

SANTOS=DUMONT¹ – UM INOVADOR

Cel Veterano (FAB) Jacintho Mendes Lopes Júnior

Eng. Marcondes Moreira de Araujo

O Pai da Aviação é famoso mundialmente como inventor, tendo criado além da dirigibilidade para balões, em 1901, contornando a Torre Eiffel, o relógio de pulso, o chuveiro aquecido, o hangar e o aparelho *mais pesado que o ar*² (o avião).

A *inovação*, entretanto, vai além da criação de um produto ou processo novo. Vejamos uma breve retrospectiva de natureza teórico-conceitual, sobre a inovação, a partir do olhar acadêmico.

Segundo Schumpeter (SCHUMPETER, 1912; 1939), os avanços tecnológicos de base científica e industrial produtiva, e os avanços organizacionais derivados dos processos inovadores, são fundamentais para uma permanente transformação de longo prazo nas economias e sociedades. Esse pensamento teórico vem sendo expandido e aprimorado por vários autores focando as dinâmicas, desafios e oportunidades e impactos da inovação no desenvolvimento das sociedades humanas.

A partir dos anos 80 do século passado, a literatura internacional acelerou a produção de textos acadêmicos influentes, para destacar e analisar conceitos, aspectos, atributos, processos e características da inovação, ou, em perspectiva holística, sistemas de inovação (inclusive de abrangência nacional), a partir da geração, disseminação e uso do conhecimento científico, tecnológico e gerencial, para a geração de riqueza econômica e o desenvolvimento social (FREEMAN, 1982; PÉREZ, 1983, GEORGHIU *et al.*, 1986; LUNDVALL, 1985, 1995; NELSON, 1993).

Usando métodos analíticos e estudos de caso, em geral, sob a perspectiva dos mercados, organizações e empresas, os autores buscavam melhor entender e orientar novas formas e práticas de aperfeiçoar o ambiente e os processos de inovação. Nas economias baseadas no conhecimento, os textos trouxeram contribuições importantes para o desenho, implementação e avaliação de políticas e estratégias, visando o aumento da produtividade, da competitividade, e seus impactos positivos.

O Manual de Oslo (OCDE, 2018)ⁱ, da Organização de Cooperação para o Desenvolvimento Econômico (OCDE), assim, conceitua “inovação”:

Uma inovação é um produto ou processo novo ou melhorado (ou a combinação de ambos) que difere significativamente das unidades prévias do produto ou processo e que já tenha sido disponibilizada para potenciais usuários (produto) ou colocada em uso pela organização (processo).

Na atualidade, vários artigos e livros têm sido produzidos sobre as características e competências principais do profissional inovador. Destacamos o livro *O DNA do Inovador* (DYER; GREGERSEN; CHRISTENSEN, 2011), vinculando-o ao “*avant-garde*” e revolucionário trabalho, competências, habilidades e ações de Santos-Dumont, não apenas para a transformação de padrões sua época, mas, de toda a humanidade até os dias presentes.

¹ Santos-Dumont assinaria *Santos=Dumont* (vide Fig. 5), valorizando sua ascendência franco-brasileira.

² Expressão muito usada na época, em oposição aos balões, mais leves que o ar.

Segundo os autores, destacados professores em Harvard e MIT, o inovador de sucesso, em qualquer contexto ou setor, reúne, ao menos, as seguintes 5 características e capacidades essenciais: 1) Associação; 2) Questionamento; 3) Observação; 4) Experimentação; 5) Trabalho em Rede.

Reunindo essas características, para inovar, com sucesso, não bastou a Santos-Dumont desenvolver novos produtos e soluções e demonstrar as suas viabilidades técnicas. Tratou, nosso genial inventor, também, de, sempre, *disponibilizá-las* de forma aberta e gratuita ao público, atendendo às expectativas e demandas de uma época ávida por revoluções tecnológicas e de costumes. Assim, no que estava a seu alcance, Santos-Dumont forneceu as condições essenciais para a introdução *na sociedade, de várias de suas invenções e inovações, conforme as condições assim permitissem*. No sentido atual, no mercado.

Por se tornar uma celebridade mundial, diversas opções de Santos-Dumont caíram no gosto da população da época e até do futuro nos dias de hoje.

