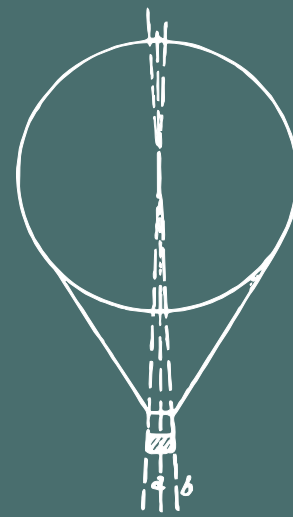
Henrique Dumont

*Os automóveis eram ainda raros em Paris em 1891. Tive de ir à fábrica de Valentigney para comprar minha primeira máquina, uma Peugeot de estrada de três e meio cavalos de força.*

*Era uma curiosidade. Nesse tempo não existia ainda nem licença de automóvel nem exame de motorista. Quando alguém dirigia a nova invenção pelas ruas da capital, era por sua própria conta e risco. E tal era o interesse popular que eu não podia parar em certas praças, como a da Ópera, com receio de juntar a multidão e interromper o trânsito.*

*Daí em diante, tornei-me adepto fervoroso do automóvel. Entretive-me a estudar os seus diversos órgãos e a ação de cada um. Aprendi a tratar e consertar a máquina. E quando, ao fim de sete meses, minha família voltou ao Brasil, levei comigo a minha Peugeot.*





Conhece o atelier de Henri Lachambre e Alexis Machuron, com quem faz sua primeira ascensão em um balão.

**Constrói o Balão Brasil.**

É criado o *Aéro-Club de France*.

Santos-Dumont constrói seu próprio hangar em Saint-Cloud – o *aérodrome*.

**Constrói os dirigíveis N°1, N°2 e N°3.**

Com o N°1 sofre seu primeiro acidente aéreo.

Novamente na Europa, divide o tempo entre a França e a Inglaterra. Estuda na Universidade de Bristol.

Em janeiro, a Comissão Científica do Aeroclub de França concede a Santos-Dumont a quantia de 4.000 francos – os juros dos 100.000 francos do *Prêmio Deutsch de La Meurthe* durante o ano de 1900.

Com os 4.000 francos concedidos pelo Aeroclub de França, o aeronauta brasileiro institui o *Prêmio Santos-Dumont*.

Sofre dois acidentes com o dirigível N°5.

**Constrói o dirigível N°6 e com ele vence o Prêmio Deutsch de La Meurthe.**

Distribui o prêmio entre sua equipe de trabalho e os pobres de Paris.

Vai a Monte Carlo a convite do Príncipe Albert I, que manda construir no Boulevard de La Condanine um aeródromo e um hangar para os seus balões.

Santos-Dumont faz várias ascensões com o N°6 sobre a Baía de Mônaco.

Após cinco ascensões em Mônaco, sofre acidente, sendo resgatado das águas do Mediterrâneo.

**Constrói o N°7, sua aeronave de corridas.**

Inicia a edificação de seu novo hangar, em Neuilly.

O brasileiro Augusto Severo sofre acidente fatal a bordo do seu dirigível Pax, em Paris.

Constrói o N°9, *La Balladeuse*, sua aeronave de passeio, e o N°10, *L'Omnibus*, uma aeronave para transportar passageiros.

Faz várias ascensões, inclusive uma ascensão noturna com o N°9, aeronave à qual se referia como seu “carrinho ambulante aéreo”.

Instruída por Santos-Dumont, a cubana Aida de Acosta faz voo solo com o N°9 sobre Paris.

A convite de oficiais do exército francês, sobrevoa com o N°9 a parada de 14 de julho, em Paris.

Viaja ao Brasil e é recebido com grande entusiasmo. Desembarca no Rio de Janeiro, viaja a São Paulo e Minas Gerais.

Faz a viagem de retorno à Europa na companhia do sobrinho Henrique Dumont-Villares, com paradas em Salvador e Recife, onde recebe várias homenagens.

Voa pela primeira vez com a N°10, em outubro.

1893-94

1895-97

1898-99

1900

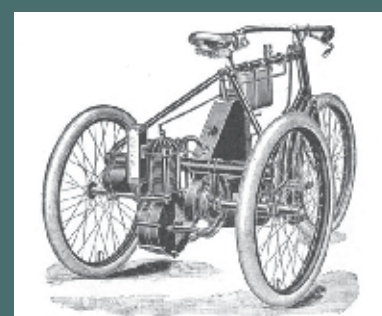
1901

1902

1903

1904-05

Na organização de seus estudos, opta por um preceptor e encontra o Professor Garcia, de ascendência espanhola, com prática no ensino e pesquisa nas áreas de Física, Mecânica, Eletricidade e Química. Dado seu perfil autodidata, Alberto salta entre um curso e outro assistindo a aulas e conferências de sua escolha, e com seu preceptor conversa sobre os temas de seu interesse.



Nascia então a voga dos mototriciclos. E comprei um, que já mais sofreu o menor acidente. Meu entusiasmo foi tão grande que instituí em Paris, pela primeira vez, corridas de mototriciclos. Aluguei por uma tarde o velódromo do Parc des Princes, e organizei uma corrida com prêmios oferecidos por mim.

Santos-Dumont

Em Paris, a **Exposição Universal** reúne técnica e filosoficamente o que há de mais novo e essencial no planeta. A Paris afluem diversas nacionalidades ou para viver o momento e a mostra, ou para protagonizar realizações de sua própria nação.



Vista panorâmica da Exposição Universal de 1900, por Lucien Baylac.

Em diversas ascensões, navega com dirigibilidade e controle o N°3.

Em março, é criado o *Prêmio Deutsch de La Meurthe*.

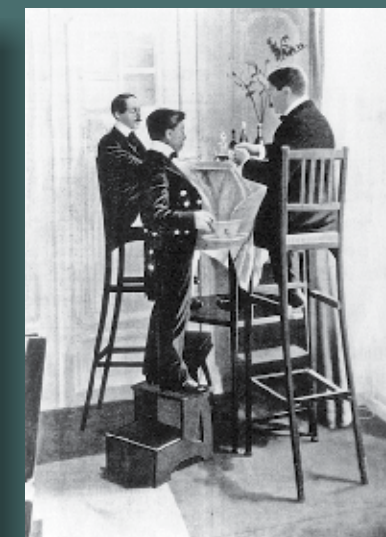
Em agosto, conclui a construção do N°4 e faz ajustes para o N°5.

Recebe um prêmio em dinheiro oferecido pelo governo brasileiro.

Uma comissão de brasileiros em Paris entrega a Santos Dumont a escultura *La Gloire*, bronze do escultor Jean-Antoine Ingalbert. Alberto a mantém exposta sobre a parede em seu apartamento na Avenida dos Campos Elísios com a Rua Washington.



Caricatura de Santos-Dumont, por seu amigo George Goursat - artista conhecido como SEM.



O jantar em cadeiras altas no seu apartamento na Av. dos Campos Elísios.

Vai a Londres para expor o N°6 no Crystal Palace, em Londres.

Embarca da Inglaterra para Nova York e de lá segue para Washington e Saint Louis, para contribuir na organização da futura Exposição Comemorativa do Centenário da Compra da Louisiana.

Em Nova York, encontra Thomas Edson e, em Washington, Theodore Roosevelt, presidente dos EUA.

Morre, na cidade do Porto, a mãe de Santos-Dumont, Francisca Santos-Dumont.

Morre Henri Lachambre, o construtor dos balões de Santos-Dumont.

Viaja novamente aos Estados Unidos, para tratar de uma corrida de dirigíveis na Exposição de Saint Louis.

Santos-Dumont é nomeado *Chevalier de La Légion d'Honneur*.

**Projeta o N°11, um planador equipado com flutuadores.**

O amigo Louis Cartier concebe um relógio de pulso para Santos-Dumont, que buscava uma forma mais dinâmica de olhar as horas enquanto pilotava.

Chega a Nova York com o N°7 para demonstrações, mas, ao abrir a embalagem que o transportou, seus mecânicos percebem que o invólucro está rasgado.

**Projeta o N°12, um helicóptero, e o N°13, um dirigível que acaba destruído por um golpe de vento sem nunca ter voado.**

Cria, executa e experimenta o N°14; voa em Trouville, na costa do Canal da Mancha.

Publica *Dans l'air*, sobre suas experiências aeronáuticas com balões e dirigíveis.

Declara em artigo na revista *Je Sais Tout*, que os aeroplanos e dirigíveis poderiam ser desenvolvidos satisfatoriamente.



Faz ensaios com o híbrido N°14+14Bis .

Inscrive-se para disputar duas provas no Aero clube da França: a *Taça Ernest Archdeacon*, para quem fizesse um voo de mais de 25 metros em aeronave mais pesada que o ar, e o *Prêmio Aéro-Club de France*, de 1500 francos, para quem fizesse um voo de mais de 100 metros.

Em julho, inicia os testes com um aparelho mais pesado que o ar – o biplano 14-Bis – *l'oiseau de proie* ou *canard*.

Em abril, ao tentar decolar com o 14 Bis, acidenta-se no campo de provas de Saint Cyr, tendo a aeronave destruída.

Projeta e executa o biplano N°15 – *Tractor* e o N°16, um modelo híbrido entre o avião e o balão, que experimenta em Bagatelle.

Realiza ascensão com o balão livre “Lutèce”, acompanhado por três passageiros.

Constrói o hidroplanador N°18 – *Hydro-glisseur* – uma lancha movida por hélice tripla.

Inscrive-se no *Aéro-Club de France* para disputar o *Prêmio Deutsch-Archdeacon*.

Constrói o N° 19 – um monoplano leve com estrutura de longarinas de bambu.



Santos-Dumont transportando *La Demoiselle*.

Constrói o Monoplano N° 20 – *La Demoiselle* – uma transformação do N°19. Sua fuselagem é feita de longarinas de bambu com juntas de metal, e as asas, cobertas de seda japonesa, tornando-o leve, transparente e de grande efeito estético.

Santos-Dumont obtém o primeiro brevê de aviador, fornecido pelo *Aéro Club de France*.

1906

Após dois meses aprimorando sua aeronave, em 23 de outubro, Santos-Dumont consegue realizar o primeiro “voo mecânico” do mundo, devidamente homologado. Vence o *Prêmio Ernest Archdeacon*, no valor de 3.000 francos.

Em novembro, conquista o *Prêmio Aéro-Club de France*. Após três tentativas, o 14 Bis realizou o segundo voo homologado da história da aviação ao percorrer 220m, a 6 m de altura do solo, em 21s, a uma velocidade média de 41 km/h.

1907

Em janeiro, Henri Farman vence o *Prêmio Deutsch-Archdeacon*, voando 1km em circuito fechado, com o aeroplano Voisin-Farman.

Acontece no Grand Palais, em Paris, a *Premier Salon International de l’Aéronautique*, onde Santos Dumont expõe seu avião *Demoiselle*.

Glen Curtiss voa no seu *June Bug* por 1,6Km.

Em setembro de 1908, Wilbur Wright voa 66,5km e termina o ano com um voo de 124Km, no Campo d’Auvours, na França.

1908

Nesse período, acontecem dois grandes eventos: a *Semaine de Champagne*, em Reims, o primeiro encontro aeronáutico do mundo; e a travessia do Canal da Mancha, por Blériot em 25 de julho.

Santos-Dumont voa pela primeira vez como passageiro a bordo de um avião pilotado por Louis Blériot, em Issy-les-Moulineaux.

Santos-Dumont é aclamado Presidente de Honra do Aero clube do Brasil, fundado no Rio de Janeiro neste ano.

1909



*Coube a Santos Dumont demonstrar, prática e publicamente, que o problema do voo humano devia comportar duas soluções: a dirigibilidade do mais leve que o ar (o Balão) e o voo do mais pesado que o ar (o aeroplano). E foi o que ele realmente realizou pelo seu próprio esforço, trabalhando sozinho, inventando e construindo, ele mesmo, à sua própria custa, os elementos de seus múltiplos e sucessivos aparelhos.*

Henrique Dumont Villares, Santos-Dumont - O Pai da Aviação

*É, provavelmente verdade que quando Alberto consultou um médico pela primeira vez naquela crucial primavera, ele tinha os sintomas de um esgotamento nervoso. Mas nenhuma outra dificuldade prévia, física ou mental, o mantivera afastado do trabalho ao qual dedicara sua vida, durante tempo maior que o mínimo necessário para ficar bom. E suas mais recentes experiências de voo com o Demoiselle, tinham sido gloriosas. Deve ter havido outra causa. Mas sabemos, entretanto, que oito anos mais tarde ele era um caso completamente diagnosticado e evidente da doença conhecida agora como “esclerose múltipla”, e nisto reside a pista vital.*

Peter Wykeham, em Santos-Dumont – Retrato de uma Obsessão



Sofre um acidente com o Demoiselle e cai de uma altura de 33 metros.

Arrenda uma casa em Deauville e lá monta um pequeno observatório astronômico. Aumenta seu interesse e desenvolve estudos em astronomia.

No momento mais alto da sua trajetória até então, abre para fabricação livre seu projeto do Demoiselle e decide encerrar suas atividades aeronáuticas.

O *Aéro-Club de France* manda erigir no Campo de Bagatelle uma coluna de granito em homenagem a Santos Dumont.

Raymonde de Laroche e Marthe Niel se tornam as primeiras mulheres a obter brevê (licença de piloto).



Villa Santos-Dumont - *La Boîte*, em Bénerville.

Na Europa, recebe da diretoria do *Aero Club of America* o convite para participar do Segundo Congresso Científico Pan-americano.

Voa em um hidroavião Curtiss, em Long Island, N.Y.

No Segundo Congresso Científico Pan-americano, em Washington, Santos Dumont apresenta: *Como o aeroplano pode facilitar as relações entre as Américas*.

No Rio, Santos-Dumont adquire um pequeno veleiro, que provocava surpresa pelo acabamento e esmero na sua conservação. Deu-lhe o nome de Tico-tico.

Constrói *A Encantada*, na Rua do Encanto, em Petrópolis, hoje Museu Casa de Santos-Dumont.

Publica o livro *O Que Eu Vi, O Que Nós Veremos*.

Recebe em doação, do Governo Brasileiro, o Sítio de Cabangu. Lá faz o 1º Museu Aeronáutica e, em testamento, retorna a doação.

Termina a primeira Guerra Mundial.

Semana de Arte Moderna em São Paulo.

Os aviadores portugueses Gago Coutinho e Sacadura Cabral fazem a Primeira Travessia Aérea do Atlântico Sul.

De volta à Europa, Santos-Dumont realiza sua última ascensão aerostática, em Paris, no balão *La Cigogne*.

Thereza de Marzo e Anésia Pinheiro Machado se tornam as primeiras mulheres a obter licença de piloto no Brasil.

Santos-Dumont volta à Europa. Em Paris, hospeda-se no Hotel Claridge.

Volta ao Brasil para os festejos do Centenário da Independência.

De volta à França, comemora com Henri Farman e Gabriel Voisin o voo histórico de Farman, 20 anos antes.

Aluga uma casa - *La Casucha* - em Biarritz, e lá desenvolve estudos de um equipamento para diminuir o esforço físico dos alpinistas - o Conversor Marciano.

No retorno ao Brasil, ao chegar no Rio, um grave acidente aéreo vitima a comissão de ilustres que lhe prestavam homenagem na sua chegada.

Santos-Dumont apresenta o projeto do Conversor Marciano no Museu Nacional.



Santos-Dumont apresenta o projeto do Conversor Marciano no Museu Nacional (1928).

Segue internado em Orthez, na França.

Faz seu primeiro testamento.

Retorna ao Brasil.

É eleito membro da Academia Brasileira de Letras, para ocupar a cadeira nº 38, cujo patrono é Tobias Barreto.

## 1910

## 1913-14

## 1915

## 1916

## 1917-18

## 1919-20

## 1922

## 1925-27

## 1927-28

## 1929-30

## 1931

## 1932

Manda construir uma casa em Bénerville: *La Boîte - Villa Santos-Dumont*, próximo a Deauville.

O *Aéro-Club de France* manda fazer em Saint-Cloud um monumento comemorativo: *Santos-Dumont: Pionnier de la locomotion aérienne*.

É promovido ao Grau de *Commandeur de la Légion d'Honneur de France*.

Muito desagradado pelo momento político na Europa, volta ao Brasil.

Em nosso país, é recebido com homenagens no Aeroclub do Brasil, no Rio de Janeiro.

Eclode a Primeira Guerra Mundial.

Em São Paulo, permanece na casa da irmã Virgínia, e no Rio, durante o carnaval, hospeda-se no Hotel das Palmeiras.

Em julho, regressa à Europa.

Seu automóvel "Alda" 15HP 4 cilindros é requisitado para o serviço de guerra, e Santos-Dumont autoriza a ocupação de sua casa de Bénerville.

*Para alcançar esses resultados foi-me necessário não só inventar, mas também experimentar, e no curso destas experiências ao longo de mais de dez anos, sofri os mais terríveis choques; eu senti que meus nervos se haviam gasto. Falei com os amigos, sobre minha intenção de terminar minha carreira como aeronauta, e recebi a aprovação de todos.*

Alberto Santos- Dumont

Preside a Primeira Conferência Pan-americana de Aeronáutica em Santiago do Chile. Como Presidente de Honra, participa das comissões que redigem os estatutos da Federação Aeronáutica Pan-americana. De Santiago, dirige-se ao Brasil. Através da Argentina, sobe o Rio Paraná até Foz do Iguaçu.

Vai a cavalo de Foz do Iguaçu a Guarapuava e depois conclui a viagem em automóvel e trem até Curitiba. Propõe a criação do Parque Nacional do Iguaçu.

Viaja de trem entre Curitiba e Paranaguá.

Volta a Palmyra e à Casa de Cabangu.

Viaja à Argentina para as comemorações do Centenário da Assembleia de Tucuman.



Santos-Dumont e o Ícaro de Saint-Cloud.



A Encantada, hoje Museu Casa de Santos-Dumont, em Petrópolis.

Vai aos Estados Unidos, para tratar do estabelecimento de uma linha aérea de transporte conectando aquele país ao Brasil.

Deixa os Estados Unidos em navio, dirigindo-se inicialmente a Guaiaguil, e segue ao longo da América Andina até Buenos Aires com atividades em várias capitais sul-americanas.

Durante a década de 20, relaciona-se com Yolanda Penteado, uma das pessoas amigas que o visitavam em Petrópolis.

Vende parte das terras de Cabangu.

Trata-se na *Clinique Valmont*, em Glion-sur-Montreux, na Suíça.

A Afrânio Melo Franco, representante do Brasil na Liga das Nações, propõe a limitação dos armamentos e a interdição do avião como arma de guerra.

Viaja à cidade do Porto, em Portugal.

Repousa em Valmont-sur-Territet, próximo a Montreux. Para relaxar, dedica-se à encadernação.

Charles Lindbergh, piloto americano, faz a travessia do Atlântico em voo solitário e é homenageado em Valmont-sur-Territet, em banquete presidido por Santos-Dumont.



Yolanda Penteado com Santos-Dumont. Yolanda veste o Conversor Marciano.

Regressa à Europa.

É proclamado *Grand Officier de la Légion d'Honneur de France*.

Escreve *L'Homme Mécanique*.

Recebe da França a carta patente de invenção do "canhão lança-amarra", equipamento para salvamento de naufragos.

Grave acidente do dirigível inglês R-101 ocorre em Beauvais, na França.

Santos-Dumont interna-se na *Clinique du Château de Préville*, em Orthez, na França.

Acontece a Revolução de 30, e Getúlio Vargas assume a presidência.



Henri Farman, Santos-Dumont e Gabriel Voisin (1928).



No início do século XX, o trabalho de Alberto Santos-Dumont, com sua abordagem ao mesmo tempo técnica e empírica, avança muito e supera o de seus colegas aeronautas. Dumont, somando a cada voo mais observações, deixa de legado algumas deduções incorporadas posteriormente às dinâmicas usuais do universo aeronáutico.

Com dedicação, destreza e coragem, ao longo de 20 anos Alberto cria, fabrica e pilota balões, dirigíveis, aeronaves biplano e monoplane, pavimentando o caminho para a realização da tão almejada era das viagens aéreas.

Retira-se de Paris e fecha sua fábrica-atelier, no auge da sua carreira e desempenho aeronáutico. Na França, durante o período de promissora atividade de colegas aeronautas, alguns de seus amigos – Farman, Blériot e Voisin – já possuem suas próprias fábricas e patrocinadores. A aviação é já uma indústria.

De volta ao Brasil, Alberto passa os dez anos seguintes no convívio familiar e em viagens à Europa e Américas para participar de congressos, encontros aeronáuticos, e para receber homenagens.

No nosso país, tem reconhecido status de herói da pátria. Suas aeronaves são ícones de design e suas imagens e fotografias acompanham nossa vida escolar e são familiares à maior parte dos brasileiros.

Em 1936, uma lei faz do dia 23 de outubro o Dia do Aviador. Em 1956, é construída, no Campo dos Afonsos, uma réplica do 14 Bis para as comemorações dos 50 anos do primeiro voo de Santos-Dumont. Em 1971,



nos 70 anos do Prêmio Deutsch, Santos-Dumont é proclamado Patrono da Força Aérea Brasileira e, em 1984, Patrono da Aeronáutica Brasileira.

Em 2006, no centenário do 14 Bis, Santos-Dumont foi homenageado com várias exposições e teve seu nome incluído no Livro dos Heróis da Pátria. Em comemoração ao centenário do voo do 14 Bis, no Parque Bagatelle, em Neuilly, acontece a reconstituição do voo histórico empregando uma máquina idêntica ao 14 Bis, com estrutura formada de bambu e um motor de 50 cavalos de força.

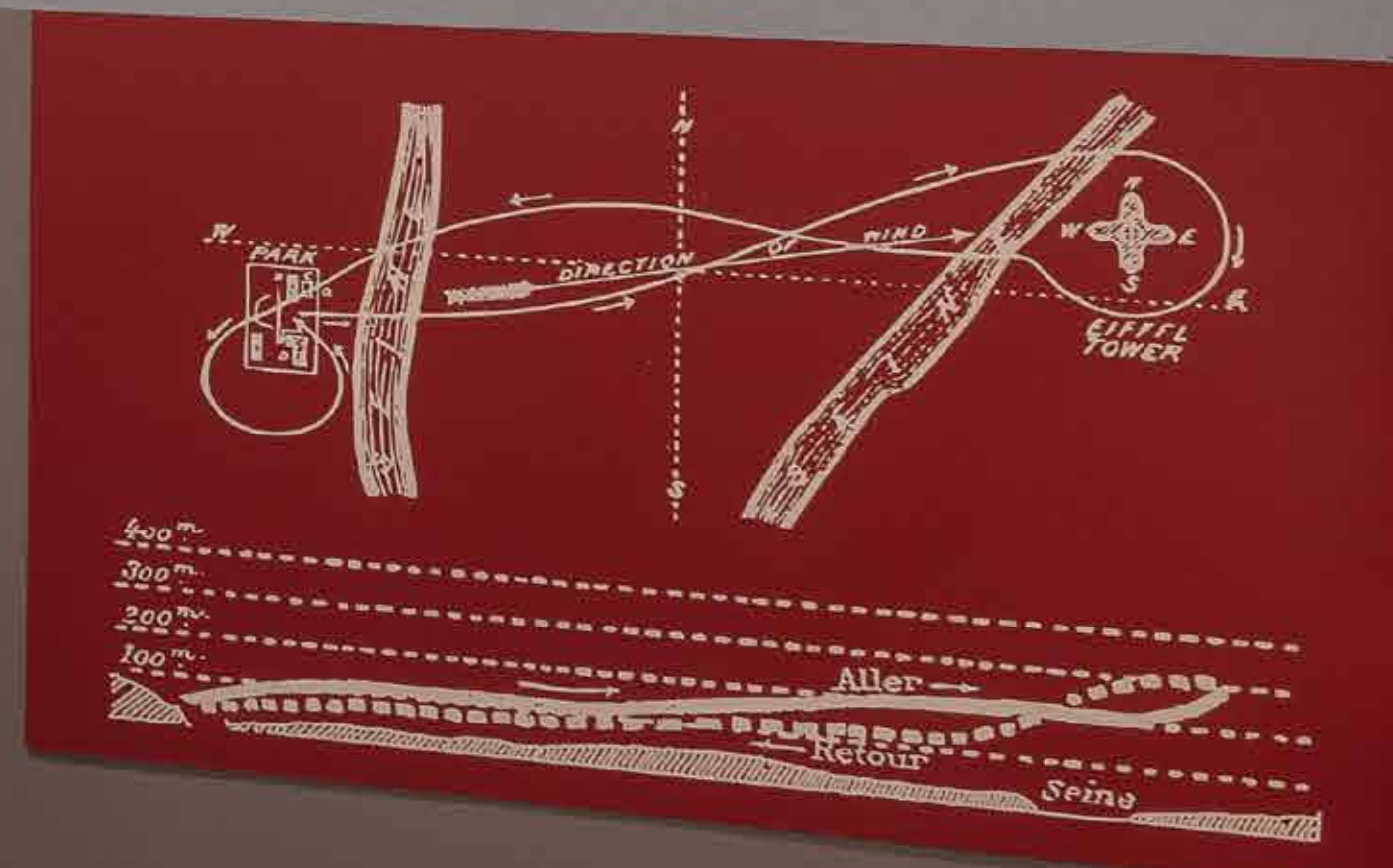
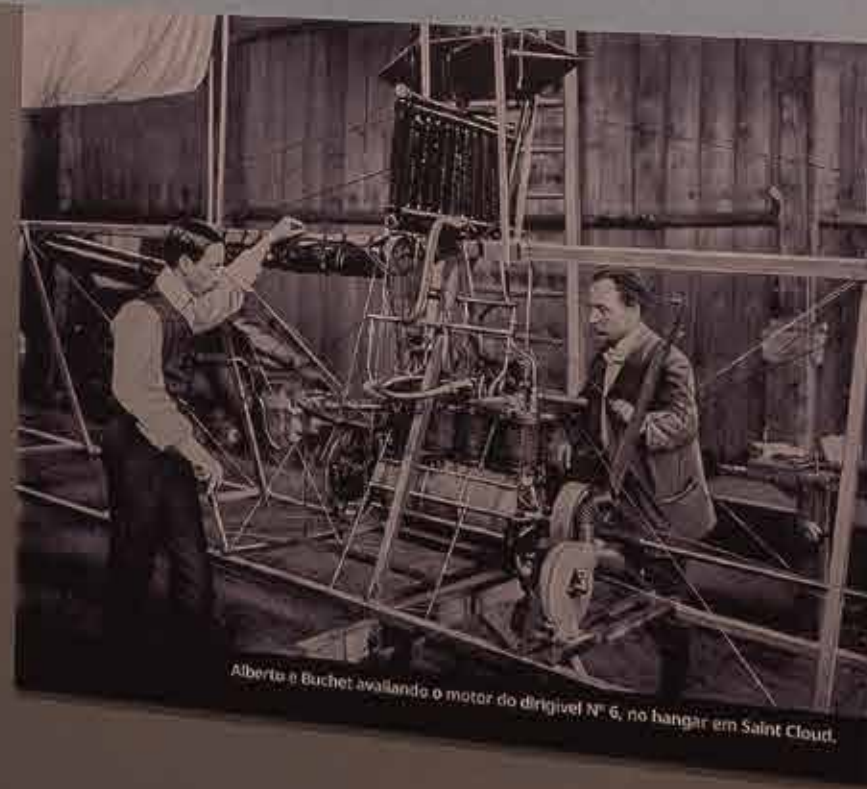
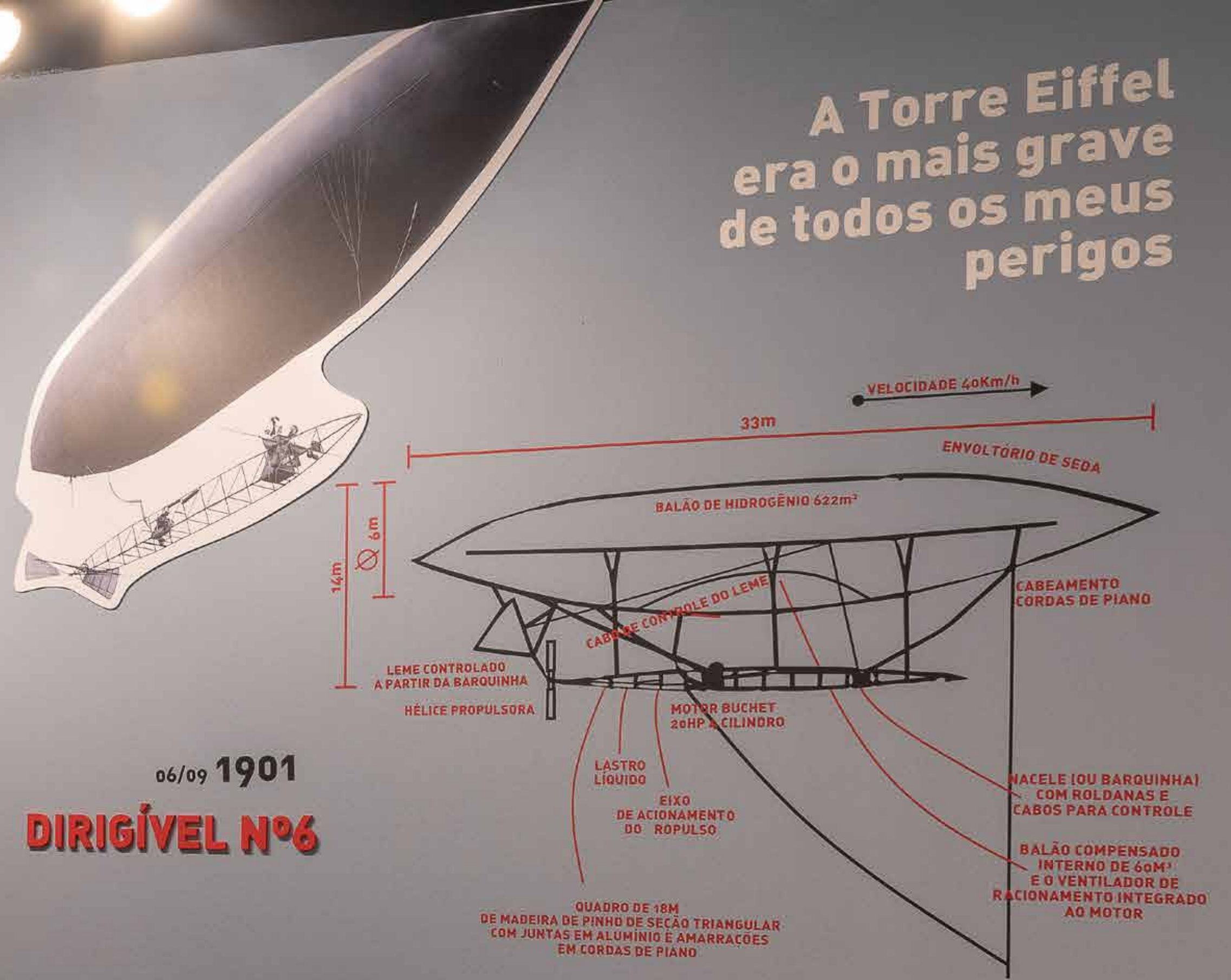
Apartamento de Santos-Dumont no número 9 da rua Washington, em Paris. Georges Coursat, o Sem, amigo de Alberto comenta: Santos-Dumont tinha paixão por instrumentos de precisão. Sobre sua mesa de trabalho estão instaladas pequenas máquinas de precisão, verdadeiras joias da mecânica. Que não servem para nada e estão lá apenas pelo prazer de tê-las como bibelôs. Ali se vê, ao lado de um barômetro e de um microscópio do último modelo, um cronômetro de marinha, na sua caixa de mogno. Até mesmo no terraço de sua vila ergue-se um esplêndido telescópio, como o qual ele se dá à fantasia de inspecionar o céu.

(L'illustration, 25/10/1913)





A Torre Eiffel  
era o mais grave  
de todos os meus  
perigos





Ministry of Culture and Farol Santander in partnership with  
Fourth Regional Air Command and Santos-Dumont Foundation present

# SANTOS DUMONT

## the poet inventor

CURATOR

Ceres Storchi



14 Jul – 15 Oct 2023

It is with great pride that Santander, on the occasion the 150<sup>th</sup> anniversary of Albert Santos Dumont's birth, presents the exhibition Santos Dumont – o poeta inventor (Santos-Dumont – the poet inventor) and his iconic trajectory in the conquest of the air. The exhibition showcases Santos-Dumont's world, his family life in Brazil, and his creations and experiments in Paris, the city that welcomes and stimulates him, a stage for his experiences and demonstrations.

As a pioneer in various activities in the aeronautical context of the early 20<sup>th</sup> century, his hangars in Saint-Cloud and Neuilly, France, were dynamic environments for interaction, creation, and improvement, a place of experimentation where failures and achievements amassed knowledge. With versatility and tenacious effort, he extracts from each experiment what he considers effective for the following one. In his quest to make a heavier-than-air aircraft fly, there is nothing trivial in the path of his research and project.

The flights, ever attended by large audiences, and his articles for magazines and periodicals were, for Santos-Dumont, an important way to spread knowledge. This exhibition proposes to share, once again, his memorable achievements and his ability and perception to mediate the conditions of nature and our humanity in search of a better future.

Have a great flight!

**Maitê Leite**

INSTITUTIONAL EXECUTIVE VICE-PRESIDENT





# TO FLY, A WILD JOY<sup>1</sup>

CERES STORCHI

Alberto Santos-Dumont was born in Cabangu, Minas Gerais, on July 20, 1873. However, he spent most of his childhood in São Paulo, where he had his first contacts with the machines that operated the daily life of his father's prosperous coffee plantation, the engineer Henrique Dumont. From the beginning, he was interested in mechanical systems and working in places where he himself could participate, understand, and transform. As an adult and emancipated, Santos-Dumont moved to France, encouraged by his father who had studied engineering in Paris. Early in his studies, Santos-Dumont undertook his first experiments, seeking the steerability of balloons, the controlled flight.

At that time, the end of the 19<sup>th</sup> century and the beginning of the 20<sup>th</sup>, Paris was bubbling in all aspects of human knowledge. Culturally vibrant and innovative, it was the city where everything converged and from which everything emanated. It was alive under a new way of thinking, a new scientific, social, and economic order.

Alberto Santos-Dumont set himself on the path of aviation from one of his dreams. The magical and fictional universe of Jules Verne populated his thoughts.<sup>2</sup> The possibilities were numerous, and the routes unfolded as he contemplated his own projects; he navigated without being pressured by anything other than the operational condition of his flying device. For him, mastering the air meant both

the difficult search for a solution and the delight of his moments of creation. In his daily life as an inventor, he mediated between the atmospheric environment and his object of creation, like the creator who manipulates, tests, and operates it. The machines he piloted and evolutionarily transformed demonstrate his investigative personality and are the materialization of his thought for the experience of flight. Santos-Dumont uniquely envisioned the future of this activity in the daily lives of men.

It is not trivial to reconstruct his scientific and intellectual profile. With many photographs and few technical documents, it is not possible to compose his working method beyond invention and experimentation. We know that the expansion of his knowledge, in addition to his own experience, relied on the research and discoveries of people who preceded him. Alberto built and balanced with his imagination his own knowledge of mechanics, logical thinking, and design. We can access his achievements and findings through the two books and several articles he wrote for European and American newspapers and magazines. In 2004, *Dans L'Air* (My Airships) was published, a book in which he recounts his trajectory and investigation into what is lighter than air. Dumont describes from his first ascent in Lachambre's balloons – who would become the builder of the Balloon Brazil, his first project – and all the aeronautical experiences since this Balloon, in addition to

the Dirigibles, from No 1 to No 10. It is through Santos-Dumont's words that the exhibition presents the images and models of these artifacts built between 1898 and 1903.

