

AS POTENCIALIDADES DE EMPREGO DOS DIRIGÍVEIS NO TRANSPORTE DE CARGA

Telmo Roberto Machry

Hostilio Xavier Ratton Neto

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia - COPPE

RESUMO

A presente comunicação tem com objetivo trazer para o cenário atual a discussão sobre um tema que ficou, durante décadas, relegado às páginas da história da conquista do espaço aéreo: trata-se das possibilidades de emprego dos dirigíveis no transporte aéreo. Após um breve histórico sobre a era gloriosa dos grandes dirigíveis, analisaram-se as características dos principais operadores e dos projetos futuros de aeronaves mais leves que o ar em desenvolvimento. Na sequência, foram avaliadas as possibilidades de emprego dessas aeronaves na atividade militar, no policiamento, no turismo, nas comunicações e no transporte de cargas, em decorrência das inovações tecnológicas introduzidas. O projeto inglês *SkyCat* da *Advanced Technologies Group* e o alemão *CargoLifter*, quando implantados, deverão revolucionar o mercado do transporte aéreo de cargas pesadas e volumosas.

ABSTRACT

The objective of this paper is to bring to the current perspective a subject that, during decades, has been limited to historical studies about the conquest of the air: the use of airships in the air transport industry. After a brief summary about the glorious era of the big airships, the characteristics of the main operators and of the future projects of "lighter than the air" under development, were analyzed. After that, other possibilities were evaluated, such as the use of airships in: military activities, police activities, tourism, communications, and cargo air transportation, due to the technological innovations introduced. The English project *SkyCat*, from *Advanced Technologies Group*, and the German *CargoLifter*, when available, will probably cause a revolution in the heavy and oversize cargo air transportation segment.

1. INTRODUÇÃO

Em meados de novembro de 1917, uma das colônias do Império Germânico no Leste da África encontrava-se resistindo a um forte ataque de forças britânicas superiores. A guarnição clamava desesperadamente por medicamentos e suprimento bélico para manter a posição. Decidiu-se enviar um apoio aéreo partindo da base de dirigíveis mais próxima, que se encontrava a uma distância de 5.800 km da guarnição. O dirigível LZ 59 partiu de Jamboli, Bulgária, transportando 11 toneladas de suprimento bélico e três de medicamentos, para uma viagem planejada para quatro dias, com a velocidade aproximada de 65 km/h. A aeronave já se encontrava sobrevoando o território africano quando recebeu, pelo rádio, ordem de retornar. A guarnição havia se rendido.

Apesar de ter fracassado como missão de apoio, a aeronave havia transportado quatorze toneladas de carga e uma tripulação de 22 homens por uma distância de 6.758 km, em 95 horas e, ao pousar, ainda tinha autonomia para voar mais 65 horas, provando a capacidade dos grandes dirigíveis rígidos para viagens intercontinentais, naquela época.

Quase um século depois, os dirigíveis retornam aos céus de vários países como um meio alternativo de transporte rápido e seguro, economizando tempo e minimizando os custos dos meios convencionais encarecidos por inúmeras operações durante as várias fases do transporte de cargas especiais.

O objetivo deste trabalho é estudar as potencialidades de emprego dos dirigíveis de grande porte no transporte de carga aérea, adotando o conceito de transporte ponto a ponto de cargas pesadas e volumosas.

O desenvolvimento e emprego de novas tecnologias na construção de dirigíveis de grande porte para a finalidade de transportar cargas deverão solucionar o problema do transporte de

volumes e pesos elevados, que não poderiam ser movimentados por via terrestre, em função das limitações das ferrovias, rodovias, pontes, túneis, viadutos, etc. Para tanto, poderão ser empregados dirigíveis especiais que, pairados sobre o local de operação, terão condições de içar a carga por meio de guindastes, transportá-la suavemente pelo espaço aéreo, na altura que for mais conveniente e, no final do percurso, entregá-la diretamente no local de consumo, superando todos os inconvenientes das limitações do transporte terrestre.

Embora existam, em vários países, projetos de desenvolvimento de aeronaves mais leves que o ar que induzam vislumbrar seu uso em diferentes campos da atividade humana, este trabalho tem como objetivo ressaltar a possibilidade de emprego dessas aeronaves em um mercado específico do transporte de carga.

