

## TRANSPORTE AÉREO, CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS E IMPLICAÇÕES CARDIOVASCULARES NO ORGANISMO HUMANO

**VALDIR CESARINO DE SOUZA**

Médico Especialista em Cardiologia, Bacharel em Ciências Aeronáuticas, Doutor em Recursos Naturais, Professor do Curso de Medicina da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

**SANDRA SEREIDE FERREIRA DA SILVA**

Administradora, Mestre e Doutoranda em Recursos Naturais – UFCG.

**Resumo:** A intensidade do tráfego aéreo aumentou assustadoramente nos últimos anos e os “passageiros habituais” constituem uma magnitude substancial dos viajantes atuais. Conforme a Organização Internacional da Aviação Civil, estima-se que o tráfego de passageiros duplique, entre os anos 2006 e 2020. Neste enfoque, as viagens aéreas podem acondicionar vários riscos para a saúde, dependendo das características do viajante e da viagem. Este estudo teve por objetivo apresentar a influência dos transtornos cardiovasculares e das condições atmosféricas no organismo humano, durante a atividade aérea. Como resultado, constata-se que a altitude pode ser responsável por transtornos fisiológicos, às vezes, irreversíveis para o corpo humano.

**Palavras Chave:** Aviação, Altitude e Transtornos Cardiovasculares.

## AIR TRANSPORT, WEATHER AND CARDIOVASCULAR IMPLICATIONS IN THE HUMAN BODY

**Abstract:** The intensity of air traffic has increased dramatically in recent years and the "passengers usual" constitute a substantial magnitude of today's travelers. According to the International Civil Aviation Organization estimated that passenger traffic will double between 2006 and 2020. In this approach, air travel can pack various health risks, depending on the characteristics of the traveler and travel. This study aimed to present the influence of cardiovascular disorders and atmospheric conditions in the human body during aerial activity. As a result, it is noted that the elevation may be responsible for physiological disorders, sometimes irreversible damage To The Human Body.

**Keywords:** Aviation, Altitude and Cardiovascular Disorders.

### Introdução

Durante toda a história, o homem tem sentido os efeitos das condições atmosféricas, como as flutuações lentas do clima, que ocasionam migrações; os extremos dos tempos sazonais, que causam a fome; e os vários desastres, que levam à morte e à destruição. De tal modo se observa que, na conjuntura aeronáutica, tais mudanças podem ocorrer de forma brusca, causando adversidades ao organismo humano. Entretanto, os efeitos atmosféricos sobre a saúde humana ainda não são bem compreendidos.



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

[laboreuerj@yahoo.com.br](mailto:laboreuerj@yahoo.com.br)

[www.polemica.uerj.br](http://www.polemica.uerj.br)

Polêm!ca, v. 12, n. 1, janeiro/março de 2013

LABORE  
Laboratório de Estudos Contemporâneos  
POLÊMICA  
Revista Eletrônica

---

Pitton e Domingos (2004) asseguram que os parâmetros climáticos, temperatura do ar, umidade, precipitação, pressão atmosférica e ventos afetam a saúde humana de forma direta (sensação de conforto, mortalidade e morbidade por doenças sistêmicas) e indireta (doenças infecciosas transportadas por vetores – ar, água, solo e alimentos), pois o corpo humano está em permanente contato com seu meio ambiente atmosférico pelo intermédio de trocas térmicas, hídricas e gasosas.

Nesse sentido, a revisão de literatura aborda os possíveis efeitos maléficos de certos fatores climáticos nos distúrbios cardiovasculares, durante atividades ligadas à aviação, além das implicações do clima e do tempo atmosférico sobre a saúde humana, como decorrências ainda não bem entendidas, tendo em vista o fato de que as enfermidades ocasionadas durante a atividade aérea, principalmente, as cardiovasculares, cerebrovasculares e respiratórias estão entre os maiores problemas de aviação, no mundo. Além de estarem associadas à elevada morbidade, implicam em elevados custos para o sistema de saúde, pois os transtornos podem desqualificar alguns pilotos e tripulantes, além de causar transtornos deletérios ao organismo, induzindo transtornos como: internações hospitalares, tratamentos cirúrgicos e uso contínuo de medicamentos.