Dentre esses casos, destaca-se o relógio de pulso, parte do atual cotidiano, mas que, no início do século XX, era usado no bolso. Por ser um piloto de balões e aeronaves experimentais, o Pai da Aviação necessitava cronometrar seus voos sem poder procurar o relógio no bolso. Com isso, solicitou ao joalheiro Louis Cartier, seu amigo, que o ajudasse a desenvolver um relógio preso ao braço (SITE DE CURIOSIDADES, 2010ⁱⁱ; WATHFIX, 2022ⁱⁱⁱ). Surgia aí, em março de 1904, o Relógio de Pulso *Santos*, lançado pela Cartier com pulseira de couro. Conta, ainda esse site que a 1ª Guerra Mundial foi o evento decisivo para essa invenção, considerando a necessidade de os soldados sincronizarem seus movimentos no tempo e de terem as mãos livres.



Fig. 1 – Santos-Dumont e o Cartier Santos (fonte: Uhren Kosmos)

Assim, com a ajuda de Cartier, Santos-Dumont colocou à disposição dos potenciais usuários um produto novo, que daria maior praticidade à gestão do tempo – o relógio de pulso.

Antes de abordar a próxima criação inovadora, cabe destacar o *Brasil*, um balão leve, de dimensões reduzidas, batizado oficialmente pela Sra. Hélène de Raoul, que, segundo a população da época, podia ser transportado em uma maleta. Tal descrição, entretanto, apesar de um exagero, exprimia a facilidade de transporte e resgate desse balão (DRUMOND, 2009, p. 59-60^{iv}). Mesmo tratando-se de uma ideia original, ele apenas foi operado por seu criador, sem se tornar, destarte, uma inovação adotada no mercado. Suas criações (balões e aviões) seguintes foram numeradas, destacando-se, entre elas, o nº 6, com o qual contornou, com sucesso, em 19 de outubro de 1901, a Torre Eiffel e ganhou o prêmio Deutsch; o nº 9, apelidado de *A Passeadeira* (*La Baladeuse*, em referência a um automóvel da época), com o qual fez voos noturnos e preparou a cubano-americana Aída de Acosta para se tornar a primeira mulher a pilotar uma aeronave

motorizada (KRAUS, 2020^v), e o famoso 14 Bis, com o qual fez o primeiro voo documentado da história, ganhando o prêmio Archdeacon (DRUMOND, 2009, op. cit. p. 112).

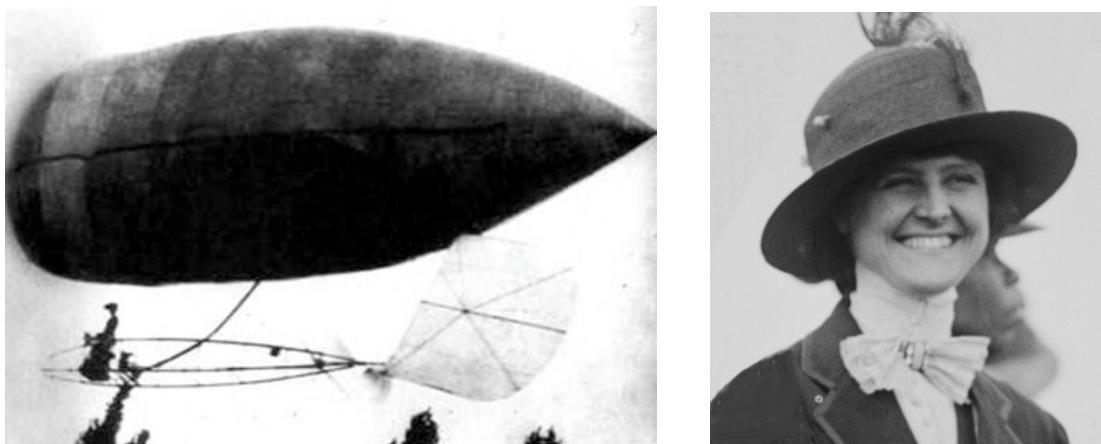


Fig. 2 – Aída de Acosta fazendo seu voo solo no Nº 9

O caso do dirigível nº 9 também se aproxima de uma inovação, pelo fato de ser disponibilizado a uma potencial usuária, (Aída de Acosta). Conta Chavis (2021^{vi}) que ela, ao retornar encantada de seu voo, ouviu seu instrutor dizer que *ela seria a primeira piloto do mundo*. Como, entretanto, apenas essa jovem fez o curso e voou a aeronave além dele e, ainda, não foram construídos outros balões do mesmo modelo, não se pode considerá-lo, exatamente, uma *inovação*.

Outro invento seu, o nº 19, batizado *Demoiselle* (moça, senhorita ou libélula), o precursor do ultraleve, uma aeronave feita à base de materiais leves (seda, bambu e metais), com a transparência típica das libélulas, essa aeronave tinha também um motor Darracq, leve, com 18HP, que começou os voos de testes em novembro de 1907.