2. HISTÓRICO

Em 1709, na Europa, um brasileiro nascido em Santos, Padre Bartolomeu de Gusmão, fez a primeira tentativa de provar que era possível voar. Porém foram os irmãos franceses Joseph e Etienne Montgolfier que, em 1783, construíram um balão de ar quente que transportou os dois primeiros homens voadores da história.

Coube, entretanto, ao gênio criativo de outro brasileiro, Alberto Santos Dumont, o mérito de aperfeiçoar a técnica de dirigibilidade dos veículos mais leves que o ar.

Na Alemanha, o Conde Ferdinand von Zeppelin abandonou o Exército para empenhar todos os seus esforços e recursos financeiros na construção de grandes dirigíveis. Quando iniciou a I Guerra Mundial, a Alemanha já possuía quatro fábricas de dirigíveis, cuja produção foi toda requisitada para o esforço de guerra. A mais expressiva, a *Luftschiffbau Zeppelin*, fundada pelo Conde, construiu um total de 88 dirigíveis rígidos para o esforço de guerra.

No decorrer do conflito, a maior parte das nações envolvidas passou a usar dirigíveis em algum tipo de atividade. O interesse no emprego de dirigíveis no transporte de passageiros e serviço postal ora subia, ora decrescia, dependendo do governo em exercício e da soma de recursos financeiros disponíveis para a atividade.

Após o término da I Guerra, a Inglaterra foi a nação mais ativa na questão dos dirigíveis, mas a hegemonia retornou para a Alemanha, a partir de 1928, com a construção do LZ 127 *Graf Zeppelin*, cujo casco de forma aerodinâmica alongada media 232 m de comprimento por 30 m de largura e seu peso bruto era de 138.306 kg.

Quando o *Graf Zeppelin* já havia completado 108 travessias do Atlântico Sul, com destino ao Brasil e à Argentina, e sete do Atlântico Norte, foi proposta a construção do LZ 129 *Hindenburg*, maior e mais rápido. Media 245 m de comprimento por 41,2 m de largura, com quilômetros de vigas de duralumínio entrelaçadas, que suportavam o peso da gigantesca estrutura, proporcionando-lhe a resistência necessária para enfrentar as turbulências e as variações de temperatura e pressão dos vãos transatlânticos.

O volume de gás planejado para fazer flutuar o gigante totalizava 200.000 m³ de hélio. Entretanto, o governo americano, que detinha o monopólio da produção do hélio, não autorizou o fornecimento do gás ao governo alemão, controlado pelos nazistas. Restou, como única alternativa, o emprego do altamente inflamável hidrogênio.

A imensa aeronave requeria uma tripulação de 55 homens. Seus passageiros viajavam instalados em 25 confortáveis cabines, com duas camas. Tinham, ainda, para o seu conforto, sala de estar, restaurante, sala de escrita, sala especial para fumantes, cozinha, banheiros e até chuveiro, além de um passadiço com janelas panorâmicas para os privilegiados passageiros se deleitarem com a paisagem sob seus pés.

A epopéia dos grandes dirigíveis entrou no seu crepúsculo com o trágico acidente do *Hindenburg*, em 5 de maio de 1937, na sua primeira viagem transatlântica, quando incendiou-

se misteriosamente na aproximação para pouso, em Lakehurst - EUA. Treze passageiros e 21 tripulantes morreram no sinistro. A partir daí, lentamente, teve início a desativação dos grandes dirigíveis rígidos para o transporte de passageiros, sustentados pelo gás hidrogênio. Contudo, outras importantes tarefas estariam reservadas para essas aeronaves.

3. A NOVA GERAÇÃO DE DIRIGÍVEIS

Apesar da suspensão das viagens de transporte de passageiros, dirigíveis menores de estrutura não-rígida, os *blimps*, continuaram a prestar relevantes serviços em missões de vigilância e escolta de comboios na Segunda Guerra Mundial.

A *Goodyear Aerospace Corp.*, a mais tradicional fábrica de dirigíveis dos Estados Unidos da América, chegou a produzir centenas deles para a sua Marinha de Guerra (*US Navy*). De acordo com o informativo Notícias Goodyear (2003), como empresa operadora, em mais de 80 anos, nunca registrou nenhum acidente nas operações civis. Atualmente, após vender os direitos de fabricação para a *Lockheed-Martin*, opera *blimps* apenas para propósitos publicitários.

