

UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ
EMERSON ROSALINO FREITAS

Trabalho de Iniciação Científica
CRISE FINANCEIRA E SEUS REFLEXOS
NAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE
AVIÕES PARA O MERCADO
ESTADUNIDENSE ENTRE 2008 E 2012

ITAJAÍ
2013

EMERSON ROSALINO FREITAS

**Trabalho de Iniciação Científica
CRISE FINANCEIRA E SEUS REFLEXOS
NAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE
AVIÕES PARA O MERCADO
ESTADUNIDENSE ENTRE 2008 E 2012**

Trabalho de Iniciação Científica desenvolvido para o Estágio Supervisionado do Curso de Comércio Exterior do Centro de Ciências Sociais Aplicadas – Gestão, da Universidade do Vale do Itajaí.

Orientador: Prof. MSc. Jorge Hector Morella Junior

ITAJAÍ
2013

Agradeço primeiramente a Deus por me dar forças nos momentos mais difíceis e alegres de minha vida. A minha mãe Helena por sempre me incentivar a estudar, a minha namorada pelo carinho e por me acompanhar nesta jornada acadêmica. A todos os professores com quem tive o privilégio de aprender, em especial ao meu orientador, Prof. MSc. Jorge Hector Morella Junior por ter me ajudado no desenvolvimento deste trabalho.

“Uma vez que você tenha experimentado voar, você andará pela terra com seus olhos voltados para o céu, pois lá você esteve e para lá você desejará voltar.”
(Leonardo da Vinci)

EQUIPE TÉCNICA

a) Nome do estagiário
Emerson Rosalino Freitas

b) Área de estágio
Relações Sociais Internacionais

c) Orientador de conteúdo
Prof. MSc. Jorge Hector Morella Junior

d) Responsável pelo Estágio
Prof^a. MSc. Natalí Nascimento

RESUMO

Desde o sonho até a realização do ato de voar, o homem passou por várias etapas, a mesma confunde-se com o progresso da humanidade. Os mitos sobre deuses e heróis, a evolução da ciência e os personagens que a compuseram. Leonardo da Vinci com sua imaginação, Isaac Newton com suas leis, Bartolomeu de Gusmão e seu legado, Santos-Dumont e sua generosidade e os irmãos Wright com sua sagacidade, são exemplos de pessoas que lutaram para construção de um sonho, este o que chamamos de avião. Pessoas e mercadorias são transportados pelo mesmo, fazendo do avião um objeto de progresso e até mesmo como uma arma de guerra, pois Estados como Brasil e Estados Unidos da América do Norte são detentores de grande conhecimento, por meio de empresas como Embraer e Boeing, que contribuem para o desenvolvimento não só de seus Estados, mais sim do mundo. Suas aeronaves são vendidas ao redor do globo, o que as torna um símbolo de tecnologia e supremacia. Entretanto, nem tudo são flores, pois em 2008 o mundo viveu uma crise, esta que nasceu do ramo imobiliário e mais tarde se tornou a Crise Financeira de 2008, abalando a economia global e em especial o Brasil, no que se refere às exportações de suas aeronaves no mundo, em especial para os EUA, Estado onde principiou a Crise Financeira de 2008. Utilizou-se a metodologia qualitativa com meios bibliográficos e fins descritivos.

Palavras-chave: Avião; Crise Financeira; Exportação.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	Objetivo geral	9
1.2	Objetivos específicos	9
1.3	Justificativa da realização do estudo	9
1.4	Aspectos metodológicos.....	10
1.5	Técnicas de coleta e análise dos dados.....	10
2	GENESIS: O SONHO DE VOAR	12
2.1	A mitologia e suas histórias.....	13
2.1.1	Deus Egípcio Hórus	13
2.1.2	Garuda	14
2.1.3	Pégaso	15
2.1.4	Dédalo e Ícaro	16
2.2	Os precursores do avião	18
2.2.1	Leonardo da Vinci (1452 – 1519)	19
2.2.2	Isaac Newton (1642 – 1727)	21
2.3	O Balão	23
2.3.1	Francesco Lana Terzi (1631-1687)	23
2.3.2	Bartolomeu de Gusmão e seu legado	25
2.3.3	Alberto Santos Dumont (1873 – 1932)	28
2.4	O mais pesado do que o ar	32
2.4.1	Wilbur (1867 – 1912) e Orville Wright (1871 – 1948)	36
2.4.2	O 14-Bis e <i>Demoseille</i>	44
3	ASPECTOS SOCIAIS DO BRASIL E EUA	53
3.1	Aspectos sociais do Brasil.....	53
3.2	Aspectos sociais dos EUA.....	60
3.3	Empresas fabricantes de aeronaves	66
3.1.1	<i>Boeing</i>	66
3.1.2	<i>Airbus</i>	68
3.1.3	<i>Embraer</i>	70
4	CRISE FINANCEIRA DE 2008 E SEUS REFLEXOS	77
4.1	Crise Imobiliária – estopim da Crise Financeira de 2008	77
4.2	Exportações de aviões brasileiros para os EUA.....	85
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	97
	REFERÊNCIAS.....	99
	ASSINATURA DOS RESPONSÁVEIS.....	105

1 INTRODUÇÃO

O mundo passa por uma grave Crise Financeira, a maior desde a crise de 1929 com a quebra da bolsa de valores de Nova York que ficou conhecida como “A Grande Depressão”. A Crise Financeira iniciada em 2008 nos Estados Unidos da América do Norte (EUA) foi gerada pelo mercado imobiliário, as pessoas pediam empréstimos junto aos bancos, sendo que estas colocavam suas moradias como garantia destes empréstimos. A oferta de crédito à pessoas sem recursos de arcarem com suas dívidas, depreciação do mercado imobiliário e a diminuição de crédito por parte dos bancos estadunidenses geraram a “bolha” imobiliária, e, por conseguinte se alastrou a crise pelo mundo.

Dentre os setores da economia afetados pela Crise Financeira de 2008, destaca-se o setor aeronáutico. O avião, inventado em primeiro lugar para satisfazer um desejo humano, visto que, o homem sonhava em voar pelos céus e ter o que somente pássaros e outros seres com habilidades para voar tinham, o senso de liberdade.

As histórias, as lendas, os mitos contados pelo homem ao longo de sua jornada na Terra, reforçam esse desejo iminente em voar. Nota-se que muitos personagens de alguma forma colaboraram para tornar realidade este mito, utilizando ideias, leis e mais do que tudo a imaginação sem limites, tornaram o avião um objeto de orgulho, cobiça e poder.

O avião surge como um instrumento de transporte de pessoas e mercadorias, que leva prosperidade e progresso por onde passa, mas que, também, por muitas vezes, foi e ainda é utilizado como uma máquina de guerra.

Os Estados que possuem o *know-how* na fabricação de aeronaves foram afetados pela Crise Financeira de 2008, dentre os quais encontra-se o Brasil, por meio da Embraer, empresa esta criada para promover a indústria aeronáutica do Estado Brasileiro.

Na perspectiva de evidenciar os efeitos da Crise Financeira de 2008 na economia brasileira, este trabalho pretende demonstrar de maneira clara e objetiva as consequências da mesma no Brasil, especificamente nas exportações brasileiras de aviões para o mercado estadunidense entre 2008 e 2012.

1.1 Objetivo geral

Abordar a Crise Financeira de 2008 e suas consequências nas exportações brasileiras de aviões para o mercado estadunidense entre 2008 e 2012.

1.2 Objetivos específicos

- Descrever a história da aviação desde os Egípcios Antigos até o Século XX com o surgimento do avião *Demoiselle*.
- Apresentar os principais aspectos sociais do Brasil e dos Estados Unidos da América do Norte (EUA), destacando a utilização da aviação pela população desses dois Estados.
- Relatar os efeitos da Crise Financeira de 2008 para a exportação de aviões brasileiros para os EUA entre 2008 a 2012.

1.3 Justificativa da realização do estudo

A Crise Financeira de 2008 que eclodiu nos EUA, teve alguns efeitos sistêmicos na economia mundial, principalmente no que se refere a diminuição de crédito no mundo e o nível das exportações mundiais.

Com este foco em mente, este trabalho se justificou por abordar os efeitos da Crise Financeira de 2008 nas exportações brasileiras de aeronaves para o mercado estadunidense.

Para o acadêmico, este trabalho contribui para o crescimento profissional, principalmente por se tratar de uma área que está ligada diretamente com a aviação, assunto de interesse particular.

Para a Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) servirá de apoio para pesquisas, em razão de ser um assunto recente não havendo muitos conteúdos falando sobre o tema em ênfase.

Para sociedade será uma fonte de estudo e mais uma ferramenta para entender o que engloba e influencia o mundo, altamente interdependente hoje.

A pesquisa foi viável, pela disponibilidade de materiais em livros, revistas, artigos científicos e *sites*.

1.4 Aspectos metodológicos

Este item aborda a metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho científico. A presente pesquisa se caracteriza como qualitativa, pois de acordo com Oliveira (1997), a pesquisa qualitativa tem como objetivo situações complexas ou estritamente particulares, e diferentemente da quantitativa, não emprega dados estatísticos como centro do processo de análise de um problema.

Quanto aos meios, foi utilizada a pesquisa bibliográfica. Para Ruiz (1996, p. 58) “[...] a pesquisa bibliográfica consiste no exame de manancial [bibliográfico], para levantamento e análise do que já se produziu sobre determinado assunto que assumimos como tema de pesquisa científica.”.

Em relação aos seus objetivos, este trabalho foi descritivo. Segundo Andrade (1995, p. 15) “[...] nesse tipo de pesquisa, os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador infira sobre eles.”.

1.5 Técnicas de coleta e análise dos dados

A coleta de dados para a elaboração da presente pesquisa foi realizada por meio de materiais bibliográficos, como livros, revistas, artigos científicos publicados sobre o tema e *sites* especializados e confiáveis.

As informações obtidas foram apresentadas através de textos explicativos, gráficos e tabelas, visando proporcionar melhor compreensão do leitor.

2 GENESIS: O SONHO DE VOAR

Por vários séculos o homem observa a capacidade congênita de insetos e principalmente de pássaros de voar, fazendo deste, um sonho que se alimenta desde então. Ao longo de sua história o homem desbravou rios, mares e terras mais remotas do planeta, mas o sonho de voar persistia em não se realizar.

Nas histórias das civilizações é possível encontrar referências do homem cultuando seres com capacidades (poderes) acima de sua imaginação, sendo que estas compõem diversas culturas e civilizações do mundo, dentre as mitologias destaca-se: egípcia, grega, romana, hindu, entre outras.

Muitas destas civilizações citadas eram politeístas, ou seja, veneravam vários deuses, entidades que representavam a força da natureza e até mesmo a origem da vida na Terra. Mas o que viria a ser um mito? O homem capaz de criar histórias ao longo dos séculos somente para se entreter, ou ainda, para servir como uma válvula de escape para suas frustrações? Seria a capacidade de voar um mito para o homem?

A palavra Mito vem do grego antigo *mythos*, que significa palavra, narrativa, conto ou discurso. Segundo Bartlett (2011, p. 10) “[...] os mitos são reflexos de nossos desejos, necessidades e medos, particulares e coletivos.”. Utilizando esta visão, pode-se destacar o mito como forma de expressar nossos desejos e medos.

Ainda segundo Bartlett (2011) nos relata que Paul Radin (1883-1959) via o mito como um produto de manipulação política e religiosa do povo.

Dentro deste contexto pode-se dar o exemplo das Cruzadas, que foram expedições realizadas em nome da igreja, com o intuito de recuperar Jerusalém que na época estava sob domínio turco, as pessoas teriam seus pecados perdoados caso participassem das expedições.

Coleman (2007) nos relata que a criação de mitos são partes essenciais para todas as culturas.

Desta maneira pode-se descrever o mito como uma narrativa com significado simbólico, sobre acontecimentos imaginários ou de épocas heróicas, transmitida de geração a geração dentro de determinado grupo e considerada verdadeira por ele, sendo valorizados pela imaginação popular, pela tradição entre outros.

O homem ao longo de sua jornada mostra sua capacidade de imaginar, criar e adaptar-se em qualquer ambiente, apesar de ser impossível para este voar por meios próprios, o que o leva a criar e melhorar máquinas voadoras que chegam a pesar mais de 560 toneladas (*Airbus 380*), desta maneira deixando o sonho de voar um mito para se tornar realidade.

2.1 A mitologia e suas histórias

Como comentado anteriormente, o mito pode ser descrito como uma narrativa com algum significado simbólico para o homem, nesse sentido, aborda-se algumas destas histórias envolvendo entidades da mitologia.

2.1.1 Deus Egípcio Hórus

Dentre as figuras mitológicas pode-se destacar Hórus, o deus egípcio representado em forma de homem com cabeça de falcão.

Na disputa pelo poder os deuses Seth e Hórus se enfrentaram em batalha, contudo Hórus perde o seu olho na mesma, mas que por ventura é curado por Hathor (deusa dos nascimentos), posteriormente *o udjat* (olho de Hórus) tornou-se um amuleto egípcio mais conhecido, simbolizando proteção, força e perfeição. (BARTLETT, 2011).