Com essa primeira versão, teve problemas, precisando repotenciá-la com um motor de 30HP e trocar a hélice, porém, ainda teve que melhorá-la por algum tempo, até chegar ao nº 22, uma aeronave que provocava a curiosidade da população local que corria para vê-lo.

Nesses aperfeiçoamentos, produziu 4 modelos com motores diferentes: Dutheil-Chalmers, Antoinette, Dutheil-Chalmers e Darracq.

Esse também seria o último modelo de aeronave que construiria e voaria, devido aos acidentes que sofreu.

O aspecto central que a torna uma inovação foi o interesse provocado pela simplicidade e baixo custo de construção, além de Santos-Dumont colocar seu projeto à disposição do domínio público.

Exposto em Le Bourget, em setembro de 1909, com diversas aeronaves, o aeronauta Roland Garros se interessou por um Blériot, sendo dissuadido por seu alto custo. Preferiu o barato *Demoiselle*, adquirindo não apenas um, mas, três modelos (dois da Casa Bayard e um do próprio Santos-Dumont), modificando (remotorizando) dois, sem sucesso, resultando em acidentes. Santos-Dumont doou o dinheiro da venda aos pobres de Paris.

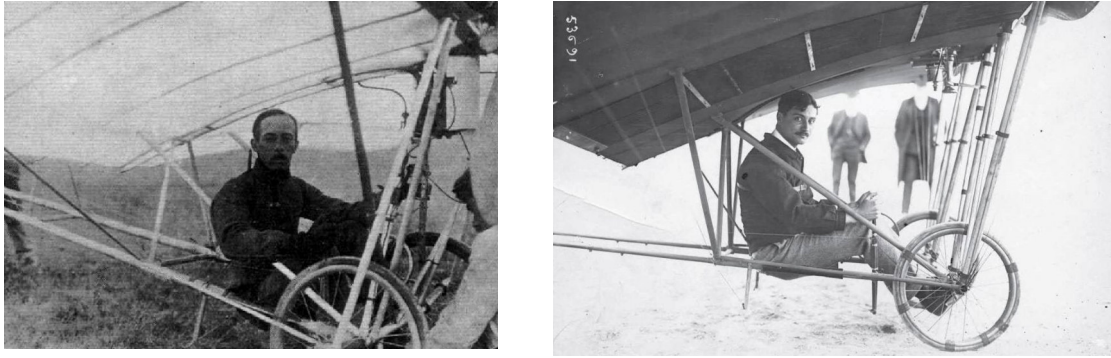


Fig. 3 – Santos-Dumont e Roland Garros no *Demoiselle*

Esses dois aspectos fazem do *Demoiselle* também uma inovação – seu projeto foi disponibilizado a potenciais interessados e vendeu três modelos para a mesma pessoa (DRUMOND, 2009, p. 139).

Além de demonstrar ao mundo como projetar, construir, decolar, controlar e manobrar com o 14-Bis, um aparelho tecnológico disruptivo, com autopropulsão a motor e mais pesado que o ar – sem usar catapulta ou trilho, como os irmãos Wright –, Santos Dumont criou dezenas de outros projetos, balões, dirigíveis e o *Demoiselle*, sua obra-prima.

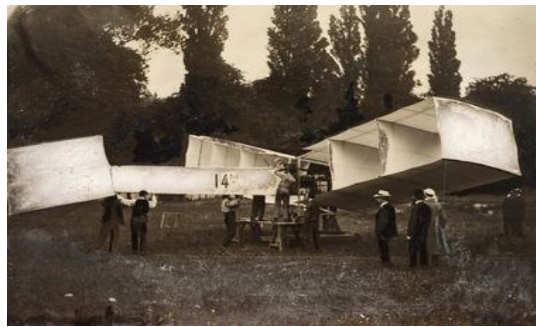


Fig. 4 – Santos-Dumont com o 14-Bis. Fonte: Foto Itaú Cultural

Santos-Dumont ganhou vários prêmios importantes e conviveu com nobres, monarcas, príncipes, imperatrizes, aristocratas, artistas, inventores, e personalidades da época de ouro Parisiense. Além da população em geral, seu grande prestígio atizou o interesse de jornais, revistas, empresários e políticos influentes pelo mundo. No auge, tudo que “*petit Santôs*” fazia ou dizia ganhava destaque (chocolaterias, padarias e companhias de teatro criaram produtos comestíveis, e peças com sua imagem e marca). Em viagem aos Estados Unidos, em abril de 1902, foi recebido por Thomas Alva Edison (inventor da lâmpada) e pelo então presidente Theodore Roosevelt, na casa branca. O astronauta norte-americano Michael Collins tripulante da Apollo 11, que pousou na Lua em julho de 1969, manifestou o reconhecimento mundial “*pela contribuição do gênio inventivo de Santos-Dumont ao desenvolvimento e progresso aeroespacial contemporâneo*”.