Companhias de vários países continuam construindo e operando dirigíveis do tipo não-rígidos para múltiplas finalidades. A canadense *Aeros Corporation* tem a produção dos seus dirigíveis da série *Aeros 40* voltada para o emprego em turismo, publicidade e vigilância, da mesma forma que a britânica *Global Skyship Industries*.

Na Alemanha, a *Zeppelin Luftschifftechnik GmbH*, descendente da antiga fábrica do Conde von Zeppelin, produz e opera, na atividade turística, o NT LZ N07, com capacidade para transportar 12 passageiros e dois tripulantes.

O maior operador de *blimps* da atualidade, operando em todos os continentes, exceto a Antártica, a *American Blimps Corporation* (ABC), acumulou, até 2004, mais de 100.000 horas de voo. Com uma frota de 16 dirigíveis, 12 do tipo A-60 *Lightships* e quatro do tipo A-150 *Lightships*, a companhia voa, em média, 2.000 horas por mês.

No Brasil, durante vários anos a ABC operou um *blimp* do tipo A-60 para publicidade e cobertura de televisão. Essa aeronave, em 2002, operou, por um curto período, em missão de policiamento na cidade do Rio de Janeiro. Foi substituída por uma do tipo A-150, que se encontra baseada em São Paulo.

Empreendimentos audaciosos de aeronaves mais leve que o ar (LTA) vêm despertando a atenção do setor de transporte aéreo. São projetos que possibilitarão ressuscitar a era dos grandes dirigíveis para o transporte de passageiros e carga, como o *Aeros ML* (D1) da *Aeros Corporation*, de estrutura rígida. Voltado para vôos *charter* de curta duração, atendendo o turismo de luxo, o *Aeros ML* poderá acomodar de 80 a 200 passageiros, com nível de conforto semelhante aos navios de cruzeiro. Para o transporte de cargas pesadas, de dimensões irregulares, a companhia apresenta como solução os *Aeros D-4* e *Aeros D-8*, com capacidade planejada para transportar até 80 toneladas.

No Reino Unido, a *Advanced Technologies Group* (ATG) investe no futuro das suas aeronaves em vários campos de atividade. A ATG está desenvolvendo três séries diferentes de produtos: o AT-10, um pequeno dirigível com dois motores diesel para vigilância policial, publicidade e cobertura de televisão; o *StratSat*, um dirigível estacionário de longa autonomia para servir como plataforma de equipamentos de comunicações e vigilância; e a série *SkyCat* com suas três versões de LTA: o *SkyCat 20*, *SkyCat 200* e *SkyCat 1000*, com as capacidades respectivas de 20, 200 e 1.000 toneladas de carga útil.

Empregando *design* futurista, com características de aeronave mais leve que o ar somado à tecnologia empregada nos *overcrafts*, a série *SkyCat* poderá operar em qualquer superfície plana, na terra ou na água, sem a necessidade da infra-estrutura de solo, graças a um

revolucionário sistema de pouso e decolagem – o *air-cushion landing*.

Entretanto, os projetos mais interessantes para um futuro próximo são da companhia alemã *CargoLifter*. Explorando os princípios básicos dos LTA, o CL-75 e o CL-160 estão sendo projetados para o transporte de cargas de 75 e 160 toneladas. Com sua característica peculiar de possibilitar o processo de carga e descarga pairando na vertical do local de operações, o CL-160 deverá revolucionar o transporte de cargas especiais.

Porém, não é apenas a tecnologia empregada que faz o CL-160 uma aeronave tão revolucionária, e, sim, como essa tecnologia será aplicada no desenvolvimento de uma rede logística global, com a finalidade de atender as necessidades específicas do mercado de cargas volumosas, de dimensões especiais. Com aproximadamente 550.000 m³ de gás hélio distribuído pelos 260 metros de comprimento do seu casco, o CL-160 poderá recolher carga do cliente a partir da fonte e transportá-la diretamente até o seu destino. Viajando pelo ar, todos os obstáculos típicos do transporte terrestre serão evitados. Ruas estreitas, curvas fechadas, limitações de pontes e viadutos, rampas muito inclinadas, e mesmo a falta de estradas ou hidrovias passarão a constituir fatores de incentivo ao emprego dos dirigíveis de carga.