Figura 1 – O *Udjat*, o olho de Hórus, símbolo de proteção.
Fonte: Museu Britânico (2013).

O *Udjat* é um dos hieróglifos egípcios mais conhecidos, o deus Hórus também era conhecido como protetor dos faraós e suas famílias.

2.1.2 Garuda

Na mitologia hindu tem-se o deus Garuda, descrito com corpo e braços humanos sendo que possuía asas, cabeça e garras de uma águia.



Figura 2 – Garuda.
Fonte: *The Freak-Stuff* (2013).

Nota-se na Figura 2, que Garuda está carregando o deus Vishnu, preservador da vida e que possui dez encarnações.

No budismo Garuda é referenciado como um pássaro celestial, como transporte dos deuses, há uma lenda de que o próprio Buda vem uma vez ao ano a Terra transportado por esta ave. (COLEMAN, 2007).

Esta simbologia é notável, pois na Indonésia há uma empresa estatal chamada Garuda Airlines, assim pode-se dizer que o povo recebe o mesmo tratamento que os deuses no que se refere ao transporte aéreo.

2.1.3 Pégaso

Há muitos mitos, histórias sobre cavalos, mas é a figura da mitologia grega do cavalo alado Pégaso, que prevalece na memória de muitos.

Segundo Bulfinch (2002) a sua origem ocorreu entre uma batalha entre Perseu (filho de Zeus, Deus do Olimpo) e Medusa, que estava grávida de Poseidon (Deus dos Mares). Na batalha Medusa foi decapitada, do sangue que jorrava de sua cabeça, algumas gotas caíram na terra dando origem ao animal.

Por mais que seja um conto, é difícil imaginar que a origem do Pégaso tenha sido gerada por uma gota de sangue de um monstro como a Medusa.



Figura 3 – Pégaso, pintura de Jan Boeckhorst (1604 -1668).
Fonte: Museu de Belas Artes do Rio de Janeiro (2013).

Nota-se na Figura 3 que dois homens tentam segurar ou domesticar o Pégaso, a tela foi doada por D. João VI em 1821 ao museu de belas artes no Rio de Janeiro.

Existem outras histórias envolvendo Pégaso, dentre elas destaca-se a que ajudou o bravo guerreiro Belerofonte a derrotar facilmente Quimera, um monstro cuja forma era de leão com calda de serpente. (COLEMAN, 2007).

Nota-se que o homem para conseguir seus objetivos, independentemente de qual seja o grau de dificuldade e de seu desafio, procura sempre recorrer à uma entidade divina, que neste caso é o cavalo alado Pégaso.

2.1.4 Dédalo e Ícaro

Talvez a história da mitologia grega que mais represente o ímpeto sonho de voar do homem seja a história de Dédalo e seu filho Ícaro.

O rei Minos, senhor de Creta, pediu a Dédalo para que este construísse um labirinto que servisse como prisão para o Minotauro, um ser descrito como metade homem e metade touro, sendo este fruto de um relacionamento entre a rainha de Creta Pasífae e um touro branco enviado por Poseidon.

Contudo, Minos acusou Dédalo de conspirar contra ele em favor das relações extraconjugais da rainha Pasífae e o aprisionou juntamente com seu filho Ícaro no labirinto. (COLEMAN, 2007).

Pode-se notar uma ironia do destino, pois o mesmo labirinto que serviria para aprisionar o Minotauro serviu de prisão ao próprio inventor e seu filho.

Depois de serem jogados no labirinto, Dédalo passou algum tempo meditando, procurando de alguma maneira, um meio de escapar do labirinto que o próprio havia feito, ao notar que o mesmo era exposto a céu aberto teve a brilhante ideia de sair de lá voando.

Havia muitos pássaros que passavam pelo local cujas penas caíam e Dédalo procurou coletar uma quantidade suficiente destas, sendo que assim que obteve a quantidade pretendida, procurou fazer dois pares de asas. Na confecção das mesmas, procurou juntar penas menores primeiro e depois as maiores, de modo a formar uma superfície crescente e curvatura delineada, assim como as asas dos pássaros, para amarração usou fio de linho para amarrá-las e cera para que pudessem ficar melhores interligadas. (BULFINCH, 2002).

Nota-se a perspicácia de Dédalo ao projetar e confeccionar as asas, outro fato curioso é a preocupação de fazer as mesmas do mesmo formato dos pássaros.

Ainda segundo Bulfinch (2002) Dédalo delineou um plano de vôo e informou a Ícaro que o mesmo não poderia voar muito perto do sol, pois poderia derreter a cera que interligava as penas, ou muito perto do mar, pois a umidade tornaria as penas mais pesadas e conseqüentemente o faria cair.

Pode-se fazer uma analogia com a aviação, pois são elaborados os chamados planos de vôos, onde as aeronaves devem seguir rigorosamente tais trajetos pré-determinados, assim como Dédalo informou a Ícaro.

Por fim Dédalo e Ícaro conseguem sair do labirinto voando, este último ficando maravilhado e encantado com a sensação de liberdade e poder em pleno vôo, não respeitando as instruções antes repassadas por seu pai, começou a voar cada vez mais alto.



Figura 4 – Pintura “*Lamento por Ícaro*” de Herbert J. Harper.
Fonte: Galeria Tate em Londres (2013).

Na Figura 4, pode-se observar Ícaro morto e sendo amparado por mulheres nuas.

Infelizmente Ícaro teve um triste fim, para desespero de seu pai, ao voar muito perto do sol, a cera que interligava as penas das asas começou a derreter, fazendo com que este viesse a cair no mar e fosse engolido por regiões submarinas. (MACIEL, 2000).

Embora Ícaro não tenha planejado ou criado asas para que o mesmo pudesse sair voando do labirinto, sendo que estas foram invenções de seu pai, percebe-se que ao descobrir que poderia voar plenamente com as asas não respeitou os limites (fragilidade das asas) impostos por seu pai, devido tal deslumbramento pela sensação de voar.

Apesar da história de Ícaro ser um mito, a mesma pode ser empregada à aviação atual, onde o erro humano é muito mais eminente do que ocorrer uma falha em um avião, porém, existem diversas tecnologias para que seja evitado, pois, por muitas vezes pode ser fatal.

Para tornar o sonho realidade o homem começou a se perguntar o que fazia dos pássaros seres capazes de voar, a partir deste questionamento começou a estudar a anatomia do ser humano e principalmente dos pássaros, além de outros animais como insetos, morcegos e também mosquitos.

Na caminhada em busca do tão sonhado desejo de voar, muitos inventores procuraram imitar o vôo dos pássaros, procurando simplesmente colocar asas nos braços e pernas. Muitas foram às tentativas de salto de torres e penhascos e muitos morreram ou ficaram feridos neste processo.

2.2 Os precursores do avião

Com o passar dos tempos o homem começou a desenvolver conceitos, ideias, leis que pudessem explicar o desenvolvimento humano e o porquê das coisas existirem da maneira que eram e também na criação de coisas novas como: a roda, eletricidade, telefone, automóveis, o avião, foco deste trabalho, entre outros.

Dentre as pessoas que ajudaram de alguma forma a tornar o sonho de voar uma realidade pode-se destacar as abordadas a seguir.

2.2.1 Leonardo da Vinci (1452 – 1519)

Foi um homem muito além de seu tempo, escritor, pintor, engenheiro, dando uma grande contribuição em várias áreas como: artística, literal e científica. Suas obras são mundialmente reconhecidas, contudo, as mais conhecidas são os famosos quadros Mona Lisa e A Última Ceia.

No início de sua carreira, Leonardo passou a se interessar na construção de máquinas que pudessem voar, mas, para que as mesmas tivessem êxito dedicou-se aos estudos das propriedades do ar, anatomia e estudo do voo dos pássaros. Sendo um exímio engenheiro e com uma imaginação fora do comum, desenhou várias máquinas, suas anotações relatam aproximadamente 150 desenhos ou esboços de máquinas voadoras. (ANDERSON; GRAHAM e WILLIAMS, 2009).



Figura 5 - protótipo de um helicóptero.

Fonte: Codex Atlanticus, Biblioteca Ambrosiana de Milão (2013).

Observa-se na Figura 5, que este protótipo de helicóptero desenhado por da Vinci já possuía duas asas rotativas, assim como os helicópteros atuais.

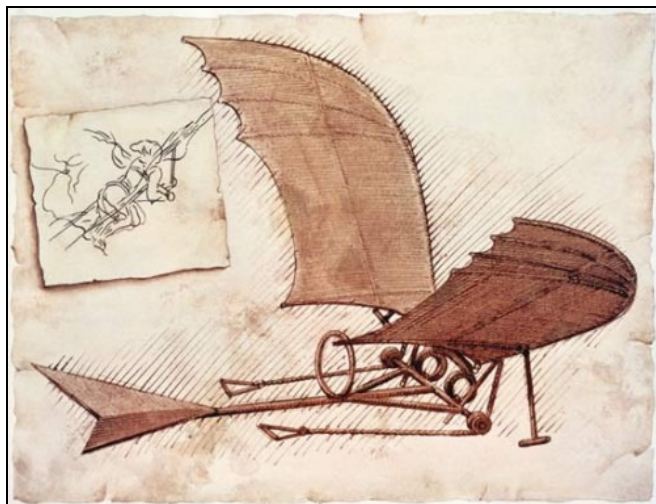


Figura 6 - Projeto de uma máquina voadora.
 Fonte: Codex Atlanticus, Biblioteca Ambrosiana de Milão (2013).

No desenho pode-se constatar que seria um protótipo de asa delta, mas com asas separadas.

Convém frisar que o paraquedas foi também uma invenção de Leonardo da Vinci, assim como numerosos estudos sobre a resistência que oferece o ar a queda dos corpos. [LOBO, 19??].

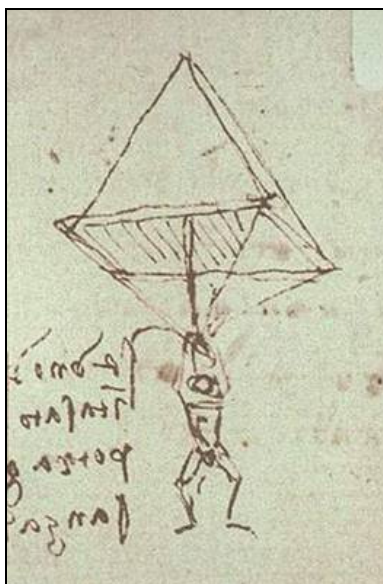


Figura 7 - Desenho do paraquedas.
 Fonte: Codex Atlanticus, Biblioteca Ambrosiana de Milão (2013).

Um paraquedas desenhado em forma de triângulo por Leonardo da Vinci. “Suas ideias visionárias não tiveram influência no mundo da aviação, entretanto, suas anotações ficaram perdidas até o século XIX, mas muitos dos avanços no

estudo do voo já haviam sido descobertos até então.”¹ (ANDERSON; GRAHAM e WILLIAMS, 2009, p. 201, tradução do pesquisador).

Embora suas anotações tenham ficado perdidas por séculos, é inegável a participação de Leonardo da Vinci na conquista dos céus, seja com seus desenhos de máquinas, física ou até mesmo na literatura. Suas maiores contribuições foram os primeiros designers do helicóptero e também do paraquedas. Leonardo da Vinci foi o tipo de pessoa que integrou elementos básicos do ser humano, a curiosidade de querer, saber e reconhecer o porquê das coisas e juntamente com sua inigualável imaginação tornar seus sonhos e suas invenções uma realidade.

2.2.2 Isaac Newton (1642 – 1727)

Foi um dos maiores cientistas da humanidade, físico e matemático que descobriu a lei da gravidade e estudos relativos a movimentos dos corpos e as forças que agem sobre os mesmos, sendo estas conhecidas como as leis de Newton.

Seus trabalhos foram publicados em três volumes em latim, língua usada para publicações de artigos científicos na época. Newton deu o título de *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, traduzindo para o português seria os Princípios Matemáticos da Filosofia Natural. (ANDERSON; GRAHAM e WILLIAMS, 2009).

Os estudos de Newton ajudaram a comprovar uma outra lei formulada pelo matemático alemão Johannes Kepler (1517 – 1630), a qual explica o movimento dos planetas, esta lei se aplica atualmente no movimento dos satélites e espaçonaves em torno dos planetas e luas.

Pode-se exemplificar a contribuição de Newton para aviação destacando a famosa 3ª lei de Newton conhecida como Ação e Reação publicada em latim em 1726 dos *Principia*:

III - A toda a ação sempre se opõe uma reação igual: ou, as ações mútuas de dois corpos são sempre iguais e dirigidas às partes contrárias.

¹ “His visionary ideas did not influence the history of aviation, however. His notebooks were forgotten until the 1800s, and by that time some early advances in flight had already been made.” (ANDERSON; GRAHAM e WILLIAMS, 2009, p. 201).