*Alberto reasoned that back-and-forth machinery was inherently bad. Machines should spin; or, at least, move smoothly. From then on, he distrusted all mechanical devices that involved agitation, thus avoiding the mistake made by many inventors before him when designing devices that mechanically copied nature. (...) Such deviations would not mislead the young Santos-Dumont.*<sup>3</sup>

Santos-Dumont was a pilot who wore his artifacts. The bodily experience of being in the air in his own aircraft was the design strategy to achieve his empirical evidence. In this profile of experimenter and observer in his own mechanical world, he participated in all stages of aircraft construction – from manufacturing to experimentation. And when asked if he felt pleasure or pressure on his flights in the dirigibles, Alberto replied:

*Of course, the feeling of rushing through the air at full speed is pleasurable. But it's not just that. The greater emotion is commanding a 50-meter-long machine in full flight. It is an indescribable joy. I am not very tall, nor very robust, but when I stand in my basket, the machine must obey me. It doesn't control me; I command it. It is the perception of this power that makes aerial navigation a fascinating activity.*<sup>4</sup>

For Santos-Dumont, the image was fundamental. Being in public and having his performance recorded was the consecration of the lived and shared experience. These events dissolved in a scientific and intellectual context rich in innovations. Visitors and technicians interested in his projects and experiences flocked to his hangars. *In my hangar, people of all classes and opinions met.*<sup>5</sup>

Although a celebrated and commented character in the newspapers of the time, Santos-Dumont was a reserved and shy man. Success and recognition were accompanied by some withdrawal, a characteristic noted by biographers, friends, and family. The aircraft was his main object of communication. Henrique Dumont-Villares, nephew and godson of Alberto, writes: *As a derivative for the fatigue of his work, Santos-Dumont*

<sup>1</sup> A kind of wild joy took over my nerves. How can I explain this? How can I describe it? Up there, in the black solitude, amid the glow of the lightning that tore through it and the flicker of the bolts, I felt like an integral part of the storm itself! Alberto Santos-Dumont. *Os meus Balões*. Editora do Exército, Rio de Janeiro, 1973.

<sup>2</sup> Jules Verne. *Cinq semaines en ballon*. Hetzel, Paris 1880.

<sup>3</sup> Peter Wykeham. *Santos-Dumont – o retrato de uma obsessão*. Civilização Brasileira, Rio de Janeiro, 1966.

<sup>4</sup> Paul Hoffman. *Asas da Loucura – A extraordinária vida de Santos-Dumont*. Editora Objetiva, Rio de Janeiro, 2004.

<sup>5</sup> Alberto Santos-Dumont. *O que vi, o que nós veremos*. Editora Hedra, São Paulo, 2016.



moderately enjoyed worldly life, frequented rooms and shows and concerts, as he greatly appreciated music and theater. He admired poetry, knowing well the Brazilian, French, and Hispanic American poets. He had a true cult for Beauty, counting several renowned artists among his intimates.<sup>5</sup>

*The last weeks of 1906 were, undoubtedly, the most glorious phase of his life, and the happiest days he ever knew. Scientists, celebrities, and wise men, all eager, sought to shake his hand; his simplest word caused immediate general silence and the most devoured attention. The cult of his personality went deeper and further than in the golden days of 1901, for he was not only a public hero once again, but also the only man known to have publicly experimented with the achievement of winged and motorized flight, a feat that had been the dream of humanity through all ages.<sup>6</sup>*

Supported by his ability to self-finance, with autonomy, courage, and prospective persistence, he evolved in leaps to the success of flight. The Dirigible No. 9, his aerial cart, the 14 Bis aircraft, and the La Demoiselle airplane were successes of his technical journeys of experimentation and design.

At the beginning of the 20<sup>th</sup> century, in a period of design before the Bauhaus, his aerial artifacts were designed in a simple and light way, using new materials and aiming for quick and low-cost realization.

The effectiveness of his projects depended on a series of factors that aimed to meet

previously known aeronautical conditions. Alberto designed and conceived for a complex world not only due to the technical conditions required for the success of his project but for a future use and context, imagined by him. In the operational context of a flying object, formal, visual, and structural aspects were a priority to respond to these conditions. Various solutions obtained in his aircraft were later incorporated into the usual dynamics of the aeronautical universe.

<sup>6</sup> Henrique Dumont Villares. *Santos-Dumont – O Pai da Aviação*. São Paulo, 1956.

<sup>7</sup> Peter Wykeham. *Santos-Dumont – o retrato de uma obsessão*. Civilização Brasileira, Rio de Janeiro, 1966.



# FLYING WAS AN ATTRIBUTE OF THE GODS

**In mythology, the fascination with the wonders of flight is associated with daring actions punished by unusual events.**

**Daedalus**, architect who created the Labyrinth on the island of Crete, where the Minotaur lived, advises Princess Ariadne to help Theseus defeat the Minotaur. The King, feeling betrayed, imprisons Daedalus and his son Icarus in Crete. To escape, Daedalus builds wings using bird feathers glued with beeswax. Icarus, in full flight, feeling like a God, flies towards the sun. The heat melts the wax that structures his wings, and he falls into the Aegean Sea and drowns.

**God Helios' Sun Chariot** is a carriage with 4 winged horses: Pyro, Eous, Aethon, and Phlegon. The Roman poet Ovid (43 BC–18 AD) tells the story of Phaeton, challenged by Epaphus, asking his father Helios for the reins of the Sun Chariot. The horses, noticing the new driver, deviate from the indicated path, changing their direction at high speed and engulfing Phaeton in infernal heat.

A mythical flying vehicle, the **Vimana** is described in ancient Indus texts. Regardless of being able to fly in the Earth's atmosphere, it's said that the vimanas, of varying shapes and sizes, also travel through space and under the water.

Around 3000 BC, the Chinese invented the kite, as well as the techniques to make it "fly".

In Chinese cosmology, the kite would promote communion between man and other celestial bodies. During the Han Dynasty (220 AD), they were used for entertainment, as military instruments for distance calculations, and even to send messages.

The first Western proposal for a self-moving flying machine appeared around 400 BC. **Archytas**, a Greek scholar, built a wooden pigeon that used a jet of air to take off and was able to "fly" for about 180 meters.

In 1290, an English monk, **Roger Bacon**, studied the ideas of Archimedes, who in 200 BC discovered how objects floated in liquids. Bacon concluded that if there was a machine with the right characteristics, the air would support it just as water supports a ship.

## **Leonardo da Vinci, 1480**

Leonardo da Vinci was a precursor in the quest for human flight. He conceived and designed flying objects long before the establishment of modern science. His inventive capacity and fascination with flight led him to conceive of the glider, helicopter, and parachute. Da Vinci began his studies in aerodynamics in 1480, during the Italian Renaissance, studying birds and basing his research on observations of nature.

Written in 1505, the Codex on the Flight of Birds describes how these animals used

the air to reach the skies. It identified the common causes that underpin (flight), the mathematical or geometric causes of things in nature.

The ornithopter, a type of aircraft that flies by moving its wings like those of birds, powered by the human-Icarus himself. A system of gears and pulleys converted the movement of a crank into flapping wings. The project was unviable for flight, as no human strength is capable of propelling the machine.

The parachutes shared appearance and function with the Chinese kite, devices that mythically made human flight viable. But Leonardo's parachute, with its unusual pyramidal shape with a wooden structure, is a much safer and more effective model than what had been thought of until then.

Leonardo's helicopter, in the 15<sup>th</sup> century, was an elegantly designed object, and would fly with a kind of spiral instead of today's blades. This helical screw, when rotated, would throw the air downward and propel the vehicle upward, much like a modern helicopter works today.

In 1663, the Italian Jesuit **Francesco Lana de Terzi**, physicist and mathematician, developed the project of a flying boat that would rise in the air through four metal spheres with a vacuum inside.

The first successful flight of a hot air balloon was that of the Passarola, built by **Bartolomeu de Gusmão** (1685-1724), a priest born in colonial Brazil. He presented it on August 8, 1709, at the court of King John V of Portugal, in Lisbon. The device consisted of "a globe of thick paper, with a bowl of fire at its base," and it is said to have flown "more than twenty palms."

The brothers **Etienne** and **Joseph Montgolfier**, inspired by Bartolomeu de Gusmão's achievement, built paper balloons that floated in the air.

In 1783, they conducted a first flight with passengers (a duck, a rooster, and a sheep) in the presence of the King of France, Louis XVI.

That same year, **Pilâtre de Rozier** and the **Marquis D'Arlandes** made the first free balloon flight in history: "Never has such profound silence reigned over the earth: admiration, terror, and pity were evident on every face."

In 1799, the English engineer **George Cayley** designed a modern-configured glider that had a tail for control. He placed the pilot inside the aircraft below the center of gravity for better stabilization. Cayley conducted his first unmanned glider flights in 1804. He worked for five decades on his prototype and deduced the four forces of aerodynamics: drag, lift, weight, and thrust. In 1853, a friend of Cayley made a short-duration glider flight



in Brompton-by-Sawdon, England. Cayley is considered the founder of the physical science of aerodynamics, having been the first person to describe a fixed-wing aircraft powered by engines.

**Henri Giffard**, inventor of the steam engine and aeronaut, made the first controlled flight in an airship in 1852. He flew 24 km in France using a steam engine. The airship is a lighter-than-air machine, different from a balloon in that its course can be controlled using rudders and engines. He used a 3HP, 160kg engine, suspended in a balloon envelope 43m long and 12m in diameter. The equipment, with a propeller and rudder, made a no-wind flight departing from the Hippodrome in Paris at a speed of 10km/h.

**1883** Ascent of the first dirigible airship with an electric motor, a project by the brothers **Gaston** and **Albert Tissandier** and manufactured by Lachambre. It operated on batteries and flew several times. In 1884, Renard and Krebs refined this equipment in the electric dirigible La France. Some flights were successful, but the motor and batteries' excess weight hindered the project's development.

The 1880s were a time of intense study, characterized by gentleman scientists who conducted most of the research in aeronautics. Beginning in the 1880s, countless advancements were made, leading to the first true and practical gliders.

Three names, in particular, remain well-known in the aviation world: **Otto Lilienthal**, **Percy Pilcher**, and **Octave Chanute**.

**Well, then, if man wants to  
fly he must imitate the birds.  
Nature is what made the bird.  
And Nature is infallible.**

Alberto Santos-Dumont



# THE INSPIRATION OF ALBERTO

*I would spend hours contemplating the beautiful Brazilian sky and admiring how easily the birds, with their wide-open wings, reached great heights. Thus, meditating on the exploration of the great celestial ocean, I in turn created airships and invented machines. I kept such daydreams to myself.*

Alberto Santos-Dumont

Every year, on June 24<sup>th</sup>, in front of the bonfires of São João, which in Brazil constitute an age-old tradition, I would fill dozens of these little Montgolfiers and watch in awe as they rose to the sky.

At that time, I confess, my favorite author was Jules Verne. The healthy imagination of this great writer, magically working with the unchangeable laws of matter, fascinated me since childhood. In his audacious conceptions, I saw, without ever doubting, the mechanics and science of future times, where man, solely by his genius, would become a demigod.

With Captain Nemo and his guests, I explored the depths of the ocean in the Nautilus, the precursor to the submarine. With Phileas Fogg, I traveled around the world in eighty days. In “Propeller Island” and “The Steam House,” my boyish belief enthusiastically welcomed the definitive triumph of automotive, which at that time had not yet been named. With Hector Servadac, I sailed through space.

Finally, one day in 1897, in a bookstore in Rio, while selecting books for an upcoming third trip to Paris, I came across a work by Lachambre and Machuron that had just been released: “Andrée – Au pôle Nord en ballon.”

I devoted the leisure of the crossing to reading this book, which was a revelation to me. I ended up memorizing it as if it were a school manual. Construction details and prices opened my eyes. Finally, I could see clearly! The huge balloon of Andrée — of which the book cover featured a photographic reproduction, showing its sides and apex climbed like a mountain by workers tasked with varnishing it — this massive balloon, I said, cost only forty thousand francs, including construction and equipment.

Arriving in Paris, I decided to set aside professional aeronauts and turn to the builders. My particular effort was to meet Mr. Lachambre, who had built Andrée’s balloon, and his associate Mr. Machuron, author of the book.

## **Santos-Dumont and his first aerostatic ascent.**

Dumont went up in a balloon piloted by the French aeronaut Alexis Machuron and manufactured by the firm Lachambre & Machuron, with a capacity of 750 m<sup>3</sup> and a guide rope of 90 m. He took off from the Vaugirard Ballooning Park in Paris, reached a

height of 2400 m, and landed on the grounds of the Chateau de La Ferrière, owned by Alphonse de Rothschild. For the first time, he heard the expression “Let go of everything,” which precedes the ascent movement.

## **March 23, 1898**

*... Villages and woods, meadows and castles passed by like moving paintings, above which the whistles of locomotives sounded sharp and distant notes. With the barking of dogs, they were the only sounds that reached high. The human voice does not go to those boundless solitudes. People looked like ants walking on white lines, the roads; rows of houses resembled children’s toys.*

*My eyes were still captivated by the spectacle when a cloud passed in front of the sun. The shadow thus produced caused a cooling of the gas in the balloon, which, wilting, began to descend, at first slowly, then with increasing speed. To react, we threw ballast overboard.*

*We regained balance above a layer of clouds. There, hovering at about three thousand meters, we were dazzled by a wonderful panorama. Against this background of immaculate whiteness, the sun cast the shadow of the balloon; and our profiles, fantastically enlarged, were outlined in the center of a triple rainbow. Because we could no longer see the Earth, all sense of movement ceased to exist for us. We could move with the speed of a*

*hurricane without realizing it. The only way to know the course taken was to descend and determine our position.*

## **May 30, 1898**

*...And there I went, shooting through the darkness. I knew the speed must be great, but I felt no motion. I heard and felt the storm. I realized I was in great danger, yet this danger was not tangible. Allied to it was an intense kind of satisfaction. How can I describe it? Up there, in the black solitude, amidst the lightning and the thunder, I felt like part of the storm.*

Alberto Santos-Dumont



# SANTOS-DUMONT'S EXPERIENCE REPORTS

EXTRACTED FROM THE BOOK "MY BALLOONS" WRITTEN IN 1904

## **Spherical Balloon Brasil – June 4, 1898**

*Brasil (the balloon) was very manageable in the air, very docile. It was also easy to pack after landing; it was rightly reported that I carried it in a briefcase. Before my first ascent in little Brasil, I made twenty-five or thirty in ordinary spherical balloons, entirely alone, at the same time captain and sole passenger. Mr. Lachambre, who was responsible for various public ascents, allowed me to perform some in his place. I was going, going, in the darkness. I knew I was moving at high speed, but I felt no movement. I heard and received the storm, and I was alone. I was aware of great danger, but it was not tangible. A kind of wild joy dominated my nerves. How to explain this? How to describe it? Up there, in the black solitude, between the brightness of the lightning that tore it and the sparkle of the rays, I felt like an integral part of the storm itself!*

*When I landed the next morning – after having long sought a higher altitude and let the storm pass under me – I found myself in Belgium. The dawn was calm, so I was able to land without the slightest inconvenience. I speak of this adventure because it was the subject of newspaper comments, and because it serves to show that night ballooning is more dangerous in appearance than in reality. It has a very special charm. One feels alone, in a dark vacuum, in limbo of darkness, where one has the impression of floating weightlessly, out of the world, the soul relieved of the burden of matter!*

## **Airship N°1 – September 18, 1898**

*I crossed the belt of trees without accident and soon after began to demonstrate the aircraft maneuvers to the Parisians who had flocked in crowds. From then on, I had the applause and sympathy of the people of Paris, in whom my efforts always found a generous and enthusiastic testimony. ... From that height, I could see the panorama of Paris's monuments unfolding below. Continuing in the evolutions, I went to the Longchamp racecourse, which I immediately chose as the theater for my future experiments.*

*While I was rising, the hydrogen, due to the atmospheric depression, increased in volume; and the balloon, well stretched, maintained its rigidity; everything was going for the best. The complication, however, was in the descent. The air pump designed to counteract the contraction of the gas proved to be insufficient. The long cylinder suddenly began to fold in half, like a knife. The tension of the ropes became uneven; they were going to tear my envelope. I felt like everything was over, as the descent initiated could no longer be interrupted by the means in use aboard an aerostat where nothing else worked. The descent was turning into a fall.*

*Fortunately, I was falling near the Bagatelle lawn, where a group of boys were flying paper kites. A sudden idea crossed my mind: I shouted at them to grab my trailing rope, which was already touching the ground, and run with all their might against the wind. They were smart*

*boys; they grabbed the idea and the rope at the opportune moment. ... I was saved for the first time! – September 20, 1898*

*My experience as a motorist helped a lot with my aircraft. The petrol engine is still a delicate and capricious machine. In its roar, there are nuances whose meaning is only understandable to a trained ear. If, one day, during one of my ascents, the engine of the aircraft threatens me with danger, I am sure that my ear will hear the warning, and I will know how to defend myself. This faculty, almost instinctive, I owe exclusively to experience.*

*Having dismantled the tricycle to make use of the engine, I bought, around the same time, a six-horsepower Panhard, the latest model, with which I went from Paris to Nice in fifty-four hours, non-stop day or night.*

## **Airship No.2 – May 11, 1899**

*The first trial of No. 2 was scheduled for May 11. Unfortunately, the weather, which had dawned good, became rainy after noon. At that time, I still had no aeronautical station. All morning, my balloon slowly filled with gas at the captive balloon station of the Acclimatization Garden. Due to a lack of shelter, this filling was carried out outdoors, under unfavorable conditions, with delays, starts, and interruptions.*

*Then came the rain, and the envelope got wet. What to do? Empty it and lose, besides the hydrogen, all the time and work, or*

*continue, regardless of the inconvenience of a water-soaked and too heavy balloon?*

*I decided on the second alternative. But as soon as I rose, the bad weather caused a significant contraction of gas. And before the air pump could remedy the inconvenience, doubled by a strong gust of wind and worse than what happened in No. 1, my aircraft threw itself onto the nearby trees.*

*On fear: I turn pale, and I try to control myself by thinking of other things. If I can't, I feign courage in front of those who are watching me, and I face the danger. But even so, I remain afraid. I don't like to imagine what death is, but what I fear most is leaving nothing to symbolize all my efforts.*

## **Airship No.3 – November 13, 1899**

*From Vaugirard, I headed directly to the Champ de Mars, chosen because of its vast open space. There I could exercise to my heart's content in air navigation, describing circles, running in a straight line, forcing the aircraft to diagonal ascents and descents by the force of the propeller, and thus acquiring mastery of my movable weights. These, placed at greater intervals than originally, at the ends of my cross-keel, provided me with surprising results. It was my most beautiful victory. Descend without sacrificing gas, ascend without sacrificing ballast.*



### **About the first hangar**

*From that day on, I had no more doubt about the success of my invention. I recognized that I was going to devote myself to building aircraft for my entire life. I needed to have my workshop, my aeronautical garage, my hydrogen generator apparatus, and a pipe that would connect my installation with the illuminating gas ducts.*

*The Aeroclub had just acquired land in the recently opened area of the Saint-Cloud hills. I decided to build a large hangar there, long and high enough to accommodate my aircraft with its balloon fully inflated, and where all the aforementioned conveniences would be found.*

*This aerodrome, which I built at my own expense, was thirty meters long, seven meters wide, and eleven meters high.*

**In the Balloon, there are no smells – everything is pure and clean –** *and the very undulation presents none of the shocks or swells of a boat in open sea. The movement is smooth and gliding. Indeed, I have no words to describe the delight, the wonder, the intoxication of this free movement diagonally, forward and upward, or forward and downward, combined at will on the horizontal plane with abrupt changes of direction when the airship responds to a touch of the rudder.*

**1900** – The Universal Exhibition of Paris gathered, technically and philosophically, what was newest and most essential on the planet. Paris was flooded with various nationalities either to live the moment and the show or to star in their nation.

As Santos-Dumont began the construction of his No.4, *Deutsch de la Meurthe* launched, on March 24, 1900, the *Deutsch de la Meurthe Prize*. The winner would be the first aeronaut who, with a dirigible balloon, made the route Saint-Cloud – Eiffel Tower – Saint-Cloud (11,000 meters) within 30 minutes. Prize value: 100,000 francs.

**Henri Deutsch de la Meurthe** – Oil magnate, sportsman, musician who helped needy musicians, composed the symphonic opera *Icarus*. A visionary, he claimed early on that the future of aviation lay in the gasoline engine. One of the founders of the Automobile Club de France (ACF) in 1895 and of the Aéro-Club de France in 1898, Henri created some prizes to encourage the development of aviation technologies between 1900 and 1910, including the *Deutsch-Archdeacon Prize* and the *Deutsch Prize*, the latter won by Alberto Santos-Dumont in 1901.

### **Airship No.4 – August 1, 1900**

*At the center of the spider's web, beneath the balloon, I had incorporated a bicycle frame; there I was to sit in the saddle. The absence of a gondola seemed to leave me straddled over a bar, amidst a mix of ropes, tubes, and mechanisms. The system, however, was easily manageable, because around the bicycle frame were arranged ropes to maneuver the movable weights, to produce the electric spark in the engine, open and close the valves, open and close the water ballast tap, in a word, to command the various functions of the aircraft.*

*Under my feet, I had pedals to start a new seven-horsepower gasoline engine, which drove a two-*

*winged propeller. Each of these wings measured four meters in width and, made of silk stretched over steel plates, they were very strong. To steer, my hands rested on the bicycle's handlebars, connected to the rudder. It was aboard this device that I also experimented with the propeller placed in front (tractor) and not behind as a propeller. Turning at the front end of the cross-keel, the propeller, instead of pushing the aircraft, would pull it. A new seven-horsepower, two-cylinder engine gave it a speed of one hundred revolutions per minute and produced, from a fixed point, a traction force of about thirty kilos.*

*Almost daily, in August and September, I tested the new machine on the grounds of the Aeroclub, in Saint-Cloud. The most memorable of these tests took place on September 19, in the presence of members of the International Aeronautical Congress.*

*... I rose against a very strong wind and gave them, as they were kind enough to proclaim, a satisfactory demonstration of the effectiveness of an aerial propeller powered by a gasoline engine.*

*One of the personalities of the Congress, Professor Langley, made a point of attending, a few days later, one of my ordinary tests; from him, I received the warmest encouragement.*

### **Airship No.5 – July 12, 1901**

*Such was the rotation force and such the coldness of the air stream provoked that I contracted pneumonia.*

*I went to recover in Nice. And there, during convalescence, I had an idea that took the form of my first real aircraft keel.*

*In a small carpentry workshop, I crafted with my own hands a long pine wood frame, triangular in section, very light and very rigid. Despite measuring eighteen meters in length, it weighed only forty-one kilograms. The joints were made of aluminum. To ensure its lightness, to assure its rigidity, to make it offer minimal resistance to the air and minimal sensitivity to humidity variations, I took care to reinforce it, not with ordinary ropes, but with piano strings*

*As one idea leads to another, I envisioned something entirely new in aeronautics. Why not also use piano strings for all the dirigible's suspensions, instead of the ropes and cables used until then by aerostats? I implemented this innovation and had nothing but praise for it. These piano strings, with a diameter of eight-tenths of a millimeter, have a high breaking coefficient and a surface so thin that their substitution for ordinary ropes in the suspensions constitutes greater progress than many more brilliant inventions. Indeed, it was found that the suspension cords oppose almost as much air resistance as the balloon itself.*

*No. 5 had revealed such superiority over its predecessors that I then felt courageous enough to be one of the competitors for the *Deutsch Prize*.*

*Having made this resolution, I immediately sent the regulatory invitation to the Scientific Commission of the Aeroclub.*

*This Commission convened in the park of Saint-Cloud, on the morning of July 13, 1901, at six-thirty. At six-forty-one, I took off. I circled the Eiffel Tower on the tenth minute, and, with a*



headwind, contrary to my predictions, I reached the Saint-Cloud register on the fortieth minute, at an altitude of two hundred meters, after a terrible struggle against the wind.

At that precise moment, my engine threw a fit and stopped. The aircraft began to decline and set itself down upon the tallest chestnut trees of Mr. Edmond de Rothschild's park. The house guests and staff rushed over, naturally imagining that the aircraft must be in pieces and that I myself was, no doubt, injured. They were surprised to see me standing in the gondola, right at the top of the tree, while the propeller touched the ground.

Very close to the accident site was the palace of Princess Isabel, Countess d'Eu. As soon as she learned where I was, and that it would take some time to free the aircraft, she sent me lunch in the tree and invited me to come afterward to tell her the adventure.

### **August 8, 1901 Accident at the Trocadero**

I was falling. And the wind was carrying me towards the Eiffel Tower. It had already thrown me so far that I was expecting to land below the Trocadero, on the embankment of the Seine. My gondola and the entire keel had already passed over the buildings of the Trocadero. If my balloon had been spherical, it would have passed them as well. But, at that decisive moment, the end of my elongated balloon, which still retained all its gas, struck a roof just as it was about to clear it. The balloon burst with a great noise, exactly like that of a paper bag inflated with air and then popped. That was the "terrible explosion" the newspapers spoke of. I had miscalculated the force of the wind by

a few meters. Instead of having fallen onto the embankment of the Seine, I found myself suspended, in my wicker gondola, above the block of the Trocadero buildings. The keel of the aircraft, which was supporting me, was tilted at forty-five degrees between a tall wall and the roof of a lower building. And, despite my weight, the weight of the engine and machinery, and the shock it had received, it resisted marvelously. The pine crossbeam and the piano strings from Nice had saved my life!

### **Airship No.6 – September 6, 1901.**

On the same night of the fall onto the roof of the Trocadero hotels, I provided the complete description of a Santos-Dumont No. 6. After twenty-two days of uninterrupted work, it was finished and filled.

The new balloon had the shape of an elongated ellipsoid. It measured thirty-six meters on its major axis, and six on its minor axes, and ended in a cone at the front and back.

### **Won the Deutsch Prize on October 10**

The official departure took place at two hours and forty-two minutes. Although the wind was whipping me from the side, tending to push me to the left of the Tower, I maintained a straight line. I moved forward, gradually raising the aircraft to an altitude of ten meters above its peak. This maneuver made me lose time, but it protected me, as far as possible, from all danger of contact with the monument.

Passing it, I turned sharply with a movement of the rudder, and described a semicircle around the lightning rod, at a distance of about fifty meters. It was two hours and fifty-one minutes.

In nine minutes, I had covered a distance of five and a half kilometers and executed the maneuver to return.

The return was slow. The wind was against me. The engine, which had behaved well until then, threatened to stop as soon as I left the Tower about five hundred meters behind. I had a moment of serious indecision. ... With the risk of deviating from the course, I abandoned the rudder for a second to focus my attention on the carburetor handle and the electric spark control lever.

The engine, which had almost stopped, resumed its rhythm. I had just reached the forest. There, by a phenomenon well known to all aeronauts, the coolness of the trees began to make the balloon progressively heavier. And, by unpleasant coincidence, the engine slowed down again. So much so that the aircraft was descending while the motive power was becoming weaker.

To oppose the descent, I had to push back the trail rope and the shifting weights. The aircraft took a diagonal position, and what remained of energy in the propeller made it continuously climb. I had arrived at the Auteuil racecourse track. The apparatus passed over the public, with the bow raised very high, and I heard the applause of the huge crowd when, suddenly, my capricious engine regained its full speed. Suddenly accelerated, the propeller, which was almost under the aircraft, as steep as it was, exaggerated the inclination even more. The cheers were replaced by cries of alarm. For me, no fear: I was dominating the trees of the forest, and everyone knows that they always reassured me with their canopy of greenery.

On the way to the Eiffel Tower, not once did I look at the rooftops of Paris: I was floating over a sea of white and blue, seeing nothing but my goal. On the way back, I kept my eyes on the greenery of the Bois de Boulogne and the silvery stripe of the Seine, at the point where I had to cross it. Thus, it was at an altitude of one hundred and fifty meters and with the propeller at full power, that I passed over Longchamp, crossed the river, and continued quickly over the judges and spectators gathered on the grounds of the Aeroclub.

### **About the prize**

The total prize amount was one hundred and twenty-five thousand francs. Having no commitment to keeping that money, I divided it into two unequal parts, the larger of which, seventy-five thousand francs, I offered to the Prefect of Police for the poor of Paris; the rest I distributed among my staff, who had been helping me for so long, and to whose devotion I was happy to pay this tribute.

Around the same time, I received another great prize, as flattering as it was unexpected. I refer to the sum of one hundred contos de réis (one hundred and twenty-five thousand francs) that my country's government awarded me. Along with the money, a large, beautiful gold medal was offered to me, designed, minted, and engraved in Brazil. The obverse features my humble person being led by Victory and crowned with laurels by fame. Above a rising sun is engraved, with the slight variation that I introduced, and as it floated on the long streamer of my aircraft, the verse by Camões: "Por céus nunca antes navegados" ("Through skies never before navigated").



The reverse bears this inscription: "The President of the Republic of the United States of Brazil, Dr. Manuel Ferraz de Campos Sales, had this medal engraved and minted in honor of Alberto Santos-Dumont – October 19, 1901".

### **No. 6 in Monte Carlo – January 29, 1902**

Over the unlimited expanse of the sea, during my first flight in Monaco, it proved its worth as a stabilizer. Its very low resistance to dragging in the water is out of all proportion to the weight of its floating end. According to its greater or lesser immersion, it ballasts or unballasts the aircraft. By its weight, it holds the balloon at a fixed level above the waves, without danger of contact with them. If the aircraft lowers at all, it will immediately be relieved of an equivalent weight, and, due to this immediate decrease in ballast, it will rise again. Thus, there is a continuous movement of descent and ascent above the waves, infinitely gentle, and which, without loss of ballast, automatically and alternately ballasts and unballasts the aircraft.

When No.6 took off on February 10, 1902, for its third ascent, it no longer needed to be assisted. The men gently pulled it forward until it floated in equilibrium above the new platform, which extended so far out to sea that its first pillars were always wet with six feet of water.

Standing on the platform, the men held the apparatus while I started the engine, rid myself of excess ballast, and adjusted the trailing rope so as to raise the prow of the airship obliquely. The engine coughed, roared, then the propeller began to spin. For the third time, in Monaco, I pronounced the command:

– Let go of everything! The airship slid at an angle and gently rose. Then, with increased propeller force, a great pull carried me over the bay. I pushed the trailing rope toward the bow to level off.

And the airship took off like an arrow, revealing at the rear, floating, the scarlet flag on which was written the symbolic inscription – the initials of the first verse of Camões' "The Lusians," the epic poem of my people: "Por mares nunca dantes navegados!" ("Through seas never before navigated")

In these blue solitudes, I had nothing to fear – neither the chimneys of Paris nor the threat of protruding rooftops, nor, as in the Bois de Boulogne, the canopy of the trees. My propeller showed its strength; I just had to let it act, holding the course well against the wind, watching the Mediterranean coastline recede into the distance. ...I had advanced quite a way along the coast, approximately halfway to Cape Martin. Above me, the endless blue; beneath my feet, the solitude of the waves crisped with foam. Seeing the small boats scattered here and there, I realized that the wind was turning into a storm, and I would have to turn against it to return with it.

I twisted the rudder handle to port. The airship turned like a ship. Pushed toward the coast, my only concern was to maintain a straight line.

Almost as quickly as it takes to say, I found myself in front of the bay of Monaco. Swiftly, with another turn of the rudder, I entered the sheltered cove. Then, amid thousands of cheers, I stopped the propeller, managed the bow weight, and let myself be carried by the acquired speed to the landing platform.

I had first reduced, then stopped the engine. As I slowly approached the platform with the momentum of the acquired speed, I made the usual signal for the boats to secure my trailing rope. The steam launch of the prince, which had turned halfway between Monte Carlo and Cape Martin, just as I had overtaken it on the way out, had just entered the bay. The prince wanted to catch the rope himself, and the people around him, not suspecting the weight of the rope nor the force with which the airship dragged it through the water, didn't think to dissuade him from this bold move. Instead of grabbing the end of the rope as the moving launch passed underneath, the prince was caught by it, rolling to the bottom of the small boat and seriously injuring himself.

The No. 6 is recovered from the wreck in Monaco for exhibition at the Crystal Palace in London.

After extensive research, I eventually found, on Rue de Longchamp in Neuilly, an extensive plot of available land, surrounded by a large stone wall, and adjoining the Bois de Boulogne, although it is private property. First, I had to negotiate with the owner, then with the forest authorities, who took quite a long time to grant me permission to erect this unusual construction, like a garage from which airships could take off and to which they could return.

From there, necessarily, my airships come and go. I ascend diagonally, cross the wall, cut across the Seine boulevard, and turn over the river. Generally, I turn to the left, and, describing a large arc, I head over the Bois to the training ground, which offers me a beautiful open field.

### **Airship No.7 – May 16, 1904**

The balloon of No. 7 is not, of course, constructed in the exact proportions of No. 6; but I can affirm that it proved capable of sustaining an internal pressure of much more than twelve centimeters. In fact, its gas valves do not open until this pressure, which is four times higher than that of No. 6.

If we compare, in general, the two balloons, it is clear that, without any risk and even with a real reduction of the internal pressure on its front part, the balloon of No. 7 can be driven at a speed twice that of forty kilometers per hour that I effortlessly achieved in the Mediterranean – that is, at a speed of eighty kilometers!

The problem of speed is undoubtedly the foremost of all problems. Among rival airships, speed must always serve as the touchstone; and, until a high speed is reached, a certain number of other questions that aerial navigation raises will remain, in part, unsolvable. Speed should always serve as the final test between competing airships because all their other conditions, including stability, are linked to it.

**I would devote my leisure to it, hoping that the future would provide my racing airship with worthy rivals.**

Alberto Santos-Dumont



### **Airship No. 9 – La Balladeuse, May 7, 1903**

*This is how I built No. 9, the smallest of possible dirigibles, and, nevertheless, very practical.*

*Initially, the capacity of its balloon was only two hundred and twenty cubic meters, and I could carry a ballast amount of less than thirty kilograms. I flew in it under these conditions for weeks.*

(...)

*On Monday, June 29, 1903, I landed with it in the midst of six filled spherical balloons, on the grounds of the Aero Club in Saint-Cloud. I made, however, only a short visit and prepared to depart.*

*After leaving the club members in Saint-Cloud, I performed a flight of magnificent practical significance. To go from Neuilly-Saint James to the Aero Club grounds, I had crossed the Seine. I retraced the same route and stopped to refresh my throat at the restaurant of La Cascade. It was five o'clock. Not wanting to return immediately to my station, I crossed the Seine a third time, headed straight for Mont Valérien, approached the great fort as much as discretion would allow, turned around, crossed the river again, and only then landed on my grounds in Neuilly.*

*Not for a moment during this sortie did I exceed an altitude of one hundred and five meters. Considering that my trailing rope hangs down to forty meters below me and that the Bois raises the canopy of its trees to twenty meters above the ground, I had only forty meters of free space to maneuver vertically.*

*That was all I needed; proof of this is that I never climb higher during these pleasure and test flights.*

*I performed an experiment of this kind for the first time on Tuesday, June 23, 1903, trying for the first time to land with No. 9 in front of the door of my residence, at the corner of Avenue des Champs Élysées and Rue Washington.*

*The maneuver was evidently to take place at a time when the magnificent avenue was not bustling with the ordinary crowd, so I had sent my men to rest part of the night at the Neuilly-Saint James station, where I would find the device ready to depart at dawn.*

---

#### **André Fagel for the magazine *Illustration*:**

*I had just sat down on the terrace of a café on Avenue Bois de Boulogne and was enjoying a chilled orangeade. Suddenly, I was startled to see an airship descend right in front of me. The guide rope wrapped around the legs of my chair. The device stopped just above my knees, and Santos-Dumont disembarked. Real crowds advanced and enthusiastically acclaimed the great Brazilian aviator; they admire his courage and sporting spirit. Santos-Dumont kindly apologized for having scared me; after which, he ordered an aperitif, sipped it calmly, climbed back into the airship, and glided away into space. I am happy to have seen the bird-man with my own eyes.*

---

#### **About Aida d'Acosta**

*June 29, 1903. Regarding the other circumstance, that of the first woman to go up in an aircraft, with or without a companion,*

*it deserves to be preserved in the annals of aviation, as the girl, alone, piloted No. 9.*

*The heroine, a young and very beautiful Cuban, well connected in New York society, had come several times with friends to visit my station. And she expressed to me her burning desire to fly. I asked:*

*– Do you mean that you have the courage to let yourself be led in a free balloon, without anyone holding the trailing cable? Miss, I am very grateful for your trust.*

*– No! – protested the young woman. – I don't want to be led! I want to fly alone, to steer freely, like you!*

*The simple fact that I consented, on condition that the applicant first receive some lessons in engine and machinery operation, speaks eloquently, I suppose, of my confidence in No. 9.*

*These lessons were three in number, after which, when the date of June 29, 1903 arrived, a memorable date in the history of navigable ballooning, my young pupil, rising from the grounds of my station in the smallest of possible dirigibles, shouted:*

*– Let go of everything!*

*From Neuilly-Saint James, she made the trailing cable to Bagatelle. The cable, dragging on the ground for about ten meters, gave her altitude and balance that did not vary. I do not mean to say that no one was following the course of the cable; the fact is that no one*

*touched it until the moment when, having completed her journey in Bagatelle, the intrepid young navigator set foot on land.*

### **Not only did the people encourage me in my experiments, but also society, high authorities, and all writers.**

Alberto Santos-Dumont

*And now that I have not only my racing aircraft but also my touring one, with which I enjoy flying over the city's trees, it is in Paris that I want to enjoy, as a reward, the sweetness of being what they once criticized me for being: an airman.*

**Airship No. 9 Version 2** – made several demonstrations in 1903 and was also sold to Mr. Boyce, vice president of the Aero Club of America (United States).