Independente da infra-estrutura complexa e dispendiosa dos aeroportos, essa modalidade de transporte deverá economizar tempo e evitar os transtornos provocados nas rodovias pelas enormes carretas que comumente se encontram pelo interior do País, transportando peças de usinas e variados tipos de plantas industriais. Entretanto, outras atividades também oferecem oportunidades de mercado para as aeronaves mais leves que o ar.

4. AS POTENCIALIDADES DE EMPREGO DOS DIRIGÍVEIS

O lento crescimento dos fatores dinâmicos da econômica brasileira sempre esteve ligado ao carente sistema de transportes que era usado na busca e escoamento das riquezas nativas. Mais tarde, os caminhos e trilhas se transformaram em rodovias e, em consequência, desenvolveu-se uma mentalidade nacional voltada para o transporte rodoviário.

Contudo, o volume físico das trocas nas vias internas e o aumento progressivo do comércio exterior criaram uma demanda por novas soluções para o problema da circulação de cargas, casos típicos a serem equacionados pela Engenharia de Transportes.

O uso de dirigíveis no segmento do transporte aéreo, dentro da filosofia básica de emprego que se pretende adotar, estará voltado para a complementação das demais modalidades de transporte.

Para que se tenha uma visão panorâmica do quadro de serviços que apresentam potencial como objeto de aplicação dos dirigíveis, além do transporte de cargas volumosas, vários segmentos podem ser mencionados:

4.1. Campo Militar

Na Segunda Guerra Mundial, os dirigíveis foram muito utilizados em missões de patrulha marítima e de escolta de comboios de navios contra a ameaça dos submarinos alemães. Segundo registros da *US Navy*, nenhum navio foi afundado pelo inimigo enquanto esteve sob a escolta dos dirigíveis.

Uma nota no *Defense News* de julho de 2001, publicou que o Pentágono estaria interessado no desenvolvimento do *Ultra Large Airship*, um veículo com capacidade superior a 1.000 toneladas, capaz de transportar pessoal e equipamentos militares em qualquer tempo e a qualquer lugar do mundo.

O NORAD (*North American Aerospace Defense Command*) requisitou fundos para desenvolver protótipos de dirigíveis. A pretensão seria operar 10 dirigíveis não tripulados de vigilância, a

70.000 pés de altitude, suficientes para prover uma cobertura contra ameaças aéreas e marítimas.

Em outubro de 2000, no Kosovo, um *blimp* do tipo A-60 *Lighship* foi usado como caça-minas com sucesso. Com suas características de voo de baixas altitudes, velocidades reduzidas e elevada autonomia, foi considerado a plataforma ideal para a operação do detector de minas anti-pessoal *Ultra-Wide Band Radar*.

No contexto nacional, existem várias possibilidades de emprego, tais como: plataforma de equipamentos militares para o cumprimento das missões de patrulha marítima, alarme aéreo antecipado, sensoriamento remoto, transporte de tropas, busca e salvamento.

O Brasil não possui uma aeronave de patrulha marítima adequada para patrulhar o extenso mar territorial nacional. Dirigíveis poderiam executar essas missões com custos operacionais inferiores aos aviões de patrulha P-3 *Orion*, que a Força Aérea pretende adquirir dos Estados Unidos.

É importante, também, considerar o aspecto estratégico do emprego dessas aeronaves nas áreas de fronteira da Região Amazônica, com objetivo de marcar a presença naquelas regiões remotas e servir como fator de integração e desenvolvimento nacional. No Oeste e Norte da Região Amazônica, existem inúmeros pelotões de fronteira do Exército, isolados da civilização, cujos únicos meios de transporte disponíveis para apoiá-los são as antigas, porém eficientes, aeronaves C-115 *Buffalo* da FAB. Ocorre que essas aeronaves serão brevemente desativadas e substituídas pelos C-130 *Hercules*, as quais, por sua vez, encontram restrições para operar nas precárias pistas de muitas dessas localidades.