Um exemplo prático desta lei é imaginar quando um grande canhão é disparado, um objeto dentro do canhão é projetado para frente com uma grande força, mas o canhão é impulsionado para trás com a mesma força, isso é o que chamamos de ação e reação.

Nos aviões com motores a jato, observa-se a seguinte ação e reação em funcionamento, conforme a Figura 8.

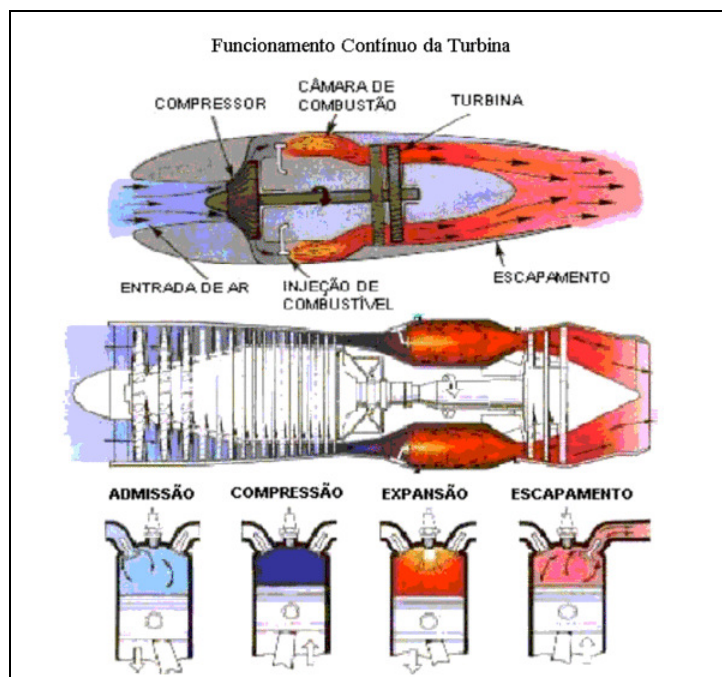


Figura 8 - Funcionamento de uma turbina a jato.

Fonte: *Jet Tech* (2013).

Observa-se o funcionamento de uma turbina a jato. O ar que entra é comprimido pelo compressor, que segue a câmara de combustão, o combustível é inflamado na câmara de combustão fazendo o ar se expandir rapidamente que se dirige a turbina fazendo esta girar rapidamente, o ar em expansão que saíra pelo escapamento, gerando uma reação de impulsionar a aeronave para frente. [LOBO, 19??].

Observa-se a grande importância de Isaac Newton para a humanidade e conseqüentemente para a aviação, seus estudos serviram de grande legado a outros estudiosos. É importante ressaltar que a lei de gravitação prevaleceu até início do século XX, quando o cientista alemão Albert Einstein (1879 – 1955) a substituiu pela famosa Teoria Geral da Relatividade publicada em 1915.

2.3 O Balão

É importante ressaltar que antes da criação do avião, o balão foi criado e usado como meio de transporte, tornando-se um marco para a aviação. O balão é um tipo de aeróstato, ou seja, é uma forma de explanação que uma aeronave é mais leve do que ar.

Um dos fenômenos físicos que explica como o balão consegue flutuar é o Princípio de Arquimedes, um cientista grego que viveu no século III a.C. A Revista Brasileira de Ensino de Física (2009, p. 3604-4) descreve “[...] todo corpo mergulhado total ou parcialmente em um fluido sofre a ação de uma força vertical de baixo para cima, denominada empuxo, igual ao peso do volume do fluido deslocado pelo corpo.”.

À respeito do funcionamento do balão, o ar no interior deste é aquecido pela chama proveniente de um bico de gás. Ao ser aquecido, o gás se dilata, parte dele escapa e o restante que permanece dentro do balão tem sua densidade reduzida. Desta forma, como o ar no exterior do balão é mais denso que o ar em seu interior, o empuxo (segundo o Princípio de Arquimedes, a força que surge de baixo para cima sobre todo corpo imerso em um fluido em equilíbrio) que age sobre o balão é maior que a ação da força peso, fazendo com que ele suba. (MUNDO FÍSICO, 2012).

Desta maneira pode-se entender melhor como o balão flutua e o princípio que o rege, além do fato interessante de que o homem levou mais de 2100 anos para desenvolver um objeto que pudesse literalmente voar na teoria, se for levado em consideração à data do Princípio de Arquimedes.

2.3.1 Francesco Lana Terzi (1631-1687)

Um dos primeiros a aplicar o Princípio de Arquimedes foi o padre italiano Francesco Lana Terzi (1631-1687), por meio de um livro chamado *Prodromo ovvero saggio di alcune invenzioni nuove all'Arte Maestra*.

Neste livro ele apresenta diversas invenções, porém, uma em particular chama a atenção, como se pode perceber na Figura 9, a qual é constituída por uma barca suspensa por quatro globos de cobre, finos e vazios em seu interior, sendo que a elevação seria proporcionada pelo empuxo do ar atmosférico. (REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA, 2009).

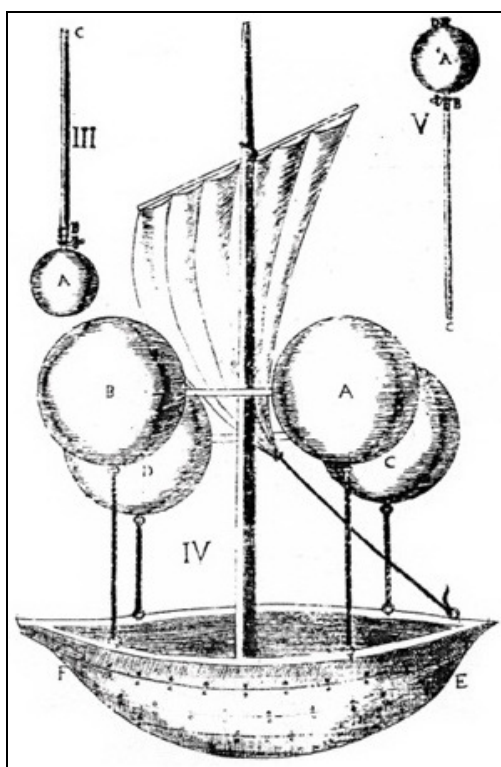


Figura 9 - Projeto de máquina voadora por Francesco Lana Terzi em 1670.
Fonte: Revista Brasileira de Ensino de Física (2009).

Para a Revista Brasileira de Ensino de Física (2009, p. 3604-5) “[...] Terzi estava teoricamente no caminho certo.”. Como se pode imaginar, a máquina voadora nunca teria êxito em voar, pois o globo de cobre é mais pesado que o ar, fazendo com que este não pudesse levitar, Além da pressão externa da atmosfera que os globos de cobre teriam que suportar. Este foi um dos últimos precursores do balão até o advento criado por Bartolomeu de Gusmão em 1709.

2.3.2 Bartolomeu de Gusmão e seu legado

Bartolomeu Lorenço nasceu no estado de São Paulo, na cidade de Santos, ficou conhecido mais tarde como Bartolomeu de Gusmão, pois adotou esse sobrenome em homenagem a seu amigo e educador que se chamava Padre Alexandre de Gusmão.

Bartolomeu começou seus estudos primários em Santos e anos mais tarde seguiu para Bahia para completar seu curso de Humanidades e foi nesta cidade que começou a sua profícua carreira de inventor. (REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA, 2009).

Um de seus primeiros inventos foi à criação de uma bomba hidráulica, que levaria água de um riacho a uma altura de 100 metros, este invento foi criado por Bartolomeu quando tinha apenas 13 anos. De acordo com Alexandre de Gusmão, (ele fez) subir água de um brejo do dito seminário, que fica sobre um monte, por um cano de 460 palmos de altura, obra de grande admiração e utilidade para o dito seminário, e a qual vira correr como todos do dito seminário, assim religiosos como seminaristas.

É notável a genialidade de Bartolomeu por proporcionar e resolver o problema de água do seminário, mostrando uma grande capacidade de resolver problemas.

Depois da bomba hidráulica, Bartolomeu inventou um engenho para embarcações movido a energia eólica para resolver o problema de alagamento dos porões das naus de longo curso. (NOTICIÁRIO DA AERONÁUTICA, 2009).

Parecia que Bartolomeu realmente não tinha limites, até que entre 1708 e 1709 rumou para Lisboa em Portugal, mais precisamente para a Universidade de Coimbra para aprofundar seus conhecimentos, foi neste período que criou sua obra mais conhecida o balão de ar quente.

Após duas tentativas, no dia 8 de agosto de 1709 finalmente fez seu invento flutuar lentamente no pátio da Casa da Índia, perante o rei D. João VI, a rainha D. Maria Anad e Habsburgo, fidalgos e damas da corte. (Noticiário da Aeronáutica, 2009).



Figura 10 - Bartolomeu apresenta a corte portuguesa o balão de ar quente, pintura de Bernadino de Souza Pereira.
Fonte: Revista Brasileira de Ensino de Física (2009).

Era o primeiro voo de um aeróstato, marcando definitivamente aqueles que presenciaram tal demonstração e um marco para a aviação mundial.

De acordo com o escritor Affonso de E. Tauney (Noticiário da Aeronáutica, 2009), “[...] a descrição do balão feita por Gusmão é que a figura desta máquina volante é uma pirâmide triangular composta de matéria sólida com lâminas de ferro ou cobre, tão bem unidas que proibem evaporarem-se os esperítios magnéticos que nela estiverem guardados. Esta pirâmide irá presa com fortes cordas a um pavimento de madeira, em que irão as pessoas, e coisas que se quiserem levar.”.

De fato foi um grande acontecimento, Bartolomeu ganhou grande notoriedade e honrarias da corte após a demonstração, mas infelizmente o trouxe problemas também, pois, mesmo depois de não estar mais envolvido com balões, foi acusado de feitiçaria e bruxaria. (REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA, 2009).

Devido ao grande fanatismo religioso que na época estava mergulhado na Inquisição, Bartolomeu teve que fugir de Portugal indo se refugiar na Espanha, mais precisamente na cidade de Toledo, aonde viria a falecer em 1724.

O “Pai da Aerostação” como ficou conhecido, está no *“The Guinness Book of Aircraft” – Records Facts and Feats* (“Livro Guinness de Aeronaves” – Recordes de Fatos e Feitos) como o autor da primeira demonstração bem sucedida de um modelo de balão a ar quente. (NOTICIÁRIO DA AERONÁUTICA, 2009).

Com o advento de Bartolomeu de Gusmão criado, somente em 1783 com os irmãos franceses Montgolfier o primeiro balão tripulado ganhou os céus na cidade de Annonay na França.

A partir deste experimento, outros inventores começaram a desenvolver seus próprios balões, inclusive o primeiro balão cheio de hidrogênio, o mais leve dos gases, desenvolvido por Jacques Charles no mesmo ano. (ANDERSON; GRAHAM e WILLIAMS, 2009).

Houve um hiato de 74 anos no desenvolvimento dos balões, inclusive para que os mesmos pudessem ser tripulados, salienta-se também a descoberta do hidrogênio como fonte de energia para o balão.

Ary Maurell Lobo [19??] nos relata que “[...] desde então, multiplicaram-se as ascensões aerostáticas, surgindo aeronautas por toda a parte.”. Dado o exemplo surgiram inúmeras pessoas que inventaram seus próprios balões e a partir deste momento surgiu outro problema, como tornar os balões controláveis, pois como sabemos, os balões são levados pelos ventos.

Houve então a preocupação de tornar o voo controlável. Segundo Anderson; Graham e Williams (2009, p. 21, tradução do pesquisador) “O problema com os balões é que são carregados para qualquer lugar que o vento os levar. Eles não podem ser controlados. O próximo passo, entretanto, era fazer um voo controlado.”.²

Nesta procura e desenvolvimento de tornar os balões controláveis, em 1852 o engenheiro francês Henri Giffard (1825 – 1882) inventou um balão, ou melhor, um dirigível movido por um motor a vapor chegando a uma velocidade de 6 kph, mas que ainda não tinha um mecanismo de direção. (GRANT, 2002).

Foi um grande passo a invenção de Giffard, mas que carecia de uma melhor tecnologia. Em 1884 Charles Renard e Arthur Krebs conseguiram o que outros balões não haviam feito. (ANDERSON; GRAHAM E WILLIAMS, 2009).

Por meio do dirigível *La France*, houve um voo totalmente controlado em torno de Paris que durou em torno de 20 minutos [Lobo, 19??]. Isto foi possível devido ao motor elétrico e um sistema de controle de direção que foram instalados abaixo do balão permitindo o controle de voo.

² “The problem with balloons is that they are carried wherever the wind takes them. They cannot be steered. The next goal, therefore, was to make a controlled flight.”. (ANDERSON; GRAHAM E WILLIAMS, 2009, p. 21).

A partir destas experiências com o *La France*, o desenvolvimento dos dirigíveis tornou-se cada vez mais notável, com destaque ao alemão Ferdinand Von Zeppelin (1838–1917) que construiu vários dirigíveis, primeiramente usados como um novo meio de transporte.