### **Airship No. 10 – L'Omnibus – October 18, 1903**

First flight, tethered to the ground.  
Project not completed.

*The main objective of No. 10 is, however, indicated by its name, the Omnibus. Its keel is double; that is, below the ordinary keel, which supports me, is a second one for passengers, with four small baskets, one of which is reserved for my assistant. Each of them is spacious enough to contain four or five passengers. It was indeed*



*with the intention of welcoming them that I established the plans for the Omnibus.*

*After careful reflection, I see in this model the most appropriate agent for the practical and rapid popularization of air navigation. My other aircraft show that it is possible for a person to rise into the air and make any journey without any more serious inconvenience than that to which one is exposed with any brand or power of racing car. The Omnibus will show that there are a large number of men and women confident enough in the aerial idea to go up with me, as passengers, in the first of the air buses of the future.*

#### **On the petrol engine**

*In front of the petrol engine, I felt the possibility of making Jules Verne's fantasies real. To the petrol engine, I owe, later on, my entire success. I was fortunate to be the first to use it in the air. Giffard adopted the steam engine; Tissandier took an electric motor with him.*

*Santos-Dumont – What I Saw, What We Will See. Hedra, São Paulo, 2016. Page 30.*

*Very early, on July 14, 1903, No. 9 was weighed and balanced. I was nervous, as if some accident was about to happen. This happens to many in great circumstances. I was under no illusion that it was an exceptional opportunity for the presentation, for the first time, of an aircraft to an army*

*On ordinary days, I never hesitate to rise from my lands, cleared the stone wall and the river, to thus reach Bagatelle. That morning, I had the machine towed by its trailing cable to the field gate. It was eight thirty when I shouted:*

*– Let go of everything!*

*I leveled off at a height of one hundred meters. For a few moments, I circled and maneuvered over the closest troop bodies. Then, I passed over Longchamp and, when I arrived in front of the President of the Republic, I fired twenty-one shots from my revolver into the air.*

*I did not take the place that had been reserved for me. Fearing to disturb the good order of the parade by prolonging an unusual spectacle, I spent no more than about ten minutes to execute all my maneuvers in front of the troops. Shortly thereafter, I headed for the Polo grounds, where I received the congratulations of a large number of friends.*



## THE TAKEOFF OF A GREAT IDEA

Alberto Santos-Dumont was the sole man to maneuver, whose multiple technical elements he had to constantly monitor within a short timeframe.

In 1904, he complained to his friend Louis Cartier about the difficulties he faced in checking the time on a pocket watch during the flights. In response to this genuine and practical demand, Cartier designed a flat wristwatch with a square Art Deco style bezel and gave it as a gift to Santos-Dumont. Achieving simplicity, direct reading was possible with the dial design and the black roman numerals. To secure the glass, Cartier's modern design approach incorporated external visible screws, resembling machine language elements. This design option infused the piece with a contemporary and tech-inspired aesthetic.

In the early 20<sup>th</sup> century, innovative mechanical forms emerged as powerful symbols of human achievement and progress, a moment that inspired Alberto's research and experience. For him, Paris was the ideal place to be.

Santos-Dumont became the first person to be filmed in an airplane flight in November 1906 when he took flight for 21.5 seconds, with a Cartier leather strap watch on his wrist. Before the wristwatch, Santos-Dumont had already worn other Cartier jewelry, such as cufflinks and bracelets.

Wristwatches were not fashionable for men at the time. They were primarily designed for women by Patek Philippe. However, after seeing the Cartier watch on Santos-Dumont's wrist, many men became interested and inquired about it. Due to the increasing interest among his customers, in 1911, Cartier commissioned the watchmaker Edmond Jaeger to develop a wristwatch named Santos.

## OBSTACLES OF TIME AND DISTANCE WILL NO LONGER BE A HINDRANCE

At the turn of the 19<sup>th</sup> to the 20<sup>th</sup> century, aviation pioneers in North America and Europe lived in very different working environments. There was a collaborative working atmosphere among the European aviation pioneers, who often exchanged information about their aeronautical experiences, research, and projects.

In the United States, the development of aviation suffered from a lack of information sharing among those competing for the first flight. The patent war between its aviation pioneers stagnated airplane technology before the start of World War I. Still in the 19<sup>th</sup> century, knowledge from Europe, from the experiences of Otto Lilienthal and the records of George Cayley, was propagated by a few scholars, like Octave Chanute, who shared all his documentation and research, from the creation of gliders to various improvements tested on his aircraft.

In France, the Aéro-Club de France was founded in the final years of the 19<sup>th</sup> century. Among its objectives was to certify the first person to fly in a heavier-than-air machine. After the successful and validated flight of the Brazilian Santos-Dumont with his biplane 14 Bis in 1906, in Paris, many of his colleagues established airplane factories. These friends of Dumont were eager to sell airplanes to the French government, and a growing competitive atmosphere emerged on the continent. Moreover, the collaborative

practice among European aviation pioneers ceased because World War I was already casting a shadow over Europe.

Predominantly self-taught, Santos-Dumont was a disciple of his own experience. Not that he wasn't aware of the evolving aeronautical research, but he saw it as essential for the development of his devices to prospect problems and solutions from experimental flights. In this role as an experimenter and observer in his own mechanical universe, he was involved in every stage, from manufacturing to experimentation. At the beginning of the 20<sup>th</sup> century, his approach, both technical and empirical, advanced beyond that of his fellow aeronauts, adding more observations and deductions with each flight, some of which were later incorporated into the standard dynamics of the aeronautic universe. Aided by his ability to self-finance, with autonomy, courage, and forward-looking persistence, he advanced in leaps to the success of flight.



# PIONEERS

Santos-Dumont was not the only one to risk his life in the pursuit of his techno-scientific dream. Almost like a self-sacrifice, in various fields, men and women dedicated themselves to their scientific quests and shared this commitment for the “greater good of humanity”.

## George Cayley

One of the most important figures in aviation history was Sir George Cayley, an English engineer, inventor, and aviator. He was the first researcher to seek scientific knowledge about aeronautics, delving into its underlying principles and the forces of flight. While studying wheels for landing, he created the spoked wheel (with rims), which would be used in bicycles, cars, and airplanes.

In 1799, he established the concept of the modern airplane as a fixed wing flying machine with separate systems for lift, propulsion, and control. He identified the four forces acting on a heavier-than-air body moving in this medium: lift, drag, thrust, and weight.

He built the first flying model airplane, designed vertical flight elements, and engineered the first reliable glider to carry a human in the air. Cayley correctly predicted that sustained flight would not occur until a lightweight engine was developed that could provide adequate thrust and lift.

## Alphonse Pénaud

Alphonse Pénaud (France, 1850 – 1880) was an aeronautical researcher with findings that established his reputation as a significant influence on flying machines of the 19th century. Early in his career, he built and flew a series of rotary-wing and fixed-wing models, as well as rubber band-powered ornithopters.

His most notable contributions were related to the stability of fixed-wing aircraft. In 1871, he designed and constructed a rubber-powered model with dihedral wings for lateral stability and a combined horizontal and vertical tail surface to provide natural stability in pitch and yaw.

Pénaud flew his “planophore” in Paris in 1871. The model completed a circular flight of about 40 meters in 11 seconds, providing the first public demonstration of stability in a heavier-than-air machine.

In 1876, Pénaud published a design for an amphibious aircraft featuring monoplane wings with reinforcing structures, a glazed cabin, a fully enclosed engine, wheeled landing gear, and something resembling a modern control system. Due to a lack of financial support for his research, a dismissive public, and his ideas being misunderstood at the time, he took his own life.

## Lawrence Hargrave

In Australia, the Englishman Lawrence Hargrave, an aeronautical engineer, and astronomer, studied the aerodynamics of box-shaped kites. In 1893, he invented the box kite, an airplane with ancestral characteristics of the 14 Bis and other models made in the following century. His equipment designs, such as airfoils, navigation instruments, and propellers, were incorporated into aviation development. He also designed equipment for ships and cars, but never patented his inventions, as he saw scientific sharing as the path to progress.

## Wilhelm Kress

Wilhelm Kress (Germany, 1836 – Austria, 1913), son of German (Bavarian) parents, moved to Vienna in 1873, where his autonomous flying models drew much attention. The *Drachenflieger* aircraft was Kress’s attempt to construct the world’s first heavier-than-air flying machine in 1901. The plane’s major innovation was the use of a joystick for flight controls. Kress invented the joystick during the design process, and initial tests were favorable, but he did not apply for a patent (instead, a patent was granted to the French aviator Robert Esnault-Pelterie, who applied for it in 1907).

Kress tested the aircraft on a reservoir near Vienna, skimming over the surface of the water. The engine was twice as heavy as he had requested, and this extra weight

prevented it from taking off. The model managed to perform a series of jumps on the water’s surface but couldn’t sustain flight. To enhance the design, Pelterie continued with tests over water.

## Otto Lilienthal

Around 1890, Otto Lilienthal produced several quality gliders, and the following year he made several flights spanning more than 15 meters. Otto documented all of his work in photographs. He saw the use of the glider as an introduction to the airplane and emphasized the importance of this aeronautical stage for the development of aircraft. In 1896, he completed about 2,500 flights on various flying machines. He worked in search of small engines suitable to equip his aircraft, aiming to create a heavier-than-air aircraft capable of taking off on its own.

## Octave Chanute

Chanute continued Lilienthal’s work in the field of gliders. He created several gliders and made numerous improvements to his aircraft. In the summer of 1896, he flew many times in several of his gliders at Miller Beach, Indiana. He deduced that the best of them was a biplane. Like Lilienthal, Chanute thoroughly documented his work and photographed his machines and experiments. Chanute was particularly interested in solving one problem: how to provide stability to the aircraft when it was in flight.



### **Clément Ader**

The French engineer Clément Ader built an airplane named Eole, equipped with a steam engine. Ader managed to take off in the Eole, but without control of the aircraft, he couldn't keep it in the air. Even so, Ader noticed solutions in the results and over five years built a larger aircraft. This new aircraft, the Avion III, was too heavy and never managed to take off.

### **Lillian Todd**

Emma Lilian Todd (USA, 1865 – 1937) was a self-taught inventor with an interest in mechanical devices.

From 1903 onwards, Todd turned her attention to “mechanical and aeronautical toys”. She became even more inspired after seeing airships in London and at the St. Louis 1904 Exposition. Philanthropist Olivia Sage, interested in Todd's work, sponsored her. Thus, Todd's first full-sized biplane began to be built in the fall of 1908 by the Wittemann Brothers from Staten Island.

By the end of that year, Todd showcased her first design at the 1906 aerospace show at Madison Square Garden. Her first license application to fly was denied. Despite this, the inventor managed to establish the first Junior Air Club of the United States in 1908.

The New York Times, in 1909, identified her as the first woman in the world to design airplanes, something she began doing three years prior. In 1910, her most recent design flew, test piloted by Didier Masson.

### **Glenn Hammond Curtiss**

Glenn Hammond Curtiss (United States, 1878-1930) was an inventor, aviator, and airplane manufacturer during World War I. He received the first pilot's license issued by the Aero Club of America.

A cyclist passionate about speed, holding speed records for motorcycles, he built lightweight internal combustion engines for motorcycles.

In 1904, Curtiss sold an engine to Thomas Baldwin's California Arrow, the first successful U.S. dirigible.

In 1907, he was invited by Graham Bell to develop aircraft engines and to join the Aerial Experiment Association (AEA). In 1910, he received the Joseph Pulitzer Prize and the Scientific American Trophy for the first public long-distance flight with an American plane.

Curtiss was the target of a highly publicized patent lawsuit filed by the Wright brothers before World War I. The issue was settled by the U.S. government and had little impact on the growth and prosperity of the Curtiss Aeroplane and Motor Company, established in 1916. He was a major producer of aircraft engines. The Curtiss JN-4 (Jenny) was the standard training and general-use aircraft in U.S. military services.

### **Wilbur and Orville Wright**

Throughout the 1890s, while running a bicycle factory in Dayton, Ohio, USA, Wilbur and Orville Wright became obsessed with aviation. They researched and studied

aviation books and documents and began building gliders in 1899.

After conducting several glide tests and flights, the Wright brothers decided to build a heavier-than-air airplane in 1902. During this period, they conducted tests to solve aerodynamic, controllability, and power problems. The plane they built was a biplane named Flyer. Its wing-warping technique used a system of ropes tied to the wingtips, which the pilot could pull or loosen, allowing the control of the plan, that could rotate on its longitudinal or vertical axis.

On December 17, 1903, on a beach in North Carolina, the Wright brothers made what is considered the first flight of a controlled, motorized, heavier-than-air flying device. Instead of wheels, they used rails to guide the aircraft on its path by a pair of skids. The Flyer took off at the end of the rails, according to the Wright brothers, but this was not confirmed by any other source.

In September 1904, the Wrights introduced a catapult system, so they no longer depended on wind for takeoff. Always reliant on a catapult, it wasn't until 1910 that the Wright brothers' airplanes became capable of independent takeoff.

On November 7, 1910, they made the world's first commercial flight, from Dayton to Columbus.

The first patent for an airplane, a flying machine equipped with engines, propellers, and a fixed wing, belongs to

the Englishman William Henson in 1843. In 1848, this unsuccessful prototype was improved by John Stringfellow, who made it take off on its own without a pilot, flying for just a few seconds.

### **Maurice and Henri Farman**

Maurice Farman (France, 1877 – 1964) was an aircraft designer and manufacturer who made significant contributions to the early days of aviation.

A champion cyclist, he stood out as a car racing pilot. With his brother Henri, Maurice achieved the first circular flight of over a kilometer in 1908, completing an aerial course of 1.6 kilometers near Paris. The following year, he built his first airplane. His early aircraft were modifications of the Voisin biplane. The most successful was the Longhorn, built in 1912. At the onset of World War I, it became a standard trainer in France and Britain.

Henri Farman (France, 1874-1958) was an aeronaut and aircraft builder. One of Farman's main achievements was the introduction of ailerons on his aircraft. He recognized the importance of precise lateral control and developed movable fins on his plane's wings. This innovation allowed pilots to better control the aircraft's roll, making flights safer and more maneuverable. The aeronaut designed and manufactured a series of successful models.

### **Gabriel Voisin**

Gabriel Voisin (France, 1880-1973) was an aeronaut and aircraft manufacturer. Trained as an architect and inspired by the work of French



aviation pioneer Clément Ader, he became interested in flight in 1898.

In 1903, Ernest Archdeacon, an aeronautics enthusiast, hired him to test a replica of a Wright brothers' glider. With Ernest, he founded the Wright Company, the first commercial aircraft manufacturer. Their first products were a pair of biplane gliders, one built for Archdeacon and the other for the French aviator Louis Blériot, which were tested being towed by boats on the Seine River.

Voisin and Blériot teamed up to form a new company that produced an unsuccessful motorized aircraft for Blériot. Voisin collaborated with Santos-Dumont in building the 14 Bis, the aircraft in which Alberto Santos-Dumont made the first ratified flight in Europe in 1906.

On November 9, 1907, a Voisin biplane known as Voisin-Farman I, piloted by Henri Farman, became the first aircraft in the world, other than a Wright brothers machine, to stay airborne for more than a minute.

Voisin continued to manufacture aircraft during World War I. With the return of peace, he turned his attention to automobile production.

### **Louis Charles Joseph Blériot**

A French engineer, aviator, and inventor, he developed the first car headlight. The profits from its sale funded his research into a successful aircraft. He became fully involved in aviation after witnessing Gabriel Voisin's early experiments with a towed hydroplane glider on the Seine River. After a brief partnership with Voisin, he founded his own company,

*Aeronautical Research Louis Blériot*, in 1909. This privately funded research establishment employed several engineers and designers.

Blériot was the first to use a combination of hand joystick and foot-operated rudder control, a system still used today to operate aircraft control surfaces. In 1909, he flew one of his models, the Blériot Type XI, across the English Channel, winning a £1,000 prize offered by the Daily Mail.

### **Léon Y. K. Levavasseur**

An engineer, he designed engines and airplanes. He initially worked for the Antoinette company.

In the summer of 1902, Levavasseur suggested to industrialist Jules Gastambide that lightweight, powerful engines would be required for motorized flights and proposed manufacturing such engines. He also suggested naming the engines *Antoinette* in honor of the daughter of *Jules Gastambide*, who ended up funding the project.

Antoinette was established in 1906, with Gastambide as president and Levavasseur as technical director, and Louis Blériot as vice-president.

At that time, under Levavasseur's leadership, Antoinette discovered the direct fuel injection and the liquid engine cooling. The favorable weight/power ratio of these engines made them an attractive option for other airplane manufacturers, including Gabriel Voisin, Louis Blériot, Santos-Dumont, and Henry Farman.

In 1902, he was appointed technical director of the Société du propulseur amovible. That same year he patented an engine capable of producing 80 hp with cylinders arranged in a "V" grouped in pairs connected to the same crankcase.

### **Arthur Charles Hubert Latham**

He was the first pilot to attempt to cross the English Channel in an airplane. Due to engine failure during the first of his two attempts, he made the first "water landing". In February 1905, he accompanied his cousin, balloonist Jacques Faure, on a nighttime crossing of the English Channel (from London to Paris) in a gas balloon.

Having witnessed Wilbur Wright's demonstrations and intrigued by the idea of flight, Latham sought out an airplane company that could train him as a pilot. He chose Antoinette, led by Jules Gastambide and Léon Levavasseur.

In early 1909, Latham trained with Antoinette's official pilots, who had a flight school equipped with a rudimentary flight simulator (half a barrel mounted on a universal joint).

Within a few months, as he learned and honed his flying technique, Latham became the school's chief instructor. In 1909, he received aviator certificate No. 9 from the Aéro-Club de France.



# TRAILBLAZING WOMEN AND THE FIRST LICENSED PILOTS

## **The Fascinating Life of Georgia 'Tiny' Broadwick**

Georgia Ann Thompson was born in 1893, married at 12, became a mother at 13, and left school. After her husband died in an accident, she worked in a weaving mill to support her daughter Verla.

In 1907, Georgia saw The Broadwicks and their famous French aeronauts at a fair. They ascended in hot air balloons, then jumped out and floated down with parachutes. Georgia asked Charles Broadwick, the aeronaut in charge of the event, if she could join the show. He hired her. Her parents agreed, provided they stayed with their granddaughter Verla and received part of the salary for her upkeep.

Broadwick trained her in the art of parachuting. Her name became Tiny Broadwick. She wore frilly shorts with pink bows on her arms, ribbons in her long curly hair, and a small cap on her head. Her first jump was in 1908. Fearless as she was, newspapers described her as the boldest aeronaut ever seen.

In Los Angeles in 1912, she met the famous pilot Glenn Martin. He watched her jump from a balloon and asked if she would parachute from his plane. Charles Broadwick developed a parachute for her, made of silk and packed in a backpack attached to a canvas jacket with harness straps. A rope (static line) was attached to the plane's fuselage and threaded

through the parachute's mouth. When the jumper leaves the plane, the cover tears open, and the parachute fills with air.

For her first jump, Tiny was suspended in a seat behind the wing and outside the cockpit, with the parachute on a shelf above her. Martin took the plane up to two thousand feet (660m), and then Tiny released a lever next to the seat, letting it fall. She floated to the ground, landing in Griffith Park, Los Angeles, becoming the first woman to parachute from an airplane.

In another exhibition, the static line of her parachute got tangled in the plane's tail. The wind rocked her, and she couldn't get back to the plane. Calmly and effectively, she cut the line and went into free fall. She then pulled the remaining cord by hand, allowing the parachute to open by itself. In doing so, she demonstrated what would be known as the rip cord – the parachute's release.

Tiny Broadwick made over 1,000 jumps from planes, enduring and surviving various mishaps. She never remarried, but her daughter Verla gave her six grandchildren. Tiny also lived to see 15 great-grandchildren and several great-great-grandchildren. She died in 1978 at 85.

## **Raymonde de Laroche**

Raymonde de Laroche (France, 1882 – 1919) became the world's first woman to obtain a pilot's license in 1910.

After flying in a plane, she decided to add "pilot" to her list of accomplishments and accepted the offer of French aviator Charles Voisin to teach her. On October 29, 1909, De Laroche met Voisin at the Chalons aerodrome, where he and his brother, Gabriel, built and piloted their planes.

The Voisin aircraft was a single seater. The student sat in the plane and listened to instructions from the ground instructor. De Laroche was to taxi the plane over open ground but was strictly instructed not to take off. However, after some taxiing, against her instructor's orders, she accelerated and rose about five meters before landing gently.

De Laroche flew at numerous aviation meets throughout Europe and Africa. She had a plane crash in Reims, France. She stopped flying for two years. In a car accident fatal for her friend Voisin, she once again survived, coming out alive from a severe collision.

## **Marie Marvingt**

Marie Marvingt (France, 1875-1963) grew up practicing many sports, winning numerous prizes. An adept mountain climber and skilled cyclist, she was barred from participating in the *Tour de France* because she was a woman. Marvingt decided to cycle the route after the race, completing it successfully, an achievement only 36 of the 114 male riders managed.

She began in aviation as a balloonist and was the first woman to fly an aircraft from France to England in 1909. She flew solo in a monoplane, an Antoinette. On November 8, 1910, Marie obtained a pilot's license and was licensed on the challenging Antoinette monoplane. She participated in many air shows and set the first official women's flight records in duration and distance. In 1911, she won the *Coupe Feminine*.

In 1915, Marvingt became the first woman in the world to fly combat missions and received the *Croix de Guerre* (Military Cross). Between the two World Wars, she worked as a journalist, war correspondent, and medical officer for the French Flying Corps.

Marvingt dedicated the rest of her long life to the concept of aeromedical evacuation and aeronautical paramedicine. In 1934, she established a civilian air ambulance service in Morocco. In 1955, at the age of eighty, she obtained her helicopter pilot's license.

## **Hélène Dutrieu**

Hélène Dutrieu (Belgium, 1877 – 1961) left school at 14 to make a living. She was a world champion of track cycling, acrobatic cycling, motorcycle acrobat, and acrobatic car racing before becoming an aviator in 1910 when, innovatively, she flew with a passenger.

She set several records, such as the greatest distance, highest altitude, and longest time in the air. At the end of 1910, she won the first



*Coupe Feminine*. In 1911, she was the only woman in a field of 15 pilots competing in the King's Cup air race. She outperformed all her male competitors and became the first woman to win an air race.

A year later, in July 1912, she piloted a seaplane. During World War I, she progressed from ambulance driver to the manager of a military hospital. Later, she became the vice-president of the Aéro-Club de France.

### **Jeanne Herveau**

Jeanne Herveau (France, 1885-1955) was an automobile and motorcycle driver. In 1909, she took flying lessons at the Blériot school in Mourmelon.

Jeanne obtained her pilot's license on December 7, 1910. In 1911, she was hired for performances at the *Société de L'École Nationale d'Aviation* in Lyon and competed in the *Coupe Feminine*. That same year, Jeanne opened a flying school in France, especially for women, but it didn't continue. Herveau left aviation before World War I.

### **Harriet Quimby**

Born in Michigan, Harriet Quimby (USA, 1875-1912) was a prominent journalist and screenwriter before becoming interested in aviation. While covering the Belmont Park air show in New York in 1910, she met John Moisant, who helped her become a pilot. In 1911, she obtained the first female pilot's license, granted by the Aero Club of America (ACA). In 1912, Quimby took off from Dover, England, heading to Calais, France, and completed the flight in 59 minutes, landing on a beach in Hardelot-Plage,

Calais. On this occasion, she flew a single-seat Blériot XI aircraft with a 50-horsepower Gnome engine, borrowed from Louis Blériot.

Harriet Quimby died with her passenger William Willard in a Blériot XI 2 accident on July 1, 1912.

### **Mathilde Moisant**

Mathilde Moisant (USA, 1878 – 1964) was the daughter of Franco-Canadian immigrants. She learned to fly at her brothers John and Alfred's flying school – Moisant Aviation School – in Long Island, NY. She obtained her pilot's license on August 17, 1911, just a few weeks after her friend Harriet Quimby. She worked on exhibition flights and set an altitude record. After a serious accident in 1912, she stopped flying.

### **Hilda Hewlett**

Hilda Hewlett (England, 1864 – 1943) became the first woman in the UK to obtain a pilot's license when she received certificate No. 122 from the Royal Aero Club after a test in her own biplane in 1911. Later that year, Hewlett also trained her son to fly.

Hilda was a promising aviation entrepreneur. In 1910, she founded the first flying school in the UK with the Frenchman Gustav Blondeau, her flight instructor. Two years later, she co-founded a successful aircraft manufacturing company that produced over 800 aircraft and employed up to 700 people.

### **Thereza di Marzo**

Thereza di Marzo (São Paulo, 1903-1986) dedicated herself to aviation, even against the wishes of her Italian father, who disapproved

of this activity for his daughter. Theresa received guidance from several experienced aviators and found her greatest encourager in the instructor Fritz Roesler, a German from Strasbourg. She flew a Caudron G-3 plane and with it participated in the Independence raid between São Paulo and Santos. She stopped flying with a total of 329 hours and fifty-four minutes of flight recorded in a logbook. However, her role remained very significant in aviation ventures. She took part in the creation of the Piloting School and the Glider Club, at Campo de Marte in São Paulo.

### **Anésia Pinheiro Machado**

Anésia Pinheiro Machado (São Paulo, 1904-1999) had a long and promising trajectory as an aviator. Her instructor was also the German Fritz Roesler. Soon after participating in the Centenary of Independence raid, Anésia decided to fly between São Paulo and Rio de Janeiro in a single-engine Caudron G-3 named "Bandeirante". Upon arriving in Rio, she was received by Alberto Santos-Dumont, from whom she received a gold medal that she would carry all her life. Later, she flew from New York to Rio in a single-engine Kian-Navion Super 260 and crossed the Andes Mountains between Chile and Argentina. She was a flight instructor at Panair and Pan Am.

She faced many challenges, requiring courage, resilience, and skilled piloting. Anésia, an aviator known for her bravery and talent, was proclaimed in 1954 as the Dean of Women's Aviation by the International Aeronautical Federation (FAI) and studied aviation at the Civil Association Administration. With great prestige in the

United States, she managed to name one of the moon's craters after Santos-Dumont. She passed away in 1999, and her ashes are in an urn at the Casa de Cabangu Museum.

### **Ada Rogato**

Ada Rogato (São Paulo, 1910-1986) was the only child of Maria Rosa and Guglielmo Rogato. Ada received from her parents, Italian immigrants, the same education given to most girls of the time: in addition to school, piano and painting lessons. Interested in aviation, she got her pilot's license in 1936. She was Brazil's first parachutist, a pioneer in glider flight, and the first agricultural pilot (1948).

Her pioneering spirit was stamped by crossing the Andes in 1950 in a Cessna 140A Brazil, arriving in La Paz, at the time the world's highest airport; in 1956, she made a solo flight that crossed the Amazon rainforest guided only by a compass.

She was the only aviator in the world, until 1951, to cover an extension of 51,064 km in solo flight across the three Americas, concluding the route in Alaska, and the first aviator to reach Tierra del Fuego, at the southern tip of our continent, alone in 1960.

During the Second World War, she flew as an air patrol on the São Paulo coast. She received the National Aeronautical Merit Commendation and the title of "Piloto Honoris Causa" from the Brazilian Air Force. She dedicated herself to the Aeronautics Museum of São Paulo when it was located in the Oca in Ibirapuera Park.



# HEAVIER THAN AIR: A COLLECTIVE EFFORT, A PERSONAL DETERMINATION

## Monoplane Bimotor No.11

With technical knowledge, especially regarding engines, at the beginning of 1905, Santos-Dumont built a glider model, the No.11, inspired by a self-stabilizing prototype made 100 years earlier by the English scientist George Cayley, considered the first airplane in history. He created a model equipped with fixed wings, a cruciform tail, and a movable weight to adjust the center of gravity. Dumont's glider differed from Cayley's in dimensions, wing profile, and the fact that it did not have any movable weight. After the creation of the airships, this was Santos-Dumont's first experience with fixed-wing airplanes.

It was to be made with varnished silk stretched over a bamboo and reed frame, with a total area of 22 square meters. The rear tail was articulated and could be moved horizontally and vertically at will. The structure's weight would be only 20 kg, and the apparatus with the engine, propellers, and pilot would weigh 140 kg.

## Helicopter No.12 – 1904

Santos-Dumont conducted studies around a helicopter with two rotating propellers that was not completed. He sought to build a suitable engine for a dual-rotor helicopter, at the same time lighter and more powerful, something beyond the engineering knowledge of the time.

## Airship No.13 – 1905

A combination of a steerable balloon, with

a hot air balloon embedded in its body, a *montgolfière*. A mixed balloon system that combines a light gas aerostat (hydrogen) with a hot air balloon (illumination gas) to allow for a long stay in the air, with control over the balloon's movement.

No. 13 had a main, ovoid-shaped balloon. On the lower part of the main balloon, another hot air balloon was fitted, with its upper half embedded in the main ovoid balloon. The basket (*nacelle*) was fixed on a rigid horizontal bar, which was suspended at the equatorial part of the balloon, equipped and supplied in a way to spend several days in the air.

Although it's true that this system might offer some advantages in terms of resistance to gas loss and the ability to maintain altitude, it's important to remember that any type of balloon carries a fire risk, especially when used near a heat source.

Santos-Dumont had high hopes for his invention, but it was destroyed in the hangar during a storm on December 31, 1904, before it could fly. In the end, he abandoned the project due to the dangerous combination of hydrogen and hot air.

## 14 Bis

### The Aeronautic Context of Santos-Dumont

In 1906, during the time of the 14 Bis project, the study of airplanes and aeronautic theories was in its infancy and did not form a technical

landscape of solutions. Experiments often yielded contradictory results. The dangerous engineless glides of Lilienthal, Clément Ader's experiments with his *Eóle (L'avion)*, Hargrave's work with his box-kites, and Chanute's publication, "Progress in Flying Machines," occupied the restless and creative mind of Santos-Dumont. The Wright brothers were already known, but their flights had not been officially verified, and the design of their Flyer was shrouded in secrecy. In 1905, the glider tests by Ferber with a stabilizing tail and Gabriel Voisin in a glider inspired by Wilburn and Orville Wright's Flyer were significant but did not genuinely fly. Gabriel Voisin managed to take off in a hydro-glider towed on the Seine in June and July 1905, with Santos-Dumont as a witness. In March 1906, Traian Vuia attempted his first take-offs in Montesson. In France, there was a robust and technically sound dissemination of research and experiences, with specialized magazines, newspaper columns, and aviation books. The French aeronautic industry was progressing. The *Aéro-Club de France* had a pilot school, using a glider of the Chanute type.

Realistic and observant, Santos-Dumont mainly adopted what was the state of the art at that time, the biplane, often inspired by the cells conceived by Hargrave (as was the case with kites). The evolution in understanding flight control conditions was such that, by the following year, patent disputes over various

solutions also emerged in Europe. In this context, Santos-Dumont proposes his latest model of the 14 Bis, the *Oiseau de proie III*, using ailerons for control.

## Airship No.14

The primary goal of the first version of the No. 14 was to reduce the amount of hydrogen used to make the aircraft heavier and, therefore, more stable. It was an elongated and pointed volume. It was tested on a short flight over Saint-Cloud on June 12, 1905, but showed little stability.

Santos-Dumont then modifies the stitching of the dirigible's envelope and constructs a new asymmetrical model, half the length. He conducts tests and demonstrations on the 21<sup>st</sup>, 22<sup>nd</sup>, and 25<sup>th</sup> of August 1905, on Trouville beach, on the coast of the English Channel.

## Hybrid No. 14 + 14 Bis

Flies on July 21, 22, and 23, 1906. Used in tests for the 14 Bis.

*Continuing with my idea of evolution, I hung it on my last balloon, the No. 14; for this reason, they named it 14 Bis. With this hybrid set, I carried out various experiments in Bagatelle, getting used to controlling the airplane day by day. Only when I felt in command of its maneuvers did I discard the balloon.*

(...)



*At first, I struggled with significant difficulties to achieve complete obedience from the airplane; in this first machine, I placed the rudder at the front, as it was a common belief at the time that this was necessary. The reason given was that, if placed behind, one would have to force the tail of the device down for it to ascend. There was some truth to this, but the steering difficulties were so great that we had to abandon this rudder placement. It was like trying to throw an arrow with the tail at the front.*

In mid-1905, Santos-Dumont hired Gabriel Voisin as an engineer. Knowledgeable about airplane structure, Voisin would be a significant addition to the team, working with Alberto on the heavier-than-air airplane version – a canard biplane. At the same time, Voisin was producing an airplane with Louis Blériot, which would compete with the 14 Bis for the Bagatelle prize.

The 14 Bis' wing design employed Hargrave's cell principle. Boxes with dihedral-angled planes making up the main plane were meant to ensure lateral stability. The engine was installed between the wings, with the propeller behind and the fuselage extending forward, ending with a box cell capable of moving left, right, up, and down. All possible control was there.

The 14 Bis airplane, partly built in Neuilly and partly in Voisin's workshop, wasn't the easiest to fly and control. However, Santos-Dumont managed to fly it, and only didn't surpass his 220-meter record due to an inherent lateral stability problem with the chosen formula, insurmountable with the means of the time.

Santos-Dumont, on the 14 Bis, was the first to manage, with much effort and rare intuition, to fly sustainably in front of an official control committee convened for the event.

In its non-industrial construction, the 14 Bis used pine stringers for the structure, ribs made from spruce slats nailed; practically and easily, the silk covering was stretched over the structure by tie cords. Santos-Dumont innovated in the configuration of the front rudder's turning device (unbalanced) and in adopting the use of aluminum for a single direct-drive propeller. This simplified setup became a model to follow. It was also innovative to adopt a propeller extension shaft of two meters in length without a clutch or intermediate bearing.

On August 21, the engine shaft broke during propeller testing, but a new one was installed the next day, and the propellers reached 1,400 revolutions per minute.

On August 23, *l'Oiseau de proie* (Bird of Prey) reached a speed of 25 km/h (15 mph) on the grass without taking off. In September, Santos-Dumont exchanged the 24 hp engine for a more potent 50 hp one borrowed from Louis Charles Bréguet. On September 4 and 7, the aircraft reached a speed of 35 km/h (22 mph) on the lawn and jumped 7 meters.

On September 13, Santos-Dumont tried to make it fly in Bagatelle, but it only lifted off the ground for a brief moment before landing and damaging the propellers and the rear of the plane.

On October 23, 1906, Santos-Dumont returned to Bagatelle to compete for the Archdeacon Prize with his modified plane, *l'Oiseau de proie II*: the wings were varnished to reduce fabric porosity and increase lift, and the rear wheel was removed to improve takeoff.

On the scheduled day, he competed against the airplane of Louis Blériot and Voisin, who took their test flight first, as Santos-Dumont graciously let them take off first. However, after several attempts, their airplane did not fly and even ended up damaged. On the other hand, Santos-Dumont's biplane stayed in the air for 6 seconds on its first try, reaching a height of 3 meters and flying 60 meters, more than double the distance required for victory. Thus, the *Oiseau de proie II* became the first airplane to win an aeronautical prize.

During the October tests, Santos-Dumont noticed a lack of lateral-directional stability in the plane. To address this issue, he added two control surfaces, each near the wingtip, within the two outermost Hargrave cells. Subsequent wind tunnel tests with a 14 Bis prototype showed the correct placement in the external cell of the wings, away from engine turbulence.

Interestingly, in the following years, aviators Henri Farman in France and Glenn Curtiss in the United States claimed to have been the inventors of the ailerons. In the first case, Farman was a contemporary and colleague of Santos-Dumont at Aéro-Club. In the second case, roll control became the subject of a legal dispute between Curtiss and the Wright Brothers over the wing-warping scheme.