Os dirigíveis seriam a solução para o apoio logístico dessas comunidades e dos futuros destacamentos militares que, necessariamente, deverão ser implantados em decorrência da urgência de se guarnecer a fronteira daquela região, a fim de garantir a soberania nacional contra ameaças, como a do narcotráfico, que financia guerrilhas em alguns países limítrofes.

As vantagens do emprego dos dirigíveis no campo militar são amplas. Além disso, o emprego militar configura-se um excelente campo de provas para atestar a qualidade dos produtos, o que serviria para impulsionar a “decolagem” dessas aeronaves ainda estigmatizadas pelo acidente do *Hindenburg*, em 1933, nos Estados Unidos. Sabe-se que os grandes avanços tecnológicos da aviação comercial convencional surgiram em decorrência de investimentos voltados para o emprego do avião, primordialmente, como plataforma de armamento militar.

4.2. Policiamento

A flexibilidade para cumprir diferentes tarefas é uma outra característica dos dirigíveis que merece ser destacada. A mesma aeronave pode ter os módulos das suas cabines operacionais substituídos por equipamentos típicos para determinadas missões e, rapidamente, as tornar qualificadas para o cumprimento de outras atribuições.

Na atualidade, os helicópteros são largamente utilizados pelas polícias na maioria das grandes cidades. Entretanto, se comparados com os dirigíveis, em missões de apoio às atividades policiais, as vantagens destes ficam bastante evidenciadas. Uma delas é a ausência de ruídos, característica operacional que possibilita monitorar diuturnamente amplas áreas com discrição, sem perturbar o cidadão. Os helicópteros, em média a cada duas horas, necessitam retornar à sua base para reabastecer, enquanto que os dirigíveis podem permanecer no ar por períodos de tempo que podem ser medidos em dias, além de possuir capacidade para transportar sofisticados equipamentos de vigilância, incluindo *data links*, o que possibilita aos planejadores o acompanhamento das ações em tempo real.

A polícia do Rio de Janeiro teve a oportunidade de comprovar as vantagens operacionais do *blimp*, no curto período de tempo em que esteve em serviço, em 2002. Guarnecido com

sofisticados equipamentos de comunicações, de visão noturna e sensores infravermelhos de longa distância, era uma arma poderosíssima para o serviço de inteligência policial e para o apoio direto às operações de combate ao tráfico de drogas. Entretanto, por motivos políticos, foi cancelado o contrato de prestação de serviço com a operadora.

4.3. Turismo

Comprovada a segurança das operações das aeronaves mais leves que o ar, outro mercado está se abrindo no segmento do turismo. A exemplo do que já está ocorrendo em Las Vegas, no Golfo da Califórnia e no lago Constance, na Alemanha, onde *blimps* com capacidade para dez ou 12 passageiros oferecem passeios turísticos, o Brasil, pelas suas belezas naturais inigualáveis, apresenta um enorme potencial a ser explorado.

As características operacionais dos dirigíveis, mesmo os de grande porte, com seus vôos em baixas altitudes e o reduzido nível de ruídos dos motores, são ideais para transporte de turismo. Cruzeiros aéreos com todo o conforto para atender às exigências dos passageiros, à semelhança daqueles realizados, há mais de 70 anos, pelo *Zeppelin* e pelo *Hindenburg*, poderiam proporcionar passeios fantásticos por lugares como o pantanal mato-grossense, a floresta amazônica ou partes do nosso imenso litoral. Nenhum outro meio de transporte seria capaz de realizar um empreendimento dessa natureza sem qualquer espécie de dano ao meio ambiente, principalmente se seus motores forem movidos a álcool ou outro combustível renovável.

4.4. Comunicações

Segundo Done (2001), o *Advanced Technologies Group* (ATG) assinou contrato com a Malásia para o desenvolvimento de dirigíveis estratosféricos para emprego como plataformas de comunicações e vigilância, abrindo mais um mercado para essas aeronaves.

O *StratoSat* é um dirigível não tripulado, com capacidade de manter posição fixa por cinco anos em altitudes superiores às aerovias comerciais (60.000 a 65.000 pés). Equipado com motores movidos a energia solar, poderá carregar *transponders* para os serviços de telefonia móvel, *broadband internet*, sinais de rádio e televisão digitais etc. Esse veículo fornecerá as mesmas vantagens de um satélite de comunicações a um custo bem inferior, podendo ainda ser recuperado ao final do período de uso.