Este foi um dos primeiros transportes aéreos a fazer um transatlântico entre Alemanha e Brasil, sendo utilizados também na Primeira Guerra Mundial para patrulhar as águas Europeias assim como para bombardear as cidades. (ANDERSON; GRAHAM E WILLIAMS, 2009).

O homem tinha descoberto uma nova maneira de se locomover por meio dos dirigíveis, além de poder transportar pessoas, produtos e infelizmente ser usado como uma arma de guerra.

No final do século XIX houve o desenvolvimento dos motores a combustão propagando assim um desenvolvimento para automóveis e também para os aviões, sendo no final deste século que surgiu uma figura importante para aviação brasileira e mundial: Alberto Santos Dumont.

2.3.3 Alberto Santos Dumont (1873 – 1932)

Alberto Santos Dumont é natural de Minas Gerais e em sua infância foi morar em Ribeirão Preto – São Paulo, devido a seu pai Henrique Dumont ter iniciado um negócio no ramo de café.

Foi na fazenda Adreúva onde morava, que Santos-Dumont desenvolveu o interesse e fascínio pela mecânica, pois ficava observando as máquinas de grãos de café assim como as locomotivas.

Santos-Dumont teve seus estudos iniciados em Campinas (SP) no colégio Culto a Ciência. Percebendo o deslumbramento do filho pela mecânica, Henrique procurou direcionar o filho para que o mesmo se desenvolvesse passando por um período de formação em Paris na França. (BARROS, 2006).

O pai de Santos-Dumont teve uma grande e definitiva influência na formação de seu filho, pois pôde perceber suas aptidões e assim o fez, incentivando-o a estudar.

Após uma viagem realizada a França em 1891, Henrique Dumont se dirigiu com Santos-Dumont a um cartório em São Paulo para que o mesmo ganhasse sua emancipação com 18 anos de idade, ainda lhe deu dinheiro e fez com que o filho direcionasse seus estudos para mecânica, física, química e eletricidade, pois acreditava que o futuro estava na mecânica, informando que ele não precisaria trabalhar para sobreviver, pois já havia deixado uma quantia razoável para sua sobrevivência. (DUMONT, 1986).

Desta maneira Santos-Dumont pôde focar no que gostava de fazer, estudar, pois seu pai havia lhe garantido os meios para isso, sem que o mesmo tenha que se preocupar com sua própria sobrevivência.

Dumont em seu livro *Os Meus Balões* (1986, p. 30) nos relata que: “Vi meu primeiro balão em 1888, com a idade de 15 anos.”. Dumont já estava familiarizado com as histórias da aeroestação e seus precursores, por isso ver um balão não foi uma novidade para ele.

Outro ponto importante a ressaltar foi que nesta viagem de 1891 a Paris comprou um automóvel Peugeot, outra paixão de Dumont, pois antes mesmo de ter comprado o mesmo, haviam lhe oferecido uma quantia exorbitante para poder voar em um balão. Foi por meio deste automóvel que aprendeu funcionamento do mesmo, assim como repará-lo. (DUMONT, 1986).

A paixão de Dumont pelos balões não foi alterada devido a esse fato, pois achou um absurdo o preço para poder voar, mas devido a esse fato pôde adquirir um automóvel e aprender seu funcionamento.

No ano de 1897 voltou a Paris com o intuito de estudar os problemas da aeroestação (balões e dirigíveis), mas somente em 1898 construiu seu primeiro balão de forma esférica chamado Brasil, na construção do mesmo foi utilizado uma seda japonesa de 6 m de diâmetro com 113 m³ de capacidade, o Brasil era o menor balão de hidrogênio feito até aquele momento. (BARROS, 2006).

Dumont procurou utilizar materiais mais leves para a confecção do balão, mas que não alterasse a resistência e dirigibilidade do mesmo, encontrando na seda japonesa uma forte aliada no processo.

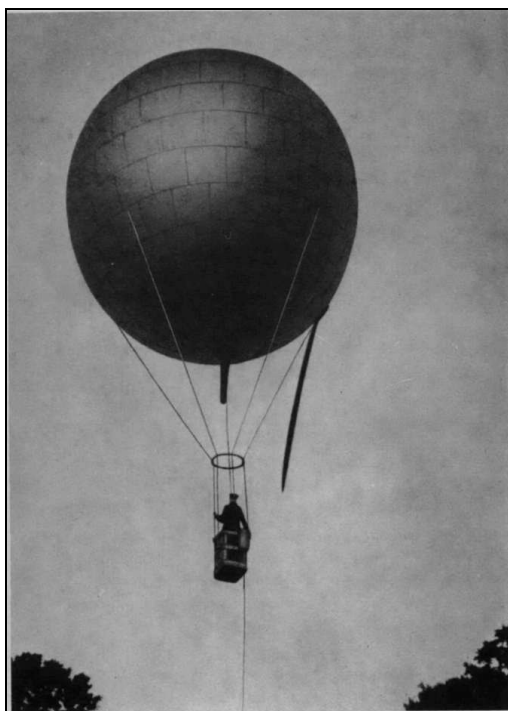


Figura 11 - *O Brasil*, 1º balão de Santos Dumont.
Fonte: Dumont (1986).

Nota-se na Figura 11 Santos-Dumont com seu balão *Brasil*, um balão realmente pequeno para os padrões da época.

No mesmo ano construiu seu primeiro dirigível, o Santos-Dumont nº 1, movido a motor a combustão interna, pois o mesmo era mais leve que os motores a vapor e também mais eficiente. O dirigível não pôde realizar um voo bem sucedido, devido a um acidente causado no mesmo, foi de fato o primeiro motor a gasolina da aeronáutica. (BARROS, 2006).

Apesar do acidente, Dumont comprovou aos incrédulos que seu dirigível movido a motor de combustão interna era realmente eficaz, neste mesmo experimento, havia um sistema de direção, outra inovação desenvolvida por Dumont. Neste mesmo ano, o primeiro aeroclube do mundo é na França.

Após muitos experimentos e acidentes com seus dirigíveis, Dumont estava convencido que poderia ganhar o prêmio Deutsche, o mesmo era oferecido ao aeronauta que conseguisse realizar um voo de 11 km em circuito fechado, trajeto pré-definido, dentro de um tempo de 30 min retornando ao ponto de partida.

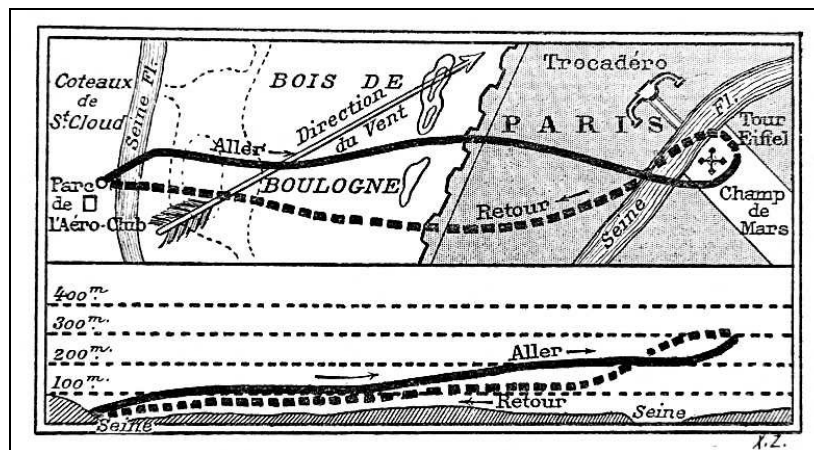


Figura 12 – Mapa do percurso realizado pelo dirigível nº 6.
Fonte: Agência Nacional da Aviação Civil (ANAC) (2012).

Enfim em 1901 veio à consagração, no dia 19 de outubro com o seu dirigível nº 6 realizou o voo saindo de Saint Cloud e circundou a Torre Eiffel várias vezes retornando ao ponto de partida, sendo que na volta ao ponto de partida o fez na direção contrária do vento. [LOBO, 19??].

Santos-Dumont comprova a eficácia de seu dirigível, realizando um voo completamente controlável.



Figura 13 – Santos-Dumont circundando a Torre Eiffel em 1901 com seu dirigível nº 6.
Fonte: Anderson; Graham e Williams (2009).

Santos-Dumont ganha o prêmio Deutsche depois de várias tentativas e acidentes, comprovando assim a eficácia de sua invenção, contudo ele não leva o prêmio de 100 mil francos, o divide entre seus mecânicos e doa a outra parte ao

aeroclube da França, mostrando assim sua generosidade e reconhecimento para com os outros.

Santos-Dumont fez várias excursões com seus dirigíveis pela Europa, independentemente da idade ou classe social, não haviam pessoas que não se admirassem pelos seus inventos e suas ascensões.

Segundo Grant (2002, p. 13, tradução do pesquisador) “Ele construiu 14 dirigíveis no total antes de transferir seu entusiasmo para os objetos mais pesados do que o ar.”³

Santos-Dumont contribuiu para o desenvolvimento dos balões e dirigíveis, utilizando materiais mais leves e resistentes, no desenvolvimento dos motores, assim como os sistemas de dirigibilidade dos mesmos, porém sua maior e reconhecida invenção estaria por vir, o objeto mais pesado que o ar, ou seja, o avião.

2.4 O mais pesado do que o ar

Durante muito tempo o mito de voar ficou no imaginário do homem, mas ao decorrer de sua história criou maneiras de torná-lo realidade. O advento do balão iniciado por Bartolomeu de Gusmão, a invenção dos motores a combustão interna, e as leis da física que faziam e ainda fazem entender o ato de voar, foram os resultados das contribuições e sacrifícios de muitos.

Enquanto a aeroestação ganhava força com o surgimento dos dirigíveis, outra invenção atrairia o interesse de muitos, as aeronaves mais pesadas que o ar, sendo que as mesmas estavam dependentes de um motor que pudesse gerar uma força suficiente.

Segundo Grant (2002, p. 14, tradução do pesquisador) o inventor Hiram Maxim (1840 – 1916) acreditava em 1892 que: “Nos dê um motor e muito em breve daremos a vocês uma máquina voadora.”⁴

³ *He built 14 airships in all before transferring his enthusiasm to heavier-than-air flight.* (GRANT, 2002, p. 13).

⁴ *“Give us a motor and we will very soon give you a successful flying machine.”* (GRANT, 2002, p. 14).

Um dos grandes problemas desta época era encontrar um motor leve que gerasse uma força e velocidade suficientes, contudo, no final do século XIX começaram a aparecer os motores a combustão interna, que primeiramente foram usados nos automóveis, dirigíveis e depois adotados nas aeronaves.

Apesar de acreditar que um motor resolveria todos os problemas existia a questão da aerodinâmica, que é um estudo sobre a atuação de forças sobre os objetos no ar.

Os estudos da aerodinâmica foram desenvolvidos cientificamente pelo inglês George Cayley (1773 – 1857), por meio dos mesmos foi possível entender o porquê as asas das aeronaves deveriam ser angulares, assim como asas de um pássaro, desta maneira criando uma melhor sustentação em voo. (ANDERSON; GRAHAM E WILLIAMS, 2009).

Os estudos de Cayley influenciaram outros inventores a entender e progredir no desenvolvimento das aeronaves, em seu trabalho publicado em 1809 chamado “*On Aerial Navegation*”, pôde concluir que a baixa pressão do ar acima das asas produzia uma melhor sustentação da aeronave no ar. Esta teoria já havia sido desenvolvida pelo holandês Daniel Bernoulli (1700 – 1782) com o seu livro intitulado *Hydrodynamyca*, publicado em 1738.

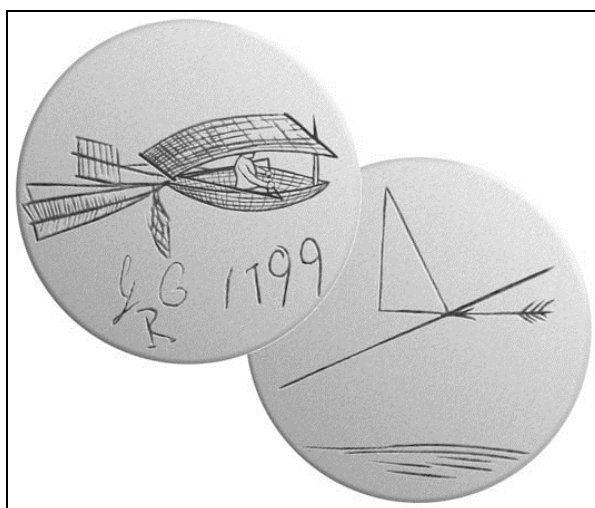


Figura 14 – um medalhão de prata que mostra o monoplano planador (à esquerda) e a forças de sustentação e arrasto (à direita) em 1799.

Fonte: Atualmente no Museu da Ciência Britânico (2013).

Na Figura 14, observa-se que Cayley esculpiu suas ideias no medalhão acima, um protótipo de aeronave e as forças que agem sobre a mesma no ar.