On November 12, the *Oiseau de proie III* flew 220m at a height of 6 meters and won the Aéro-Club de France Prize, always in Bagatelle. This is the first certified flight in aviation history.

### **Aeroplane No. 15**

Biplane with a tractor configuration (propeller placed in front pulling the aircraft). It was powered by an engine mounted above the upper wing, which was divided into three sections by full chord vertical surfaces. The wings were covered with 3mm thick plywood, and the landing gear consisted of a single wheel mounted at the junction of the front lower wing spars and a tailskid.

The tail of the biplane was supported by a pair of bamboo rods placed one on top of the other and laterally attached to the wings by steel cables. It had a pronounced dihedral like the 14bis and was equipped with intermediate ailerons at the front of the wings. However, during taxiing tests on March 27, 1907, the aircraft was damaged and later repaired and equipped with a twice as powerful engine. No. 15 was the inverted 14 Bis, with the tail in the back and built of wood. It was designed with a larger dihedral and a new landing gear concept, but it failed to take off as it crashed on the first attempt.

### **Hybrid No. 16**

(A hybrid of airplane and airship) Equipped with a hexagonal elevator mounted at the front and a central 3m wingspan rectangular lifting surface. It was a hybrid airship that proved unable to fly, relying solely on aerostatic buoyancy, requiring aerodynamic lift to move. The machine was as heavy as the air, with a



hydrogen envelope that counterbalanced the weight of the airplane. At its first presentation, on June 4, 1907, it did not fly.

### **Aeroplane No. 17**

*La Sauterelle*. It is an evolution of No. 15, with a larger engine of 100 HP, moved from the top of the wings and placed in front of the pilot. With this, Santos-Dumont proposed raising the landing gear to allow the propeller to rotate, resulting in a more elaborate landing gear. The failure in this case was due to the engine being too powerful for the fragile structure.

### **Hydroglider No. 18**

The N-18 was essentially a racing boat with wings and hydrofoil-type rudders, hydrodynamic blades that, when in motion, “lift” the boat out of the water, showing that Santos-Dumont was familiar with the research of Enrico Forlanini, the inventor of the hydrofoil, used in the later homonymous boats. Tests with the engine on, in October 1907, on the river Seine, showed that it leaned excessively. It featured a three-blade propeller, as well as an elongated central float and smaller stabilizing floats on both sides.

### **Airplane No. 19 – Demoiselle**

Santos-Dumont began developing project No. 19 in an effort to win the *Grand Prix d'Aviation* established in 1907 by Ernest Archdeacon and Deutsch de la Meurthe. After the successful flights of the 14 Bis in October 1906, Santos-Dumont realized that the *canard* configuration had stability problems that could be resolved with the tail's rear configuration.

No. 19, of which only one specimen was built, laid the basic conceptual design for all *Demoiselles*: the engine with a propeller is at the front, and there's a single high wing just behind the engine, connected by an open frame to the tail's empennage, consisting of a rigid combined elevator and rudder, jointly articulated in all directions in a universal joint. The pilot sat below the wing and behind the front wheels, and there usually was a rear wheel behind the pilot or a sliding rod at the rear.

This general arrangement is seen in many aircraft built ever since: a single pair of high wings above the pilot, an engine in front with a tractor propeller, all connected by some structure to a tail with a vertical rudder and horizontal elevators.

With versatility and autonomy ensured by having his own workshop, Santos-Dumont was able to make changes and adjustments to his planes with ease and in a versatile way. As a result, there were several versions of some *Demoiselle* models, and each photo of a *Demoiselle* seems to show a slightly different machine.

Even without initially having a standardized design, *Demoiselle* planes were admired for their simplicity, lightness, and maneuverability. They played an important role in the early development of aviation and paved the way for the more sophisticated planes that followed.

The name *Demoiselle* was given by Cristina Prado, a friend of Santos-Dumont. Upon seeing the plane, she thought it looked like

a dragonfly because the wings and tail were covered with translucent yellow silk fabric, and the structure was visible through the textile covering.

### **Airplane No. 20 – Demoiselle**

The first prototype of No. 20 differed from No. 19 by having new wings, a new engine, and propeller, and omitting the extra elevator and rudders at the front. However, the long tailpipe of number 19 remained. Santos-Dumont employed skilled craftsmen to help him build the aircraft, and the engineering and construction were of high quality. However, the first version of *Demoiselle*, numbered as “XXC”, failed to take off.

The use of bamboo in the construction of the *Demoiselle* was innovative, being a strong and light material available at the time. The aircraft's wings were designed in dihedral, which gave it stability and made flight control easier.

The second prototype of the *Demoiselle* 20, from March 1909, featured an entirely new main structure composed of three bamboo spars (Ø5 cm) connected by transverse steel tube supports forming a truss beam. The bamboos were divided into two sections, joined by brass sockets. This structural solution was an improvement over the previous prototype and was used on all future *Demoiselles*. The tail and wings of the second prototype were inherited from the first prototype. The parallel cord wings had two ash spars and bamboo ribs. The aircraft had a new solid wood propeller and a Dutheil and Chalmers 24 HP air-cooled engine, which lacked radiators, later included in the final 20

---

## **La Demoiselle – un projet inspirant**

An original *Demoiselle* – **2**

Authentic and Near-authentic Replicas – **10**

*Demoiselles* Made for Movies and Television – **12**

*Demoiselles* in Museums – **16**

*Demoiselle* in Welded Steel – **18**

Modern Light Airworthy *Demoiselle*-inspired Aircraft – **21**

Mystery Ships – **27**

Commercial Ultralight Airplanes like the *Demoiselle* – **30**

Les *Demoiselles* de St. Cyr Aviation Meet – **35**

Stuart Wier em *Replicas of Alberto Santos-Dumont's "Demoiselles"*, 2020

---

and 21 models. This prototype had wing warping for roll control, controlled by a lever that fit into a tube on the back of the pilot's jacket, much like on a bicycle.

Existing photographs of these prototypes provide valuable information about the evolution of the design. This suggests that Santos-Dumont was constantly learning from his previous designs and adjusting the same model.

The third prototype of the No. 20 (or No. 21) *Demoiselle* was developed from May to August 1909. It featured a vertical structure made of welded oval steel tubes, similar to the previous prototypes. It retained the structure proposed in the previous prototype. The new propeller was larger and had a different hub compared to the propeller of the second prototype. In this prototype, the supports that ended in the hubs of the external wheels were clearly visible.



The new plane, the Santos-Dumont *Demoiselle* from mid-May to the end of August 1909, could maneuver with good control, fly a few kilometers, and climb at least 25 meters to pass local obstacles – a feat by the standards of May 1909.

The final version of No. 20, which some call No. 22, was Santos-Dumont's most successful aircraft project. The *Demoiselle* was a light monoplane with a simple and elegant design, easy to fly, small and agile.

The flight from Saint Cyr to Buc was a significant achievement for Santos-Dumont, as it set an unofficial speed record of about 60 miles per hour. This flight took place on September 13, 1909, a day before the Paris Air Show.

Features of the No. 20 included a new 30 HP Darracq engine, radiators located under the wings, and instead of a rear wheel, a metal rod. The final 20s had no masts or wires above the wing and had a large conical fuel tank located behind the pilot's seat.

They continued to use wing warping for lateral control, operated from a transverse turn command installed on a handle added to the back of the pilot's jacket.

Despite limitations in materials, construction techniques, engines, and any established knowledge of aircraft dynamics, control, and stability, Santos-Dumont from the outset created a model with the performance of a modern ultralight aircraft.

\Today all original *Demoiselles* look like a 'normal' plane. The 'cruciform' layout was new in 1907 (it wasn't invented by Santos-Dumont: three or four other cruciform monoplanes were built in 1907).

Santos-Dumont's first planes were not construction models to be mass-produced: although very well executed, they were experimental devices for him. Above all, he sought ease of construction, quick and low-cost solutions. The pursuit of lightness was a hallmark of his vision and design.

At that time, aircraft were large, enormous, with small engines, they flew slowly, around 60 kilometers per hour or a little more.

I then had a special engine of my invention built, specially designed for a tiny airplane. This engine had two opposing cylinders, which brings the inconvenience of difficult lubrication, but also the considerable advantages of a small weight and a perfect balance unsurpassed by any other engine.

It weighed 40 kilos and developed 35 hp... The *Demoiselle* measured 10 square meters of wing area; it was 8 times smaller than the 14 Bis! With it, for a year, I made flights every afternoon and even once visited a friend in a castle. Being a tiny and transparent airplane, it was given the name *Libellule* or *Demoiselle*.

This was, of all my devices, the easiest to drive, and the one that achieved the most popularity.

*Santos-Dumont's two records—the October 19, 1901 record, obtained by circling the Eiffel Tower starting from Saint-Cloud in*

*the No.6 airship, and the 220m flight of the 14 Bis on November 12, 1906—are essential milestones in the history of the invention of flight. They publicly proved the possibility of flying. Alberto's inventions contributed to the solution of problems that had been studied for a long time. The dissemination of the deeds showed that the adventure of flying was already a reality and encouraged several other scholars. In just over two years, from November 1906 to the end of 1909, the newly invented plane would show much of its potential.*

*Santos-Dumont and the Invention of Flight.* Henrique Lins de Barros. Jorge Zahar Editor, Rio de Janeiro, 2003. Page 29.

## THE MARTIAN TRANSFORMER

*He built a high-revolution and lightweight engine. Santos-Dumont applied this engine to several purposes. He built, for example, a machine to climb mountains when covered with snow. Equipped with a small gasoline engine, of high revolution, it had a reverse gear that automatically disengaged at alternate times. From the device, two steel cables descended, each passing through a small pulley located on the heel of the boot and connected to the rear of the 'ski' on the opposite foot. Each of these cables wound around a small drum driven by the engine, and thus, alternately, each 'ski' was propelled forward. It was enough for the foot that was ahead not to slip back: and for this not to happen, Santos-Dumont imagined covering each 'ski' with a leather jacket with stiff hair, which, sticking in the snow, provided the necessary resistance to slipping in one direction. The fact is that the device was successful, causing a real sensation at the time for its ingenuity.*

*Quem Deu Asas ao Homem,*  
Henrique Dumont Villares, 1953.

The name *Martian Transformer* is due to the fact that by minimizing the skier's weight on the ascent, it simulated a lesser gravity, in this case, that of the planet Mars.



# TIMELINE

## July 20, 1873

Alberto Santos-Dumont is born on the Cabangu Farm, in João Gomes (now Santos-Dumont), Minas Gerais, Brazil. In a family of eight siblings, Alberto is the sixth to be born.

**1879** Santos-Dumont's father moves with the family to the Ribeirão Preto region, in the State of São Paulo, and begins establishing a large coffee plantation.

*I lived a free life there, essential for forming a temperament and taste for adventure. Since childhood, I had a strong inclination for mechanical things, and, like all who have or think they have a vocation, I nurtured mine with care and passion. I always played at imagining and constructing small mechanical devices, which entertained me and earned me great esteem in the family. My greatest joy was to engage with my father's mechanical installations. That was my department, which made me very proud.*

Alberto Santos-Dumont

**1883-85** Santos-Dumont studies at the Culto à Ciência School in Campinas.

**1885** Studies at Kopke School in São Paulo.

**1886** Attends Morton School in Campinas.

**1887** Attends Menezes Vieira School in Rio de Janeiro.

**1888** Santos-Dumont sees a tethered balloon for the first time at an exhibition in São Paulo.

*I saw a balloon for the first time in 1888, at the age of fifteen. There was an exhibition or something similar in São Paulo: a professional aeronaut performed a rise to jump off in a parachute. I was already perfectly familiar with the story of Montgolfier. I knew of the ballooning craze that, with a series of courageous and brilliant experiences, significantly marked the last years of the 18th century and the early years of the 19th. I had devoted a true cult of admiration to Montgolfier, Charles, Pilâtre de Rozier, and Henri Giffard, who had indissolubly linked their names to the great progress of aerial navigation.*

Alberto Santos-Dumont

**1890** Henrique Dumont, his father, suffers a severe accident on the farm in Ribeirão Preto.

**1891** Travels with his family to Europe. In Paris, at the Palace of Industry, he sees a functioning petroleum engine. Buys his first car. Returns to Brazil the same year.

*Cars were still rare in Paris in 1891. I had to go to the factory in Valentigney to buy my first machine, a three-and-a-half horsepower Peugeot road car. It was a curiosity. At that time, there was neither a car license nor a driver's test. When someone drove the new invention through the streets of the capital,*

*it was at their own risk. And such was the popular interest that I could not stop in certain squares, like the Opera's, for fear of gathering a crowd and interrupting traffic.*

*From then on, I became an avid fan of the automobile. I entertained myself by studying its various parts and the action of each. I learned to handle and repair the machine. And when, after seven months, my family returned to Brazil, I brought my Peugeot with me.*

Alberto Santos-Dumont

**1892** Santos-Dumont is emancipated by his father at the 3rd Notary Office of São Paulo, who gives him bonds worth many hundreds of "contos".

*I still have some years of life left; I want to see how you conduct yourself: go to Paris, the most dangerous place for a young man. Let's see if you become a man; I'd prefer if you don't become a doctor; in Paris, with the help of our cousins, you'll seek a specialist in physics, chemistry, mechanics, electricity, etc., study these subjects, and don't forget that the future of the world is in mechanics. You don't need to think about earning a living; I will leave you enough to live on...*

Henrique Dumont

He returns to Paris.

In August, his father, Henrique Dumont, passes away, and in November Santos-Dumont returns to Brazil, staying for two months.

**1893-94** Back in Europe, he divides his time between France and England. Studies at the University of Bristol.

*Motor tricycles were then becoming popular. And I bought one, which never suffered the slightest accident. My enthusiasm was so great that I instituted in Paris, for the first time, motor tricycle races. I rented the velodrome of the Parc des Princes for an afternoon and organized a race with prizes offered by me.*

Alberto Santos-Dumont

**1895-97** In organizing his studies, he chooses a tutor and finds Mr. Garcia, of Spanish descent, experienced in teaching and researching in the areas of Physics, Mechanics, Electricity, and Chemistry. Given his self-taught nature, Alberto jumps between one course and another, attending lectures and conferences of his choice, and discusses his topics of interest with his tutor.

**1898-99** He meets the workshop of Henri Lachambre and Alexis Machuron, with whom he makes his first ascent in a balloon.

He constructs the Balloon Brasil.

The Aéro-Club de France is created.



Santos-Dumont builds his own hangar in Saint-Cloud – the aérodrome.

He constructs airships No. 1, No. 2, and No. 3.

With No. 1 he has his first aerial accident.

**1900** In Paris, the Exposition Universelle brings together, both technically and philosophically, the newest and most essential developments from around the globe. Paris attracts various nationalities either to experience the moment and the exhibition or to showcase achievements from their own nations. On several ascents, he navigates with steerability and control in the No. 3.

In March, the Deutsch de La Meurthe Prize is established.

In August, he completes the construction of No. 4 and makes adjustments to the No. 5.

**1901** In January, the Scientific Commission of the Aero Club of France awards Santos-Dumont the sum of 4,000 francs – the interest on the 100,000 francs of the Deutsch de La Meurthe Prize during the year 1900.

With the 4,000 francs granted by the Aero Club of France, the Brazilian aeronaut establishes the Santos-Dumont Prize.

He suffers two accidents with No. 5. The first fall occurs over the chestnut trees of Edmond de Rothschild Park. After these crashes, Santos-Dumont receives a note from Princess

Isabel with a medal of Saint Benedict, which from that date on he keeps tied to a bracelet.

He constructs No. 6 and with it wins the Deutsch de La Meurthe Prize.

He distributes the prize among his work team and the poor of Paris.

He receives a cash prize offered by the Brazilian government.

A committee of Brazilians in Paris presents Santos-Dumont with the sculpture La Gloire, a bronze by sculptor Jean-Antoine Ingalbert. Alberto keeps it displayed on the wall in his apartment at the intersection of the Champs-Elis es Avenue and Washington Street.

**1902** He goes to Monte Carlo at the invitation of Prince Albert I, who has an aerodrome and a hangar built on the Boulevard de La Condamine for his airships.

Santos-Dumont makes several ascents with No. 6 over the Bay of Monaco.

After five ascents in Monaco, he suffers an accident and is rescued from the waters of the Mediterranean.

He builds the No. 7, his racing aircraft.

He begins the construction of his new hangar in Neuilly.

The Brazilian Augusto Severo suffers a fatal accident aboard his airship Pax in Paris.

He goes to London to exhibit the No. 6 at the Crystal Palace in London.

He embarks from England to New York and from there travels to Washington and Saint Louis to help in organizing the future Commemorative Exhibition of the Centennial of the Louisiana Purchase.

In New York, he meets Thomas Edison, and in Washington, Theodore Roosevelt, President of the USA.

In Porto, his mother, Francisca Santos-Dumont, passes away.

**1903** He completes the construction of the hangar in Neuilly.

He builds the No. 9, La Balladeuse, his touring aircraft, and the No. 10, L'Omnibus, an aircraft for transporting passengers.

He makes several ascents, including a night ascent with the No. 9, which he referred to as his "ambulant air cart".

Instructed by Santos-Dumont, the Cuban Aida d'Acosta flies solo with the No. 9 over Paris.

At the invitation of French army officers, he flies over the July 14 parade in Paris with the No. 9.

He travels to Brazil and is received with great enthusiasm. He arrives in Rio de Janeiro and travels to São Paulo and Minas Gerais.

He makes the return journey to Europe with his nephew Henrique Dumont-Villares, with stops in Salvador and Recife, where he receives several tributes.

He flies for the first time with No. 10 in October.

**1904-05** Henri Lachambre, the builder of Santos-Dumont's balloons, dies.

He travels again to the United States to arrange a dirigible race at the St. Louis Exhibition.

Santos-Dumont is named Chevalier de La Légion d'Honneur.

He designs the No. 11, a glider equipped with floats.

His friend Louis Cartier designs a wristwatch for Santos-Dumont, who was seeking a more convenient way to check the time while flying.

He arrives in New York with the No. 7 for demonstrations, but when the packaging that transported it is opened, his mechanics notice that the wrapper is torn.

He designs the No. 12, a helicopter, and the No. 13, a dirigible that ends up being destroyed by a gust of wind before it ever flew.

He creates, executes, and tests the No. 14; he flies in Trouville, on the coast of the English Channel.



He publishes *My Airships*, a book about his aeronautical experiences with balloons and airships.

He states in an article in the magazine *Je Sais Tout* that airplanes and dirigibles could be satisfactorily developed.

**1906** He signs up to compete in two events at the Aero Club of France: the Ernest Archdeacon Cup, for anyone who could fly more than 25 meters in a heavier-than-air craft, and the Aero Club Prize of 1500 francs, for anyone who could fly more than 100 meters.

In July, he begins testing a heavier-than-air machine – the biplane 14 Bis, *L'Oiseau de proie* or *Canard*. After two months of refining his aircraft, on October 23, Santos-Dumont manages to achieve the first officially recognized “mechanical flight” in the world. He wins the *Archdeacon Prize*, valued at 3,000 francs.

In November, he wins the *Aéro-Club de France Prize*. After three attempts, the 14 Bis made the second officially recognized flight in aviation history, covering 220m, at 6m above the ground, in 21 seconds, at an average speed of 41 km/h.

**1907** In April, while attempting to take off with the 14 Bis, he has an accident at the Saint Cyr test field, resulting in the aircraft being destroyed.

He designs and builds the biplane No. 15 – Tractor and the No. 16, a hybrid model between an airplane and a balloon, which he tests in Bagatelle.

He ascends with the free balloon “Lutèce,” accompanied by three passengers. He builds the hydroglider No. 18 – Hydro-glisseur – a boat powered by a triple propeller.

He registers at the Aéro-Club de France to compete for the Deutsch-Archdeacon Prize.

He builds the No. 19 – a light monoplane with a bamboo frame structure.

**1908** In January, Henri Farman wins the Deutsch-Archdeacon Prize, flying 1km in a closed circuit with the Voisin-Farman airplane. The Premier Salon International de l’Aéronautique takes place at the Grand Palais in Paris, where Santos-Dumont exhibits his Demoiselle airplane.

Glen Curtiss flies his June Bug for 1.6 km.

In September of 1908, Wilbur Wright flies 66.5 km and finishes the year with a flight of 124 km, at the Campo d’Auvours in France.

**1909** He builds the Monoplane No. 20 – *Demoiselle* – a transformation of No. 19. Its fuselage is made of bamboo with metal joints, and the wings are covered with Japanese silk, making it light, transparent, and aesthetically pleasing.

Santos-Dumont obtains the first brevet, an aviator license issued by the Aéro-Club de France.

During this period, two major events occur: the Semaine de Champagne in Reims, the

world’s first aeronautical meeting, and the crossing of the English Channel by Blériot on July 25.

For the first time, Santos-Dumont flies as a passenger on an airplane piloted by Louis Blériot in Issy-les-Moulineaux.

Santos-Dumont is acclaimed as the Honorary President of the Aero Club of Brazil, founded in Rio de Janeiro this year.

At the peak of his trajectory thus far, he opens his Demoiselle project for free manufacturing and decides to end his aeronautical activities.

**1910** He has an accident with the Demoiselle and falls from a height of 33 meters.

He leases a house in Deauville. He increases his interest and develops studies in astronomy.

Santos-Dumont receives a monoplane pilot license, making him the only aeronaut to have all four licenses: for Balloon, Dirigible, Biplane, and Monoplane.

The Aéro-Club de France commissions a granite column to be erected in the Field of Bagatelle in honor of Santos-Dumont. Raymonde de Laroche and Marthe Niel become the first women to obtain a brevet (pilot’s license).

*To achieve these results, it was necessary for me not only to invent but also to experiment, and during the course of these experiments over more than ten years, I suffered the most*

*terrible shocks; I felt that my nerves were spent. I spoke with friends about my intention to end my career as an aeronaut and received everyone’s approval.*

Alberto Santos-Dumont

*The constant cerebral effort demanded by his work can easily be imagined... However, he had to yield to the insistence of his body. He had always been very careful with his health and was concerned with maintaining himself in good physical condition; not out of vanity, but because he knew that the success of his experiments depended essentially on this. Therefore, when he recognized that his physical disposition was no longer as good as during his youth, he decided to retire and rest.*

Henrique Dumont-Villares

It is probably true that when Alberto consulted a doctor for the first time that crucial spring, he had the symptoms of nervous exhaustion. But no other previous difficulty, physical or mental, had kept him away from the work to which he had dedicated his life for longer than the minimum time necessary to recover. And his most recent flight experiences with the Demoiselle had been glorious. There must have been another cause. But we know, however, that eight years later he was a completely diagnosed and evident case of the disease now known as ‘multiple sclerosis,’ and herein lies the vital clue.

**1913** He commissions the construction of a house in Bénerville: La Boîte – Villa Santos-Dumont, near Deauville.



The Aéro-Club de France commissions a commemorative monument in Saint-Cloud: Santos-Dumont: Pionnier de la locomotion aérienne.

He is promoted to the rank of Commandeur de la Légion d'Honneur de France.

He is very displeased with the political moment in Europe and returns to Brazil.

**1914** In Brazil, he is received with honors at the Aero Club of Brazil in Rio de Janeiro.

World War I breaks out.

In São Paulo, he stays at the home of his sister Virginia, and in Rio, during Carnival, he stays at the Hotel das Palmeiras.

In July, he returns to Europe.

His car, "Alda" 15HP 4 cylinders, is requisitioned for war service, and Santos-Dumont authorizes the occupation of his house in Benerville.

**1915** In Europe, he receives an invitation from the board of the Aero Club of America to participate in the Second Pan-American Scientific Congress.

He flies in a Curtiss seaplane in Long Island, N.Y.

At the Second Pan-American Scientific Congress in Washington, Santos-Dumont presents: How the Airplane Can Facilitate Relations between the Americas.

**1916** He presides over the First Pan-American Aeronautics Conference in Santiago, Chile. As Honorary President, he participates in the commissions that draft the statutes of the Pan-American Aeronautical Federation. From Santiago, he travels to Brazil. Through Argentina, he goes up the Paraná River to Foz do Iguaçu.

He travels by horse from Foz do Iguaçu to Guarapuava and then completes the journey by car and train to Curitiba. He proposes the creation of the Iguaçu National Park.

He travels by train between Curitiba and Paranaguá.

He returns to Palmyra and to the Casa de Cabangu.

He travels to Argentina for the celebrations of the Centenary of the Assembly of Tucuman.

**1917** In Rio, Santos-Dumont acquires a small sailboat, which surprised people with its finish and meticulous maintenance. He named it Tico-tico.

**1918** He builds A Encantada, on Rua do Encanto in Petrópolis, now the Museu Casa de Santos-Dumont.

He publishes the book *What I Saw, What We Will See*.

He receives, as a donation from the Brazilian Government, the Sítio de Cabangu. There he

creates the first Aeronautical Museum, and in his will, he returns the donation.

World War I ends.

**1919-1920** He travels to the United States to negotiate the establishment of an airline connecting that country to Brazil.

He leaves the United States by ship, heading first to Guayaquil, and follows along the Andean America to Buenos Aires, engaging in activities in several South American capitals.

During the 1920s, he associates with Yolanda Penteado, one of the friendly people who visited him in Petrópolis.

**1922** Modern Art Week in São Paulo. The Portuguese aviators Gago Coutinho and Sacadura Cabral make the First Air Crossing of the South Atlantic.

Returning to Europe, Santos-Dumont makes his last aerostatic ascent, in Paris, in the balloon La Cigogne.

Thereza de Marzo and Anésia Pinheiro Machado become the first women to obtain a pilot's license in Brazil.

Santos-Dumont returns to Europe. In Paris, he stays at the Hotel Claridge.

He returns to Brazil for the celebrations of the Centenary of Independence.

**1925** He sells part of the Cabangu lands.

He receives treatment at the Valmont Clinic in Gliion-sur-Montreux, Switzerland.

**1926** Afrânio Melo Franco, Brazil's representative at the League of Nations, proposes the limitation of armaments and the prohibition of airplanes as weapons of war. He travels to the city of Porto, in Portugal.

**1927** He rests in Valmont-sur-Territet, near Montreux. To relax, he dedicates himself to bookbinding.

Charles Lindbergh, American pilot, makes a solo flight across the Atlantic and is honored in Valmont-sur-Territet, at a banquet chaired by Santos-Dumont.

He returns to Paris with his nephew, Jorge Dumont-Villares.

**1928** In France, he celebrates with Henri Farman and Gabriel Voisin the historic flight of Farman, 20 years before.

He rents a house – La Casucha – in Biarritz, and there he develops studies of equipment to reduce the physical effort of mountaineers – the Martian Transformer.

Upon returning to Brazil, when arriving in Rio, a serious air accident takes the lives of the distinguished commission that was welcoming him upon his arrival.

Santos-Dumont presents the project of the Transformer at the National Museum.

**1929** He returns to Europe.



He is proclaimed Grand Officer of the Legion of Honor of France.

He writes L'Homme Mécanique.

**1930** He receives from France the patent for the invention of the "rope-throwing cannon", equipment for the rescue of shipwreck survivors.

A serious accident of the English airship R-101 occurs in Beauvais, France.

Santos-Dumont is admitted to the Clinique du Château de Prévaille, in Orthez, France.

The Revolution of 1930 takes place, and Getúlio Vargas assumes the presidency of Brazil.

**1931** He remains hospitalized in Orthez, France.

He writes his first will.

He returns to Brazil.

He is elected a member of the Brazilian Academy of Letters, to occupy chair No. 38, whose patron is Tobias Barreto.

**1932** On July 23, Santos-Dumont commits suicide at the Hotel de la Plage, in Guarujá. The body, transferred to São Paulo, is embalmed and waits six months to be safely taken for burial in Rio de Janeiro. Dr. Walther Haberfield, in charge of the autopsy, removes the heart and takes it

home in a jar of formaldehyde. Only in 1944 does he attempt to return it to the family, which, not having knowledge of this action previously, does not accept it. Haberfield donates it to the Brazilian government for public display. Santos-Dumont's heart is in the Aerospace Museum, in Rio de Janeiro.



Le Ministère de la Culture et Farol Santander en partenariat avec le Quatrième  
Commandement Aérien Régional et la Fondation Santos-Dumont présentent

# SANTOS DUMONT

## le poète inventeur

COMMISSAIRE

Ceres Storchi



14 Juillet – 15 Octobre 2023

À l'occasion du 150e anniversaire de la naissance d'Alberto Santos-Dumont, Santander est fière de présenter l'exposition *Santos-Dumont – o poeta inventor* (Santos-Dumont – le poète inventeur) et sa trajectoire emblématique dans la conquête du vol. L'exposition présente l'univers de Santos-Dumont, sa vie familiale au Brésil et ses créations et expérimentations à Paris, la ville qui l'a accueilli et stimulé, son théâtre d'expériences et de démonstrations.

Pionnier de diverses activités dans le contexte aéronautique du début du XXe siècle, ses hangars de Saint Cloud et de Neuilly, en France, étaient des environnements dynamiques de socialisation, de création et d'amélioration, un lieu d'expérimentation où les échecs et les réussites venaient enrichir les connaissances. Avec polyvalence et ténacité, il tire de chaque expérience ce qu'il considère comme efficace pour la suivante. Dans son effort pour faire voler le plus lourd que l'air, le cheminement de ses recherches et de ses propositions n'a rien d'anodin.

Pour Santos-Dumont, les vols toujours suivis par le grand public et les articles qu'il rédigeait pour des revues et des brochures constituaient un moyen important de partager des connaissances. Cette exposition vise à partager une fois de plus ses réalisations mémorables, sa compétence, sa perception de la médiation des conditions de la nature et de notre humanité à la recherche d'un avenir meilleur.

Bon vol!

**Maitê Leite**

VICE-PRÉSIDENT EXÉCUTIF INSTITUTIONNEL





# VOLER, UN PLAISIR SAUVAGE<sup>1</sup>

Alberto Santos-Dumont est né à Cabangu, Minas Gerais, le 20 juillet 1873. Il a cependant passé la majeure partie de son enfance à São Paulo, où il a eu son premier contact avec les machines qui faisaient fonctionner la vie quotidienne de la prospère plantation de café de son père, l'ingénieur Henrique Dumont. Dès le début, il s'est intéressé aux systèmes mécaniques et a voulu travailler dans des lieux où il pouvait lui-même participer, comprendre et transformer. Adulte et émancipé, Santos-Dumont se rend en France, encouragé par son père qui a fait des études d'ingénieur à Paris, et dès le début de ses études, il entreprend ses premières expériences, s'intéressant à la dirigeabilité des ballons, au vol contrôlé.

aris à cette époque, la fin du 19ème siècle et le début du 20ème, regorgeait de tous les aspects de la connaissance humaine. Culturellement vivante et innovante, c'est la ville où tout coule et d'où tout émane. Elle était animée d'une nouvelle pensée, d'un nouvel ordre scientifique, social et économique.

Alberto Santos-Dumont s'est engagé sur la voie de l'aviation avec un rêve bien à lui. L'univers magique et fictif de Jules Verne remplit ses pensées.<sup>2</sup> Les possibilités sont infinies et les pistes s'ouvrent au fur et à mesure qu'il réfléchit à ses propres projets; a navigué sans se laisser impressionner par autre chose que l'état de fonctionnement de son artefact volant. Pour lui, la maîtrise

de l'air signifie à la fois la recherche difficile d'une solution et le plaisir de ses moments de création. Dans sa vie quotidienne d'inventeur, il fait la médiation entre l'environnement atmosphérique et son objet de création, en tant que créateur qui le manipule, le teste et l'exploite. Les machines qu'il a pilotées et transformées au fil de l'évolution témoignent de sa personnalité investigatrice et matérialisent sa réflexion sur l'expérience du vol. Santos-Dumont avait une vision unique de l'avenir de cette activité dans la vie quotidienne des gens.

Il n'est pas rien de reconstituer son profil scientifique et intellectuel.. Avec de nombreuses photographies et peu de documents techniques, il n'est pas possible de composer sa méthode de travail au-delà de l'invention et de l'expérimentation. Nous savons que l'élargissement de ses connaissances, outre sa propre expérience, s'est appuyé sur les recherches et les découvertes des personnes qui l'ont précédé. Alberto a construit et équilibré sa propre connaissance de la mécanique, de la pensée logique et de la conception avec son imagination. Les deux livres et les divers articles qu'il a écrits pour des journaux et des magazines européens et américains nous permettent d'accéder à ses réalisations et à ses découvertes. En 2004, il a publié Dans L'Air, un livre dans lequel il raconte son voyage et ses recherches sur ce qui est plus léger que l'air. Dumont décrit sa première

ascension dans les ballons de Lachambre – qui deviendra le constructeur du Ballon Brésil, son premier projet – et toutes les expériences aéronautiques depuis ce ballon, ainsi que les Dirigibles, du N°1 au N°10. C'est avec les mots de Santos-Dumont que l'exposition présente les images et les maquettes de ces artefacts construits entre 1898 et 1903.

*Alberto estime que les machines de la navette sont intrinsèquement mauvaises. Les machines devraient tourner, ou au moins bouger massivement. Dès lors, il se méfie de tous les dispositifs mécaniques qui impliquent une agitation, évitant ainsi l'erreur commise par de nombreux inventeurs avant lui lorsqu'ils concevaient des dispositifs qui copiaient mécaniquement la nature. (...) De tels détours ne risquent pas d'égarer le jeune Santos-Dumont.<sup>3</sup>*

Santos-Dumont était un pilote qui habillait ses artefacts. L'expérience corporelle d'être en l'air dans son propre avion était la stratégie de conception pour obtenir ses preuves empiriques. Expérimentateur et observateur de son propre univers mécanique, il participe à toutes les étapes de la construction d'un avion, de la fabrication à l'expérimentation. Lorsqu'on lui demande s'il a ressenti du plaisir ou de la pression lors de ses vols en dirigeable, Alberto répond:

*Bien sûr, la sensation de foncer dans l'air à toute vitesse est agréable. Mais ce n'est pas tout. La*

*plus grande émotion est de commander une machine de 50 mètres de long en plein vol. C'est une joie indescriptible. Je ne suis pas très grande ni très robuste, mais lorsque je me tiens debout sur mon panier, la machine doit m'obéir. Ce n'est pas lui qui me contrôle, c'est moi qui le contrôle. C'est la prise de conscience de ce pouvoir qui fait de la navigation aérienne une activité aussi fascinante.<sup>4</sup>*

Pour Santos-Dumont, l'image est fondamentale. Le fait d'être en public et de voir sa performance enregistrée était la consécration de l'expérience vécue et partagée. Ces événements se sont déroulés dans un contexte scientifique et intellectuel riche en innovations. Des visiteurs et des techniciens ont afflué dans leurs hangars, intéressés par leurs projets et leurs expériences. Dans mon hangar, il y avait des gens de toutes classes et de toutes opinions.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Une sorte de joie sauvage dominait mes nerfs. Comment l'expliquer? Comment la décrire? Là-haut, dans la solitude noire, entre la lueur des éclairs qui la déchiraient et le scintillement des foudres, j'avais l'impression de faire partie intégrante de l'orage lui-même! Alberto Santos-Dumont. Dans L'Air. Editora do Exército, Rio de Janeiro, 1973.

<sup>2</sup> Jules Verne. Cinq semaines en ballon. Hetzel, Paris 1880.

<sup>3</sup> Peter Wykeham. Santos-Dumont – o retrato de uma obsessão. Civilização Brasileira, Rio de Janeiro, 1966..

<sup>4</sup> Paul Hoffman. Asas da Loucura – A extraordinária vida de Santos-Dumont. Editora Objetiva, Rio de Janeiro, 2004.

<sup>5</sup> Alberto Santos-Dumont. O que vi, o que nós veremos. Editora Hedra, São Paulo, 2016.



Le travail de Santos-Dumont s'étend de son appartement à son hangar. Dans son appartement, il conçoit et construit des maquettes et d'autres modèles de ses inventions.