Neste enfoque, o presente trabalho objetivou apresentar a influência dos transtornos cardiovasculares e das condições atmosféricas no organismo humano, durante a atividade aérea. Para tanto, ressalta-se a relevância de sua realização, considerando a forte relação multidisciplinar entre Medicina, Ciências Aeronáuticas e Meteorologia, com importante ímpeto na aviação.

Quanto aos procedimentos metodológicos para realização desse estudo, foi realizada uma revisão bibliográfica, com base em estudos retrospectivos e também prospectivos que abordam a relação: mudanças climáticas, aviação e transtornos cardiovasculares.

## Resultados

Atualmente, uma importante ferramenta de mitigação dos efeitos das enfermidades aeronáuticas (EA) é o uso das informações da meteorologia (observações e previsões de



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

[laboreuerj@yahoo.com.br](mailto:laboreuerj@yahoo.com.br)

[www.polemica.uerj.br](http://www.polemica.uerj.br)

Polêm!ca, v. 12, n. 1, janeiro/março de 2013

LABORE  
Laboratório de Estudos Contemporâneos  
POLÊMICA  
Revista Eletrônica

---

tempo e clima), para a emissão de alertas e adoção de políticas por parte dos representantes do setor aéreo, em âmbito nacional e internacional (McGREGOR, COX & CUI, 2006).

No Brasil, as previsões de tempo e clima experimentaram um forte acréscimo de qualidade de dados, nas últimas décadas. Isso significa que o estabelecimento de relações consistentes entre variáveis de tempo e clima e a ocorrência de EA podem contribuir substancialmente com a política de saúde pública, para o setor aéreo. Além disto, a produção científica brasileira é bastante escassa nesse sentido e a maioria dos estudos, embora associe as enfermidades com os tipos de tempo, abordam a relação com a poluição. Poucos enfatizam os transtornos hipóxicos/fisiológicos pré e pós-voos.

Conforme dados estatísticos da Organização Mundial do Turismo (2008), o número de chegadas de turistas internacionais, no ano de 2007, atingiu os 903 milhões. Os resultados do turismo internacional ascenderam para 856 bilhões de dólares americanos (625 bilhões de euros), em 2007. Espera-se que, em 2012, as chegadas de turistas internacionais atinjam 1 bilhão e, em 2020, 1,6 bilhões. Em 2007, mais da metade das chegadas de turistas internacionais apresentavam como finalidade lazer, entretenimento e férias (51%) – um total de 458 milhões. As viagens em trabalho corresponderam a 15% (138 milhões) e 27% das viagens eram por outros motivos como, por exemplo, visitas a familiares e amigos, motivos religiosos/peregrinações, tratamentos de saúde etc. (240 milhões). Um número suavemente inferior à metade dos turistas utilizou transporte aéreo (47%), em 2007, enquanto o restante utilizou transporte de superfície (53%) – automóvel (42%), comboio (4%) ou barco (7%).

Conforme a OAIC (2009), a cada ano, em torno de um bilhão de pessoas realiza viagens aéreas domésticas ou internacionais, para as mais variadas distâncias e a velocidades cada vez mais rápidas, número que aumenta de forma constante, com previsão de triplicar, nas próximas décadas, devido a inúmeros motivos, dentre os quais: profissional, recreativo e humanitário. Por razões como essas, os viajantes encontram-se expostos a uma variedade de riscos para a saúde, em ambientes com os quais não estão familiarizados. Grande parte desses riscos pode ser minimizada, mediante a prática de precauções adequadas antes, durante e depois da viagem. Sendo plausível inferir, também, que deverá haver um aumento no número



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

[laboreuerj@yahoo.com.br](mailto:laboreuerj@yahoo.com.br)

[www.polemica.uerj.br](http://www.polemica.uerj.br)

Polêm!ca, v. 12, n. 1, janeiro/março de 2013

LABORE  
Laboratório de Estudos Contemporâneos  
POLÊMICA  
Revista Eletrônica

---

de passageiros portadores de doenças diversas, bem como no número de pessoas idosas (grupo muito propenso a viagens turísticas).