No ano de 1843, Cayley desenha um protótipo de uma aeronave com asas rotativas, que mais tarde viria a se constatar que a mesma se tratava de um helicóptero.

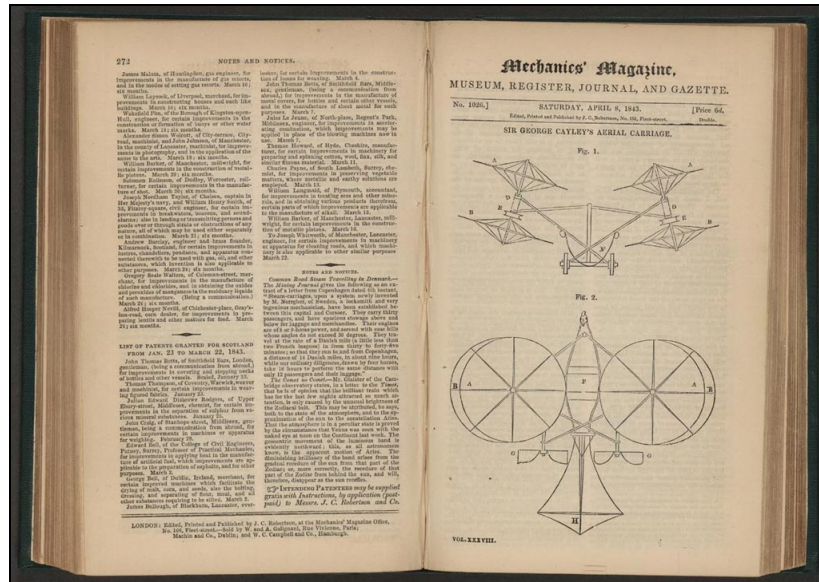


Figura 15 – Desenho do Helicóptero.
 Fonte: Publicado na “Mechanics Magazine” em 08 de abril de 1843 (2013).

Infelizmente este projeto nunca viera a ser criado, acredita-se que devido à complexidade e a falta de tecnologia.

George Cayley em 1849 desenvolveu um pequeno planador, uma aeronave sem motores de três asas, onde voou um garoto de apenas 10 anos. Já em 1853 desenvolveu um grande planador onde seu cocheiro voou a uma altura de 128 metros, sendo este feito considerado como o primeiro voo realizado por um adulto em uma aeronave mais pesada do que o ar. (ANDERSON; GRAHAM E WILLIAMS, 2009).

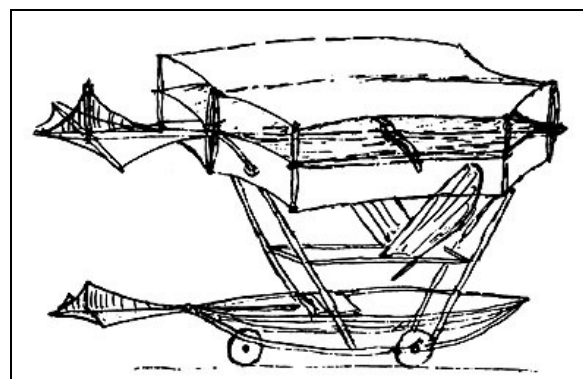


Figura 16 – O planador que ficou conhecido como “Boy Carrier”.
 Fonte: Monash University Engineering (2002).

Com seus estudos desenvolve o planador e realiza o primeiro voo com um adulto em um objeto mais pesado que o ar, comprovando a eficácia de seus estudos científicos.

Além de Cayley tem-se outro personagem importante no desenvolvimento das aeronaves mais pesadas do que o ar, seu nome é Otto Lilienthal (1848 – 1896), o engenheiro alemão estudou e escreveu muitos trabalhos sobre aerodinâmica.

Seu principal trabalho foi um livro baseado em uma pesquisa realizada em 1889 sobre como os pássaros podem voar, intitulado *“Bird Flight as the Basis of Aviation”*, neste livro ele concluiu que a curvatura das asas dos pássaros era o segredo de sua capacidade de voar. (ANDERSON; GRAHAM E WILLIAMS, 2009).

Tais estudos o levaram a construir muitas asas de várias formas, assim como o estudo de voo através dos seus planadores.

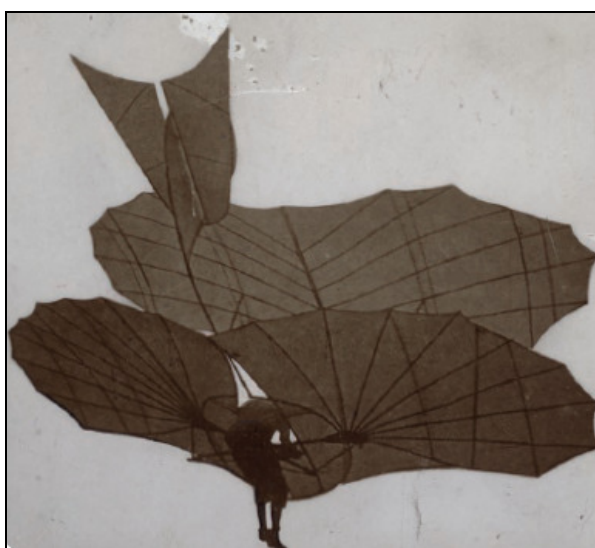


Figura 17 – Otto Lilienthal em seu planador na década de 1890.
Fonte: Anderson; Graham e Williams (2009).

Ao observar a Figura 17, pode-se deduzir que se trata do que chamamos hoje de uma asa delta, mas com duas asas.

Segundo Grant (2002, p. 16), Lilienthal ficou conhecido como *“Homem Pássaro”*, pois realizou mais de 2.000 voos com os seus planadores, visto que o mesmo acreditava que somente com a prática poderia entender melhor o voo.

Lilienthal foi um grande contribuidor para as práticas de voos, assim como seus planadores, contudo, foi vítima de um desastre, pois em um de seus voos sofreu um grave acidente em 9 de agosto de 1896, vindo a falecer no dia seguinte.

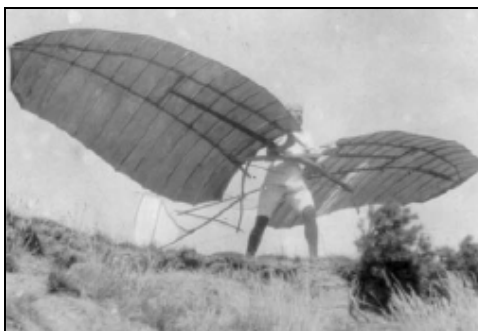


Figura 18 – Lilienthal em seu planador em 1891.
Fonte: Anderson; Graham e Williams (2009).

Lilienthal tornou-se um homem famoso, suas fotos em voo com seus planadores inspiraram e atraíram um grande público e interesse, seus trabalhos escritos foram traduzidos em muitas línguas, o seu planador número 11 foi vendido para um grande número de entusiastas, sendo este considerado como uma das primeiras aeronaves a serem vendidas em quantidades. (GRANT, 2002).

Além de ter atraído a atenção do público em geral, suas publicações percorreram o mundo influenciando grandes inventores, como o britânico Percy Pilcher, morto em um acidente com seu planador em 1899, o engenheiro estadunidense Octave Chanute (1832 – 1910) que também construiu planadores e publicou um importante trabalho em um livro chamado “*Progress in flying Machines*” em 1894.

Contudo, Lilienthal inspiraria aqueles que por ventura iriam resolver o problema do voo, assim como construir o que chamamos hoje de avião, os irmãos Orville e Wilbur Wright, que mudariam para sempre a história da aviação.

2.4.1 Wilbur (1867 – 1912) e Orville Wright (1871 – 1948)

Orville e Wilbur Wright nasceram nos EUA, filhos de um ministro de uma igreja, demonstraram seu interesse em voar em 1878, quando seu pai Milton trouxe para casa um helicóptero de brinquedo movido por um elástico.

Intrigados pelo seu funcionamento e como aquele objeto poderia voar, os irmãos Wright começaram a brincar e fazer experimentos com o helicóptero, assim

como fazer versões do mesmo por conta própria, todo este processo foi encorajado por sua mãe Susan, que geralmente fazia brinquedos e apetrechos para casa. (ANDERSON; GRAHAM E WILLIAMS, 2009).

Os irmãos Wright desde sua infância já haviam despertado o interesse pela aviação, começando assim desenvolver versões do brinquedo dado por seu pai e entender como o helicóptero podia voar.



Figura 19 – Wilbur (à direita) e Orville Wright (à esquerda).
Fonte: Grant (2002).

Os irmãos Wright acima pousando para a foto em 1909 durante um tour feito pela Europa.

Logo após o falecimento de sua mãe, os irmãos Wright abriram em 1892 uma loja de bicicletas, originalmente seria somente aluguel das mesmas, mas devido ao sucesso do negócio, os mesmos passaram a desenvolver suas próprias bicicletas e vendê-las por um preço de U\$\$ 18, para título de comparação, no mesmo ano Orville havia comprado sua primeira bicicleta por U\$\$160. (GRANT, 2002).

Os irmãos Wright mostram-se perspicazes para os negócios, incorporando habilidades de desenvolver suas próprias bicicletas, colocando as mesmas em um preço realmente atrativo.

No ano de 1896 os irmãos Wright souberam da morte de Otto Lilienthal enquanto o mesmo voava em seu planador, a estória conta que foi a partir deste momento que reascendeu o interesse dos Wright pelo voo novamente e começaram

a aprender tudo o que podiam sobre o assunto. (ANDERSON; GRAHAM E WILLIAMS, 2009).

Os irmãos Wright voltaram a se interessar pelo voo após a morte de Lilienthal, neste processo de aprendizagem, os mesmos procuraram ler tudo o que havia disponível sobre o assunto, contudo, os irmãos Wright chegaram à conclusão que muitos dos livros de aviação que leram se contradiziam entre si.

Neste processo de aprendizagem os irmãos Wright resolveram fazer seus próprios experimentos, mas para poder realizar os mesmos, contrataram o serviço de meteorologia estadunidense para definir o local mais adequado, a cidade escolhida foi Kitty Hawk localizada no estado da Carolina do Norte. (GRANT, 2002).

A contratação do serviço de meteorologia foi determinante para a escolha do local apropriado para os testes, informações como altitude e principalmente sobre os ventos eram essenciais.

Os irmãos Wright começaram a desenvolver planadores, com uma atenção especial as asas dos mesmos, pois os Wright acreditavam que o planador usado por Lilienthal não tinha uma forma de asa adequada, por isso testaram diversos tipos de asas em um túnel de vento criado por eles mesmos. (ANDERSON; GRAHAM E WILLIAMS, 2009).

Desta forma usando o túnel de ventos os Wright perceberam que as asas deveriam possuir algum tipo de curvatura para uma sustentação do planador em voo. Destaca-se que o primeiro túnel de vento que se tem conhecimento foi desenvolvido por Francis Herbert Wenham e construído por John Browning em Greenwich na Inglaterra em 1871.



Figura 20 – Uma bicicleta usada como experimento para teste.
Fonte: Anderson; Graham e Williams (2009).

Na Figura 20, pode-se ver uma bicicleta adaptada para a realização de testes das futuras asas dos planadores.

Havia uma necessidade para os irmãos Wright de entenderem como os seus planadores se comportavam em voo, para isso realizaram vários testes, antes que os mesmos fossem colocados motores.



Figura 21 – Wilbur Wright e Dan Tate realizando um teste com o planador.
Fonte: Anderson; Graham e Williams (2009).

Na Figura 21, pode-se observar Wilbur Wright e Dan Tate fazendo o planador voar como se fosse uma pandorga (papagaio).

Segundo Alexandria e Nogueira (2010) os pioneiros europeus da aviação se preocuparam mais em colocar o avião no ar (sustentação e potência) do que controlá-lo de forma eficaz.

De fato a preocupação em colocar um motor que gerasse potência suficiente ganhou mais importância do que tornar o avião controlável em pleno voo.

Um aeroplano pode se movimentar em três eixos, dois destes são mais perceptíveis, horizontalmente (para direita ou para esquerda) ou verticalmente (para cima ou para baixo), mas há ainda um terceiro, aonde o avião pode girar ao redor de sim mesmo.

Ainda Alexandria e Nogueira (2010, p. 62) nos diz que “[...] sem o controle nos três eixos, o avião não pode ser dominado completamente.”. A necessidade deste controle é essencial para o domínio e pilotagem do mesmo.

Um dos primeiros a verificar a necessidade deste tipo de rolamento foram os irmãos Wright, o dispositivo criado pelos mesmos é chamado de *wing-warping* (torção das asas), o método consiste em fazer as asas semirrígidas de maneira que ao aplicar uma torção de um lado e outra no sentido contrário do outro lado, as asas de um dos lados reduziram seu ângulo de ataque, enquanto as outras poderiam aumentar seu ângulo de ataque, desta maneira tendo o controle de rolamento.