Bien qu'il ait été célébré et qu'on en ait parlé dans les journaux de l'époque, Santos-Dumont était un homme réservé et timide. Son succès et sa reconnaissance s'accompagnent d'une certaine réclusion, caractéristique commentée par ses biographes, ses amis et sa famille. L'avion est son principal moyen de communication. Henrique Dumont-Villares, neveu et filleul d'Alberto, écrit: *Santos-Dumont appréciait la vie mondaine avec modération, fréquentant les salles de concert et les spectacles, car il aimait beaucoup la musique et le théâtre. Il admirait la poésie et connaissait bien les poètes brésiliens, français et hispano-américains. Il vouait un véritable culte à la Beauté, comptant plusieurs artistes de renom parmi ses favoris.*<sup>6</sup>

*Les dernières semaines de 1906 furent sans aucun doute la phase la plus glorieuse de sa vie et les jours les plus heureux qu'il ait jamais connus. Scientifiques, célébrités et sages, tous pressés, tentent de lui serrer la main; Son plus simple mot provoquait un silence immédiat et l'attention la plus dévorante. Le culte de sa personnalité va plus loin et plus profond qu'à l'époque dorée de 1901, car il n'est pas seulement redevenu un héros public, mais il est aussi le seul homme connu publiquement à avoir réalisé l'exploit du vol propulsé, un exploit qui a été le rêve de l'humanité à travers les âges.*<sup>7</sup>

Soutenu par sa capacité à s'autofinancer, avec autonomie, courage et persévérance, il fait des pas de géant vers la réussite aérienne. Le Dirigeable n° 9, son chariot aérien, l'avion 14 Bis et l'aéroplane La Demoiselle sont les réussites de ses voyages techniques d'expérimentation et de conception.

Au début du XXe siècle, dans une période de design antérieure au Bauhaus, ses artefacts aériens ont été conçus de manière simple et légère, en utilisant de nouveaux matériaux et en visant une réalisation rapide et peu coûteuse. L'efficacité de leurs conceptions dépendait d'une série de facteurs visant à satisfaire des conditions aéronautiques déjà connues. Alberto a dessiné et conçu pour un monde complexe, non seulement en raison des conditions techniques requises pour la réussite de son projet, mais aussi pour une utilisation et un contexte futurs qu'il a imaginés. Dans le contexte opérationnel d'un objet volant, les aspects formels, visuels et structurels ont été privilégiés pour répondre à ces conditions. Diverses solutions obtenues dans son avion ont été ensuite intégrées dans la dynamique habituelle de l'univers aéronautique.

<sup>6</sup> Henrique Dumont Villares. *Santos-Dumont – O Pai da Aviação*. São Paulo, 1956.

<sup>7</sup> Peter Wykeham. *Santos-Dumont – o retrato de uma obsessão*. Civilização Brasileira, Rio de Janeiro, 1966.



# VOLER ÉTAIT UN ATTRIBUT DES DIEUX

**Dans la mythologie, la fascination pour les merveilles du vol est associée à des entreprises audacieuses sanctionnées par des événements inhabituels.**

**Dédale**, l'architecte qui a créé le Labyrinthe sur l'île de Crète, où vivait le Minotaure, guide la princesse Ariane pour aider Thésée à vaincre le Minotaure. Le roi, se sentant trahi, emprisonne Dédale et son fils Icare en Crète. Ce dernier, pour s'échapper, se fabrique des ailes avec des plumes d'oiseaux collées à la cire d'abeille. Icare, en plein vol, se sentant comme un dieu, s'envole vers le soleil. La chaleur fait fondre la cire qui structure ses ailes, il tombe dans la mer Égée et se noie.

**Le char du dieu Soleil Hélios** est un char à 4 chevaux ailés: Piro, Éous, Éton et Flégon. Le poète romain Ovide (43 av. J.-C. – 18 ap. J.-C.) raconte que Phaéthon, défié par Epaphrodite, demande à son père Hélios les rênes du Char du Soleil. Les chevaux, s'apercevant de la présence du nouveau conducteur, s'écartent du chemin indiqué, alternent leur direction à grande vitesse et enveloppent Phaéthon d'une chaleur infernale.

Véhicule mythologique volant, le **Vimana** est décrit dans les textes anciens de l'Indus. Capables de voler dans l'atmosphère terrestre, les vimanas, de formes et de tailles diverses, voyageraient également dans l'espace et sous l'eau.

Vers 3000 avant J.-C., les Chinois ont inventé le cerf-volant et les techniques pour le faire "voler". Dans la cosmologie chinoise, le cerf-volant favoriserait la coexistence entre l'homme et les autres corps célestes. Sous la dynastie Han (220 après J.-C.), ils sont utilisés pour s'amuser, comme instruments militaires pour calculer les distances et même pour envoyer des messages.

La première proposition occidentale de machine volante autonome est apparue vers 400 avant Jésus-Christ. **Archytas**, un érudit grec, a construit un pigeon en bois qui utilisait un jet d'air pour s'envoler et pouvait "voler" sur une distance d'environ 180 mètres.

En 1290, un moine anglais, **Roger Bacon**, étudie les idées d'Archimède qui, en 200 avant J.-C., a découvert comment les objets flottent dans les liquides. Bacon en conclut que si une machine présentant les bonnes caractéristiques existait, l'air la soutiendrait, tout comme l'eau soutient un bateau.

## **Leonardo da Vinci, 1480**

Léonard de Vinci a été un précurseur dans la quête du vol humain. Il a conçu et dessiné des objets volants bien avant l'avènement de la science moderne. Son inventivité et sa fascination pour le vol l'ont amené à concevoir le planeur, l'hélicoptère et le parachute. De Vinci a commencé ses

études d'aérodynamique en 1480, pendant la Renaissance italienne, en étudiant les oiseaux et en se basant sur l'observation de la nature.

Rédigé en 1505, *le Codex sur le vol des oiseaux décrit comment ces animaux utilisent l'air* pour gagner le ciel. Il identifie les causes communes qui sous-tendent (le vol), les causes mathématiques ou géométriques des choses dans la nature.

L'ornithoptère, un type d'aéronef qui vole grâce au mouvement d'ailes semblables à celles d'un oiseau, est propulsé par l'homme d'Icare lui-même. Un système d'engrenages et de poulies transformait le mouvement d'une manivelle en battement d'ailes. Le projet avait un vol irréalisable, car il n'y a pas de force humaine capable de donner la propulsion à la machine.

L'hélicoptère du XVe siècle de Léonard de Vinci était un objet au design élégant, qui volait à l'aide d'une sorte de spirale au lieu des hélices d'aujourd'hui. Cette vis hélicoïdale, en tournant, projetait de l'air vers le bas et propulsait le véhicule vers le haut, de la même manière qu'un hélicoptère fonctionne aujourd'hui.

Les parachutes partagent leur apparence et leur fonction avec les pandorgas chinoises, des dispositifs qui, selon la légende, ont rendu possible le vol humain. Mais le

parachute de Léonard, avec sa forme pyramidale inhabituelle et sa structure en bois, est un modèle beaucoup plus sûr et efficace qu'on ne le pensait auparavant.

En 1663, le jésuite italien **Francesco Lana de Terzi**, physicien et mathématicien, conçoit un bateau volant qui s'élèverait dans les airs au moyen de quatre sphères métalliques sous vide.

Le premier vol réussi d'un ballon à air chaud fut le *Passarola*, construit par **Bartolomeu de Gusmão** (1685-1724), un prêtre né dans le Brésil colonial. Il l'a présenté le 8 août 1709 à la cour de Dom João V du Portugal à Lisbonne. L'engin consistait en "un globe de papier épais, avec un bol de feu placé au fond", et aurait volé sur "plus de vingt mètres".

Les frères **Etienne** et **Joseph Mongolfier**, inspirés par l'exploit de Bartolomeu de Gusmão, construisent des ballons en papier qui flottent dans les airs.

En 1783, ils effectuent leur premier vol au compas (un canard, un coq et un mouton) en présence du roi de France, Louis XVI. La même année, **Pilâtre de Rosier** et le **marquis d'Arlandes** effectuent le premier vol libre de l'histoire: "Jamais le silence n'a régné aussi profondément sur la terre: l'admiration, la terreur et la pitié étaient présentes sur tous les visages".



En 1799, l'ingénieur anglais **George Cayley** conçoit un planeur de configuration moderne doté d'une queue pour le contrôle. Il a placé le pilote à l'intérieur de l'appareil, sous le centre de gravité, pour une meilleure stabilisation. Cayley a effectué ses premiers vols en planeur sans pilote en 1804. Il a travaillé pendant cinq décennies sur son prototype et en a déduit les quatre forces de l'aérodynamique: la traînée, la portance, le poids et la poussée. En 1853, un ami de Cayley a effectué un court vol en planeur à Brompton-by-Sawdon, en Angleterre. Cayley est considéré comme le fondateur de la science physique de l'aérodynamique et a été le premier à décrire un avion à voilure fixe propulsé par des moteurs.

**Henri Giffard**, inventeur de la machine à vapeur et aéronaute, effectue le premier vol contrôlé dans un dirigeable en 1852. Il parcourt 24 km en France à l'aide d'une machine à vapeur. Le dirigeable est une machine plus légère que l'air à la différence que, contrairement au ballon, sa trajectoire peut être contrôlée à l'aide de gouvernails et de moteurs. Il utilisait un moteur de 3 CV et 160 kg, suspendu à une enveloppe de ballon de 43 m de long et 12 m de diamètre. L'appareil, équipé d'une hélice et d'un gouvernail, a effectué un vol sans vent à partir de l'Hippodrome de Paris à une vitesse de 10 km/h.

**1883** Ascension du premier dirigeable à moteur électrique, conçu par les frères **Gaston** et **Albert Tissandier** et fabriqué par Lachambre. Il fonctionne avec des piles et effectue plusieurs vols. En 1884, Renard et

Krebs perfectionnent cet équipement dans le dirigeable électrique La France. Quelques vols furent couronnés de succès, mais le poids excessif du moteur et des batteries empêcha de poursuivre le développement du projet.

Les années 1880 ont été une période d'études intenses, caractérisée par les *gentlemen scientists* (messieurs les scientifiques) qui ont effectué la plupart des recherches dans le domaine de l'aéronautique. À partir des années 1880, d'innombrables progrès ont été réalisés qui ont conduit aux premiers planeurs réels et pratiques.

Trois noms en particulier restent bien connus dans le monde de l'aviation: **Otto Lilienthal**, **Percy Pilcher** et **Octave Chanute**.

**Si l'homme veut voler, il doit donc imiter les oiseaux. C'est la nature qui a fait l'oiseau. Et la nature est infaillible.**

Alberto Santos-Dumont



# CE QUI A INSPIRÉ ALBERTO

*Je passais des heures à contempler le beau ciel brésilien et à m'émerveiller de la facilité avec laquelle les oiseaux, avec leurs longues ailes déployées, pouvaient atteindre de grandes hauteurs. Méditant ainsi sur l'exploration du grand océan céleste, je créais à mon tour des avions et inventais des machines. Ces rêveries, je les ai gardées en moi.*

Alberto Santos- Dumont

Chaque année, le 24 juin, devant les feux de São João, qui constituent au Brésil une tradition immémoriale, je remplissais des dizaines de ces petits montgolfiers et je contemplais avec extase leur montée au ciel.

À cette époque, je l'avoue, mon auteur préféré était Jules Verne. La saine imagination de ce grand écrivain, agissant avec magie sur les lois immuables de la matière, m'a fasciné dès l'enfance. Dans ses audacieuses conceptions, je voyais, sans jamais être gêné par le moindre doute, la mécanique et la science des temps à venir, où l'homme, par son seul génie, deviendrait un demi-dieu.

Avec le capitaine Nemo et ses invités, j'ai exploré les profondeurs de l'océan dans ce précurseur du sous-marin, le Nautilus. Avec Fileas Fogg, j'ai fait le tour du monde en quatre-vingts jours. Sur l'île aux hélices et dans la maison de la vapeur, ma crédulité d'enfant a accueilli avec enthousiasme le

triomphe définitif de l'automobilisme, qui n'avait pas encore de nom à l'époque. Avec Heitor Servadoc, j'ai navigué dans l'espace.

Enfin, un jour, en 1897, dans une librairie de Rio, triant des livres, car j'avais en vue un troisième voyage à Paris, je suis tombé sur un ouvrage de Lachambre et Machuron qui venait de paraître: Andrée – Au pôle Nord en ballon.

J'ai consacré le temps libre de la traversée à la lecture de ce livre, qui a été une révélation pour moi. J'ai fini par l'apprendre par cœur comme un manuel scolaire. Les détails de la construction et des prix m'ont ouvert les yeux. Enfin, j'y voyais clair ! L'énorme ballon d'Andrée – dont la couverture du livre présentait une reproduction photographique, montrant les flancs et le sommet escaladés comme ceux d'une montagne par les ouvriers chargés de le vernir – cet énorme ballon, disais-je, n'avait pas coûté plus de quarante mille francs, construction et matériel compris.

Arrivé à Paris, j'ai décidé de laisser de côté les aéronautes professionnels et d'aller vers les constructeurs. Je tenais particulièrement à rencontrer M. Lachambre, qui avait construit le ballon Andrée, et son associé M. Machuron, l'auteur du livre.

## **Santos-Dumont et sa première ascension aérostatique.**

Dumont s'élève dans un ballon dirigé par l'aéronaute français Alexis Machuron

et fabriqué par la société Lachambre & Machuron, d'une capacité de 750 m<sup>3</sup> et d'une corde de guidage de 90 mètres. Il part du parc d'aérostation de Vaugirard à Paris, atteint une hauteur de 2400 mètres et redescend sur le domaine du château de La Ferrière, propriété d'Alphonse de Rothschild. Il entend pour la première fois l'expression "Let it all go", qui précède le mouvement d'ascension.

## **23 mars 1898**

*... Villages et bois, prairies et châteaux défilaient comme des tableaux mouvants, au-dessus desquels les sifflets des locomotives émettaient des notes aiguës et lointaines. Avec les aboiements des chiens, ce sont les seuls sons qui montent haut. La voix humaine ne va pas jusqu'à ces solitudes sans limites. Les gens ressemblaient à des fourmis marchant sur des lignes blanches, les routes; les rangées de maisons ressemblaient à des jouets d'enfants.*

*Mes yeux étaient encore fascinés par le spectacle lorsqu'un nuage est passé devant le soleil. L'ombre qu'il produisait a provoqué le refroidissement du gaz dans le ballon, qui s'est ratatiné et a commencé à descendre, lentement d'abord, puis de plus en plus vite. Pour réagir, nous avons jeté le lest. Nous avons retrouvé notre équilibre au-dessus d'une couche de nuages. Là, planant à près de trois mille mètres, nous éblouissons la vue par un panorama*

*merveilleux. Sur ce fond de blancheur immaculée, le soleil projette l'ombre du ballon et nos profils, fantastiquement agrandis, se dessinent au centre d'un triple arc-en-ciel. Parce que nous ne voyions plus la terre, toute notion de mouvement cessait d'exister pour nous. Nous pouvions nous déplacer à la vitesse d'un ouragan sans nous en rendre compte. Il n'y avait aucun moyen de savoir où nous allions, sauf à descendre et à déterminer notre position.*

## **30 mai 1898**

*... Et je suis parti, fonçant dans l'obscurité. Je savais que la vitesse devait être grande, mais je ne sentais aucun mouvement. Je pouvais entendre et sentir la tempête. Je me rendais compte que j'étais en grand danger, mais ce danger n'était pas tangible. À cela s'ajoutait une satisfaction intense. Comment la décrire? Là-haut, dans la solitude obscure, au milieu des éclairs et du tonnerre, je faisais partie de la tempête.*



# RAPPORTS D'EXPÉRIENCE DE SANTOS-DUMONT

EXTRAIT DU LIVRE "MES BALLONS", ÉCRIT EN 1904

## **Ballon Sphérique Brasil – 4 juin 1898**

*Le Brasil était très maniable en l'air, très docile. De plus, il était facile à emballer après la descente; c'est à juste titre que les gens disaient que je le portais dans une valise. Avant ma première ascension dans le petit Brésil, j'en avais fait vingt-cinq ou trente, dans des ballons sphériques ordinaires, entièrement seul, à la fois capitaine et unique passager. M. Lachambre, qui avait été chargé de plusieurs ascensions publiques, me permit d'en faire quelques-unes à sa place.*

*J'allais, j'allais, dans l'obscurité. Je savais que je me déplaçais à grande vitesse, mais je ne sentais aucun mouvement. J'ai entendu et reçu la procession, et c'est tout. J'étais conscient d'un grand danger, mais il n'était pas tangible. Une sorte de joie sauvage dominait mes nerfs. Comment l'expliquer? Comment la décrire? Là-haut, dans la solitude noire, au milieu des éclairs qui la déchiraient et de l'étincelle des foudres, je me sentais partie intégrante de l'orage lui-même!*

*Lorsque j'ai atterri le lendemain matin – après avoir longtemps cherché une altitude plus élevée et laissé passer l'orage – je me suis retrouvé en Belgique. L'aube était calme et j'ai pu atterrir sans le moindre inconvénient.*

*Je mentionne cette aventure parce qu'elle a fait l'objet d'un commentaire dans la presse, et parce qu'elle permet de montrer que l'aérostation de nuit est dangereuse plus en apparence qu'en réalité. Elle a un charme très particulier. On se sent seul, dans un vide obscur, dans des limbes*

*de ténèbres, où l'on a l'impression de flotter en apesanteur, hors du monde, l'âme délestée du fardeau de la matière!*

## **Dirigeable N°1 – 18 septembre 1898**

*Je franchis la ceinture d'arbres sans accident et, peu après, je commençai à faire des manœuvres pour démontrer l'appareil aux Parisiens qui s'étaient rassemblés en foule. Dès lors, j'ai eu les applaudissements et la sympathie du peuple de Paris, en qui mes efforts ont toujours trouvé un témoin généreux et enthousiaste. ... De cette hauteur, je pouvais voir le panorama des monuments de Paris se dérouler en contrebas. Poursuivant ma progression, je me suis rendu à l'hippodrome de Longchamp, que j'ai immédiatement choisi comme théâtre de mes futures expériences.*

*Pendant que je montais, l'hydrogène, par suite de la dépression atmosphérique, augmentait de volume; le ballon, bien tendu, conservait sa rigidité; tout allait pour le mieux. Mais c'est dans la descente que les choses se compliquent. La pompe à air destinée à éviter la contraction du gaz s'avère d'une capacité insuffisante. Le long cylindre commence soudain à se plier en son milieu comme un canif. La tension des cordes devenait irrégulière; elles étaient sur le point de déchirer mon enveloppe. J'eus l'impression que tout était fini, car la descente commencée ne pouvait plus être interrompue par les moyens en usage à bord d'un aérostat où rien d'autre ne fonctionnait. La descente s'est transformée en chute.*

*Heureusement, je suis tombé dans le voisinage de la Pelouse de Bagatelle, où un groupe de garçons faisait voler des cerfs-volants. Une idée soudaine m'a traversé l'esprit : je leur ai crié d'attraper mon kite-pen qui touchait déjà le sol et de courir de toutes leurs forces contre le vent. C'étaient des enfants intelligents, qui ont su saisir l'idée et la corde au bon moment. ... J'ai été sauvé pour la première fois! – 20 septembre 1898*

*A propos de l'expérience automobile – photo de Panhard 6hp Peut-être cette photo dans SP – mettre dans la zone de ballon.*

*Mon expérience de l'automobile m'a été utile pour mon avion. Le moteur à essence reste une machine délicate et capricieuse. Il y a dans son rugissement des nuances dont la signification n'est intelligible que pour une oreille exercée. Que le moteur d'un avion me menace d'un danger au cours d'une de mes ascensions, et je suis sûr que mon oreille entendra l'avertissement et saura se défendre. Cette faculté, devenue presque instinctive, je la dois exclusivement à l'expérience.*

*Ayant démonté le tricycle pour me débarrasser du moteur, j'ai acheté en même temps une Panhard de six chevaux du dernier modèle, avec laquelle je suis allé de Paris à Nice en cinquante-quatre heures, sans m'arrêter ni le jour ni la nuit.*

## **Dirigeable N°2 – 11 mai 1899**

*La première répétition du n° 2 était prévue pour le 11 mai. Malheureusement, le temps, qui était beau à l'aube, est devenu pluvieux après midi. A ce moment-là, je n'avais toujours pas de station aéronautique. Toute la matinée, mon ballon se remplit lentement de gaz à la station de ballons captifs de Jardim de Aclimação. Manque d'abri, ce remplissage s'est fait en plein air, dans des conditions défavorables, avec des retards, des démarrages et des interruptions.*

*La pluie est arrivée et l'emballage a été mouillé. Que faire? Le vider et perdre, en plus de l'hydrogène, tout le temps et le travail, ou continuer, quels que soient les inconvénients d'un ballon gorgé d'eau et trop lourd?*

*J'ai opté pour la deuxième solution. Mais à peine levé, le mauvais temps a provoqué une forte contraction des gaz. Et avant que la pompe à air n'ait pu remédier à ce désagrément, doublé d'un fort coup de vent, pire que ce qui s'était passé au n° 1, mon avion est allé s'écraser contre les arbres environnants.*

*A propos de la peur: Je pâlis et j'essaie de me contrôler en pensant à autre chose. Si je n'y parviens pas, je feins le courage devant ceux qui me regardent et j'affronte le danger. Mais j'ai toujours peur.*

*Je n'aime pas imaginer ce qu'est la mort, mais ce que je crains le plus, c'est que rien ne vienne symboliser tous mes efforts.*



### **Dirigeable N°3 – 13 novembre 1899**

*De Vaugirard, je me rendis directement au Campo de Marte, choisi en raison de sa grande étendue libre. Là, j'ai pu exercer à loisir ma navigation aérienne, décrivant des cercles, courant en ligne droite, forçant l'appareil à faire des montées et des descentes en diagonale par la force de l'hélice, et acquérant ainsi la maîtrise de mes poids déplaçables. Ceux-ci, placés à un intervalle plus grand qu'à l'origine, aux extrémités de ma quille sur la poutre, m'ont donné des résultats qui m'ont surpris. Ce fut ma plus belle victoire. Descendre sans sacrifier le gaz, remonter sans sacrifier le lest.*

### **A propos du premier hangar**

*A partir de ce jour, je n'ai plus eu aucun doute sur le succès de mon invention. J'ai compris que j'allais consacrer toute ma vie à la construction d'avions. Il me fallait mon atelier, mon garage aéronautique, mon générateur d'hydrogène et un tuyau qui relierait mon installation aux conduits du gaz éclairant.*

*L'Aéroclub venait d'acquérir un terrain dans la zone récemment ouverte des collines de Saint-Cloud. J'ai décidé d'y construire un grand hangar, suffisamment long et haut pour accueillir mon avion avec son ballon gonflé à bloc, et où l'on trouverait toutes les commodités citées plus haut.*

*Cet aérodrome, que j'ai construit à mes frais, mesurait 30 mètres de long, 7 mètres de large et 11 mètres de haut.*

**Il n'y a pas d'odeurs dans la montgolfière – tout est pur et propre – et la houle elle-même n'a ni les bosses ni les ondulations d'un**

*bateau en pleine mer. Le mouvement est doux et glissant. En effet, je n'ai pas de mots pour décrire le plaisir, l'émerveillement, l'ivresse de ce mouvement libre en diagonale, vers l'avant et vers le haut, ou vers l'avant et vers le bas, combiné à volonté sur le plan horizontal avec de brusques changements de direction, lorsque le dirigeable réagit à un coup de gouvernail.*

**1900** L'Exposition universelle de Paris rassemble, sur le plan technique et philosophique, les choses les plus récentes et les plus essentielles de la planète. De nombreuses nationalités affluent à Paris, soit pour vivre le moment et l'exposition, soit pour être la vedette de leur propre nation. Alors que Santos-Dumont commence à construire son n°4, Deutsch de la Meurthe lance le Prix Deutsch de la Meurthe le 24 mars 1900. Le lauréat sera le premier aéronaute qui, à l'aide d'un ballon dirigeable, effectuera en 30 minutes le trajet Saint Cloud – Tour Eiffel – Saint Cloud (11 000 mètres). Prix : 100 000 francs.

### **Henri Deutsch de la Meurthe**

Magnat du pétrole, sportif, musicien qui aidait les musiciens dans le besoin, a composé l'opéra symphonique Icare. Visionnaire, il affirme très tôt que l'avenir de l'aviation réside dans le moteur à essence. Fondateur de l'Automobile Club de France (ACF) en 1895 et de l'Aéro-Club de France en 1898, Henri crée plusieurs prix pour encourager le développement des techniques aéronautiques entre 1900 et 1910, dont le prix Deutsch-Archdeacon et le prix Deutsch, remporté par Alberto Santos-Dumont en 1901.

### **Dirigeable N°4 – 1 août 1900**

*Au centre de la toile d'araignée, sous le ballon, j'avais incorporé un cadre de bicyclette; c'est là que je devais être monté sur la selle. L'absence de chaland semblait me laisser à cheval sur une barre dans un enchevêtrement de cordes, de tubes et de mécanismes. Le système était cependant facile à gérer, car des cordes étaient disposées autour du cadre de la bicyclette pour manœuvrer les poids mobiles, pour produire l'étincelle électrique dans le moteur, pour ouvrir et fermer les soupapes, pour ouvrir et fermer le robinet de lest d'eau, pour contrôler, en un mot, les différentes fonctions de l'aéronef.*

*Sous mes pieds, j'avais des pédales pour démarrer un nouveau moteur à essence de sept chevaux, qui entraînait une hélice à deux ailes. Chaque aile mesurait quatre mètres de large et, faite de soie tendue sur des plaques d'acier, était très solide. Pour diriger, mes mains reposaient sur le guidon de la bicyclette, relié au gouvernail.*

*C'est à bord de cet avion que j'ai également expérimenté l'hélice placée à l'avant (tracteur) et non à l'arrière comme une hélice. Tournant à l'avant de la quille, l'hélice, au lieu de pousser l'avion, le tirait. Un nouveau moteur bicylindre de sept chevaux lui donnait une vitesse de 100 tours par minute et produisait un effort de traction d'environ 30 kilos à partir d'un point fixe.*

*Presque chaque jour des mois d'août et de septembre, j'ai essayé la nouvelle machine sur le terrain de l'Aéroclub de Saint-Cloud.*

*... Je me suis élevé contre un vent très fort et leur ai fait, comme ils ont bien voulu le*

*proclamer, une démonstration satisfaisante de l'efficacité d'une hélice aérienne entraînée par un moteur à essence.*

*L'une des personnalités du Congrès, le professeur Langley, a tenu à assister à l'une de mes répétitions ordinaires quelques jours plus tard; j'ai reçu de sa part les encouragements les plus cordiaux.*

### **Dirigeable N°5 – 12 juillet 1901**

*La force de la rotation et la froideur du courant d'air étaient telles que j'ai contracté une pneumonie.*

*Je suis allé me faire soigner à Nice. Et là, pendant ma convalescence, j'ai eu une idée qui a pris la forme de ma première vraie quille d'avion.*

*Dans un petit atelier de menuiserie, j'ai fabriqué de mes propres mains un long cadre en bois de pin à section triangulaire, très léger et très rigide. Bien qu'elle mesure dix-huit mètres de long, elle ne pèse que quarante et un kilos. Les articulations étaient en aluminium. Et pour assurer sa légèreté, pour assurer sa rigidité, pour assurer la moindre résistance à l'air et la moindre sensibilité aux variations hygrométriques, j'ai pris soin de la renforcer, non plus avec des cordes ordinaires, mais avec de la corde à piano.*

*Une idée en amenant une autre, j'ai pensé à quelque chose de tout à fait nouveau en aéronautique. Pourquoi ne pas utiliser aussi la corde à piano pour toutes les suspensions du dirigeable, au lieu des cordes et des câbles utilisés jusqu'alors par les aérostats? Je me suis rendu compte de l'innovation et je n'ai eu que*



des éloges à me faire. Ces cordes de piano, d'un diamètre de huit dixièmes de millimètre, ont un coefficient de rupture élevé et une surface si fine que leur remplacement des cordes ordinaires dans les suspensions constitue un progrès plus grand que bien des inventions plus brillantes. En effet, il a été constaté que les cordes de suspension opposent presque autant de résistance à l'air que le ballon lui-même.

Le numéro 5 avait montré une telle supériorité sur ses prédécesseurs que je me suis alors senti assez courageux pour faire partie des candidats au prix Deutsch.

Ayant pris cette décision, j'ai immédiatement envoyé l'invitation réglementaire au Comité scientifique de l'Aéroclub.

La réunion eut lieu dans le parc de Saint-Cloud le matin du 13 juillet 1901, à six heures et demie. A six heures quarante et une minutes, je me suis mis en route. J'ai contourné la Tour Eiffel à la dixième minute, et avec un vent contraire à mes prévisions, j'ai atteint le registre de Saint-Cloud à la quarantième minute, à deux cents mètres d'altitude, après une lutte terrible contre le vent.

À ce moment précis, mon moteur a émis un gémissement et s'est arrêté. L'avion commença à descendre et vint s'écraser sur le plus grand des marronniers du parc de M. Edmond de Rothschild. Les invités et le personnel de la maison se précipitèrent, imaginant tout naturellement que l'avion devait être en pièces détachées et que j'étais sans doute blessé. Quelle ne fut pas leur surprise de me voir debout dans le petit bateau, tout en haut de l'arbre, alors que l'hélice touchait le sol.

Tout près du lieu du crash se trouvait le palais de la princesse Isabel, comtesse d'Eu. Dès qu'elle a su où je me trouvais et qu'il faudrait un certain temps pour faire décoller l'avion, elle m'a envoyé un déjeuner à l'arbre, m'invitant à venir lui raconter l'aventure.

### **8 août 1901 Accident au Trocadero**

Je suis tombé. Et le vent me porte vers la Tour Eiffel. Il m'avait déjà poussé si loin que j'espérais accoster en contrebas du Trocadero, sur la digue de la Seine. Mon petit bateau et sa quille avaient déjà dépassé les immeubles du Trocadéro. Si mon ballon avait été sphérique, il les aurait également dépassés. Mais à ce moment décisif, l'extrémité de mon ballon allongé, qui contenait encore tout son gaz, a heurté un toit au moment où je m'apprêtais à le lâcher. Le ballon a éclaté avec un grand bruit, exactement comme celui d'un sac en papier rempli d'air qui éclate. C'était la "terrible explosion" dont parlaient les journaux.

Je m'étais trompé de quelques mètres dans mon évaluation de la force du vent. Au lieu de tomber sur la digue de la Seine, je me suis retrouvé suspendu dans mon petit bateau d'osier au-dessus du bloc d'immeubles du Trocadero. La quille de l'avion qui me soutenait était inclinée à quarante-cinq degrés entre un haut mur et le toit d'un immeuble plus bas. Et, malgré mon poids, le poids du moteur et de la machinerie, le choc que j'avais reçu résistait merveilleusement bien. Le plateau en pin et les cordes de piano de Nice m'ont sauvé la vie! Sur la vitrine, en vinyle découpé.

### **Dirigeable N°6 – 6 septembre 1901**

Le soir même de la chute sur le toit des hôtels du Trocadéro, j'ai fourni la description complète d'un Santos-Dumont n° 6. Après vingt-deux jours de travail ininterrompu, il était terminé et complet.

Le nouveau ballon a la forme d'un ellipsoïde allongé. Il mesurait trente-six mètres sur son grand axe, six sur son petit axe, et se terminait par un cône à l'avant et à l'arrière.

### **Remporte le prix Deutsch le 10 octobre**

Le départ officiel a eu lieu à 2h42. Bien que le vent me fouette latéralement, tendant à me faire passer à gauche de la Tour, je reste dans sa ligne droite. J'avançais en élevant progressivement l'avion à une altitude de dix mètres au-dessus de son sommet. Cette manœuvre m'a fait perdre du temps, mais elle m'a prévenu au maximum de tout danger de contact avec le monument.

Ayant surmonté cette difficulté, je tournai d'un coup de gouvernail et décrivis un demi-cercle autour du paratonnerre, à une distance d'une cinquantaine de mètres. Il était deux heures cinquante et une. En neuf minutes, j'avais parcouru une distance de cinq kilomètres et demi et effectué la manœuvre de retour au paratonnerre.

Le retour a été long. Le vent il-m'était contraire. Le motor, que jusqu'alors avait bien agi, dès qu'il a laissé la Tour derrière lui uns cinc-cent metres, a menacer d'arreter. J'avai un instant de une grave indecision.... Avec le risque de dévier le cours de chose, j'abandonne un instant le gouvernail pour me concentrer sur la poignée du carburateur et le levier de commande de l'étincelle électrique.

Le moteur, qui s'était presque arrêté, reprend son rythme. Je venais de attendre le bois. Puis, par un phénomène bien connu de tous les aéronautes, la fraîcheur des arbres commença à alourdir progressivement le ballon. Et, par une coïncidence désagréable, le moteur a recommencé à modérer sa vitesse. L'avion descend donc, tandis que la puissance du moteur diminue.

Pour s'opposer à la descente, j'ai dû repousser le câble d'interface et les pois déplaçable. L'aeronef a pris une position diagonale, et la puissance restante de l'hélice l'a fait se réassembler continuellement. J'avais atteint la piste de l'hippodrome d'Auteuil. Le appareil a traverse sur la foule, avec la proue très haute, et j'écoutais les applaudissements de la foule immense, quand soudain mon moteur capricieux reprit toute sa vitesse. Brusquement accélérée, l'hélice, qui se trouvait presque sous l'avion, tant celui-ci était haut, exagéra encore l'inclinaison. Aux ovations succèdent les cris d'alarme. Je n'avais aucune craints: Les arbres de la forêt dominaient, et chacun sait qu'ils m'ont toujours rassuré avec leur voûte de verdure.

En route pour la Tour de Eiffel, pas une seule fois je n'ai regardé les toits de Paris: J'ai flotté sur un mer blanc y bleu, Je ne vois rien d'autre que mon objectif. Au retour, je ne pouvais détacher mon regard de la verdure du bois de Boulogne et de la liste argentée de la Seine à l'endroit où je devais la traverser. C'est donc à cent cinquante mètres d'altitude et avec l'hélice à pleine puissance que je suis passé au-dessus de Longchamp, que j'ai franchi le fleuve et que j'ai continué à passer rapidement au-dessus des juges et des spectateurs rassemblés dans l'enceinte de l'Aéroclub.



### **A propos de le prix**

Le prix total s'élevait à cent vingt-cinq mille francs. Ne voulant pas garder cet argent, je l'ai divisé en deux parts inégales, dont la plus importante, soixante-quinze mille francs, a été donnée au préfet de police pour les pauvres de Paris; le reste a été réparti entre mes collaborateurs, qui m'aidaient depuis si longtemps et au dévouement desquels j'étais heureux de rendre cet hommage.

À peu près au même moment, j'ai reçu une autre récompense importante, aussi flatteuse qu'inattendue. Je voudrais faire référence à la somme de cent contos de réis (cent vingt-cinq mille francs) qui m'a été accordée par le gouvernement de mon pays. Avec l'argent, j'ai reçu une magnifique médaille en or de grand module, conçue, frappée et gravée au Brésil. L'avers représente mon humble personne conduite à la victoire et couronnée des lauriers de la renommée. Au-dessus d'un soleil levant est gravé, avec la légère variante introduite par moi et tel qu'il flottait sur le long fanion de mon avion, le vers de Camões: "Pour des cieux qui n'ont jamais navigué auparavant". Le revers porte l'inscription suivante: "Le président de la République des États-Unis du Brésil, le Dr Manuel Ferraz de Campos Sales, a gravé et frappé cette médaille en l'honneur d'Alberto Santos-Dumont – 19 octobre 1901".

### **Le N° 6 en Montecarlo – 29 janvier 1902**

Sur l'étendue illimitée de la mer, à l'occasion de mon premier vol à Monaco, il a donné sa véritable mesure en tant que stabilisateur. Sa très faible résistance à la traînée dans l'eau est sans commune mesure avec le poids de son extrémité flottante. Selon son immersion plus

ou moins grande, il ballaste ou déballaste l'avion. Par son poids, il maintient le ballon à un niveau fixe au-dessus des vagues, sans risque de contact avec elles. Si l'avion lâche quelque chose, il sera rapidement délesté d'un poids équivalent et, du fait de cette diminution immédiate du lest, s'élèvera à nouveau. Il en résulte un mouvement incessant de descente et de remontée au-dessus des flots, infiniment doux et qui, sans perte de lest, ballaste et déblaste automatiquement et alternativement l'avion.

Lorsque le 10 février 1902, le N° 6 part pour sa troisième ascension, il n'a plus besoin d'aide. Les hommes le tirent doucement vers l'avant jusqu'à ce qu'il flotte en équilibre au-dessus de la nouvelle plate-forme, qui est si éloignée de la mer que ses premiers piliers sont toujours mouillés par six pieds d'eau.