De acordo com as Diretrizes De Doença Cardiovascular e Viagem Aérea da SBC (2011), os passageiros cardiopatas estarão, potencialmente, afetados por três fatores principais relacionados à fisiologia da altitude e às particularidades dos vôos comerciais: a hipóxia, a aerodilatação e a imobilidade prolongada em posição sentada (GUYTON, 2008).

A hipóxia pode ser fator de descompensação, em casos limítrofes, agravando as condições clínicas preexistentes. A aerodilatação pode, pela expansão dos gases abdominais, determinar, nos casos mais importantes, uma restrição de mobilidade diafragmática, contribuindo adicionalmente para a hipóxia. A pressão atmosférica diminui à medida que a altitude aumenta, com conseqüente diminuição da pressão parcial de oxigênio, causando hipóxia. A hipóxia pode ser definida como uma deficiência de oxigênio nos tecidos corporais, suficiente para causar impedimento da função fisiológica. O aspecto mais ameaçador da hipóxia é a sua instalação insidiosa. A tripulação pode estar envolvida nas atividades de vôo e não perceber a instalação dos efeitos da hipóxia.

A imobilidade prolongada é, certamente, um fator de risco para o desenvolvimento de trombose venosa profunda. A grande maioria das grandes empresas aéreas é capaz de prover oxigênio medicinal para o passageiro, embora, como regra, estes sejam serviços taxados. Por questões de segurança, com raras exceções, não é possível a utilização de equipamentos próprios dos pacientes, uma vez que os cilindros de oxigênio necessitam ser homologados para uso aeronáutico. Em boa parte das situações, pode ser feita uma avaliação individual que leve em conta o tempo de vôo, as condições clínicas e a disponibilidade de recursos. Poucas são as contra-indicações cardiovasculares para o vôo: infarto miocárdico não-complicado, em prazo menor do que 2 semanas; infarto miocárdico complicado, em prazo menor que 6 semanas; angina instável; insuficiência cardíaca congestiva; hipertensão grave descontrolada; cirurgia cardíaca, em prazo menor que 10 a 14 dias; acidente vascular encefálico, em prazo menor que 2 semanas; taquiarritmias supraventriculares ou ventriculares sem controle; síndrome de Eisenmenger; doença orovalvar sintomática.



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

[laboreuerj@yahoo.com.br](mailto:laboreuerj@yahoo.com.br)

[www.polemica.uerj.br](http://www.polemica.uerj.br)

Polêm!ca, v. 12, n. 1, janeiro/março de 2013

LABORE  
Laboratório de Estudos Contemporâneos  
POLÊMICA  
Revista Eletrônica

---

Diante deste enfoque, a habilidade brasileira de geração de dados, com alusão espaço-temporal, cresceu muito. O que não progrediu como esperadas foram as políticas de acesso, como assegura Brasil (2008). Superar este desafio não é tarefa fácil, torna-se preciso para tanto, partilhar trabalhos científicos, dados da aviação, metodologias, *softwares* e resultados correlacionados com a saúde humana.

### A Guisa de Conclusões

Ao analisarem-se os estudos referentes aos transtornos cardiovasculares relacionados à aviação, sobretudo aqueles relacionados à queda da pressão atmosférica e à temperatura, conclui-se que é extenso o quadro de patologias relacionadas à aviação e é de fundamental importância que as pessoas envolvidas identifiquem os sintomas e procedam de maneira correta, ao se observar alterações de evidência médica. O percentual de indivíduos expostos às influências da altitude na aviação é elevado, seja a tripulação ou os passageiros.

O número daqueles que usufruem o transporte aéreo está aumentando significativamente. Observa-se concomitantemente que, devido aos avanços tecnológicos mais seguros e confiáveis, incrementou-se o número de vôos com aeronaves que sobrevoam espaços atmosféricos mais distintos, atingindo altitudes inimagináveis, como a própria estratosfera. Para isto, tornam-se mais imperativos os cuidados, as orientações e as medidas de precaução, para que sejam evitados os danos fisiológicos relacionados à aviação.