Após algumas revisões nos projetos de seus planadores, os irmãos Wright em 1902 realizaram testes com um novo planador, o mesmo produziu resultados espetaculares com mais de mil voos realizados, sendo que alguns destes conseguiram atingir uma altura de 185 metros e permanecer no ar por 26 segundos. (ANDERSON; GRAHAM E WILLIAMS, 2009).

Os irmãos Wright queriam ter a certeza de que tinha dominado os problemas do voo, por isso a exaustiva realização de testes com seus planadores, obtendo sucesso graças ao sistema de *wing-warping* (torção das asas) interligado ao *rudder* (leme).

Depois de realizados os testes, os irmãos Wright decidiram tomar o próximo passo, realizar um voo com uma aeronave motorizada, mas para isso precisariam de um motor que satisfizesse suas necessidades.

Quando as montadoras de automóveis provaram aos irmãos Wright que não poderiam fornecer um motor de acordo com suas necessidades, os mesmos resolveram pegar um motor de 82 kg com 12 cavalos de potência desenvolvido por seu assistente Charlie Taylor. (GRANT, 2002).

A indústria de automóveis estava em pleno desenvolvimento no início do século XX e infelizmente não havia um motor que pudesse suprir as necessidades específicas dos irmãos Wright, contudo, seu assistente o pôde fornecer.

No final de 1903 os irmãos Wright estavam prontos para realizar o teste com a aeronave que batizaram com o nome de *Flyer*, o mesmo não possuía nenhum tipo de assento, o piloto ficava deitado no centro da aeronave.

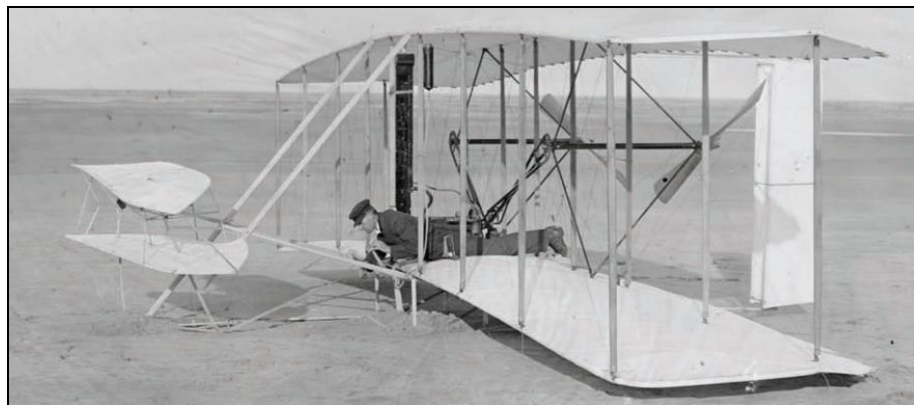


Figura 22 – Wilbur Wright deitado a bordo do *Flyer* em 1903.
Fonte: Anderson; Graham e Williams (2009).

Na imagem acima, pode-se ver Wilbur Wright deitado após a realização da primeira tentativa de voo que acabou sem sucesso no dia 14 de dezembro de 1903.

No dia 17 de dezembro os irmãos Wright tentaram novamente, agora com Orville como piloto, estava frio e com bastante vento, às 10:30 da manhã o *Flyer* correu sobre um trilho alcançando uma altura de apenas 3 metros, voando uma distância de 27 metros antes de pousar com segurança. (ANDERSON; GRAHAM E WILLIAMS, 2009).

Um momento que entraria para história, colocando os irmãos Wright como os primeiros a conseguir um voo controlável em uma aeronave motorizada. No mesmo dia realizaram ainda mais três voos, sendo que neste último voo, conseguiram percorrer uma distância de 260 metros.

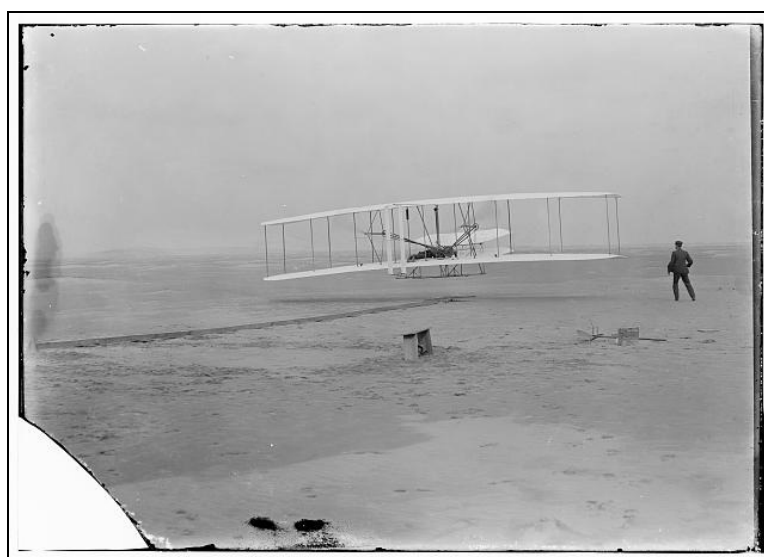


Figura 23 – Orville Wright a bordo do *Flyer* em 1903.
Fonte: Library of Congress (2012).

Na Figura 23, tem-se uma foto histórica tirada por John Daniels, com Wilbur Wright observando seu irmão obter o primeiro voo controlável em uma aeronave mais pesada do que o ar.

Além dos irmãos Wright, o voo histórico foi testemunhado por cinco pessoas em uma estação de bote salva-vidas perto do local. (ANDERSON; GRAHAM E WILLIAMS, 2009).

Apesar do testemunho deste voo, há muita controvérsia sobre este fato, pois não houve registros científicos ou uma comissão julgadora que pudesse atestar a veracidade do mesmo como acontecia na Europa.

Após a realização dos testes os irmãos Wright enviaram um telegrama a sua família em Dayton no estado de Ohio, informando o sucesso dos testes.

Form No. 188.

THE WESTERN UNION TELEGRAPH COMPANY.
INCORPORATED
23,000 OFFICES IN AMERICA. CABLE SERVICE TO ALL THE WORLD.

This Company TRANSMITS and DELIVERS messages only on conditions limiting its liability, which have been assented to by the sender of the following messages. Errors can be guarded against only by repeating a message back to the sending station for comparison, and the Company will not hold itself liable for errors or delays in transmission or delivery of transmitted messages, beyond the amount of tolls paid thereon, nor in any case where the claim is not presented in writing within sixty days after the message is filed with the Company for transmission.
This is an UNREPEATED MESSAGE, and is delivered by request of the sender, under the conditions named above.
ROBERT G. CLOWRY, President and General Manager.

RECEIVED at 170

176 C KA OS 33 Paid. Via Norfolk Va
Kitty Hawk N C Dec 17
Bishop M Wright
7 Hawthorne St

Success four flights thursday morning all against twenty one mile
wind started from Level with engine power alone average speed
through air thirty one miles longest 57 seconds inform Press
home ~~XXXX~~ Christmas . Orville Wright 525P

Figura 24 – Telegrama enviado por Orville Wright.
Fonte: Anderson; Graham e Williams (2009).

Observa-se na Figura 24, o telegrama informava os quatro testes realizados, incluindo informações sobre ventos e tempo de voo.

Segundo Grant (2002) “[...] dentre os anos de 1903 a 1905 os irmãos Wright realizaram mais de 124 voos, sendo que o mais longo durou em torno de 38 minutos.”. Os voos ocorridos entre os anos de 1904 e 1905 segundo Narlock (2011) foram testemunhados por viajantes, empresários e repórteres.

Os irmãos Wright sempre foram muito reservados com seus experimentos, pois temiam que suas ideias fossem roubadas. Quando começaram a serem questionados pela veracidade de seu invento, começaram aos poucos chamar à imprensa para divulgá-la.

Havia o interesse dos irmãos Wright em vender seu invento, inclusive também pretendiam impedir a fabricação dos mesmos por meio da patente nº 821393, assim as pessoas interessadas em construir um avião teriam que pagar *royalties* aos mesmos.

A patente em questão é o sistema de controle dos três eixos, sendo assim, toda e qualquer aeronave que pudesse se movimentar pelos três eixos estaria infringindo a patente dos irmãos Wright.

Segundo Alexandria e Nogueira (2010) na Europa não deram importância a esse esforço legal dos Wright, contudo, nos EUA gerou um atraso no desenvolvimento da aviação, o mesmo só foi solucionado com a suspensão da patente pela justiça estadunidense, devido à entrada dos EUA na Primeira Guerra Mundial.

Na Europa os irmãos Wright não tinham o mesmo respeito adquirido nos EUA, chegaram a ser acusados de farsantes, este cenário mudou quando os irmãos Wright fizeram um tour pela Europa em 1908, realizando uma série de voos com sua aeronave o *Type A Flyer*.



Figura 25 – O *Type A Flyer* se preparando para decolagem.
Fonte: *Wright Brothers Aeroplane Company* (2012).

Na Figura 25, pode-se ver o *Type A Flyer* se preparando para decolar na Itália em 1909.

Os irmãos Wright influenciaram muitos outros aviadores da época, elevando o patamar da aviação não como um mero experimento de auto aprovação do ser humano, mais sim tornando a aviação um objeto de cobiça, tanto politicamente como mais um instrumento de guerra e manipulação do Estado, assim como

comercialmente, pois demonstraram desde o começo que tinham o objetivo de resolver o problema do voo e lucrar com ele.

2.4.2 O 14-Bis e *Demoseille*

Santos-Dumont era uma figura reverenciada na Europa, seus feitos com os balões e dirigíveis o tornaram uma pessoa respeitada e admirada, mas sabia que os aparelhos mais leves que o ar apresentavam graves deficiências como a resistência dos materiais e mobilidade, se comparada aos aeroplanos.

Desta maneira resolveu deixar os dirigíveis e os balões de lado e delegar suas atenções para as aeronaves mais pesadas do que ao ar.

Seu primeiro projeto para as aeronaves mais pesadas que o ar foi o de nº 11, que segundo Hoffman (2010) “[...] foi um dos trabalhos mais complexos que já tinha realizado.”. Apesar de ser um *expert* em balões e dirigíveis, era compreensível sua inexperiência em seu primeiro projeto em aeronaves mais pesadas do que o ar.

O nº 11 era um projeto de avião monoplano bimotor, somente com uma asa e dois motores, equipado com flutuadores, mas que infelizmente não seguiu em frente devido à falta de estabilidade do mesmo.

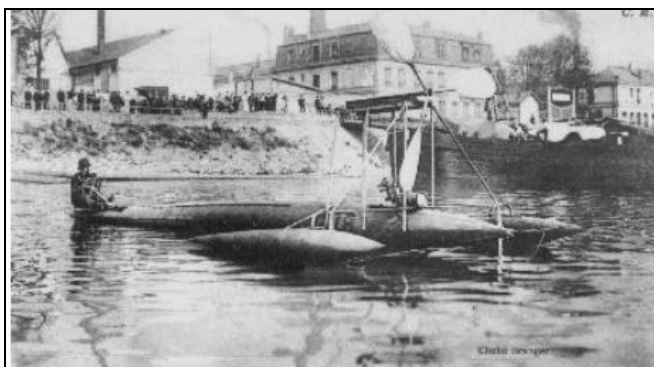


Figura 26 – O projeto de nº11 sobre a água.
Fonte: ANAC (2012).

O projeto de nº12 se tratava de um helicóptero, mas logo desistiu do mesmo, pois em 1905 ainda carecia de tecnologia disponível para que se construísse um motor leve e potente para o mesmo.

Santos-Dumont iniciou o projeto de nº13 o que chamou de “grande iate aéreo”, onde o mesmo pretendia combinar o hidrogênio e o ar quente. Essa ideia segundo Hoffman (2010) era fazer a aeronave permanecer o maior tempo possível no ar, pois o mesmo queria sobrevoar a Europa, transformando-a em uma casa flutuante.

Felizmente, o teste nunca foi realizado, pois segundo Narlock (2011) mesmo os amigos de Santos-Dumont achavam o projeto muito arriscado, devido à combinação do hidrogênio com o ar quente.



Figura 27 – Projeto de nº 13.
Fonte: ANAC (2013).

Na Figura 27, pode-se ver o projeto de nº 13 em um hangar, o mesmo era muito arriscado, pois sabe-se que o hidrogênio é um gás altamente explosivo e que atualmente é utilizado em foguetes e ônibus espaciais.

Em agosto de 1905 Santos-Dumont construiu sua aeronave de nº 14, um dirigível que realizou testes em uma praia em Trouville perto de Deauville na costa do canal da Mancha.

Apesar de ser uma aeronave completamente funcional, Santos-Dumont segundo Hoffman (2010) “[...] restringia-se as aeronaves pesadas e pouco residentes ao vento.”. Até aquele momento Santos-Dumont não obtivera sucesso com aeronaves mais pesadas do que o ar, somente com balões e dirigíveis.