Em 1916, no Brasil, Santos-Dumont conheceu as magníficas Cataratas do Iguaçu, e quando informado tratar-se de propriedade privada, propôs, e defendeu energicamente junto ao governo do estado do Paraná, a desapropriação da área para transformá-la em um parque, criado em 1939 (quase 7 anos após sua morte), como Parque Nacional do Iguaçu pelo então presidente Getúlio Vargas.

Durante o período do “Estado Novo” no qual Getúlio Vargas governou o Brasil (1937 a 1945), surgiu o termo *Pai da Aviação* em referência diminuta à real importância de Santos-Dumont (1873-1932). Na verdade, todavia, ele foi muito além. Sua genialidade criativa,

revolucionária e humanista, o definem como cientista e engenheiro autodidata, inventor e inovador de vanguarda, aviador idealista, designer de estilo, moda e costumes sociais. Em uma época em que o Brasil desconhecia a indústria e a incipiente economia baseava-se na agricultura de baixa escala e produtividade e extrativismo mineral, Alberto Santos-Dumont foi o brasileiro a conquistar o maior prestígio internacional no século XX.

Sobre a polêmica com os norte-americanos irmãos Wright, cabe destacar que Santos-Dumont decolou e pousou com o 14-Bis, em outubro e novembro de 1906, sem qualquer auxílio externo, fiscalizado por uma comissão do Aeroclube da França para comprovar as condições do voo, e diante de centenas de testemunhas com ampla documentação fotográfica. Em contraponto, os irmãos Wright voaram em dezembro de 1903, impulsionados por catapulta e trilhos, e sem testemunhas idôneas. Para evitar cópia de sua invenção e ganhar dinheiro, os americanos se recusavam a mostrá-la à imprensa, enquanto o nosso pioneiro, sempre divulgou publicamente suas invenções.

Na primeira década do século XX a França já possuía entidade oficial para fiscalizar e atestar os prêmios, concursos e competições que estimulavam o desenvolvimento de máquinas voadoras. Nesse sentido, obedecendo os critérios de então (decolar de forma autônoma, com meios próprios sem ajuda externa, em voo divulgado e agendado com antecedência, diante de comissão oficial), o brasileiro foi pioneiro, façanha reconhecida pela Federação Aeronáutica Internacional.

Não seria exagero a afirmação que a escala econômica, sofisticação tecnológica e segurança da indústria aeronáutica civil e militar como a conhecemos é, em grande medida, consequência das sementes, ousadia e realizações do trabalho pioneiro do brasileiro Santos-Dumont. Os conceitos revolucionários de mecânica, propulsão, estrutura, aerodinâmica, instrumentação e aeronavegabilidade por ele desenvolvidos há mais de um século em sua incrível carreira, em uma época que apenas começava a experimentar a eletricidade e nem sonhava com um mundo digital, criaram o alicerce da aviação civil comercial e militar modernas e atestam, de forma inequívoca, sua genialidade ímpar.



Fig 5 – Nesse desenho, Santos-Dumont afirma: “dirigível, biplano e monoplano são minha família”

Fonte: Foto: coleção Pedro Corrêa do Lago

Inventar, criar, desenvolver, testar e aperfeiçoar, com recursos próprios, ideias e experimentos inovadores, como a navegação aérea, hangares, procedimentos padronizados de preparação de voo (*check lists*) com impacto real e permanente na sociedade, demonstram que Santos-Dumont contribuiu para transformar o mundo e a vida moderna.

Como inventor, inovador, influenciador social e empreendedor sem paralelos, Santos Dumont excedeu em inteligência criativa, muito além da inteligência cognitiva tradicional. Ele excedeu as 5 habilidades básicas identificadas por Clayton Christensen criando um círculo

virtuoso que o fez criar, testar, praticar, aprender, ganhar confiança, demonstrar, disseminar, e realizar, suas novas e disruptivas ideias.

A despeito de sua incrível galeria de realizações há mais de um século, a sociedade brasileira atual não demonstra conhecer adequadamente a grandeza de sua personalidade, história pessoal e contribuições ao mundo moderno. O fato se torna preocupante quando celebramos os 150 anos de seu nascimento.

Na atualidade, com a inovação ganhando cada vez mais projeção econômica e importância comercial e geopolítica, o espírito intrépido e o legado humano e tecnológico de Santos-Dumont, não podem ser esquecidos. Precisam se tornar inspiração para os jovens e as próximas gerações. Aos jovens e novas gerações, em particular de brasileiros, é imperativo conhecer, debater e compartilhar sua história.