Debut sur la plateforme, les hommes ont tenu l'appareil pendant que je démarrais le moteur, Je me suis débarrassé de l'excès de lest et j'ai déplacé le câble suspendu de manière à soulever la proue de l'avion de façon oblique. Le moteur tousse, gronde, puis l'hélice se met à tourner. Pour la troisième fois, à Monaco, je prononce la formule :

– Lâchez tout! L'avion a glissé en biais, puis s'est légèrement redressé. Puis, la poussée de l'hélice augmentant, une forte traction m'a fait passer au-dessus de la baie. J'ai poussé le câble suspendu vers la proue afin de prendre l'horizontale.

Et l'avion est parti comme une flèche, laissant flotter à l'arrière le drapeau écarlate portant

l'inscription symbolique – les initiales du premier vers de Os Lusíadas de Camões, le poète épique de ma race:

### **Pour des mers jamais parcourues auparavant!**

Dans ces solitudes bleues, je n'avais rien à craindre des cheminées de Paris, ni de la menace des toits en surplomb, ni, comme au bois de Boulogne, de la canopée des arbres. Mon propulseur montrait sa force, je n'avais plus besoin de le laisser agir, tenant bien la barre contre le vent, le regardant s'éloigner des rives de la Méditerranée. J'étais allé loin le long de la côte, à peu près à mi-chemin du cap Martin. Au-dessus de ma tête, l'infini bleu ; à mes pieds, la solitude des vagues crêtées d'écume. En regardant les petits bateaux aller ici et là, j'ai compris que le vent se transformait en tempête et que je devais tourner contre lui pour revenir avec lui.

J'ai tourné la barre à bâbord. L'avion a tourné comme un navire. Poussé vers le rivage, je n'ai d'autre souci que de maintenir la ligne droite.

Presque aussitôt dit, je me suis retrouvé devant la baie de Monaco. D'un nouveau coup de barre, j'entre dans l'anse abritée. Puis, parmi des milliers de braves, j'ai stoppé l'hélice, manœuvré le poids de l'étrave et me suis laissé porter par la vitesse acquise jusqu'à la plate-forme de débarquement.

J'avais d'abord modéré puis arrêté le moteur. En m'approchant lentement du quai, avec l'élan de la vitesse acquise, je fis le signal habituel aux embarcations d'attacher mon câble d'interface.

Le vapeur du Prince, qui avait fait demi-tour à mi-chemin entre Monte-Carlo et le Cap Martin dès que j'avais pris l'avantage à l'aller, venait d'entrer dans la baie. Le Prince voulut saisir lui-même le câble et les personnes qui l'entouraient, ne se doutant ni de son poids ni de la force avec laquelle l'appareil le traînait dans l'eau, ne songèrent pas à le dissuader de ce geste audacieux. Au lieu de saisir l'extrémité du câble au moment où la vedette passait en dessous, le Prince fut happé par celui-ci, roulant au fond de la petite embarcation et se blessant grièvement.

Après de longues recherches, j'ai fini par trouver un grand terrain dans la rue de Longchamp à Neuilly, entouré d'un grand mur de pierre et dépendant du bois de Boulogne, car il était privé. Je dus d'abord m'arranger avec le propriétaire, puis avec les autorités forestières, qui mirent longtemps à m'accorder l'autorisation d'ériger ce bâtiment très banal, comme un garage d'où les avions pouvaient prendre leur envol et y revenir.

C'est là que mes avions vont et reviennent obligatoirement. Je m'élève en diagonale, je franchis le mur, je coupe le boulevard de la Seine et je tourne à bord au-dessus du fleuve. Généralement, je tourne à gauche, et, décrivant un grand arc de cercle, je me dirige au-dessus du Bois vers le terrain d'entraînement, qui m'offre un beau champ libre.

### **Dirigeable N° 7 – 16 mai 1904**

Le ballon du n° 7 n'est pas, bien entendu, construit dans les proportions exactes de celui du n° 6; mais je puis vous assurer qu'il s'est révélé capable de soutenir une pression interne bien supérieure à douze centimètres. En effet,



ses soupapes de gaz ne s'ouvrent pas avant cette pression, qui est quatre fois supérieure à celle du N° 6.

Si l'on compare les deux ballons en général, il est clair que, sans aucun risque et même avec une réelle atténuation de la pression interne sur sa partie avant, le ballon du n° 7 peut être conduit à une vitesse deux fois supérieure aux quarante kilomètres à l'heure que j'ai atteints sans effort en Méditerranée – c'est-à-dire à la vitesse de quatre-vingts kilomètres !

Le problème de la vitesse est sans doute le premier de tous les problèmes. Entre avions concurrents, la vitesse doit toujours être la pierre de touche ; et tant qu'une vitesse élevée n'aura pas été atteinte, un certain nombre d'autres questions qui se posent dans la navigation aérienne resteront en partie insolubles. La vitesse devrait toujours servir de test ultime entre avions concurrents, car toutes les autres conditions, y compris la stabilité, y sont liées.

## **J'y consacrerai mes vacances, en espérant que l'avenir offrirait à mon avion de course des rivaux à sa hauteur.**

Alberto Santos-Dumont

### **Dirigeable N° 9 – La Balladeuse 7 mai 1903**

C'est ainsi que j'ai construit le n° 9, le plus petit des dirigeables possibles et pourtant très pratique.

Au début, la capacité de son ballon n'était que de deux cent vingt mètres cubes, et je ne pouvais emporter qu'une quantité de lest inférieure à trente kilos. J'ai volé dans ces conditions pendant des semaines.

Le lundi 29 juin 1903, j'atterris avec lui au milieu de six ballons sphériques pleins sur le terrain de l'Aéroclub de Saint-Cloud. Je n'ai fait qu'une courte visite et je me suis préparé à partir.

Après avoir quitté mes collègues du club de Saint-Cloud, j'ai fait une promenade d'une magnifique portée pratique. Pour aller de Neuilly-Saint James au terrain de l'Aéroclub, j'avais traversé la Seine. Je repris la même route et m'arrêtai pour me rafraîchir la gorge au restaurant Cascade. Il est cinq heures. Ne voulant pas retourner tout de suite à mon poste, je traversai la Seine une troisième fois, me dirigeai tout droit vers le Mont Valérien, m'approchai du grand fort autant que la discrétion le permettait, fis demi-tour, traversai le fleuve et ne descendis qu'ensuite à mon terrain de Neuilly.

Pas un instant, au cours de cette sortie, je n'ai dépassé l'altitude de cent cinq mètres. Sachant que mon câble de suspension arrive à quarante mètres en dessous de moi et que le Bois élève sa voilure à vingt mètres du sol, je ne disposais que de quarante mètres d'espace libre pour manœuvrer verticalement.

C'était tout ce dont j'avais besoin ; la preuve, c'est que je ne vais jamais trop haut lors de ces randonnées de plaisir et d'essai.

---

**André Fagel pour le magazine Illustration:** Je venais de m'asseoir à la terrasse d'un café de l'avenue du Bois de Boulogne et je savourais une orangeade bien fraîche. Soudain, j'ai été surpris de voir un avion descendre juste devant moi. La corde de guidage s'enroule autour du pied de ma chaise. L'avion s'est arrêté juste au-dessus de mes genoux et Santos-Dumont a débarqué. Une véritable foule s'avance et acclame avec enthousiasme le grand aviateur brésilien, dont elle admire le courage et l'esprit sportif. Santos-Dumont s'est gentiment excusé de m'avoir fait peur, puis il a demandé un apéritif, l'a siroté tranquillement, est remonté dans l'avion et s'est envolé dans l'espace. Je suis heureux d'avoir vu l'homme-oiseau de mes propres yeux.

---

J'ai fait une première expérience de ce type le mardi 23 juin 1903, en essayant de descendre avec le numéro 9 devant la porte de ma résidence, à l'angle de l'Avenue du Champs Elysées et de Washington rue.

La manœuvre devait évidemment se dérouler à un moment où la magnifique avenue ne connaissait pas son animation habituelle, et j'avais ordonné à mes hommes de se reposer une partie de la nuit à la gare de Neuilly-Saint James, où je trouverais l'avion prêt à décoller à l'aube.

### **A propos d'Aida d'Acosta.**

29 juin 1903. Quant à l'autre circonstance, celle de la première femme ayant embarqué dans un avion, avec ou sans compagnon, elle mérite d'être conservée dans les annales de la navigation aérienne, car c'est la jeune fille, seule, qui a conduit le N° 9..

L'héroïne, une belle jeune femme cubaine, bien introduite dans la société new-yorkaise, avait visité ma station à plusieurs reprises avec des amis. Elle m'avait fait part de son désir ardent de voler.

J'ai posé la question:

– Vous voulez dire que vous avez le courage de les laisser vous guider dans un ballon libre sans que personne ne tienne le câble d'interface? Mademoiselle, je vous remercie de votre confiance.

– Non!, proteste la jeune femme. – Je ne veux pas être conduit! Je veux voler seul, conduire librement, comme toi!

Le simple fait que j'y aie consenti, à condition que le prétendant reçoive d'abord quelques leçons sur le maniement du moteur et des machines, témoigne éloquemment, je suppose, de la confiance que j'ai dans le N° 9.

Ces leçons furent au nombre de trois, après quoi, quand arriva la date du 29 juin 1903, qui restera mémorable dans l'histoire de l'aérostation navigable, mon jeune disciple, s'élançant de l'enceinte de ma station dans le plus petit dirigeable possible, s'écria:

– Tout laisser tomber!

De Neuilly-Saint James, elle fait le trajet câble-pendule jusqu'à Bagatelle. Le câble, traînant au sol sur une douzaine de mètres, lui donnait une altitude et un équilibre qui ne variaient pas.

Je ne veux pas dire que personne ne suivait le parcours du câble ; ce qui est certain, c'est que



*personne n'y a touché jusqu'au moment où, son parcours terminé à Bagatelle, l'intrépide jeune navigatrice a mis pied à terre.*

## **Ce ne sont pas seulement les gens qui m'ont encouragé dans mes expériences, mais aussi la société, les hautes autorités et tous les écrivains.**

Alberto Santos-Dumont

*Et maintenant que j'ai non seulement mon avion de course, mais aussi mon avion de tourisme, avec lequel je m'amuse à survoler les arbres de la ville, je veux goûter à Paris, en guise de récompense, la douceur d'être ce que l'on m'a reproché d'être: un sportif de l'aérostation.*

**Dirigeable N° 9 Version 2** – a fait plusieurs démonstrations en 1903 et a également été vendu à M. Boyce, vice-président de l'Aeroclub of America (États-Unis).

### **Dirigeable N° 10 – L'Omnibus – 18 octobre 1903**

*Le but principal du n° 10 est cependant indiqué par son nom, l'Omnibus. Sa quille est double, c'est-à-dire que sous la quille ordinaire, qui me supporte, il y en a une seconde, pour les passagers, avec quatre petits bateaux, dont l'un est réservé à mon aide. Chacun d'eux est assez spacieux pour contenir quatre ou cinq passagers. C'est vraiment dans l'intention de les recevoir que*

*j'ai dessiné les plans de l'Omnibus.*

*Je vois dans ce modèle, après mûre réflexion, l'agent le plus propre à la vulgarisation pratique et rapide de la navigation aérienne. Mes autres aéroplanes montrent qu'il est possible à une personne de s'élever dans les airs et d'effectuer n'importe quel voyage sans inconvénient plus grave que celui auquel elle s'expose avec n'importe quelle marque ou force de voiture de course. L'Omnibus montrera qu'un grand nombre d'hommes et de femmes ont suffisamment confiance dans l'idée aérienne pour monter avec moi, en tant que passagers, dans le premier des autobus aériens de l'avenir.*

### **A propos des moteurs à essence**

*Devant le moteur à essence, j'avais l'impression de pouvoir réaliser les fantasmes de Jules Verne. Plus tard, j'ai entièrement dû mon succès au moteur à essence. J'ai eu la chance d'être le premier à l'utiliser dans les airs. Giffard adopte la machine à vapeur, Tissandier emporte avec lui un moteur électrique. Santos-Dumont – O que vi, o que nós veremos – Hedra, São Paulo, 2016. Pág 30*

*Très tôt, le 14 juillet 1903, le n° 9 fut pesé et équilibré. J'étais nerveux, comme si un accident allait se produire. Cela arrive à beaucoup dans les grandes circonstances. Je ne me faisais pas d'illusion : c'était une occasion exceptionnelle de présenter pour la première fois un avion à une armée.*

*Les jours ordinaires, je n'hésite pas à me lever de mon point d'observation du mur de pierre et de la rivière pour gagner Bagatelle. Ce matin-là, j'ai fait remorquer l'appareil par son câble*

*jusqu'à la balustrade du champ.*

*Il était huit heures et demie lorsque j'ai crié:*

*– Tout laisser tomber!*

*J'ai pris l'horizontale à une hauteur de cent mètres. Pendant quelques instants, j'ai tourné en rond et j'ai manœuvré au-dessus des corps de troupes les plus proches. Puis je passai au-dessus de Longchamp et, arrivé devant le Président de la République, je tirai en l'air vingt et un coups de revolver.*

*Je n'ai pas pris la place qui m'était réservée. Craignant de troubler le bon ordre du défilé en prolongeant un spectacle inhabituel, je n'ai pas passé plus de dix minutes à effectuer toutes mes évolutions devant les troupes. Je me suis ensuite rendu dans l'enceinte du Pôle, où j'ai reçu les salutations d'un grand nombre d'amis.*



## LE DÉCOLLAGE D'UNE BONNE IDÉE

Alberto Santos-Dumont est le seul homme à piloter ses machines volantes, dont il doit surveiller en permanence les multiples éléments techniques dans un laps de temps très court.

En 1904, Santos-Dumont se plaint à son ami Louis Cartier de la difficulté qu'il éprouve à consulter l'heure sur une montre de poche pendant les vols. Pour répondre à cette demande réelle et pratique, Cartier conçoit une montre-bracelet plate à lunette carrée dans le style Art déco et l'offre à son ami. Le design du cadran et les chiffres romains noirs permettent une lecture aisée. Pour fixer le verre, Cartier, grâce à sa maîtrise du design moderne, a incorporé des vis externes visibles, semblables à des éléments de langage machine. Ce choix a conféré à la pièce une esthétique contemporaine inspirée de la technologie.

Au début du XXe siècle, les formes mécaniques novatrices s'imposaient comme de puissants symboles de l'accomplissement humain et du progrès, un moment qui a inspiré les recherches et les expérimentations d'Alberto. Pour lui, Paris est l'endroit où il faut être.

En novembre 1906, Santos-Dumont est la première personne à être filmée lors d'un vol en avion. Il vole pendant 21,5 secondes, une montre Cartier à bracelet de cuir au poignet. Avant la montre-bracelet, il portait

déjà d'autres bijoux Cartier, tels que des boutons de manchette et des bracelets.

À l'époque, les montres-bracelets n'étaient pas couramment portées par les hommes, car elles étaient principalement conçues pour les femmes par Patek Philippe. Cependant, après avoir vu la montre Cartier au poignet de Santos-Dumont, de nombreux hommes s'y sont intéressés et ont commencé à se renseigner sur l'objet. En raison de l'intérêt croissant de ses clients, Cartier a chargé en 1911 l'horloger Edmond Jaeger de développer une montre-bracelet qui a reçu le nom de "Santos".

## OBSTACLES TEMPS ET LA DISTANCE SERA SUPPRIMÉE

Au tournant du XIXe siècle et du XXe siècle, les pionniers de l'aviation en Amérique du Nord et en Europe vivaient dans des environnements de travail très différents. Les pionniers européens de l'aviation travaillaient dans une atmosphère de collaboration et échangeaient fréquemment des informations sur leurs expériences, recherches et projets aéronautiques.

Aux États-Unis, le développement de l'aviation a souffert d'un manque d'échange d'informations entre les personnes en compétition pour le premier vol. La guerre des brevets que se livrent les pionniers de l'aviation bloque la technologie des avions avant le déclenchement de la Première Guerre mondiale. Au XIXe siècle encore, les connaissances venues d'Europe, des expériences d'Otto Lilienthal et des dossiers de George Cayley, sont propagées par quelques savants, comme Octave Chanute, qui partage toute sa documentation et ses recherches, depuis la création des planeurs jusqu'aux diverses améliorations testées sur ses avions.

En France, l'Aéro-Club de France a été créé dans les dernières années du XIXe siècle. L'un de ses objectifs était d'homologuer le premier à s'envoler à bord d'un appareil plus lourd que l'air. Après le vol réussi et homologué du Brésilien Santos-Dumont avec son biplan 14bis en 1906 à Paris, plusieurs de ses compagnons créent des usines d'aéroplanes. Les amis de

Dumont étaient anxieux de vendre des avions au gouvernement français, et une atmosphère de concurrence progressive s'est instaurée sur le continent. De plus, la collaboration entre les pionniers européens de l'aviation cesse avec le début de la première guerre mondiale en Europe.

Essentiellement autodidacte, Santos-Dumont a été le disciple de sa propre expérience. Ce n'est pas qu'il ignorait l'évolution de la recherche aéronautique, mais il considérait qu'il était essentiel pour le développement de son avion d'explorer les problèmes et les solutions de vols expérimentaux. Expérimentateur et observateur de son propre univers mécanique, il participe à toutes les étapes, de la fabrication à l'expérimentation. Au début du XXe siècle, son approche, à la fois technique et empirique, dépasse celle de ses collègues aéronautiques, ajoutant à chaque vol davantage d'observations et de déductions, dont certaines seront plus tard intégrées à la dynamique habituelle de l'univers aéronautique. Grâce à sa capacité d'autofinancement, à son autonomie, à son courage et à sa persévérance, il a progressé par bonds vers le succès en vol.



# PRÉCURSEURS

Santos-Dumont n'a pas été le seul à mettre sa vie au service de son rêve techno-scientifique. Comme sacrifice, des hommes et des femmes, dans divers domaines, se sont consacrés à la recherche scientifique et ont partagé cet effort pour le "bien de l'humanité".

## George Cayley

Sir George Cayley, ingénieur, inventeur et aviateur anglais, est l'un des personnages les plus importants de l'histoire de l'aéronautique. Il est le premier chercheur à avoir cherché à acquérir des connaissances scientifiques sur l'aéronautique, dans l'approche et l'étude de ses principes sous-jacents et des forces du vol. En étudiant les roues pour l'atterrissage, il crée la roue à rayons, dont l'application couvrira les bicyclettes, les voitures et les avions.

En 1799, il établit le concept de l'avion moderne en tant que machine volante à voilure fixe dotée de systèmes distincts pour la sustentation, la propulsion et le contrôle. Il a identifié les quatre forces agissant sur un corps plus lourd que l'air se déplaçant dans ce milieu: la portance, la traînée, la traction et le poids.

Il a construit le premier modèle d'avion volant, conçu les éléments du vol vertical et le premier planeur fiable pour transporter un être humain dans les airs. Cayley a prédit à juste titre qu'il n'y aurait pas de vol soutenu tant qu'un moteur léger capable de fournir la poussée et la portance appropriées n'aurait pas été mis au point.

## Alphonse Pénaud

Alphonse Pénaud (France, 1850-1880) était un aéronaute et un chercheur dont les découvertes ont établi sa réputation en tant qu'influence majeure sur les machines volantes du XIXe siècle. Au début de sa carrière, il construit et fait voler une série de modèles à voilure tournante et à voilure fixe, ainsi que des ornithoptères propulsés par des fils de caoutchouc tordus.

Ses contributions les plus importantes concernaient la stabilité des avions à voilure fixe. En 1871, il a conçu et construit un modèle à moteur à caoutchouc doté d'ailes à dièdre pour la stabilité latérale et d'un empennage horizontal et vertical combiné pour assurer une certaine stabilité naturelle en roulis et en lacet. Pénaud fait voler son planophore à Paris en 1871. Le modèle effectue un vol circulaire d'environ 40 mètres en 11 secondes, fournissant la première démonstration publique de la stabilité d'un engin plus lourd que l'air.

En 1876, Pénaud publie le projet d'un avion amphibie, doté d'ailes monoplan avec des structures de renforcement, d'une cabine vitrée, d'un moteur entièrement fermé, d'un train d'atterrissage à roues et d'un système de commande similaire à celui d'aujourd'hui. Le manque de soutien financier pour ses recherches, la faible audience et ses idées incomprises à l'époque l'ont poussé à mettre fin à ses jours.

## Lawrence Hargrave

En Australie, l'Anglais Lawrence Hargrave, ingénieur aéronautique et astronome, étudie l'aérodynamisme des cerfs-volants en forme de boîte. En 1893, il invente le *box kite*, un avion aux caractéristiques ancestrales du 14 Bis et d'autres modèles réalisés au siècle suivant. Ses conceptions d'équipements, comme les voiles aérodynamiques, certains instruments de navigation et les hélices, ont été intégrées dans le développement de l'aviation. Il conçoit également des équipements pour les navires et les automobiles, mais ne fait jamais breveter ses inventions, car il considère le partage scientifique comme la voie du progrès.

## Wilhelm Kress

Wilhelm Kress (Allemagne, 1836 - Autriche, 1913), fils de parents allemands (bavarois), s'installe à Vienne en 1873, où ses modèles volants autonomes attirent l'attention. *Le Drachenflieger* (Cerf-volant), un avion expérimental conçu par Kress en 1901.

L'avion Drachenflieger (Cerf-volant) est une tentative de Kress de construire la première machine volante plus lourde que l'air au monde en 1901. La principale innovation de cet avion est l'utilisation d'un manche pour les commandes de vol. Kress a inventé le manche au cours du processus de conception et les premiers essais ont été favorables, mais il n'a pas déposé de demande de brevet (le brevet a été accordé à l'aviateur français Robert Esnault-Pelterie, qui l'a déposé en 1907).

Kress teste l'appareil sur un réservoir près de Vienne, et il reste en vol tout en se déplaçant à la surface de l'eau. Le moteur pesait deux fois plus que ce qu'il avait demandé, et ce poids supplémentaire l'a empêché de décoller. La maquette réussit à effectuer une série de sauts à la surface de l'eau, mais ne parvient pas à maintenir un vol soutenu. Pour améliorer la conception, Pelterie poursuit les essais sur l'eau.

## Otto Lilienthal

Vers 1890, il produit des planeurs de qualité et, l'année suivante, il a effectué plusieurs vols soutenus à plus de 15 mètres. Otto a documenté tous ces travaux, y compris par des photographies. Il considérait l'utilisation du planeur comme une introduction à l'utilisation de l'avion et parlait de l'importance de cette étape aéronautique pour le développement des avions. En 1896, il effectue environ 2 500 vols à bord de diverses machines volantes. Il travaille à la recherche de petits moteurs appropriés pour équiper ses avions, cherchant à créer un appareil plus lourd que l'air, capable de s'envoler par ses propres moyens.

## Octave Chanute

Il poursuit les travaux de Lilienthal dans le domaine des planeurs. Chanute crée plusieurs planeurs et apporte diverses améliorations à ses appareils. Au cours de l'été 1896, il fait voler plusieurs de ses planeurs à Miller Beach, dans l'Indiana. Il suppose que le meilleur d'entre



eux est un biplan. Comme Lilienthal, Chanute documente son travail en détail et photographie ses machines et ses expériences. Chanute s'intéresse particulièrement à la résolution d'un problème: comment assurer la stabilité de l'avion en vol.

### **Clement Ader**

L'ingénieur français Clément Ader construit un avion appelé Eole, équipé d'un moteur à vapeur. Ader parvient à décoller avec l'Eole, mais sans contrôle de l'appareil, il ne peut le maintenir en l'air. Malgré tout, Ader trouve des solutions dans les résultats obtenus et, en l'espace de cinq ans, il construit un avion plus grand. Ce nouvel appareil, l'Avion III, est trop lourd et ne parvient pas à décoller.

### **Lillian Todd**

Emma Lilian Todd (États-Unis, 1865 - 1937) était une inventrice autodidacte qui s'intéressait aux appareils mécaniques.

À partir de 1903, Todd s'intéresse aux "jouets mécaniques et aéronautiques". Elle a été inspirée par les dirigeables qu'elle a vus à Londres et à l'exposition de Saint-Louis en 1904. La philanthrope Olivia Sage, intéressée par le travail de Todd, la sponsorise. Le premier biplan grandeur nature de Todd commence donc à être construit dès l'automne 1908 par les frères Wittemann de Staten Island.

Plus tard dans l'année, Todd expose son premier modèle au Madison Square Garden, à l'occasion du salon de l'aéronautique de 1906. Sa première demande d'autorisation de vol est refusée. Malgré cela, l'inventeur réussit à

fonder le premier Junior Air Club aux États-Unis en 1908.

En 1909, le New York Times l'identifie comme la première femme au monde à concevoir des avions, ce qu'elle avait commencé à faire trois ans plus tôt. En 1910, son dernier projet vole, piloté par Didier Masson.

### **Glenn Hammond Curtiss**

Glenn Hammond Curtiss (États-Unis, 1878-1930) est un inventeur, aéronaute et constructeur d'avions pendant la Première Guerre mondiale. Il a obtenu la première licence de pilote délivrée par l'Aero Club of America.

Cycliste, fasciné par la vitesse, avec un record de vitesse en moto, il construit des moteurs à combustion interne légers pour les motos.

En 1904, Curtiss vend un moteur pour le dirigeable California Arrow de Thomas Baldwin, le premier dirigeable réussi aux États-Unis.

En 1907, il est invité par Graham Bell à développer des moteurs d'avion et à rejoindre l'Aerial Experiment Association (AEA). En 1910, il reçoit le prix Joseph Pulitzer et le trophée Scientific American pour le premier vol public longue distance d'un avion américain.

Curtiss a fait l'objet d'un procès très médiatisé en matière de brevets intenté par les frères Wright avant la Première Guerre mondiale. L'affaire a été réglée par le gouvernement américain et n'a eu que peu d'impact sur la croissance et la prospérité de la Curtiss Aeroplane and Motor Company, créée en

1916. Il s'agit d'un important producteur de moteurs d'avion. Le Curtiss JN-4 (Jenny) était l'avion d'entraînement et d'usage général standard des services militaires américains.

### **Wilbur et Orville Wright**

Dans les années 1890, alors qu'ils dirigeaient une fabrique de bicyclettes à Dayton, dans l'Ohio, aux États-Unis, Wilbur et Orville Wright sont devenus obsédés par l'aviation. Ils font des recherches et étudient des livres et des documents relatifs à l'aviation et commencent à fabriquer des planeurs en 1899.

Après plusieurs essais et vols en planeur, les frères Wright décident de construire un avion plus lourd que l'air en 1902. Pendant cette période, ils effectuent des essais pour tenter de résoudre les problèmes d'aérodynamisme, de contrôlabilité et de puissance. L'avion construit par les frères Wright est un biplan appelé Flyer. La technique de déformation des ailes utilisait un système de cordes attachées aux extrémités des ailes, qui pouvaient être tirées ou relâchées par le pilote, faisant tourner l'avion sur son axe longitudinal ou sur son axe vertical, ce qui permettait de contrôler l'avion.

Le 17 décembre 1903, sur une plage de Caroline du Nord, les frères Wright effectuent ce qui sera considéré comme le premier vol d'un appareil volant motorisé, contrôlé et "plus lourd que l'air". Au lieu de roues, ils utilisent des rails pour maintenir l'appareil sur sa trajectoire à l'aide d'une paire de patins. Le Flyer a pris de l'altitude après la fin des rails, selon une information transmise par les frères Wright eux-mêmes, mais qui n'a été prouvée par aucune autre source.

En septembre 1904, les frères Wright créent un système de catapulte afin de ne plus dépendre du vent pour faire décoller leur avion. Toujours dépendants d'une catapulte, ce n'est qu'en 1910 que les avions des frères Wright acquièrent une autonomie de décollage.

Le 7 novembre 1910, ils effectuent le premier vol commercial au monde, entre Dayton et Columbus.

Le premier brevet d'aéroplane, un appareil équipé de moteurs, d'hélices et d'une aile fixe, a été délivré par William Henson en 1843. En 1848, ce prototype infructueux est amélioré par John Stringfellow, qui décolle seul sans pilote et vole pendant quelques secondes.

### **Maurice et Henri Farman**

Maurice Farman (France, 1877-1964) est un constructeur et concepteur d'avions qui a contribué de manière significative aux débuts de l'aviation. Champion cycliste, il excelle dans la course automobile. Avec son frère Henri, Maurice réalise en 1908 le premier vol circulaire de plus d'un kilomètre, en effectuant un parcours aérien de 1,6 kilomètre près de Paris. L'année suivante, il construit son premier avion. Ses premiers appareils sont des modifications du biplan Voisin. Le plus réussi est le Longhorn, construit en 1912. Au début de la Première Guerre mondiale, il devient un avion d'entraînement standard en France et en Grande-Bretagne.

Henri Farman (France, 1874-1958) était un constructeur d'avions. L'une des principales réalisations de Farman a été l'introduction d'ailerons dans ses avions. Conscient de l'importance d'un contrôle latéral précis, il a



développé des ailerons mobiles sur les ailes de ses avions. Cette innovation a permis aux pilotes de mieux contrôler le roulis de l'avion, rendant les vols plus sûrs et plus maniables. L'aéronaute a conçu et fabriqué plusieurs modèles à succès.

### **Gabriel Voisin**

Gabriel Voisin (France, 1880-1973) est un aéronaute constructeur d'avions. Architecte de formation et inspiré par les travaux du pionnier français de l'aviation Clément Ader, il s'intéresse au vol en 1898.

En 1903, Ernest Archdeacon, passionné d'aéronautique, l'engage pour tester une copie d'un planeur des frères Wright. Avec Ernest, il fonde la Wright Company, le premier fabricant commercial d'avions. Ses premiers produits sont deux planeurs biplans, l'un construit pour Archdeacon et l'autre pour l'aviateur français Louis Blériot, qui sont testés en étant remorqués par des bateaux sur la Seine.

Voisin et Blériot s'associent pour former une nouvelle société, qui produit un avion motorisé pour Blériot, sans succès. Voisin travaille avec Santos-Dumont à la construction du 14 Bis, l'avion avec lequel Alberto Santos-Dumont effectue le premier vol homologué en Europe en 1906.

Le 9 novembre 1907, un biplan Voisin connu sous le nom de Voisin-Farman I, piloté par Henri Farman, est devenu le premier avion au monde, à l'exception de la machine des frères Wright, à rester en l'air pendant plus d'une minute. Voisin poursuit la fabrication d'avions pendant la Première Guerre mondiale. Avec le retour

de la paix, il se tourne vers la production d'automobiles.

### **Louis Charles Joseph Blériot**

Ingénieur, aviateur et inventeur français, il a mis au point le premier phare automobile. Grâce aux fruits de sa commercialisation, il a financé ses recherches sur un avion performant.

Il s'intéresse définitivement à l'aviation lorsqu'il assiste aux premières expériences de Gabriel Voisin avec un hydravion planeur tracté par un bateau à moteur sur la Seine. Après un bref partenariat avec Voisin, il crée en 1909 sa propre société, les Recherches Aéronautiques Louis Blériot, un établissement de recherche privé qui emploie plusieurs ingénieurs et concepteurs.

Blériot a été le premier à utiliser la combinaison de la commande manuelle et de la commande au pied du gouvernail, un système encore utilisé aujourd'hui pour actionner les surfaces de contrôle de l'avion.

En 1909, il fait voler l'un de ses modèles, le Blériot Type XI, à travers la Manche et remporte le prix de 1 000 livres sterling offert par le journal Daily Mail.

### **Léon Y. K. Levavasseur**

Ingénieur, il conçoit des moteurs et des avions. Il a d'abord travaillé pour la société Antoinette. Au cours de l'été 1902, Levavasseur suggère à l'industriel Jules Gastambide que des moteurs légers et puissants seraient nécessaires pour le vol motorisé, et propose la fabrication de tels moteurs. Levavasseur propose également que les moteurs s'appellent Antoinette, en l'honneur de la fille de Jules Gastambide, qui finance finalement le projet.

Antoinette est créée en 1906, avec Gastambide comme président et Levavasseur comme directeur technique. Le vice-président est Louis Blériot.

Au cours de cette période, Antoinette, sous la direction de Levavasseur, est à l'origine de la découverte de l'injection électronique de carburant et du refroidissement par évaporation du moteur. Le rapport poids/puissance favorable de ces moteurs en fait une option intéressante pour d'autres constructeurs d'avions, notamment Gabriel Voisin, Louis Blériot, Santos-Dumont et Henry Farman.

En 1902, il est nommé directeur technique de la Société du propulseur amovible. La même année, il dépose un brevet pour un moteur capable de développer 80 ch avec des cylindres disposés en "V" groupés par paires et reliés au même carter.

### **Arthur Charles Hubert Latham**

Est le premier pilote à avoir tenté de traverser la Manche en avion. En raison d'une panne de moteur lors de la première des deux tentatives de traversée de la Manche, il effectue pour la première fois un "water landing" (atterrissage sur l'eau). En février 1905, il accompagne son cousin, l'aérostier Jacques Faure, lors d'une traversée nocturne de la Manche (de Londres à Paris) en ballon à gaz.

Latham assiste aux performances de Wilbur Wright. Intrigué par l'idée de voler, Latham cherche une compagnie d'aéroplanes qui pourrait le former comme pilote. Il choisit Antoinette, dirigée par Jules Gastambide et Léon Levavasseur.

Début 1909, Hubert Latham reçoit une formation auprès des pilotes officiels d'Antoinette qui, en plus de l'atelier, dispose d'une école de pilotage équipée d'un simulateur de vol rudimentaire (un demi-tonneau monté sur un cardan).

En quelques mois, apprenant à voler et développant sa technique de vol, Latham devient l'instructeur principal de l'école. En 1909, l'Aéro-Club de France lui décerne le brevet d'aviateur n° 9.



# FEMMES PRÉCURSEURS ET PREMIÈRES TITULAIRES DU BREVET

## **La vie fascinante de Georgia “Tiny” Broadwick**

Georgia Ann Thompson est née en 1893, s’est mariée à 12 ans, est devenue mère à 13 ans et a abandonné l’école. Après la mort accidentelle de son mari, elle a travaillé dans une usine de tissage pour subvenir aux besoins de sa fille Verla.

En 1907, Georgia a vu les Broadwicks et leurs célèbres aéronautes français lors d’une foire. Ils montaient dans des ballons à air chaud, sautaient de la nacelle et redescendaient en flottant à l’aide de parachutes. Georgia demande à Charles Broadwick, l’aéronaute responsable de l’événement, si elle peut faire partie du spectacle. Il l’engage. Ses parents l’y autorisent, à condition qu’ils restent avec leur petite-fille Verla, en prenant une partie de son salaire pour subvenir à ses besoins.

Broadwick l’entraîne à l’art du saut en parachute. Elle s’appelle désormais Tiny Broadwick. Elle porte des shorts à froufrous avec des nœuds roses sur les bras, des rubans dans ses longs cheveux bouclés et un petit bonnet sur la tête. Son premier saut a lieu en 1908. Intrépide comme elle l’était, les journaux la décrivent comme l’aéronaute la plus audacieuse jamais vue.

En 1912, à Los Angeles, elle rencontre le célèbre pilote Glenn Martin. Il l’a vue sauter d’un ballon et lui a demandé si elle accepterait de sauter en parachute depuis son avion.

Charles Broadwick met au point un parachute pour elle. Il était fait de soie et emballé dans un sac à dos attaché à une veste en toile avec des sangles de harnais. Une corde (ligne statique) est attachée au fuselage de l’avion et tissée dans l’embouchure du parachute. Lorsque l’utilisateur saute de l’avion, la toile se déchire et le parachute se remplit d’air.

Lors de son premier saut, Tiny était suspendue dans un siège situé derrière l’aile et à l’extérieur de la cabine, le parachute étant placé sur une étagère au-dessus d’elle. Martin a fait monter l’avion jusqu’à deux mille pieds (660 m), puis Tiny a relâché un levier à côté du siège, ce qui a permis de le faire tomber. Elle flotta jusqu’à la terre et atterrit à Griffith Park à Los Angeles, devenant ainsi la première femme à sauter en parachute d’un avion.

Lors d’une autre démonstration, la ligne statique de son parachute s’est emmêlée dans la queue de l’avion. Le vent tournait et elle ne pouvait pas remonter dans l’avion. Avec calme et efficacité, elle a coupé la corde et s’est mise en chute libre. Elle a ensuite tiré sur la corde restante avec sa main, libérant ainsi le parachute qui s’est ouvert tout seul. C’est ainsi qu’elle a démontré ce que l’on appelle aujourd’hui la corde d’arrachement – la commande du parachute.