Este fato mudaria quando Gabriel Vousin (1880 – 1973), um talentoso engenheiro francês que durante o inverno de 1905 – 1906 ensinou tudo o que sabia sobre aeroplanos, desta maneira Santos-Dumont ficou sabendo dos voos e fatos

envolvendo os planadores e começaram a desenvolver secretamente um aeroplano de forma estranha. (HOFFMAN, 2010).

Vousin ficou sabendo das experiências de Dumont em Deauville com sua aeronave de Nº14, o mesmo acreditava que a aeronave na verdade poderia ser utilizada como um rebocador aéreo para as aeronaves mais pesadas do que o ar, pois até este momento, Dumont havia ignorado os planadores e Vousin era a pessoa ideal para ensinar tudo o que sabia sobre os mesmos.

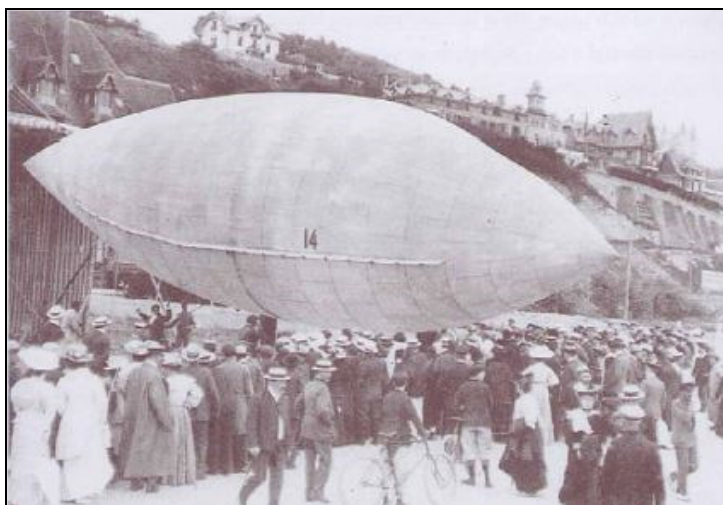


Figura 28 – A aeronave nº 14 desenvolvida por Santos-Dumont.
Fonte: ANAC (2012).

Na Figura 28, observa-se a aeronave Nº14 rodeada por curiosos e admiradores de Santos-Dumont.

Em junho de 1906 a estranha aeronave estava pronta e Santos-Dumont acoplou sua aeronave juntamente ao dirigível Nº14, formando assim um conjunto híbrido, desta forma pôde fazer várias experiências em Bagatelle, somente quando se sentiu habituado com o domínio do aeroplano, Santos-Dumont se desfez da aeronave nº 14. (AGUIAR, 1975).

Santos-Dumont realizou vários testes, principalmente para testar a estabilidade das células em forma de caixa como se pode ver na figura abaixo.

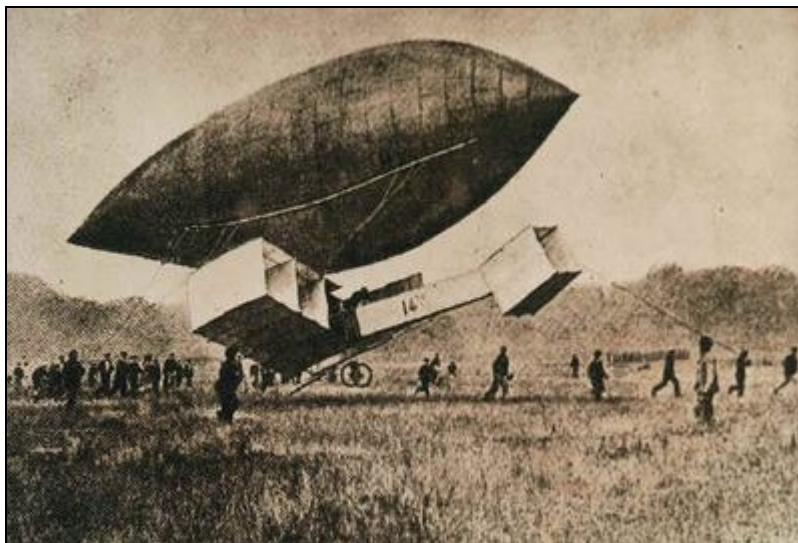


Figura 29 – A aeronave N°14 acoplado ao 14-Bis.
Fonte: Instituto de pesquisas e ensaios de voo (Ipev) (2012).

Na Figura 29, visualiza-se o 14-Bis acoplado à aeronave N°14, acompanhado pelos curiosos e admiradores do invento na realização dos testes.

Santos-Dumont iniciou os testes com o 14-Bis sem conectá-lo a aeronave N°14 em 23 de agosto de 1906. Os aeronautas da época achavam a aeronave parecida com um pato, enquanto a imprensa denominou-a de “Ave de Rapina”. (HOFFMAN, 2010).

Realmente o 14-Bis tinha uma aparência diferente de tudo o que tinham inventado até aquele momento, porém segundo Crouch (2003) “[...] para um olhar moderno, foi a aeronave mais estranha que já havia ganhado os ares, mas as aparências enganam.”.

O 14-Bis era uma aeronave que tinha 10 metros de comprimento, 12 metros de envergadura e movido a um motor de 24 CV, além de suas asas com formato de caixas, o mais curioso desta aeronave é que talvez seja a única que o piloto ficava em pé o tempo todo.

Após realizar alguns testes Santos-Dumont constatou que o motor de 24 CV não era suficiente, no início de setembro de 1906 instalou um motor de 50 CV.



Figura 30 – Santos-Dumont a bordo do 14-Bis em Bagatelle (Paris, França).
Fonte: Arquivo Nacional (2012).

Na Figura 30, observa-se Santos-Dumont preparando-se para mais um teste com seu 14-bis no campo de Bagatelle em Paris.

As aparências realmente enganavam, o primeiro voo que o 14-Bis realizou foi no dia 13 de setembro de 1906, diante de uma comissão de juízes, pois Santos-Dumont havia inscrito seu novo invento para concorrer a dois prêmios, um prêmio de 3.500 francos para o primeiro voo de uma aeronave mais pesada do que ar de mais de 25 metros, oferecido por Ernest Archdecon, que era o presidente do aeroclube de Paris, e o outro prêmio era oferecido pelo clube para um percurso de mais de 100 metros que seria de 1.500 francos. (HOFFMAN, 2010).

Neste primeiro voo, o 14-Bis alcançou uma distância de 11 metros o que infelizmente não foi suficiente para ganhar o prêmio, mas que foi um passo importante para os voos seguintes e corroborando que realmente tinha voado.

No ano anterior, em 1905 a FAI (Federação Aeronáutica Internacional) foi fundada em Paris, a mesma havia atribuído o que viria a ser um voo de um avião, pois nesta época não havia critérios claros, e que para serem reconhecidos deviam seguir alguns requisitos, que segundo Alexandria e Nogueira (2010, p. 77) eram estes:

- O aeroplano devia sair do chão por seus próprios meios, sem a ajuda de instrumentos externos, como catapultas, balões etc.

- A corrida para decolagem devia ser feita em local plano, sem ajuda do vento.
- O aeroplano deveria percorrer pelo menos 100 metros ininterruptos pelo ar, sem tocar o solo.
- Uma comissão idônea precisaria verificar de forma independente esses requisitos.

Desta forma pode-se entender o que a FAI estabelecia como critério do que viria a ser o voo de um avião, assim como os requisitos para que a mesma o reconhece-se.

Após alterações feitas no 14-Bis, Santos-Dumont realiza mais um voo, no dia 23 de outubro de 1906 às 16:45 decola do campo de Bagatelle e percorre 60 metros a uma altura de 3 metros, suficientes para ganhar a Taça Archdeacon. (BARROS, 2006).

Sua “Ave de Rapina” como foi apelidada pela imprensa, conseguiu realizar um voo duas vezes a distância requerida para ganhar o prêmio, embora a sua aterrissagem neste voo não foi uma das melhores, pois segundo Hoffman (2010) “[...] por um instante pareceu-me que a máquina inclinava-se para o lado e eu tolamente cortei o gás.”. Acredita-se que tal fato deve-se a falta de experiência de Santos-Dumont na pilotagem do 14-Bis.



Figura 31 – O 14-Bis no campo de testes em Bagatelle (Paris – França).
Fonte: Museu do ar e espaço na França (2012).

Na Figura 31, verifica-se o voo realizado no dia 23 de outubro de 1906, um feito que entraria para história da aviação.

Santos-Dumont não contente com sua performance realizou algumas modificações no 14-bis, criando um dispositivo chamado *aileron*, este dispositivo tinha a mesma função dos *wing warping* dos irmãos Wright, mas a diferença é que o dispositivo é composto por asas auxiliares, fazendo o efeito de rolamento do avião. (AGUIAR, 1975).

Este sistema de *ailerons* que foi criado por Santos-Dumont que segundo Alexandria e Nogueira (2010) embora não tenha funcionado de forma eficaz. O mesmo foi aprimorado pelos europeus e atualmente é utilizado na aviação, pois não comprometia a rigidez das asas como era o sistema criado pelos irmãos Wright.

No dia 12 de novembro de 1906 Santos-Dumont quebraria mais um recorde, neste dia já no fim de tarde, o 14-Bis decolou do campo de Bagatelle alcançando uma distância de 220 metros, nos 21 segundos que permaneceu no ar. (BARROS, 2006).

Santos-Dumont entra para história como o primeiro voo homologado pela FAI, considerado o primeiro recorde de distância de um aparelho mais pesado que o ar.

Segundo Hoffman (2010) após a realização do voo, Santos-Dumont foi cercado e carregado por seus admiradores pelas ruas de Paris, tornando-se instantaneamente uma celebridade no mundo inteiro, os jornais o aclamavam de “Santos-Dumont o conquistador do ar.”.

O Pai da aviação como ficou conhecido no Brasil, Santos-Dumont foi ovacionado pelas suas conquistas com o 14-Bis, pois com a “Ave de Rapina”, conquistara 2 prêmios em um período de 3 meses, tornando-se assim uma pessoa reverenciada na Europa e no mundo.

Segundo Crouch (2003) o presidente do aeroclube de Paris, Ernest Archdeacon declara que Santos-Dumont conquistou uma das maiores façanhas que o homem poderia aspirar, sendo este um passo decisivo para a história da aviação.

Santos-Dumont teve realmente do que se orgulhar, pois depois do sucesso com seus balões e dirigíveis, o mesmo conquista os céus com o seu 14-Bis, inspirando vários aviadores a desenvolver suas próprias aeronaves.

Após as conquistas com o 14-Bis, Santos-Dumont procurou desenvolver outras aeronaves, visto que o 14-Bis possuía problemas de dirigibilidade. Durante o período entre 1907 a 1909, Santos-Dumont amargou uma série de fracassos com as aeronaves nº 15, nº 16, nº 17, nº 18 e nº 19. (HOFFMAN, 2010).

Dentre estes fracassos, Santos-Dumont desenvolveu um 14-Bis de forma invertida, um balão dirigível, um biplano, mas que devido à estrutura frágil não suportou a potência do motor, um hidro planador e um monoplano, cuja estrutura foi feita de bambu, estes projetos infelizmente não tiveram sucesso na realização de voos.

Nesta busca de aperfeiçoar suas aeronaves, Santos-Dumont teve o interesse de participar do prêmio Deutsche-Archdeacon, para aquele que realizasse um voo de 1 quilômetro em circuito fechado.

Em março de 1909 apresentou o projeto de nº 20, uma aeronave desenvolvida e modificada a partir de seu projeto de nº 19 surgida em 1907, uma aeronave realmente pequena, que possuía asas cobertas de seda, sendo apelidada de *Demoiselle* (senhorita ou libélula). (HOFFMAN, 2010).

Santos-Dumont assim como fez com seu primeiro balão o *Brasil*, o *Demoiselle* foi construído com materiais leves, utilizando-se bambu, alumínio e seda, pesando somente 70 quilos.

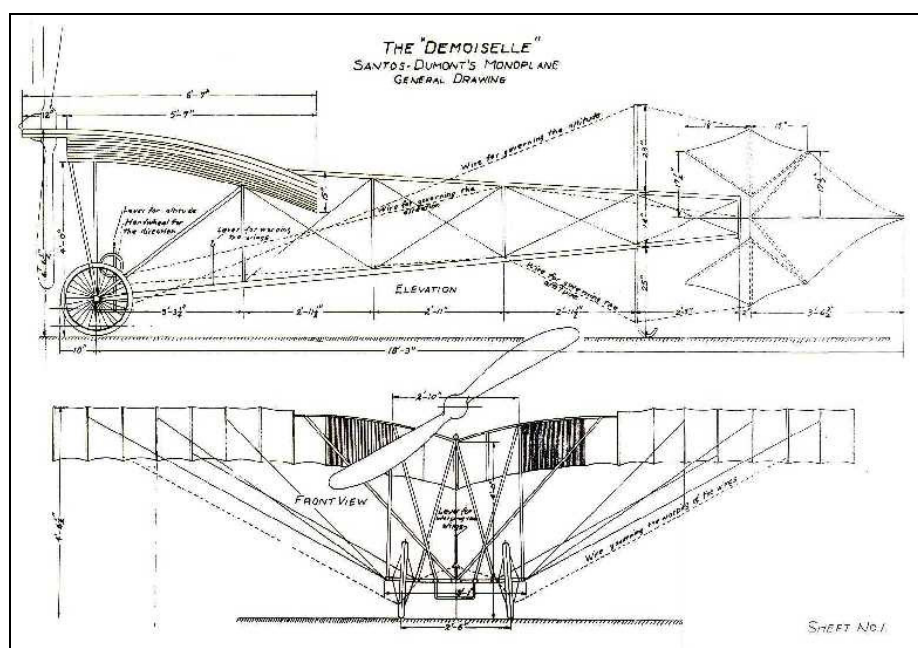


Figura 32 – O desenho do *Demoiselle*.