Todos aqueles ligados diretamente à atividade aérea são submetidos, inicialmente, a um rigoroso exame médico, o Certificado de Capacidade Física (CCF), para averiguar se suas condições anatômicas e fisiológicas estão compatíveis com a prática da profissão, contudo, observa-se que, graças à cobiça e concorrência descomedida das companhias aéreas, muitos cuidados concernentes aos passageiros e até mesmo aos tripulantes são relegados à própria sorte de cada um. Manuais diversos são expostos à população, muitas vezes em linguajar incompreensível para a maioria, proporcionando um incitamento dos problemas médicos relacionados com a aviação.



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

[laboreuerj@yahoo.com.br](mailto:laboreuerj@yahoo.com.br)

[www.polemica.uerj.br](http://www.polemica.uerj.br)

Polêm!ca, v. 12, n. 1, janeiro/março de 2013

LABORE  
Laboratório de Estudos Contemporâneos  
POLÊMICA  
Revista Eletrônica

Assim como o aviador deve conhecer o funcionamento da aeronave, este deve estar ciente das limitações do seu corpo e das variações da fisiologia humana, em resposta aos estímulos externos. Observa-se que, aquele envolvido na aviação está sujeito, constantemente, a riscos à saúde e à própria vida, mesmo que de forma atenuada. Um monitoramento preventivo e sistemático da saúde resultará em uma contribuição para a segurança daqueles que utilizam este meio de transporte e/ou recreio, pois permitirá associar os limites fisiológicos do setor aéreo com a regulamentação aérea.

O desenvolvimento da medicina aeronáutica voltada para os trabalhadores e passageiros e a criação de programas de mudanças de hábitos, de comportamento de vida e de controle alimentar, baseados em evidências científicas, pode estimular a adoção de medidas e comportamentos que minimizem as influências da altitude no nosso organismo.

Conclui-se, assim, que é de extrema relevância o conhecimento científico sobre as doenças relacionadas à atividade aérea, sobretudo, as cardiovasculares, que são as mais danosas e, às vezes, de caráter irreversível ao organismo humano. Faz-se necessário que se conheçam os principais sintomas relacionados às patologias, as condutas básicas terapêuticas e as incidências dessas patologias, para que se possa desfrutar de uma boa viagem e que não haja exposição daqueles supostamente doentes à atividade aérea.

### Referências Bibliográficas

- BRASIL. Ministério da Saúde. **Mudanças climáticas e ambientais e seus efeitos na saúde: cenários e incertezas para o Brasil/Ministério da Saúde; Organização Pan-Americana da Saúde**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2008.
- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 11. ed. 2008.
- MCGREGOR, G. R.; COX, M.; CUI, Y. Winter-season climate prediction for the U. K. health sector. **J. Appl. Meteor. and Climatol.** v. 45, p. 1782-1792, 2006
- PITTON, S. E. C.; DOMINGOS, A. E.. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, 2(1):75-86, junho - 2004 (ISSN 1678—698X). Disponível em: <[www.rc.unesp.br/igce/grad/geografia/revista.htm](http://www.rc.unesp.br/igce/grad/geografia/revista.htm)>. Acesso em: 10 set. 2009.



LABORE  
Laboratório de Estudos Contemporâneos  
POLÊMICA  
Revista Eletrônica

---

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Disponível em:  
<<http://cientifico.cardiol.br/>>. Acesso em: 22 set. 2011.

**Sites consultados:**

<http://publicacoes.cardiol.br/consenso/>. Acesso em: 15 nov. 2011.

[www.brasil.gov.br/.../organizacao-mundial-do-turismo](http://www.brasil.gov.br/.../organizacao-mundial-do-turismo). Acesso em: 15 nov. 2011.

<http://www.medicinaintensiva.com.br/apm-tam.htm>. Medicina aeroespacial. Acesso em: 22 nov. 2011.

[www.scielo.br/pdf/abc/v79s4/a01v79s4.pdf](http://www.scielo.br/pdf/abc/v79s4/a01v79s4.pdf). Diretrizes de doenças Cardiovasculares e Viagem Aérea da SBC.

**Recebido em:** 03/09/2012

**Aceito em:** 12/2012