Tiny Broadwick a effectué plus de 1 000 sauts d’avion, endurant et survivant à plusieurs accidents. Elle ne s’est jamais remariée, mais

sa fille Verla lui a donné six petits-enfants. Tiny a également vu naître 15 arrière-petits-enfants et plusieurs autres arrière-arrière-petits-enfants. Elle est décédée en 1978, à l’âge de 85 ans.

## **Raymonde de Laroche**

Raymonde de Laroche (France, 1882 - 1919) a été la première femme au monde à obtenir un brevet de pilote, en 1910.

Après avoir volé dans un aéroplane, elle décide d’ajouter “pilote” à son palmarès et accepte la proposition de l’aviateur français Charles Voisin de lui apprendre à voler. Le 29 octobre 1909, De Laroche rencontre Voisin à l’aérodrome de Chalons, où lui et son frère Gabriel construisent et pilotent leurs propres avions.

L’avion Voisin était un avion monoplace. L’élève est assis dans l’avion et écoute les ordres de l’instructeur au sol. De Laroche devait diriger l’avion au-dessus du sol dans un champ ouvert, mais ne devait en aucun cas décoller. Cependant, après avoir roulé sur le terrain, contre l’avis de son instructeur, elle accélère et monte d’environ cinq mètres avant d’atterrir en douceur.

De Laroche participe à de nombreux meetings d’aviation en Europe et en Afrique. Elle est victime d’un accident d’avion à Reims, en France. Il arrête de voler pendant deux ans. Lors d’un accident de voiture fatal à son

ami Voisin, il survit une autre fois, sortant vivant d’une grave collision.

## **Marie Marvingt**

Marie Marvingt (France, 1875-1963) a grandi en pratiquant de nombreux sports, ce qui lui a valu de nombreuses récompenses. Grimpeuse émérite et cycliste experte, elle n’a pas pu participer au Tour de France parce qu’elle était une femme. Marvingt décida de parcourir le parcours à vélo après la course et le termina avec succès, un exploit que seuls 36 des 114 coureurs masculins réussirent.

Elle a débuté dans l’aviation en tant qu’aérostier et a été la première femme à piloter un avion de la France à l’Angleterre en 1909. Elle vole en solo dans un monoplane, une Antoinette. Le 8 novembre 1910, Marie obtient son brevet de pilote et est brevetée sur le difficile monoplane Antoinette. Elle participe à de nombreux meetings aériens et établit les premiers records féminins officiels de durée et de distance. En 1911, elle remporte la Coupe féminine.

En 1915, Marvingt devient la première femme au monde à effectuer des missions de combat et reçoit la Croix de guerre. Entre les deux guerres mondiales, elle travaille comme journaliste, correspondante de guerre et médecin militaire pour les forces françaises.

Marvingt a consacré le reste de sa longue vie au concept d’évacuation sanitaire aérienne et au paramédical aéronautique. En 1934, il crée un



service civil d'ambulance aérienne au Maroc. En 1955, à l'âge de 80 ans, elle obtient son brevet de pilote d'hélicoptère.

### **Hélène Dutrieu**

Hélène Dutrieu (Belgique, 1877 - 1961) quitte l'école à 14 ans pour réussir. Championne du monde de cyclisme de vitesse, cycliste acrobate, cascadeuse à moto et pilote de course automobile acrobatique, elle devient aéronaute en 1910 en volant avec un passager, fait sans précédent.

Elle établit plusieurs records, tels que la plus longue distance, la plus haute altitude et le plus long temps passé dans les airs. Fin 1910, elle remporte la première Coupe féminine. En 1911, elle est la seule femme dans un groupe de 15 pilotes participant à la course aérienne *King's Cup*. Elle surpasse tous ses concurrents masculins et devient la première femme à remporter une course aérienne.

Un an plus tard, en juillet 1912, elle pilote un hydravion. Pendant la Première Guerre mondiale, elle passe du statut d'ambulancière à celui de directrice d'un hôpital militaire. Plus tard, elle devient vice-présidente de l'Aéro-Club de France.

### **Jeanne Herveau**

Jeanne Herveau (France, 1885-1955) était pilote automobile et motocycliste. En 1909, elle prend des cours de pilotage à l'école Blériot de Mourmelon.

Jeanne obtient son brevet de pilote le 7 décembre 1910. En 1911, elle est engagée pour des représentations à la Société de

L'École Nationale d'Aviation de Lyon et participe à la Coupe Féminine. La même année, Jeanne ouvre en France une école d'aviation réservée aux femmes, qui ne sera pas poursuivie. Herveau abandonne l'aviation avant la Première Guerre mondiale.

### **Harriet Quimby**

Née dans le Michigan, Harriet Quimby (USA, 1875 - 1912) était une journaliste et scénariste renommée avant de s'intéresser à l'aviation. En 1910, alors qu'elle couvre le meeting aérien de Belmont Park, à New York, elle rencontre John Moisant, qui l'aide à devenir pilote. En 1911, elle obtient la première licence de pilote féminin, délivrée par l'*Aero Club of America* (ACA).

En 1912, Quimby décolle de Douvres, en Angleterre, pour se rendre à Calais, en France. Il effectue le vol en 59 minutes et atterrit sur une plage d'Hardelot-Plage, à Calais. À cette occasion, il vole dans un avion monoplace Blériot XI équipé d'un moteur Gnome de 50 chevaux, prêté par Louis Blériot.

Harriet Quimby est morte avec son passager William Willard dans le crash du Blériot XI 2 le 1er juillet 1912.

### **Matilde Moisant**

Mathilde Moisant (États-Unis, 1878 - 1964) était la fille d'immigrants canadiens-français. Elle apprend à voler à l'école de pilotage de ses frères John et Alfred - Moisant Aviation School - à Long Island, NY.

Elle obtient son brevet de pilote le 17 août 1911, quelques semaines après son amie

Harriet Quimby. Elle travaille sur des vols d'exhibition et des spectacles et établit un record d'altitude. Après un grave accident en 1912, elle arrête de voler.

### **Hilda Hewett**

Hilda Hewlett (Angleterre, 1864 - 1943) est devenue la première femme au Royaume-Uni à obtenir une licence de pilote lorsqu'elle a reçu le certificat n° 122 du Royal Aero Club après un essai dans son propre biplan en 1911. Plus tard dans l'année, Hewlett a également appris à son propre fils à piloter.

Hilda était une entrepreneuse prometteuse dans le domaine de l'aviation. En 1910, elle fonde la première école de pilotage du Royaume-Uni avec le Français Gustav Blondeau, son instructeur. Deux ans plus tard, elle a cofondé une entreprise de construction aéronautique prospère qui a produit plus de 800 avions et employé jusqu'à 700 personnes.

### **Thereza di Marzo**

Thereza di Marzo (São Paulo, 1903-1986) s'est consacrée à l'aviation, même contre son père italien, qui ne voyait pas cette activité comme bonne pour sa fille. Thereza a reçu les conseils de plusieurs aviateurs expérimentés et a trouvé en l'instructeur Fritz Roesler, un Allemand originaire de Strasbourg, son plus grand encouragement. Elle a piloté un avion Caudron G-3 et a participé avec lui au vol de l'Indépendance entre São Paulo et Santos. Il arrête de voler avec un total de 329 heures et cinquante-quatre minutes de vol consignées dans un carnet. Cependant, son travail a continué

d'être très important dans le domaine de l'aviation. Elle a participé à la création de l'école de pilotage et du club de vol à voile (*Escola de Pilotagem e do Clube de Planadores*), à Campo de Marte, à São Paulo.

### **Anésia Pinheiro Machado**

Anésia Pinheiro Machado (São Paulo, 1904-1999) a eu une longue et prometteuse carrière d'aviatrice. Son instructeur était également l'Allemand Fritz Roesler. Peu après avoir participé au rallye du centenaire de l'indépendance, Anésia a décidé de voler entre São Paulo et Rio de Janeiro à bord d'un monomoteur Caudron G-3 appelé "Bandeirante". À son arrivée à Rio, elle est accueillie par Alberto Santos-Dumont, qui lui remet une médaille d'or qui l'accompagne toute sa vie. Plus tard, elle vole de New York à Rio dans un monomoteur Kian-Navion Super 260, et traverse les Andes entre le Chili et l'Argentine. Elle a été instructrice de vol pour Panair et Pan Am.

Les défis étaient nombreux et nécessitent courage, dépassement et bon pilotage. Anésia, aéronaute reconnue pour son courage et son talent, est proclamée en 1954 doyenne mondiale de l'aviation féminine par la Fédération aéronautique internationale (FAI) et étudie l'aviation à l'administration de l'Association civile. Jouissant d'un grand prestige aux États-Unis, elle réussit à faire baptiser l'un des cratères de la lune du nom de Santos-Dumont. Elle est décédée en 1999 et ses cendres sont conservées dans une urne au musée Casa de Cabangu.



## Ada Rogato

Ada Rogato (São Paulo, 1910-1986) était l'unique enfant de Maria Rosa et Guglielmo Rogato. Ada reçoit de ses parents, immigrés italiens, la même éducation que celle donnée à la plupart des filles de l'époque : en plus de l'école, des leçons de piano et de peinture. Intéressée par l'aviation, elle obtient son brevet en 1936. Elle fut la première parachutiste du Brésil, une pionnière du vol à voile et la première pilote agricole (1948).

Son esprit pionnier s'est concrétisé par la traversée des Andes en 1950 à bord d'un Cessna 140A Brasil, à l'arrivée à La Paz, à l'époque l'aéroport le plus haut du monde; en 1956, il a effectué un vol en solitaire à travers la forêt amazonienne en se guidant uniquement à la boussole.

Elle a été la seule aviatrice au monde, jusqu'en 1951, à parcourir 51 064 km en vol solo à travers les trois Amériques, terminant le voyage en Alaska, et la première aviatrice à arriver seule en Terre de Feu, à l'extrémité sud de notre continent, en 1960.

Pendant la Seconde Guerre mondiale, il a effectué une patrouille aérienne sur la côte de São Paulo. Il a reçu la mention nationale du mérite aéronautique et le titre de pilote honoraire de l'armée de l'air brésilienne. Il s'est consacré au musée aéronautique du SP lorsque celui-ci occupait l'Oca dans le parc d'Ibirapuera.

# PLUS LOURD QUE L'AIR: UN EFFORT COLLECTIF, UNE DÉTERMINATION PERSONNELLE

## Monoplan bimoteur N°11

Fort de ses connaissances techniques, notamment en matière de moteurs, Santos-Dumont construit au début de l'année 1905 une maquette d'aéroplane planeur, le n° 11, inspirée d'un prototype autostable réalisé 100 ans plus tôt par le scientifique anglais George Cayley, considéré comme le premier aéroplane de l'histoire. Il crée un modèle avec des ailes fixes, une queue cruciforme et un poids mobile pour ajuster le centre de gravité. Le planeur de Dumont se distingue de celui de Cayley par ses dimensions, le profil des ailes et l'absence de masse mobile. Après les dirigeables, c'est la première expérience de Santos-Dumont avec les avions à voilure fixe.

Réalisé en soie vernie tendue sur une armature de bambou et de roseaux, d'une surface totale de 22 mètres carrés, l'empennage arrière est articulé et peut être déplacé horizontalement et verticalement à volonté. Le poids de la structure ne serait que de 20 kg, et l'appareil avec moteur, hélices et pilote pèserait 140 kg.

## Hélicoptère N°12 – 1904

Santos-Dumont réalise des études sur un hélicoptère à deux hélices rotatives qui ne seront pas finalisées. Il cherche à construire un moteur adapté à un hélicoptère à deux rotors qui soit à la fois plus léger et plus puissant, ce qui dépasse les connaissances techniques de l'époque.

## Dirigeable N°13 – 1905

Combinaison d'un ballon dirigeable avec un ballon à air chaud en son centre, une "montgolfière". Système de ballon mixte combinant un aérostat à gaz léger (hydrogène) et un ballon à air chaud (gaz d'éclairage) pour permettre un long séjour en l'air, avec un contrôle sur le déplacement du ballon.

Le numéro 13 avait un ballon principal de forme ovoïde. Au bas du ballon principal se trouvait un autre ballon à air chaud, dont la moitié supérieure était encastrée dans le ballon principal ovoïde. La nacelle était fixée à une barre horizontale rigide, suspendue près de la partie équatoriale du ballon, équipée et alimentée pour passer plusieurs jours dans les airs.

S'il est vrai que ce système peut offrir certains avantages en termes de résistance à la perte de gaz et de capacité à maintenir l'altitude, il est important de rappeler que tout type de ballon comporte un risque d'incendie, surtout lorsqu'il est utilisé à proximité d'une source de chaleur.

Santos-Dumont fonde de grands espoirs sur son invention, mais celle-ci est détruite dans le hangar lors d'une tempête le 31 décembre 1904, avant même d'avoir pu voler. Il finit par abandonner le projet en raison de la combinaison dangereuse de l'hydrogène et de l'air chaud.

## 14 Bis – Le contexte aéronautique de Santos-Dumont

En 1906, à l'époque du projet 14 Bis, l'étude des aéroplanes et les théories aéronautiques sont balbutiantes et ne forment pas un paysage technique de solutions. Les expériences donnent souvent des résultats contradictoires. Les dangereux planeurs sans moteur de Lilienthal, les expériences de Clément Ader avec son Eole (l'avion), celles de Hargrave avec ses cellules en boîte et la publication de Chanute, Progress in Flying Machines, a peuplé l'esprit agité et créatif de Santos-Dumont. Les frères Wright sont déjà connus, mais leurs vols n'ont pas été officiellement vérifiés et leur projet de Flyer est entouré de secret. En 1905, les essais de Ferber d'un planeur à queue stabilisatrice et ceux de Gabriel Voisin d'un planeur inspiré du Flyer de Wilburn et Orville Wright sont significatifs, mais ne volent pas. Gabriel Voisin réussit à faire décoller un hydravion remorqué sur la Seine en juin et juillet 1905, avec Santos-Dumont comme témoin. En mars 1906, Traian Vuia tente ses premiers décollages à Montesson. En France, la diffusion des recherches et des expériences est abondante et techniquement cohérente, avec des revues spécialisées, des rubriques dans les journaux et des livres d'aviation. L'industrie aéronautique française progresse. L'Aéro-Club de France dispose d'une école de pilotage, utilisant un planeur de type Chanute.



Réaliste et attentif, Santos-Dumont adopte principalement ce qui est alors l'état de l'art, le biplan, en s'inspirant souvent des cellules conçues par Hargrave (comme c'est le cas pour les cerfs-volants). L'évolution de la compréhension des conditions de contrôle du vol est telle que l'année suivante, des litiges de brevets sur les différentes solutions obtenues apparaissent également en Europe. Et c'est dans ce contexte que Santos-Dumont propose son dernier modèle du 14 Bis, l'Oiseau de proie III, utilisant les ailerons pour le contrôle.

#### **Dirigeable N°14**

La première version du n° 14 était destinée à réduire la quantité d'hydrogène utilisée pour rendre l'avion plus lourd et donc plus stable. Il s'agit d'un volume allongé et aigu. Elle fut testée lors d'un court vol au-dessus de Saint-Cloud le 12 juin 1905, mais montra peu de stabilité.

Santos-Dumont modifie alors les coutures de l'enveloppe du dirigeable et construit un nouveau modèle asymétrique, deux fois plus court. Il effectue des essais et des démonstrations les 21, 22 et 25 août 1905 sur la plage de Trouville, dans la Manche.

#### **Hybride n° 14 + 14 bis**

Vole les 21, 22 et 23 juillet 1906. Utilisé lors des essais pour le 14 Bis.

*Poursuivant mon idée d'évolution, j'ai enfilé mon dernier ballon, le numéro 14; pour cette raison, il a été baptisé du nom de 14 Bis. Avec cet ensemble hybride, je fis diverses expériences à Bagatelle, m'habituant de jour en jour à la gestion de l'avion, et ce n'est que lorsque je me sentis maître des manœuvres que je me débarrassai de la montgolfière.*

(...)

*Au début, j'ai eu toutes les peines du monde à faire en sorte que l'avion m'obéisse complètement ; dans ce premier avion, j'ai placé le gouvernail à l'avant, car on croyait généralement à l'époque qu'il était nécessaire de le faire. La raison invoquée était qu'en le plaçant derrière, il serait nécessaire d'abaisser l'arrière de l'avion pour qu'il puisse s'élever. Il y avait du vrai là-dedans, mais les difficultés de pilotage étaient si grandes que nous avons dû abandonner cette disposition du gouvernail. C'était comme essayer de tirer une flèche avec la queue en avant.*

#### **Ballon sphérique Le Deux Amériques**

30 septembre 1906, participant à la Coupe Gordon Bennett. Volez 134 km en 6h20min. Ô le gagnant était Frank Lahm.

#### **14 bis**

Au milieu de l'année 1905, Santos-Dumont engage Gabriel Voisin comme ingénieur. Fin connaisseur de la structure des avions, Voisin apporte une contribution importante à l'équipe en travaillant avec Alberto sur une version du plus lourd que l'air, un biplan en forme de canard. Parallèlement, Voisin réalise avec Louis Blériot un avion qui concurrencera le 14 Bis pour le prix de Bagatelle.

La conception des ailes du 14 Bis fait appel au principe de la cellule de Hargrave. Les caissons avec des plans dièdres conformes au plan principal devaient assurer la stabilité latérale. Le moteur est installé entre les ailes, l'hélice à l'arrière et le fuselage s'étend vers l'avant, finalisé par un caisson qui peut être

déplacé à gauche, à droite, vers le haut et vers le bas. Toutes les commandes sont possibles. L'avion 14 Bis, construit en partie à Neuilly, en partie dans l'atelier de Voisin, n'était pas des plus simples à piloter et à contrôler. Santos-Dumont réussit cependant à le faire voler et ne réussit à dépasser son record de 220 mètres que parce qu'il se heurte à un problème de stabilité latérale inhérent à la formule choisie et insoluble avec les moyens de l'époque. Santos-Dumont dans le 14 Bis a été le premier à réussir, avec beaucoup d'énergie et grâce à une intuition rare, à voler durablement devant une commission de contrôle officielle réunie pour l'occasion.

Dans sa construction non industrielle, le 14 Bis utilise des longerons de pin pour la structure, des nervures en lattes d'épicéa clouées ; de façon pratique et facile, la soie de l'entoilage est tendue sur la structure par un cordon d'arrimage. Santos-Dumont innove dans la configuration du dispositif de rotation du gouvernail avant (déséquilibré) et dans l'utilisation de l'aluminium pour une seule hélice en prise directe. Cette installation simplifiée devient un modèle. L'adoption d'un arbre d'extension d'hélice de deux mètres de long, sans embrayage ni palier intermédiaire, est également innovante.

Le 21 août, l'arbre moteur se casse lors des essais d'hélices, mais un nouvel arbre est installé le lendemain et les hélices atteignent 1 400 tours par minute.

Le 23 août, l'Oiseau de proie atteint une vitesse de 25 km/h sur l'herbe sans décoller. En

septembre, Santos-Dumont remplace le moteur de 24 CV par un moteur plus puissant de 50 CV emprunté à Louis Charles Bréguet. Les 4 et 7 septembre, l'appareil atteint une vitesse de 35 km/h sur l'herbe et fait un saut de 7 mètres.

Le 13 septembre, Santos-Dumont tente de le faire voler à Bagatelle, mais il ne décolle du sol qu'un bref instant avant d'atterrir et d'endommager les hélices et l'arrière de l'avion. 23 octobre 1906, Santos-Dumont revient à Bagatelle pour concourir au prix Archdeacon avec son avion modifié, l'Oiseau de proie II : les ailes sont vernies pour réduire la porosité du tissu et augmenter la portance, et la roulette de queue est supprimée pour améliorer le décollage.

Le jour dit, il se mesure à l'avion de Louis Blériot et Voisin, qui ont fait leurs essais plus tôt, Santos-Dumont les laissant élégamment décoller les premiers. Mais après plusieurs tentatives, l'avion ne vole pas et est endommagé. Le biplan de Santos-Dumont, en revanche, reste en l'air 6 secondes au premier essai, atteint une hauteur de 3 mètres et parcourt 60 mètres, soit plus du double de la distance nécessaire à la victoire. L'Oiseau de proie II devient ainsi le premier aéroplane à remporter un prix aéronautique.

Lors des essais d'octobre, Santos-Dumont se rend compte du manque de stabilité latérale de l'avion. Pour résoudre ce problème, il ajoute deux gouvernes, chacune près du bord d'attaque de l'aile, à l'intérieur des deux cellules Hargrave les plus extérieures. Des



essais en soufflerie réalisés ultérieurement sur un prototype 14 Bis ont démontré que les gouvernes étaient correctement placées dans la cellule extérieure de l'aile, à l'abri des turbulences du moteur.

Il est intéressant de noter que dans les années qui suivent, les aviateurs Henri Farman en France et Glenn Curtiss aux Etats-Unis revendiquent l'invention des ailerons. Dans le premier cas, Farman était un contemporain et collègue de Santos-Dumont à l'Aéro-Club. Dans le second cas, le contrôle du roulis a fait l'objet d'un litige entre Curtiss et les frères Wright à propos du système de torsion des ailes.

Le 12 novembre, l'Oiseau de proie III vole 220 m à une hauteur de 6 mètres et remporte le Prix de l'Aéro-Club de France, toujours à Bagatelle. C'est le premier vol homologué de l'histoire de l'aviation.

### **Aéroplane N°15**

Biplan de configuration tracteur (hélice placée à l'avant tirant l'avion). Il était propulsé par un moteur monté au-dessus de l'aile supérieure, divisée en trois compartiments par des surfaces verticales à corde pleine. Les ailes étaient gainées de contreplaqué de 3 mm d'épaisseur, et le train d'atterrissage se composait d'une seule roue montée à la jonction des longerons inférieurs de l'aile avant et d'une dérive.

La queue du biplan était portée par une paire de tiges de bambou placées l'une au-dessus de l'autre et attachées latéralement aux

ailes par des câbles d'acier. Il avait un dièdre prononcé comme le 14bis et était équipé d'ailerons intermédiaires à l'avant des ailes. Cependant, lors d'essais de roulage le 27 mars 1907, l'appareil est endommagé, puis réparé et équipé d'un bimoteur. Le n° 15 est le 14 Bis inversé, avec la queue à l'arrière et construit en bois. Il est conçu avec un dièdre plus élevé et un nouveau concept de train d'atterrissage, mais il ne décolle pas car il s'écrase dès le premier essai.

### **Hybride N°16**

(Hybride d'avion et de dirigeable) Équipé d'une sustentation hexagonale à l'avant et d'une surface portante centrale rectangulaire de 3 m d'envergure. Il s'agit d'un dirigeable hybride qui s'est avéré incapable de voler, reposant uniquement sur la flottabilité aérostatique et nécessitant une portance aérodynamique pour se déplacer. Il s'agit d'un appareil aussi lourd que l'air, avec une coque en hydrogène qui contrebalance le poids de l'avion. Lors de la première présentation, le 4 juin 1907, il ne vole pas.

### **Aéroplane N°17**

La Sauterelle. Il s'agit d'une évolution du N°15, avec un moteur plus puissant de 100 CV, déplacé du haut des ailes et placé devant le pilote, et avec lequel Santos-Dumont proposait de relever le train d'atterrissage pour donner à l'hélice de l'espace pour tourner, ce qui donnait un train d'atterrissage plus élaboré. L'échec dans ce cas est dû au fait que le moteur était trop puissant pour la fragilité de la structure.

### **Hidroplanador N°18**

Le N-18 est essentiellement un bateau de course doté d'ailes et de gouvernails en forme d'hydrofoils, des pales hydrodynamiques qui, en mouvement, "soulèvent" le bateau hors de l'eau, ce qui montre que Santos-Dumont connaît les recherches d'Enrico Forlanini, inventeur de l'hydrofoil, utilisé dans les bateaux appelés par la suite aliscafi. Des essais avec le moteur en marche, en octobre 1907, sur la Seine, montrent qu'il tanguait excessivement. Il est équipé d'une hélice tripale, d'une bouée centrale allongée et de bouées stabilisatrices plus petites de part et d'autre.

### **Aéroplane N°19**

Demoiselle, Santos-Dumont entreprend le développement du modèle n° 19 pour remporter le Grand Prix d'Aviation créé en 1907 par Ernest Archdeacon et Deutsch de la Meurthe. Après les vols réussis du 14 Bis en octobre 1906, Santos-Dumont se rend compte que la configuration canard présente des problèmes de stabilité qui peuvent être résolus par la configuration queue arrière.

Le numéro 19, dont il n'y a eu qu'un seul exemplaire construit, a établi le concept de base pour toutes les Demoiselles: le moteur avec une hélice est à l'avant, et il y a une seule aile haute juste derrière le moteur, reliée par une structure ouverte à l'empennage de queue, composé d'une gouverne de profondeur et d'une gouverne de direction combinées et rigides, articulées dans toutes les directions par un joint universel. Le pilote était assis sous l'aile et derrière les roues avant, et il y avait généralement une roulette de queue derrière le pilote ou une potence coulissante à l'arrière.

Cette disposition générale est celle de nombreux avions construits depuis: une seule paire d'ailes hautes au-dessus du pilote, un moteur à l'avant avec un tracteur à hélice, le tout relié par une structure à un empennage avec un gouvernail vertical et des sustentateurs horizontaux.

Grâce à la polyvalence et à l'autonomie que lui confère son propre atelier, Santos-Dumont modifie et ajuste ses avions avec une grande facilité et de manière très polyvalente. Ainsi, certains modèles de Demoiselle ont connu plusieurs versions et chaque photographie d'une Demoiselle semble montrer une machine légèrement différente.

Même sans conception standardisée au départ, les avions Demoiselle étaient admirés pour leur simplicité, leur légèreté et leur maniabilité. Ils ont joué un rôle important dans les débuts de l'aviation et ont contribué à ouvrir la voie aux avions plus sophistiqués qui ont suivi.

Le nom de Demoiselle a été donné par Cristina Prado, une amie de Santos-Dumont, qui, en voyant l'avion, a pensé qu'il ressemblait à une libellule, car les ailes et la queue étaient recouvertes d'un tissu de soie jaune translucide, la structure étant visible à travers le revêtement textile. xxx

La première Demoiselle de Santos-Dumont, sa 19e, en novembre 1907. L'unique et longue tige de bambou est bien visible. Cette machine n'a pas grand-chose à voir avec la 20 qui lui succédera.



Alberto Santos-Dumont transportant le premier avion appelé numéro 20 dans sa voiture personnelle à Paris à la fin de l'année 1908, peut-être le 12 novembre. Cet avion a 12 ou 13 nervures par aile, alors que le numéro 19 n'en avait que 6 ou 7.

### **Aéroplane N°20 – Demoiselle**

Le premier prototype du numéro 20 se distinguait du numéro 19 par de nouvelles ailes, un nouveau moteur et une nouvelle hélice, et par l'absence de la gouverne de profondeur et des gouvernails supplémentaires à l'avant. Cependant, le long tube de queue du numéro 19 a été conservé. Santos-Dumont a fait appel à des artisans talentueux pour l'aider à construire l'avion, et l'ingénierie et la construction étaient de grande qualité. Cependant, la première version de la Demoiselle, numérotée "XX", ne réussit pas à décoller.

L'utilisation du bambou dans la construction de la Demoiselle était innovante, car il s'agissait d'un matériau résistant et léger disponible à l'époque. Les ailes de l'avion ont été conçues en dièdre, ce qui lui a donné de la stabilité et a facilité le contrôle en vol.

Le deuxième prototype de la Demoiselle 20, datant de mars 1909, présentait une structure principale entièrement nouvelle, composée de trois bambous (Ø5cm) reliés par des supports transversaux en tubes d'acier composant une poutre en treillis. Les bambous étaient divisés en deux sections, reliées par des douilles en laiton. Cette solution structurelle était une amélioration par rapport au prototype précédent et fut utilisée dans toutes les Demoiselles à venir. L'empennage et les

ailes du second prototype sont hérités du premier. Les ailes à cordes parallèles ont deux longerons en frêne et des nervures également en bambou. L'avion était équipé d'une nouvelle hélice en bois massif et d'un moteur Dutheil et Chalmers de 24 CV refroidi par air, dépourvu de radiateur, qui a été installé plus tard sur les modèles définitifs 20 et 21. Ce prototype était doté d'un système de contrôle du roulis par gauchissement des ailes, commandé par un levier qui s'insère dans un tube situé à l'arrière de la veste du pilote, un peu comme sur une bicyclette.

Les photographies de ces prototypes fournissent de précieuses informations sur l'évolution du modèle. Elles suggèrent que Santos-Dumont tirait constamment les leçons de ses conceptions précédentes et qu'il apportait des ajustements au même modèle.

---

### **La Demoiselle – un projet inspirant**

Avions originaux de la Demoiselle – **2**

Répliques authentiques et quasi-authentiques – **10**

Avions Demoiselle réalisés pour le cinéma et la télévision – **12**

Les avions Demoiselle dans les Musées – **16**

Avions Demoiselle en acier soudé – **18**

Avion léger moderne inspiré de l'avion Demoiselle – **21**

Ultralégers commercialisés aujourd'hui, similaires à l'avion Demoiselle – **30**

Les avions Demoiselle au meeting d'aviation de St Cyr – **35**

Stuart Wier, *Replicas of Alberto Santos-Dumont's "Demoiselles"*, 2020

---

Le troisième prototype de la Demoiselle N°20 (ou N°21) a été développé de mai à août 1909. Il présente une structure verticale en tubes d'acier ovales soudés, semblable à celle des prototypes précédents. Il conserve la structure proposée dans le prototype précédent. La nouvelle hélice était plus grande et avait un moyeu différent de celui de l'hélice du deuxième prototype. Dans ce prototype, on remarque la visibilité des supports qui se terminent par les moyeux des roues extérieures.

Le nouvel avion, le Santos-Dumont Demoiselle qui a été développé de mai à août 1909, peut manœuvrer avec une bonne maîtrise, voler sur quelques kilomètres et monter d'au moins 25 mètres pour franchir les obstacles locaux, ce qui est une prouesse pour les normes de mai 1909.

La version finale du n° 20, que certains appellent n° 22, est le projet d'avion le plus réussi de Santos-Dumont. La Demoiselle est un monoplane léger au design simple et élégant, facile à piloter, petit et agile.

Le vol de Saint Cyr à Buc a été une réussite importante pour Santos-Dumont puisqu'il a permis d'établir un record de vitesse non officiel d'environ 60 miles par heure. Ce vol a eu lieu le 13 septembre 1909, la veille du Salon aéronautique de Paris.

Le N°20 est équipé d'un nouveau moteur Darracq de 30 chevaux, de radiateurs situés sous les ailes et, à la place de la roulette de queue, d'une tige métallique. Le dernier 20 n'a pas de mâts ni de fils au-dessus de l'aile et possède un grand réservoir de carburant conique situé derrière le siège du pilote.

Ils ont continué à utiliser la déformation de l'aile pour le contrôle latéral, à partir d'une commande de virage transversale fixée à une sangle ajoutée à l'arrière de la veste du pilote.

Malgré les limites des matériaux, des techniques de construction, des moteurs et des connaissances établies en matière de dynamique, de contrôle et de stabilité des avions, Santos-Dumont a créé dès le départ un modèle ayant les performances d'un avion ultraléger moderne. Aujourd'hui, toutes les Demoiselles originales ressemblent à un avion "normal". Le plan "cruciforme" était nouveau en 1907 (il n'a pas été inventé par Santos-Dumont : trois ou quatre autres monoplans cruciformes ont été construits en 1907).

Les premiers avions de Santos-Dumont ne sont pas des modèles de série : bien que très bien exécutés, ce sont pour lui des appareils expérimentaux. Il recherche avant tout la facilité de construction, la rapidité des solutions et le faible coût. La recherche de la légèreté est une caractéristique de sa vision et de sa conception.

*À l'époque, les avions étaient grands, énormes, avec de petits moteurs, volant lentement, à environ 60 kilomètres par heure ou un peu plus. J'ai alors fait construire un moteur spécial de mon invention, conçu spécialement pour un tout petit avion. Ce moteur avait deux cylindres opposés, ce qui apporte l'inconvénient d'une difficulté de lubrification, mais aussi les avantages considérables d'un faible poids et d'un équilibre parfait qu'aucun autre moteur ne surpasse.*



## LE CONVERTISSEUR MARTIEN

*Il a construit un moteur à grande vitesse et à faible poids. Santos-Dumont a utilisé ce moteur à diverses fins. Par exemple, il a construit une machine pour escalader les montagnes lorsqu'elles étaient couvertes de neige. Équipé d'un petit moteur à essence à grande vitesse, il était doté d'un inverseur de vitesse qui débarrer automatiquement les temps alternés. Deux câbles d'acier descendaient de l'appareil, passant chacun dans une petite bobine placée sur le talon de la jolie et reliée à l'arrière du "ski", sur le pied opposé. Chacun de ces câbles était enroulé sur un petit tambour entraîné par le moteur, et ainsi, alternativement, chaque ski était propulsé vers l'avant. Pour cela, Santos-Dumont imagina de recouvrir chaque ski d'une chemise de peau d'animal à poils durs, qui, en s'enfonçant dans la neige, offrait la résistance nécessaire au glissement dans un sens. Le fait est que le dispositif a fonctionné, provoquant, à l'époque, une véritable sensation pour son ingéniosité.*

*Quem Deu Asas ao Homem, Henrique Dumont Villares, 1953.*

Le nom de convertisseur martien est dû au fait qu'en minimisant le poids du skieur lors de la montée, il simule une gravité plus faible, en l'occurrence celle de la planète Mars.

*Il pèse 40 kilos et développe 35 hp ... La Demoiselle mesurait 10 mètres carrés de surface alaire ; elle était 8 fois plus petite que le 14 Bis ! Je l'ai piloté tous les après-midi pendant un an et je suis même allé rendre visite à un ami dans un château. Comme il s'agissait d'un avion minuscule et transparent, on lui a donné le nom de Libellule ou Demoiselle. De tous mes appareils, c'est celui qui a été le plus facile à conduire et le plus populaire.*

Alberto Santos-Dumont

*Les deux records de Santos-Dumont - celui du 19 octobre 1901, obtenu en faisant le tour de la Tour Eiffel depuis Saint-Cloud à bord du dirigeable n° 6, et le vol de 220 m du 14 Bis le 12 novembre 1906 - sont des jalons essentiels dans l'histoire de l'invention du vol. Avec eux, la possibilité de voler est publiquement prouvée. Les inventions d'Alberto ont contribué à résoudre des problèmes étudiés depuis longtemps. La publication de ses réalisations montre que l'aventure du vol est déjà une réalité et encourage de nombreux autres savants. En un peu plus de deux ans, de novembre 1906 à la fin de l'année 1909, l'avion nouvellement inventé va démontrer une grande partie de son potentiel.*

*Santos=Dumont e a Invenção do voo.*  
Henrique Lins de Barros. Jorge Zahar Editor, Rio de Janeiro, 2003. Pág. 29.



# CHRONOLOGIE

## 20 juillet 1873

Alberto Santos-Dumont naît dans la ferme Cabangu à João Gomes (aujourd'hui Santos-Dumont), Minas Gerais. Alberto est le sixième d'une famille de huit frères et sœurs.

**1879** Le père d'Alberto Santos-Dumont déménage avec sa famille dans la région de Ribeirão Preto, dans l'État de São Paulo, et commence à organiser une grande plantation de café.