Portanto, no contexto de celebração de 150 anos de seu nascimento, em 20 de julho de 2023, suas realizações inovadoras precisam ser definitivamente reconhecidas e valorizadas pela sociedade brasileira.

ⁱ ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT; EUROSTAT. *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*. Paris: OECD, 2018. 4th Edition. Disponível em: <https://www.oecd.org/science/oslo-manual-2018-9789264304604-en.htm>. Acesso em: 03 dez. 2023.

ⁱⁱ SITE DE CURIOSIDADES. *A Invenção do Relógio de Pulso*. Disponível em: <https://www.sitedecuriosidades.com/curiosidade/a-invencao-do-relogio-de-pulso.html>. Acesso em: 03 dez. 2023.

ⁱⁱⁱ WATCHFIX. *Cartier Santos Dumont: o Relógio de Pulso que Marcou a História*. São Paulo, 2022. Disponível em: <https://watchfix.com.br/2022/08/cartier-santos-dumont-o-relogio-de-pulso-que-marcou-a-historia-2/>. Acesso em: 03 dez. 2023.

^{iv} DRUMOND, Cosme Degenar. *Alberto Santos-Dumont: Novas Revelações*. São Paulo: Cultura, 2009. 296p. Disponível -

^v KRAUS, Terry. *Aida de Acosta: America's First Pilot*. Washington: FAA, 2020. Disponível em: <https://medium.com/faa/aida-de-acosta-americas-first-pilot-3ae7a88d055f>. Acesso em: 04 dez. 2023.

^{vi} CHAVIS, Lisa. *Aida de Acosta's 30 Year Secret – Women Take Flight. What Boundaries?* [s. l.]: Live Your Dream, 2021. Disponível em: https://whatboundariestravel.com/aida-de-acosta-women-take-flight/#Aida_in_Paris_with_Santos-Dumont. Acesso em: 04 dez. 2023.

SCHUMPETER, J.A. *The theory of economic development*. Cambridge: Harvard University Press, Cambridge, MA, 1912. Disponível em: <https://www.hup.harvard.edu/catalog.php?isbn=9780674879904>. Acesso em: 02 jul. 2023.

SCHUMPETER, J.A. *Business cycles: a theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process*, 2v. New York: McGraw-Hill, 1939. Disponível - <https://www.amazon.com.br/Business-Cycles-Theoretical-Historical-Statistical/dp/1578985560>. Edição Francesa: https://discoversocialsciences.com/wp-content/uploads/2018/03/schumpeter_businesscycles_fels.pdf Acesso em: 26 jun. 2023.

LUNDEVALL, B.-Å. *Product innovation and user producer interaction*. Aalborg: Aalborg University Press, 1985. Disponível - <https://vbn.aau.dk/en/publications/product-innovation-and-user-producer-interaction>. Acesso em: 28 jun. 2023.

LUNDEVALL, B.-Å. *The social dimension of the learning economy*. DRUID, Working Paper 96-1, Aalborg University, Aalborg, 1996. Disponível em: <https://vbn.aau.dk/en/publications/the-social-dimension-of-the-learning-economy>. Acesso em: 29 jun. 2023.

GEORGHIOU, L. et al. *Post-innovation performance: technological development and competition*. Londres: The MacMillan Press, 1986. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Post-Innovation-Performance-Technological-Development-Competition/dp/0333373499>. Acesso em: 10 jul. 2023.

FREEMAN, C. *The economics of industrial innovation*. Londres: Frances Pinter, 1982. Disponível - <https://ideas.repec.org/a/eec/irlaec/v3y1983i2p210-211.html>. Acesso em: 10 jul. 2023.

NELSON, Richard R. (Ed.). *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford: Oxford University Press, 1993. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000106611>. Acesso em: 10 jul. 2023.

PEREZ, C. *Structural change and assimilation of new technologies in the economic and social systems*. *Futures*, v.15, n.5, 1983. Disponível em: https://carlotaperez.org/wp-content/downloads/publications/theoretical-framework/scass_v04.pdf --
<https://profiles.sussex.ac.uk/p92491-carlota-perez/publications?favouritesFirst=true&perPage=25&sort=dateAsc&startFrom=0>. Acesso em: 12 jul. 2023.

GREGERSEN, Hal; CHRISTENSEN, Clayton M.; DYER, Jeff. *The Innovator's DNA*. Harvard Business Review, The Magazine, December 2009. Disponível - <https://hbr.org/2009/12/the-innovators-dna>. Acesso: 15 jul. 2023.