Enquanto tais projetos encontram-se na fase embrionária de desenvolvimento, diversos *blimps* prestam serviço como plataformas de equipamentos de emissoras de televisão em cobertura de grandes eventos a céu aberto, com grande eficiência.

4.5. Transporte de Cargas

Entretanto, o campo mais promissor que se vislumbra é o emprego dos grandes dirigíveis no transporte aéreo de cargas especiais.

Como cargas especiais, consideram-se as plantas industriais de peso e dimensões que dificultam seu deslocamento pelos meios convencionais, tais como: turbinas geradoras, conversores e transformadores para usinas elétricas, as quais demandam carretas especiais, tumultuam o trânsito nas rodovias. Incluem-se, ainda, as torres de prospecção de petróleo na selva ou no mar, bem como as de telecomunicações, sinalizações e serviços de apoio aéreo e marítimo, assim como produtos químicos e petroquímicos que, por sua periculosidade, atentam contra a segurança das pessoas e do meio ambiente, em caso de acidente.

Na década de 70, uma viagem de carreta rodoviária do porto de Paranaguá até Foz do Iguaçu, transportando componentes da Usina de Itaipu, demorava até 25 dias. Um dirigível, considerando o desempenho esperado dos projetos em desenvolvimento, teria condições de

transportar essa mesma carga em apenas um dia, economizando tempo e evitando transtornos para os demais usuários das rodovias.

O emprego de novas tecnologias na construção de dirigíveis de grande porte apresenta-se como uma solução logística para o transporte dessas cargas especiais de volume e peso superiores à capacidade de carga de aviões, vagões ferroviários ou caminhões, desde a sua origem até o destino. Tais cargas sofrem enormes restrições de toda ordem no transporte por via terrestre, em função da capacidade do piso das rodovias, capacidade das pontes e viadutos, largura das vias, altura dos viadutos, etc.

Esses óbices poderão ser superados com o emprego de dirigíveis do tipo CL-160 da *CargoLifter*. Veículos dessa natureza, pairados sobre o local de operação, que tanto pode ser o pátio de uma indústria, como uma plataforma marítima, poderão ter a sua carga içada por guindastes, suavemente transportada pelo espaço aéreo, na altura que for mais conveniente e, no final do percurso, cuidadosamente baixadas no exato ponto de emprego. Tudo isso independente da necessidade da complexa infra-estrutura dos demais meios de transporte, que demandam portos, aeroportos, rodovias, ferrovias, estações e ações de transbordos.

Utilizando tecnologia diferente na construção e operação, o projeto *SkyCat 1000* necessitará apenas de uma área plana, sólida ou líquida, para a operação de pouso e decolagem pelo seu sistema *air-cushion landing*. Toda a carga útil a ser transportada – equivalente à carga de dez *Boeings 747* – será carregada por meio de rampas e acomodada no interior do casco.

Há possibilidade dessas aeronaves se apresentarem como uma solução revolucionária para um determinado nicho do mercado de transporte logístico, de uma forma rápida e segura, economizando tempo e minimizando os custos dos meios convencionais, encarecidos por inúmeras operações durante as várias fases do transporte, principalmente quando se trata de cargas especiais de grandes volumes. No entanto, há que se aprofundar as pesquisas a fim de se demonstrar a viabilidade do projeto.

Estudos independentes, citados pelo fabricante *CargoLifter*, dão conta da existência de um mercado potencial de transporte de três milhões de toneladas por ano de cargas adequadas a esse veículo, significando que o mercado global poderá empregar até duzentas aeronaves do tipo CL-160.

A África e a América do Sul, por suas características geográficas, são continentes de grande potencial para o emprego dos dirigíveis de carga.

No Brasil, a inexistência de uma adequada rede de transportes na maior parte das regiões interioranas abre uma ampla oportunidade de mercado para esse modal de transporte se estabelecer definitivamente.

5. CONCLUSÕES

O objetivo deste artigo foi apresentar uma amostra das potencialidades do emprego dos dirigíveis de grande porte no transporte de carga aérea, com a finalidade de divulgar as pesquisas iniciais sobre o tema, com vista à elaboração de um trabalho científico mais detalhado.