*J'y ai vécu une vie libre, ce qui a été essentiel pour former mon tempérament et mon goût de l'aventure. Dès l'enfance, j'ai eu un grand amour pour les choses mécaniques et, comme tous ceux qui ont ou pensent avoir une vocation, j'ai cultivé la mienne avec soin et passion. Je m'amusais toujours à imaginer et à construire de petits appareils mécaniques, ce qui m'amusait et me valait l'estime de la famille. Ma plus grande joie était de m'occuper des installations mécaniques de mon père. C'était mon département, ce qui me rendait très fier.*

Alberto Santos-Dumont

**1883-85** Santos-Dumont étudie à l'école "Culto à Ciência" de Campinas.

**1885** Il étudie au Colégio Kopke à São Paulo.

**1886** Il fréquente le Morton College à Campinas.

**1887** Il fréquente le collège Menezes Vieira à Rio de Janeiro.

**1888** Santos-Dumont voit pour la première fois un ballon captif lors d'une exposition à São Paulo.

*J'ai vu un ballon pour la première fois en 1888, à l'âge de quinze ans. Il y avait une exposition ou quelque chose de similaire à São Paulo : un aéronaute professionnel faisait une ascension pour se jeter dans un parachute. Je connaissais déjà parfaitement l'histoire de Montgolfier. Je connaissais la manie de l'aérostation qui, par une série d'expériences courageuses et brillantes, a marqué de façon significative les dernières années du XVIIIe siècle et les premières années du XIXe siècle. Et il avait voué un véritable culte d'admiration à Montgolfier, Charles, Pilâtre de Rozier et Henri Giffard, qui avaient indissolublement lié leur nom aux grands progrès de la navigation aérienne.*

Alberto Santos-Dumont

**1890** Henrique Dumont, le père, est victime d'un grave accident dans une ferme à Ribeirão Preto.

**1891** Il voyage avec sa famille en Europe. À Paris, au Palais de l'Industrie, il voit fonctionner un moteur à essence. Il achète sa première voiture. Retourne au Brésil la même année.

*Les voitures sont encore rares à Paris en 1891. J'ai dû me rendre à l'usine de Valentigney pour acheter ma première machine, une Peugeot de route de trois chevaux et demi. C'était une curiosité. À l'époque, il n'existait pas de permis de conduire ni d'examen de conduite. Quand quelqu'un conduisait la nouvelle invention dans les rues de la capitale, c'était à ses risques et périls. Et l'intérêt populaire était tel que je ne pouvais pas m'arrêter sur certaines places, comme l'Opéra, de peur de me mêler à la foule et d'interrompre la circulation. Dès lors, je suis devenu un fervent défenseur de la voiture. J'ai étudié ses différents organes et l'action de chacun d'entre eux. J'ai appris à l'entretenir et à la réparer. Et lorsque, au bout de sept mois, ma famille est rentrée au Brésil, j'ai emmené ma Peugeot avec moi.*

Alberto Santos-Dumont

**1892** Santos-Dumont a été émancipé par son père au 3e bureau de notaire de São Paulo, qui lui a remis des obligations d'une valeur de plusieurs centaines d'escudos.

*J'ai encore quelques années à vivre; je veux voir comment tu te débrouilles: tu vas à Paris, l'endroit le plus dangereux pour un garçon. Voyons si tu peux faire un homme; je préfère que tu ne deviennes pas médecin; à Paris, avec l'aide de nos cousins, tu chercheras un spécialiste en physique, chimie, mécanique, électricité,*

*etc, étudie ces matières et n'oublie pas que l'avenir du monde est dans la mécanique. Tu ne dois pas penser à gagner ta vie, je te laisserai ce qu'il faut pour vivre....*

Henrique Dumont

Retour à Paris.

En août, son père, Henrique Dumont, meurt et, en novembre, Santos-Dumont retourne au Brésil, où il reste deux mois.

**1893-94** De retour en Europe, il partage son temps entre la France et l'Angleterre. Études à l'université de Bristol.

*C'est alors qu'est née la vogue des motos. J'en ai acheté une, qui a depuis subi le moindre accident. Mon enthousiasme était tel que j'ai organisé pour la première fois des courses de motos à Paris. J'ai loué le vélodrome du Parc des Princes pour un après-midi et j'ai organisé une course avec des prix offerts par moi-même.*

Alberto Santos-Dumont

**1895-97** Pour organiser ses études, il a opté pour un tuteur et a trouvé M. Garcia, d'origine espagnole, qui a une expérience d'enseignement et de recherche en physique, mécanique, électricité et chimie. De par son profil d'autodidacte, Alberto passe d'un cours à l'autre, assiste aux cours et aux conférences de son choix et aborde avec son tuteur les sujets qui l'intéressent.



**1898-99** Il rencontre Henri Lachambre et Alexis Machuron, avec qui il effectue sa première ascension en ballon.

Construire le ballon du Brésil.

*Création de l'Aéro-Club de France.*

Santos-Dumont construit son propre hangar à Saint-Cloud – l'aérodrome.

Construisez les dirigeables N°1, N°2 et N°3.

Avec le numéro 1, il subit son premier accident d'avion.

**1900** À Paris, l'Exposition universelle rassemble, sur le plan technique et philosophique, ce qu'il y a de plus nouveau et de plus essentiel sur la planète. De nombreuses nationalités affluent à Paris, soit pour vivre le moment et l'exposition, soit pour participer aux réalisations de leur propre nation.

Sur plusieurs ascensions, le N°3 navigue avec pilotage et contrôle.

En mars, le prix Deutsch de La Meurthe est créé.

En août, elle achève la construction du n° 4 et procède à des ajustements pour le n° 5.

**1901** En janvier, le comité scientifique de l'Aéroclub de France attribue à Santos-Dumont la somme de 4 000 francs, soit les intérêts des 100 000 francs du prix Deutsch de La Meurthe au cours de l'année 1900.

Avec les 4 000 francs attribués par l'Aéroclub de France, l'aéronaute brésilien institue le Prix Santos-Dumont.

Il subit deux accidents avec le N°5, dont le premier se produit au-dessus des marronniers du parc Edmond de Rothschild. Après cet accident, Santos-Dumont reçoit un mot de la princesse Isabel avec une médaille de Saint-Benoît, qui sera désormais attachée à un bracelet.

Il construit le N°6 et remporte avec lui le *Prix Deutsch de La Meurthe*.

Il distribue le prix à son personnel et aux pauvres de Paris.

Il reçoit un prix en espèces du gouvernement brésilien.

Un comité de Brésiliens à Paris offre à Santos-Dumont la sculpture La Gloire, un bronze du sculpteur Jean-Antoine Ingalbert. Alberto l'expose sur le mur de son appartement situé à l'angle de l'avenue *Champs-Élysées*. et de la rue Washington.

**1902** Il se rend à Monte-Carlo à l'invitation du prince Albert Ier, qui fait construire un aérodrome et un hangar pour ses ballons sur le boulevard de La Condanine.

Santos-Dumont effectue plusieurs ascensions avec le N°6 au-dessus de la baie de Monaco. Après cinq ascensions à Monaco, il est victime d'un accident et est secouru dans les eaux de la Méditerranée.

Construit le N°7, son avion de course.

Début de la construction de son nouveau hangar à Neuilly.

Le Brésilien Augusto Severo est victime d'un accident mortel à bord de son dirigeable Pax à Paris.

Se rend à Londres pour exposer le N°6 au Crystal Palace de Londres.

Il s'est rendu d'Angleterre à New York, puis à Washington et à Saint-Louis pour participer à l'organisation de la prochaine exposition commémorant le centenaire de l'achat de la Louisiane.

À New York, il rencontre Thomas Edson et, à Washington, Theodore Roosevelt, président des États-Unis.

La mère de Santos-Dumont, Francisca Santos-Dumont, meurt à Porto.

**1903** Achève la construction du hangar de Neuilly.

Construit le n° 9, La Balladeuse, son avion de tourisme, et le n° 10, L'Omnibus, un avion pour le transport de passagers.

Il effectue plusieurs ascensions, dont une ascension de nuit avec le n° 9, appareil qu'il appelle son "chariot de voyage aérien".

Instruite par Santos-Dumont, la Cubaine Aida d'Acosta effectue un vol en solo avec le n° 9 au-dessus de Paris.

A l'invitation d'officiers de l'armée française, elle survole le défilé du 14 juillet à Paris avec le N°9.

Elle se rend au Brésil où elle est accueillie avec beaucoup d'enthousiasme. Atterrit à Rio de Janeiro, se rend à São Paulo et à Minas Gerais.

Retour en Europe en compagnie de son neveu Henrique Dumont-Villares, avec des escales à Salvador et Recife, où il reçoit plusieurs distinctions.

Vole pour la première fois avec N°10 en octobre.

**1904-05**

Henri Lachambre, le constructeur des ballons de Santos-Dumont, meurt.

Il se rend à nouveau aux États-Unis pour organiser une course de dirigeables à l'Exposition de Saint-Louis.

Santos-Dumont est nommé Chevalier de la Légion d'Honneur.

Il conçoit le N°11, un planeur équipé de flotteurs.

Son ami Louis Cartier conçoit une montre-bracelet pour Santos-Dumont, qui cherche un moyen plus dynamique de lire l'heure en vol.

Il arrive à New York avec le N°7 pour des démonstrations, mais lorsqu'il ouvre le colis qui l'a transporté, ses mécaniciens s'aperçoivent que le boîtier est déchiré.



Il conçoit le N°12, un hélicoptère, et le N°13, un dirigeable qui est détruit par une tempête de vent sans avoir jamais volé.

Il crée, construit et teste le N°14, qu'il fait voler à Trouville, sur les côtes de la Manche.

Publie *Dans l'air*, sur ses expériences aéronautiques avec des ballons et des dirigeables.

Dans un article paru dans la revue *Je Sais Tout*, il affirme que les aéroplanes et les dirigeables peuvent être développés de manière satisfaisante.

**1906** Inscrivez-vous pour participer à deux compétitions de l'Aéroclub de France : la Coupe Ernest Archidiacre, pour celui qui réalise un vol de plus de 25 mètres dans un avion plus lourd que l'air, et le Prix de l'Aéroclub, d'une valeur de 1500 francs, pour celui qui réalise un vol de plus de 100 mètres.

En juillet, les tests ont commencé avec un appareil plus lourd que l'air – le biplan 14 Bis – l'oiseau de proie ou canard.

Après deux mois de perfectionnement, Santos-Dumont réalise le 23 octobre le premier "vol mécanique" au monde, dûment homologué. Il obtient le prix Archidiacre, d'une valeur de 3 000 francs.

En novembre, il remporte le prix de l'Aéro-Club de France. Après trois tentatives, le 14 Bis réalise le deuxième vol homologué de l'histoire de l'aviation en parcourant 220 m, à 6 m du sol, en 21 s, à la vitesse moyenne de 41 km/h.

**1907** En avril, alors qu'il tente de décoller avec le 14 Bis, il a un accident sur le terrain d'essai de Saint Cyr et l'appareil est détruit.

Il conçoit et construit le biplan N°15 – Tracteur et le N°16, modèle hybride entre l'avion et le ballon, qu'il essaie à Bagatelle.

Effectue une ascension avec le ballon libre "Lutèce", accompagné de trois passagers.

Construit l'hydroglisseur N°18 – Hydro-glisseur – un bateau rapide propulsé par une triple hélice.  
S'inscrit à l'Aéro-Club de France pour concourir au prix Deutsch-Archdeacon.

Construit le n° 19, un monoplane léger doté d'une structure de longerons en bambou.

**1908** En janvier, Henri Farman remporte le prix Deutsch-Archdeacon en parcourant 1 kilomètre en circuit fermé avec l'avion Voisin-Farman.

Le premier Salon international de l'aéronautique se tient au Grand Palais à Paris. Santos-Dumont y expose son avion Demoiselle.

Glen Curtiss fait voler son June Bug sur 1,6 kilomètre.

En septembre 1908, Wilbur Wright parcourt 66,5 km et termine l'année par un vol de 124 km, au Campo d'Auvours, en France.

**1909** Construit le monoplane n° 20 – Demoiselle – une transformation du n° 19.

Son fuselage est constitué de longerons de bambou avec des articulations métalliques, et les ailes sont recouvertes de soie japonaise, ce qui le rend léger, transparent et d'un grand effet esthétique.

Santos-Dumont obtient sa première licence d'aviateur auprès de l'Aéro-Club de France.

Au cours de cette période, deux événements majeurs ont lieu : la Semaine de Champagne à Reims, premier meeting aéronautique au monde, et la traversée de la Manche par Blériot le 25 juillet.

Santos-Dumont vole pour la première fois en tant que passager à bord d'un avion piloté par Louis Blériot à Issy-les-Moulineaux.

Santos-Dumont est élu président d'honneur de l'Aéroclub du Brésil, fondé à Rio de Janeiro cette année-là.

Au sommet de sa carrière, il ouvre son projet Demoiselle à la libre fabrication et décide de mettre fin à ses activités aéronautiques.

**1910** A un accident dans la Demoiselle et tombe d'une hauteur de 33 mètres.

Loue une maison à Deauville. S'intéresse de plus en plus à l'astronomie.

Santos-Dumont reçoit son brevet de pilote de monoplane, ce qui fait de lui le seul aéronaute à détenir les quatre brevets : ballon, dirigeable, biplan et monoplane.

L'Aéro-Club de France érige une colonne de

granit en l'honneur de Santos-Dumont sur le terrain de Bagatelle.

Raymonde de Laroche et Marthe Niel sont les premières femmes à obtenir un brevet de pilote.

*Pour arriver à ces résultats, il me fallait non seulement inventer, mais aussi expérimenter, et au cours de ces expériences, pendant plus de dix ans, j'ai subi les chocs les plus terribles ; j'ai senti que mes nerfs étaient à bout. Je fis part à mes amis de mon intention de terminer ma carrière d'aéronaute, et je reçus l'approbation de tous.*

Alberto Santos- Dumont

*L'effort cérébral constant qu'exige son travail peut facilement être imaginé... Cependant, il a dû céder à l'insistance de son corps. Il a toujours été très attentif à sa santé et soucieux de se maintenir en bonne condition physique, non par vanité, mais parce qu'il savait que le succès de ses expériences en dépendait essentiellement. C'est pourquoi, lorsqu'il s'est rendu compte que son état physique n'était plus aussi bon que dans sa jeunesse, il a décidé de se retirer et de se reposer.*

Henrique Dumont- Villares

*Il est probablement vrai que lorsqu'Alberto a consulté un médecin pour la première fois au cours de ce printemps crucial, il présentait les symptômes d'une dépression nerveuse. Mais aucune autre difficulté, physique ou mentale, ne l'avait éloigné du travail auquel il avait consacré sa vie plus longtemps que le minimum nécessaire à sa guérison. Et ses dernières expériences de*



*pilotage de la Demoiselle avaient été glorieuses. Il doit y avoir une autre cause. Mais nous savons que, huit ans plus tard, il a été diagnostiqué comme un cas patent de la maladie connue aujourd'hui sous le nom de "sclérose en plaques", et c'est là que se trouve l'indice essentiel.*

Peter Wykeham, em Santos-Dumont – Retrato de uma Obsessão.

**1913** Faire construire une maison à Bénerville: La Boîte – Villa Santos-Dumont, près de Deauville.

L'Aéro-Club de France commande un monument commémoratif à Saint-Cloud : Santos-Dumont : Pionnier de la locomotion aérienne.

Il est promu Commandeur de la Légion d'Honneur de France.

Très mécontent de la situation politique en Europe, il retourne au Brésil.

**1914** Au Brésil, il est honoré à l'Aeroclube do Brasil à Rio de Janeiro.

La Première Guerre mondiale éclate.

À São Paulo, il loge chez sa sœur Virginia, et à Rio, pendant le carnaval, à l'hôtel das Palmeiras.

En juillet, il retourne en Europe.

Sa voiture "Alda" 4 cylindres de 15 CV est réquisitionnée pour le service de guerre et Santos-Dumont autorise l'occupation de sa maison de Benerville.

**1915** En Europe, reçoit une invitation du conseil d'administration de l'Aéroclub d'Amérique à assister au deuxième congrès scientifique panaméricain.

Pilote un hydravion Curtiss à Long Island, N.Y. Lors du deuxième congrès scientifique panaméricain à Washington, Santos-Dumont présente : *Como o aeroplano pode facilitar as relações entre as Américas.* (Comment l'avion peut faciliter les relations entre les Amériques.)

**1916** Il préside la première conférence panaméricaine d'aéronautique à Santiago du Chili. En tant que président d'honneur, il participe aux commissions chargées de rédiger les statuts de la Fédération panaméricaine d'aéronautique. De Santiago, il se rend au Brésil. En passant par l'Argentine, il remonte le fleuve Paraná jusqu'à Foz do Iguaçu.

Il voyage à cheval de Foz do Iguaçu à Guarapuava, puis effectue le trajet en voiture et en train jusqu'à Curitiba. Il propose la création du parc national d'Iguaçu.

Voyage en train entre Curitiba et Paranaguá.

Retour à Palmyra et à la Maison de Cabangu.

Voyage en Argentine pour les célébrations du centenaire de l'Assemblée de Tucuman.

**1917** A Rio, Santos-Dumont acquiert un petit voilier, étonnamment bien fini et bien entretenu. Il le nomme *Tico-tico*.

**1918** Construit A Encantada, sur la Rua do Encanto, à Petrópolis, aujourd'hui musée de la maison Santos-Dumont.

Publie le livre *O Que Eu Vi, O Que Nós Veremos.* (ce que j'ai vu, ce que nous verrons).

Le gouvernement brésilien lui fait don du Sítio de Cabangu. Il y construit le 1er musée de l'aéronautique et, par testament, restitue la donation.

Fin de la Première Guerre mondiale.

**1919- 1920** Il se rend aux États-Unis pour organiser la création d'une ligne aérienne reliant ce pays au Brésil.

Il quitte les États-Unis par bateau, en se rendant d'abord à Guayaquil, et poursuit sa route le long de l'Amérique andine jusqu'à Buenos Aires, avec des activités dans diverses capitales sud-américaines.

Dans les années 1920, il se lie avec Yolanda Penteado, l'une des amies qui lui rendaient visite à Petrópolis.

**1922** Semaine de l'art moderne à São Paulo.

Les aviateurs portugais Gago Coutinho et Sacadura Cabral effectuent la première traversée aérienne de l'Atlantique Sud.

De retour en Europe, Santos-Dumont effectue sa dernière ascension aérostatique, à Paris, dans le ballon La Cigogne.

Thereza de Marzo et Anésia Pinheiro Machado

sont les premières femmes à obtenir une licence de pilote au Brésil.

Santos-Dumont retourne en Europe. À Paris, il séjourne à l'hôtel Claridge.

Retour au Brésil pour les célébrations du centenaire de l'indépendance.

**1925** Vente d'une partie du terrain de Cabangu.

Il se trouve à la clinique Valmont à Glion-sur-Montreux, en Suisse.

**1926** Il propose à Afrânio Melo Franco, représentant du Brésil à la Société des Nations, de limiter les armements et d'interdire l'avion comme arme de guerre. Il se rend dans la ville de Porto au Portugal.

**1927** Il se repose à Valmont-sur-Territet, près de Montreux. Pour se détendre, il se met à la reliure.

Charles Lindbergh, pilote américain, traverse l'Atlantique en solitaire et est honoré à Valmont-sur-Territet lors d'un banquet présidé par Santos-Dumont.

Il rentre à Paris avec son neveu Jorge Dumont-Villares.

**1928** En France, il célèbre avec Henri Farman et Gabriel Voisin le vol historique de Farman 20 ans plus tôt.

Il loue une maison – La Casucha – à Biarritz, et y développe les études d'un équipement



destiné à réduire l'effort physique des alpinistes – le convertisseur martien.

Lors de son retour au Brésil, à son arrivée à Rio, un grave accident d'avion fait des victimes parmi le comité d'illustres personnalités qui lui rendaient hommage à son arrivée.

Santos-Dumont présente le projet du convertisseur au Musée national.

**1929** Retour en Europe.

Il est proclamé grand officier de la Légion d'honneur française.

Il écrit L'Homme Mécanique.

**1930** La France accorde un brevet pour l'invention du "lance-canon", un dispositif de sauvetage des naufragés.

Grave accident du dirigeable britannique R-101 à Beauvais, France.

Santos-Dumont est admis à la Clinique du Château de Prévillle à Orthez, en France.

La révolution de 1930 a lieu et Getúlio Vargas devient président.

**1931** Il reste hospitalisé à Orthez, en France.

Il rédige son premier testament.

Retour au Brésil.

Il est élu membre de l'Académie brésilienne des lettres, au fauteuil n° 38, dont le parrain est Tobias Barreto.

**1932** Le 23 juillet, Santos-Dumont se suicide à l'hôtel de la Plage à Guarujá. Le corps est transféré à São Paulo, embaumé et attend six mois avant d'être transporté en toute sécurité à Rio de Janeiro pour l'enterrement. Le Dr Walther Haberfield, chargé de l'autopsie, prélève le cœur et l'emporte chez lui dans un verre contenant du formaldéhyde. Ce n'est qu'en 1944 qu'il tente de le rendre à la famille, qui, n'ayant pas eu connaissance de cette action auparavant, ne l'accepte pas. Haberfield en fait don au gouvernement brésilien pour le rendre public. Le cœur de Santos-Dumont se trouve au musée aérospatial de Rio de Janeiro.







# REFERÊNCIAS

*Aeronauts, L'Aérophile*, agosto de 1903.

Bowers, Peter. *Heritage of the Demoiselle: what Santos-Dumont start with his infuriated grasshopper has yet to end.*

Hoffman, Paul. *Asas da Loucura- A extraordinária vida de Santos-Dumont.* Rio de Janeiro: Objetiva, 2004.

Jorge, Fernando. *As lutas, a glória e o martírio de Santos-Dumont.* Rio de Janeiro: Harper Collins, 2018.

Lacaz, Guto; Borges. Adélia. *Santos=Dumont – Designer.* Museu da Casa Brasileira, 2006.

Lins de Barros, Henrique. *Santos-Dumont e a invenção do voo.* Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2004.

Lins de Barros, Henrique. *Santos-Dumont. O Homem Voa!* Rio de Janeiro: Contraponto, 2000.

Lins de Barros, Henrique; Souza, Renato Vilela Oliveira de (2011). *Santos-Dumont e a solução do voo dirigido: releituras e interpretações da imagem pública de um inventor.* Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de História da Ciência.* 4 (2): 239-256.

Mattos, Bento Silva de (2012). *Open-Source Philosophy and the Dawn of Aviation.* São José dos Campos. *J. Aerosp. Technol. Manag.* 4 (3): 355-379. doi:10.5028/jatm.2012.0403081.

Nicolaou, Stéphane. *Santos-Dumont – Dandy et Génie de L'Aéronautique.* Le Bourget: Musée de l'Air et de l'Espace, 1997.

Revistas *L'Aérophile*, de 1898 a 1910, *Icare.*

Santos-Dumont, Alberto. *Os meus Balões.* Rio de Janeiro; Biblioteca do Exército, 1973.

Santos-Dumont, Alberto. *O que vi, O que nós veremos.* São Paulo: Hedra, 2016.

Villares, Henrique. *Santos-Dumont – O Pai da Aviação.* São Paulo, 1956.

Visoni, Rodrigo Moura. *Os Balões de Santos-Dumont.* Rio de Janeiro: Editora Capivara, 2010.

Wier, Stuart. *Replicas of Alberto Santos-Dumont's "Demoiselles",* 2020

Wykeham, Peter. *Santos-Dumont – O retrato de uma obsessão.* Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira, 1966.

## ARQUIVOS E SITES CONSULTADOS

Casa Cabangu

Centro de Documentação da Aeronáutica

Museu Paulista.

Museu Casa de Santos-Dumont

[www2.fab.mil.br/cendoc/index.php/slideshow/298-acervo-santos-dumont-2](http://www2.fab.mil.br/cendoc/index.php/slideshow/298-acervo-santos-dumont-2)

[www.youtube.com/watch?v=twwzfncoqFg](http://www.youtube.com/watch?v=twwzfncoqFg)

[www.museuvirtuaisantosdumont.com.br/museu-paulista-usp.html](http://www.museuvirtuaisantosdumont.com.br/museu-paulista-usp.html)

[www.cabangu.com.br/pai\\_da\\_aviacao/1cronol/a%20fazer/AeroClub\\_Chronologie\\_PT.htm](http://www.cabangu.com.br/pai_da_aviacao/1cronol/a%20fazer/AeroClub_Chronologie_PT.htm)

[www.sciencemuseum.org.uk](http://www.sciencemuseum.org.uk)

[www.si.edu](http://www.si.edu)

[www.gallica.bnf.fr](http://www.gallica.bnf.fr)

<https://aeroresourcesinc.com/uploads/198402-1909/Demoiselle/0Model/20/Ultralight.pdf>

[www.westernexplorers.us/Demoiselle-Originals-and-Replicas-Santos-Dumont.pdf](http://www.westernexplorers.us/Demoiselle-Originals-and-Replicas-Santos-Dumont.pdf)



## SANTANDER BRASIL

Presidente

*President*

*Président*

**Mario Leão**

Vice-presidente executiva institucional

*Institutional Executive Vice President*

*Vice-président exécutif institutionnel*

**Maitê Leite**

Head - Experiências & Cultura

*Head - Experiences and Culture*

*Responsable - Expériences et Culture*

**Bibiana Berg**

## FAROL SANTANDER SÃO PAULO

Líder - Faróis Santander São Paulo e

Porto Alegre e Coleção Santander

Brasil

*Leader – Farol Santander São Paulo and*

*Porto Alegre and Santander Brasil*

*Collection*

*Leader - Collection Farol Santander São*

*Paulo et Porto Alegre et Santander Brasil*

**Carlos Eugênio Trevi**

Especialista - Exposições

*Specialist – Exhibitions*

*Spécialiste - Expositions*

**Danielle Domingues**

Comercialização de Espaços e Eventos

*Commercialization of spaces and events*

*Commercialisation d'espaces et*

*d'événements*

**Catiuscia Michelin**

*R8 Live Marketing*

Especialista - Comunicação

*Specialist – Communication*

*Spécialiste - Communication*

**Isabella Bernardo de Souza**

Estagiária

*Trainee*

*Interne*

**Giovanna Lagoeiro Nunes**

Jovem Aprendiz

*Young apprentice*

*Jeune apprenti*

**Matheus Cleber Caula de Jesus**

Facilities Predial

*Building facilities*

*Installations du bâtiment*

**Cinthia de Souza**

Gestão Predial

*Building management*

*Gestion du bâtiment*

**Barbara Rema**

**Simone de Paula Fernandes**

**Caio Guimarães**

**Guilherme Nunes**

**Marcia Fukata**

*Cushman Wakefield*

Manutenção Predial e Missão Crítica

*Building Maintenance and Critical*

*Mission*

*Entretien des bâtiments et mission*

*critique*

**Diogo Machado**

Manutenção Predial

*Building maintenance*

*Maintenance du batiment*

**Arlon de Jesus Aroucha**

**Celso Primo**

**Diego de Oliveira dos Santos**

**Diogo Willians de Oliveira**

**Edinaldo José da Silva**

**Edivaldo Alexandre Santos**

**Santana**

**Ednaldo Santos Nascimento**

**Evandson Vieira**

**Gabriela Silva Monteiro**

**Giovanni Romano Pitarello**

**Sanches**

**Ivan Veloso de Souza**

**João Khelvin Ferreira Silva**

**Magno de Oliveira Santos**

**Marcos Miguel da Silva**

**Paulo Rubens Abreu Kaminsky**

**Renato Marino Dias**

**Richard Valério de Lima**

*Conbras Serviços técnicos de Suporte*

Áudio e Vídeo

*Audio and vídeo*

*Audio et vidéo*

**Quézia Sales Alexandrino**

**Jairo Paulo Oliveira**

*Empresa SEAL*

Coordenadoras de assistentes

culturais

*Cultural assistance coordination*

*Coordination de l'assistance culturelle*

**Joelma Lopes da Silva**

**Vanessa Cristina Rosa dos**

**Santos**

*Sympla*

Assistentes culturais

*Cultural assistants*

*Assistants culturels*

**Ana Clara Dantas Beserra**

**André Mata Rodrigues da Silva**

**Barbara Borges da Silva**

**Gomes**

**Beatriz Vieira dos Santos**

**Breno Tavares Carvalho**

**Nogueira**

**Ettore Thierry de Lima Leite**

**Fernanda Muniz Damasceno**

**Jorge**

**Jane Cleide da luz Modesto**

**Jhennifer da Silva Toledo**

**Juliana Marinho de Souza**

**Lucas Miguel de Almeida**

**Lucienne Christine Ribeiro**

**Monteiro de Barros Mengatti**

**Sabrina Silva Evangelista**

**Sarah Evelyn Gonçalves dos**

**Reis**

**Vinicius Braga Alves**

*Sympla*

Especialista de Segurança

*Security Specialist*

*Spécialiste de la sécurité*

**Renato Ferreira dos Santos**

Supervisor de Segurança

*Security Supervisor*

*Superviseur de la sécurité*

**Edson Costa**

*Grupo Espartaco*

Bombeiros, vigilantes e

controladores de acesso

*Access controllers, firefighters and*

*security guards*

*Contrôleurs d'accès, pompiers et*

*agents de sécurité*

**Alexandre Antonio da Silva**

**Alex Saraiva Belo**

**Alisson Gabriel Tavares Pina**

**Alysson Luiz da Silva**

**Antonio José Nunes da Silva**

**Antonio Raimundo C. de Jesus**

**Camila Raquel Tito da Silva**

**Carlos Alexandre Jesus**

**Cleyfer Robert Souza Resende**

**Daniela Brito Ferreira**

**Danilo Pereira Belo**

**Denis Franciscus Alves Silva**

**Diego Michel Freire Santos**

**Douglas Lopes da Silva**

**Edson Andre da Silva**

**Emiliano da Silva**

**Fabiana X. dos S. Nascimento**

**Felipe Adorno Ikeda**

**Gianluca Ribeiro Galli**

**Glaucia Paternazi**

**Gleison da Silva Souza**

**Guilherme Castelo Teixeira**

**Helio Gonçalves da Silva**

**Iranilson Candido Silva**

**Jean Paulo Martins Santos**

**Jesilene Lopes de Moraes**

**Jhonny Correia dos Santos**

**João Cesar Santos**

**Josenil Sandes Santos**

**Leandro Bueno**

**Lino Batista Pereira**

**Lucas Guzzo Pereira**

**Lucas Nogueira Rodrigues**

**Luiz Felipe Correia de Freitas**

**Magno Alves de Araujo**

**Matheus Ferreira de Araujo**

**Nádia Aleixo de Souza**

**Natan Pita dos Santos**

**Patricia Rossi Bronze**

**Rodrigo Faustino Miranda**

**Sebastião Arodo de Lima**

**Sebastião Rabelo da Silva**

**Sergio Carrara**

**Tiago Oliveira de Souza**

**Ulisses Caetano de Oliveira**

**Victor Hugo Lima de Souza**

**Vitoria C. Escobar Lissoni**

*Grupo Espartaco*

Recepção

*Front desk*

*Réception*

**Beatriz Carvalho de Brito**

**Fernanda de Carvalho Pinheiro**

**Paula Pricila Raimundo da**

**Costa**

*Empresa OSESP Serviços*

Coordenação de Limpeza Predial

*Building cleaning management*

*Gestion du nettoyage des bâtiments*

**Fernanda Oliveira**

**Fabiana Silva**

**Jorge Matos**

Limpeza Predial

*Building cleaning*

*Nettoyage du bâtiment*

**Amarildo Assunção**

**Ana Maria**

**Anna Paula**

**Antonio Lucas**

**Edilene Silva**

**Elizangela Bezerra**

**Elizeu França**

**Josiane Jesus**

**Jessica Xavier**

**Gilvan Augustinho**

**Igor Henrique**

**Luciene Serafim**

**Marcela Ribeiro**

**Maria de Fátima**

**Maria Eliane**

**Nancy Mara**

**Renata de Oliveira**

**Valdenice Costa**

**Vagner Eduardo**

*Grupo GPS*



## EXPOSIÇÃO

Curadoria  
*Curator*  
*Commissaire*

**Ceres Storchi**

Organização Geral  
*General Organization*  
*Organisation générale*  
**AYO Cultural**

Produção Executiva  
*Executive Production*  
*Production exécutive*  
**Angela Magdalena**  
**Julia Brandão**

Produção  
*Production*  
*Production*  
**Gabriel Pires de Camargo Curti**

Direção de Arte e Roteirização  
*Art Direction*  
*Direction artistique*  
**Nico Rocha**  
*Mull Design*

Pesquisa  
*Research*  
*Recherche*  
**Ceres Storchi**  
**Jagna Stefani**  
**Nico Rocha**

Arquitetura  
*Architecture*  
*Architecture*  
**Ceres Storchi**  
*Tangram Arquitetura*

Identidade Visual e Projeto Gráfico  
*Visual Identity and Graphic Design Project*  
*Identité visuelle et conception graphique*  
**Emily Borghetti e Nico Rocha**  
**Mull Design**

Assistentes  
*Assistants*  
*Assistants*  
**Gabriela Donati**  
**Jagna Stefani**

Vídeo *Voar, uma alegria selvagem*  
Edição  
*Video editing*  
*Montage vidéo*  
**Marina Bastos**

Concepção de Interatividade  
*Interactive Conception*  
*Conception d'interactivité*  
**Nico Rocha**  
*Mull Design*

**Sergio Santos**  
*Primeira Opção*

Animação Interativa  
*Interactive Animation*  
*Animation interactive*  
**André Wissenbach**  
*Archmídia*

Designer Interativo  
*Interactive Design*  
*Concepteur interactif*  
**Daniel Morena**  
*samambaia.digital*

Maquetes  
*Mockup*  
*Maquettes*  
**Ricardo Martins Giroto**  
**Mendes**

Figuras Cênicas de Santos-Dumont  
*Santos-Dumont Scenic Figures*  
*Figures scéniques de Santos-Dumont*  
**Bruno Teixeira**  
**Malu Rocha**

Alfaiate  
*Tailor*  
*Tailleur*  
**Bernardo Both**

Assistente  
*Assistant*  
*Assistant*  
**Alexandre Magalhães e Silva**

Coordenação de Montagem  
*Assembly Management*  
*Coordination de l'Assemblée*  
**Sergio Santos**

Montagem  
*Assembly*  
*Assemblée*  
**Felipe Soranz**  
**Juan Castro**  
**Pedro Milan**  
**Samuel Borges**

Montagem de luz  
*Light setting*  
*Assemblage d'éclairage*  
**MMV**

Montagem de áudio e vídeo  
*Audio and Video setting*  
*Montage audio et vidéo*  
**Maxi Audio**

Execução da Cenografia  
*Scenography Setting*  
*Exécution de la Scénographie*  
**Artos Cenografia**

Impressões e Plotagens  
*Printing and Plotting*  
*Impressions et tracés*  
**Watervision**

Revisão e Tradução de textos  
*Review and Translation*  
*Révision et traduction de textes*  
**Consuelo Vallandro**

Museologia  
*Museology*  
*Muséologie*  
**Angela Freitas**  
**Dulcinéia Rocha**

Gestão Financeira  
*Financial Management*  
*Direction financière*  
**Nelma Alos**  
**Tatiane Monteiro**

Seguro  
*Insurance*  
*Assurance*  
**Affinité**

Logística e Transporte  
*Logistics and Transportation*  
*Logistique et transport*  
**Millenium Transportes**

Acervos  
*Collections*  
*Collections*  
**Cartier**  
**Fundação Santos-Dumont**  
**Museu Paulista**

Agradecimentos  
*Acknowledgments*  
*Remerciements*  
**Alan José Calaça**  
**Antonio Carlos Castilho Garcia**  
**Coronel André Luiz da Costa**  
**Braga**  
**Ciro Saccab**  
**Cristine Villares**  
**Evaristo Azevedo**  
**Major Brigadeiro Luiz Cláudio**  
**Macedo Santos**  
**Marcos Villares**  
**Paulo Pertusi**  
**Paulo Roberto Pertusi**  
**Ricardo Magalhães**  
**Walter da Silva**

## CATÁLOGO

Textos e pesquisa  
*Texts and research*  
*Textes et recherches*  
**Ceres Storchi**  
**Nico Rocha**

Produção  
*Production*  
*Réalisation*  
**Angela Magdalena**  
**Julia Brandão**

Fotografia  
*Photos*  
*Photographies*  
**Rodrigo Reis**

Pesquisa imagens  
*Image research*  
*Recherche d'images*  
**Ceres Storchi**  
**Nico Rocha**

Diagramação  
*Layout*  
*Mise en page*  
**Alice Garambone**  
**Fernando Leite**  
*Verbo Arte Design*

Revisão e tradução de textos  
*Text review and translation*  
*Tévision et traduction de textes*  
**Consuelo Vallandro**  
**Luiza Testa**  
**Patrick Villares de Campos**

LEI DE  
INCENTIVO  
À CULTURA



PATROCÍNIO



APOIO



PRODUÇÃO



REALIZAÇÃO

MINISTÉRIO DA  
CULTURA







FUROL  
— SANTANDER —  
SÃO PAULO