A utilização desse meio de transporte não se trata de uma inovação, mas o resgate de uma idéia antiga, que já comprovou a utilidade e importância na sua fase áurea, abandonada em benefício do desenvolvimento dos aviões convencionais,

A nova geração de dirigíveis, de tradicionais e novos fabricantes, desperta a atenção do setor de transporte aéreo. Companhias em vários países, como a canadense *Aeros*, a alemã *CargoLifter*, o consórcio inglês *Advanced Technologies Group* e outras de menor expressão, investem vultosas somas em dinheiro na construção e desenvolvimento de grandes projetos de aeronaves mais leves que o ar para transporte de cargas pesadas, acreditando na viabilidade

do empreendimento.

As possibilidades de emprego dos dirigíveis em vários setores da atividade humana são amplas. No segmento militar, destaca-se o aproveitamento em missões de patrulha marítima, vigilância das fronteiras e transporte logístico militar, mas também existe potencial de mercado nas atividades de apoio às polícias, turismo e comunicações. Entretanto, é no transporte de cargas especiais que se acredita existir a maior possibilidade de aproveitamento dessas aeronaves.

As leis de proteção ambiental restringem, cada vez mais, a implantação de grandes projetos. Diante desse fato, a efetivação do transporte por dirigíveis significará um grande passo no sentido do desenvolvimento sustentado, porque não gera poluição e não necessita de grandes obras de infra-estrutura no solo. Além do baixíssimo nível de ruídos dos motores, o combustível gasto no deslocamento da aeronave é mínimo e pode ser de origem renovável, como o álcool ou óleo vegetal, evitando a poluição do ar.

Embora significativos investimentos estejam voltados para o desenvolvimento de dirigíveis, trata-se ainda de um tema pouco discutido, que carece de estudos mais profundos, a fim de possibilitar conclusões embasadas em fundamentos científicos sobre a viabilidade do seu emprego em transporte aéreo.

BIBLIOGRAFIA

- Aeros-Corporation. (2003) *Aeros-ML*, disponível em: <http://www.aeros-aiships.com/aeros-ml.asp>. Acesso em 24 mar 2003.
- CargoLifter (2003a) *CargoLifter's Dream Not Just a Load of Hot Air*. Disponível em: <http://www.lloydlist.com/>. Acesso em 02 jan 2003.
- CargoLifter (2003b) *CL-160 – The Vision*. Disponível em: <http://www.cargolifter.com/>. Acesso em 24 mar 2003.
- Christopher, J. (2001). Building Better - Blimps. *Jane's Defense Weekly*. v. 36, n. 17, p 24-27
- Done, K. (2001) Stratospheric Deal May Relaunch Era of Airship. *Financial Times*, 13 de novembro de 2001.
- FAA. (1992) *Advisory circular: type certification-airships*. Federal Aviation Administration. Washington, DC.
- Goodyear (2003) A Volta do Blimp. *Notícias Goodyear*, v.VI, n. 17, p 26-29.
- Huang, C.J. e C. Dalton (1976). *Cargo Transportation By Airships: A Systems Study*. University of Houston, Houston. 214p.
- Jackson, P. (Ed.) (2002) *Jane's – All The World's Aircraft – 2002/2003*. Jane's information Group Limited. 827p.
- Nayler, A. (2001) Return of the Giants. *Airframe Construction*, Fevereiro/Março.
- Roiteau, J. (2002) British Group Rethinking Airship For Wide Range of Applications. *Aviation Week & Space Technology*. Setembro.
- Roolings, G. (2001) Mother of all Airships. *New Scientist*, n. 6.
- Scott, P. (2001) Airships Rise Again. *Emirates Inflight*. n. 158.
- Vasconcelos, Y. (2003) Inteligente e Sem Piloto. *Revista Pesquisa FAPESP*. Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de São Paulo. São Paulo, n. 84, p 66-69.
- White, W. 8. J. (1978) *Airships for the Future*. Stirling Publishing Co., Inc. New York,. 160p.

Telmo Roberto Machry (trmachry@ig.com.br)
Hostilio Xavier Ratton Neto
(hostilio@pet.coppe.ufrj.br)
Programa de Engenharia de Transportes – COPPE
– Universidade Federal do Rio de Janeiro Caixa
Postal 68512
CEP 21945-970 – Rio de Janeiro - Brasil