Fonte: Cabangu (2012).

Na Figura 32, observa-se os detalhes do *Demoiselle* por meio de seu desenho.

O *Demoiselle* era realmente um avião, pois com o mesmo conseguiu realizar um voo de 8 km em cinco minutos, com uma estimativa de velocidade de 90 km/h

que segundo Hoffman (2010, p. 297) “[...] foi aparentemente a mais rápida até então atingida.”.

Santos-Dumont conseguiu desenvolver uma aeronave realmente funcional e que fez sucesso entre os pilotos como Roland Garros (1888 – 1918).

Infelizmente, o prêmio Deutsche-Archdeacon não foi vencido por Santos-Dumont, visto que em 13 janeiro de 1908, Henri Farman (1874 – 1958), com um avião construído em parceria com Gabriel Vousin, completa o voo de 1 km em circuito fechado, assim arrematando o prêmio.

O *Demoiselle* fez muito sucesso na Europa e EUA, pois Santos-Dumont não exigiu direitos sobre a invenção, sendo que nas edições do mês de junho e julho de 1911 da revista *Popular Mechanics*, foram publicadas as plantas da aeronave, assim tornando-a acessível a todos, conquistando principalmente estudantes e adolescentes.

No ano de 1909 Louis Blériot (1872 – 1936) que havia disputado em 1906 com Santos-Dumont os prêmios oferecidos pelo aeroclube da França, foi o primeiro a atravessar o Canal da Mancha (faixa de água que liga o oceano Atlântico com o mar do norte), onde em 1994 seria contruído o Eurotúnel interligando Inglaterra e França. (ANDERSON; GRAHAM E WILLIAMS, 2009).

Segundo Hoffman (2010) após a conquista de Blériot, Santos-Dumont enviou um bilhete a seu antigo rival: “Essa transformação geográfica é uma vitória do ar sobre o mar. Um dia, graças a você, a aviação cruzará o Atlântico.” Blériot respondeu: “Só segui e imitei você. Para nós aviadores seu nome é um marco. Você é o nosso desbravador.”.

Santos-Dumont mesmo entre os aviadores era admirado e respeitado por tudo o que já havia realizado no campo da aviação, deixando um legado com os balões, dirigíveis e principalmente com o avião, tornando-se um desbravador dos ares, um marco da aviação no Brasil e no mundo.

3 ASPECTOS SOCIAIS DO BRASIL E EUA

Neste capítulo aborda-se os aspectos sociais do Brasil e EUA, procurando destacar a importância do setor aéreo de seus respectivos Estados.

3.1 Aspectos sociais do Brasil

A República Federativa do Brasil está localizada no Leste da América do Sul, sendo que a mesma faz fronteira com Guiana, Venezuela, Suriname, Guiana Francesa, Colômbia, Peru, Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai.

A geografia do Brasil se descreve da seguinte maneira:

Tabela 1 – Geografia do Brasil

Área territorial	8.514.876,599 km ²
Extensão litorânea	7.491 km
Fronteira terrestre	15.621 km (10 países)
Localização geográfica	Hemisfério Sul – América do Sul
Coordenadas geográficas	10°00' Latitude, 55°00' Longitude
Pico mais alto	Pico da Neblina (Amazonas) - 2.993,8 metros
Clima	Predominantemente tropical
Divisão administrativa	26 estados e um Distrito Federal
Número de municípios	5.565

Fonte: Elaborado pelo acadêmico com base em dados do IBGE⁵ (2012).

O Brasil possui uma área de 8.514.876.599 km², cuja mesma é dividida em 26 estados e um Distrito Federal. Atualmente possui uma população de aproximadamente de 193.252.604 de habitantes, sendo que as mulheres são maioria da população com 51% e os homens representando 49%. (IBGE, 2012 *apud* PNUD⁶/ONU⁷, 2010).

O Estado brasileiro é o quinto maior em extensão territorial do mundo, com o clima tropical associado ao relevo, que favorece a existência de bacias hidrográficas, propiciando desta maneira grande potencial para hidrelétricas. Com estas

⁵ IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

⁶ PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

⁷ ONU – Organizações das Nações Unidas.

características o Brasil possui uma das maiores biodiversidades do planeta, sendo a floresta Amazônica e o Pantanal Mato-grossense, as maiores reservas biológicas do mundo.

O Brasil como se pode ver na Figura 33, é dividido em 5 grandes regiões: Norte, Nordeste, Centro Oeste, Sudeste e Sul, sendo que a maioria de sua população está concentrada na região Sudeste.



Figura 33 – Mapa político do Brasil.
Fonte: IBGE (2012).

O Brasil usufrui de um sistema de governo presidencialista, com um regime democrático, tem como seu ordenamento jurídico a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília é a capital do Estado brasileiro, tendo como idioma oficial o português, herança de seus colonizadores portugueses.

Em 1994 o Brasil adotou como moeda o Real, e que prepondera até os dias atuais. O Real foi chefiado pelo então ministro da Fazenda na época Fernando Henrique Cardoso por meio do Plano Real, nesta época o presidente do Brasil era Itamar Franco, que havia assumido o governo após o *impeachment* do então presidente Fernando Collor de Mello.

Na Tabela 2 observa-se os indicadores sociais do Brasil:

Tabela 2 - Indicadores sociais do Brasil

População	193.252.604 habitantes			
Distribuição da população por cor ou raça	Branca	Preta	Parda	Amarela ou indígena
	48,7%	7,0%	43,6%	0,7%
Participação de crianças, jovens/adultos e idosos em relação ao total da população	Crianças (0-14 anos)	Jovens/Adultos (15-59 anos)	Idosos (60 anos ou +)	
	24,2%	64,5%	11,3%	
Taxa de Urbanização*				84,4%
População economicamente ativa (10 anos ou +)				62,1%
Esperança de vida ao nascer				73,8 anos
Índice de desenvolvimento humano – IDH	0,730 (Desenvolvimento Humano Elevado)			
Média de anos de estudo (pessoas de 15 anos ou + de idade)				7,6 anos

Fonte: Elaborado pelo acadêmico com base de dados em IBGE (2012); PNUD/ONU (2013).

Apesar de o Brasil ter evoluído ao longo dos anos no quesito Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), está muito aquém do esperado, pois segundo o Relatório do Desenvolvimento Humano (2013), o Brasil ocupa a 85^o no *ranking*, perdendo para Estados como Peru, Panamá e Venezuela. Isso representa o quanto o Brasil precisa evoluir principalmente no quesito educação, pois Estados como Nova Zelândia tem uma média de 12,5 anos de escolaridade, enquanto o Brasil tem apenas 7,6 anos.

No que tange à infraestrutura aérea do Brasil destaca-se o proposto na Figura 34, onde há uma visão geral dos aeroportos no Brasil, sendo os mesmos controlados pela Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero), uma empresa pública fundada nos termos da Lei nº 5.862 de 12 de dezembro de 1972, visto que a mesma é vinculada à Secretaria da Aviação Civil da Presidente da República (SAC-PR).

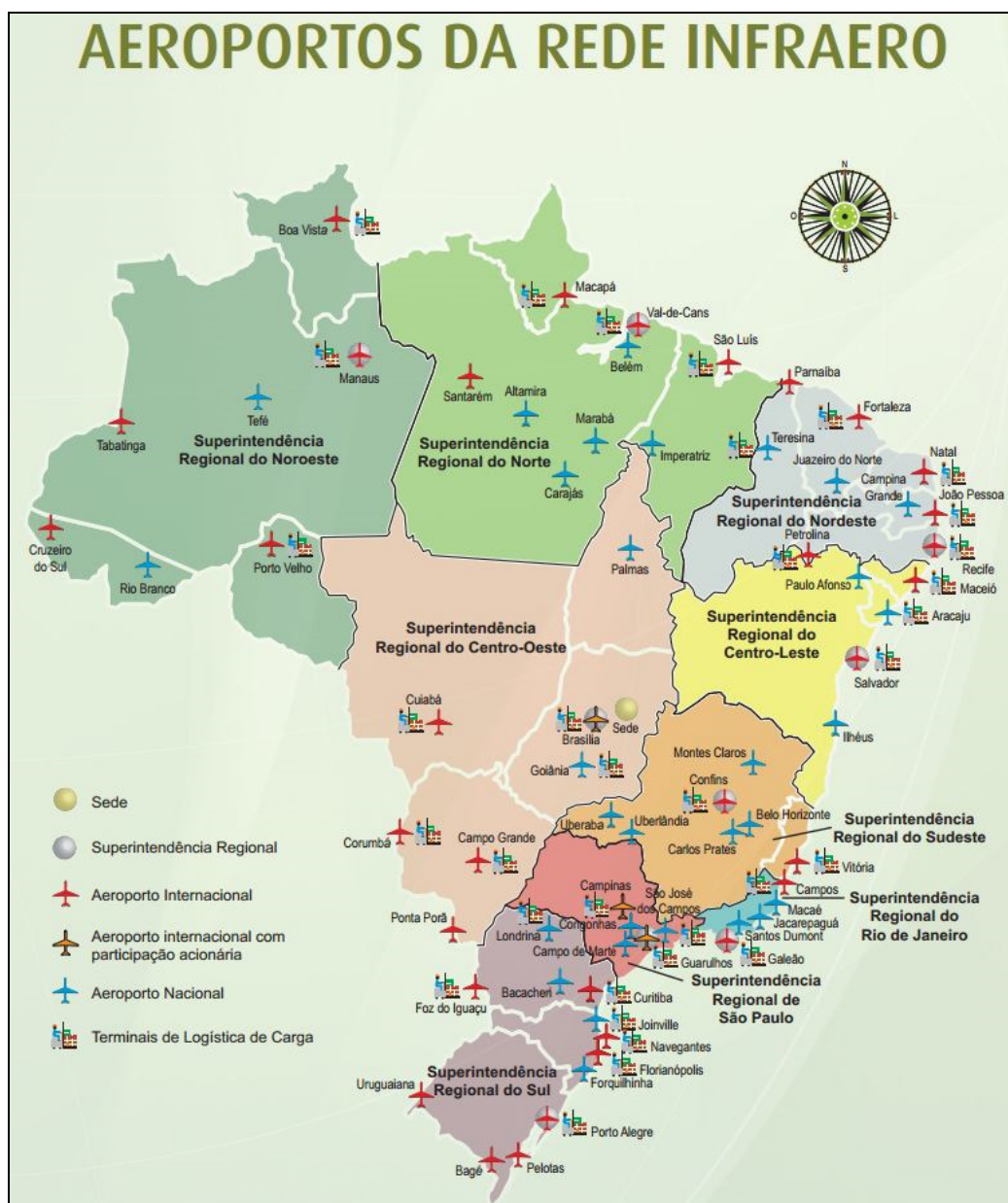


Figura 34 – Mapa dos aeroportos brasileiros controlados pela Infraero.
Fonte: Infraero (2013a).

Na Figura 34, observa-se os aeroportos controlados pela Infraero, assim como os Terminais Logísticos de Cargas (TECA), Grupamentos de Navegação Aérea (GNA) e as Unidades Técnicas de Aeronavegação (UTA).

A Infraero possui algumas atribuições, dentre as quais se destaca:

A Infraero tem por finalidade implantar, administrar, operar e explorar industrial e comercialmente a infraestrutura aeroportuária e de apoio à navegação aérea, prestar consultoria e assessoramento em suas áreas de atuação e na construção de aeroportos, bem como realizar quaisquer atividades, correlatas ou afins, que lhe forem conferidas pela SAC-PR. (INFRAERO, 2013a).

A Infraero possui sua sede em Brasília e atualmente controla 63 aeroportos, 23 grupamentos de navegação aérea, 38 unidades técnicas de navegação e além de 34 terminais de logística de carga. Sendo que os aeroportos controlados pela Infraero representam 67% do movimento regular do transporte aéreo do Brasil.

No ano de 2012 foram concedidos os aeroportos de Guarulhos, Viracopos e Brasília a iniciativa privada. A ANAC⁸ foi a responsável pela execução e acompanhamento das concessões.

Os leilões dos aeroportos ocorreram na bolsa de valores de São Paulo, neste processo a Infraero se tornou acionista das três concessões com 49% do capital social de cada uma.

Na Figura 35, observam-se os principais aeroportos do Brasil com suas respectivas quantidades de passageiros.

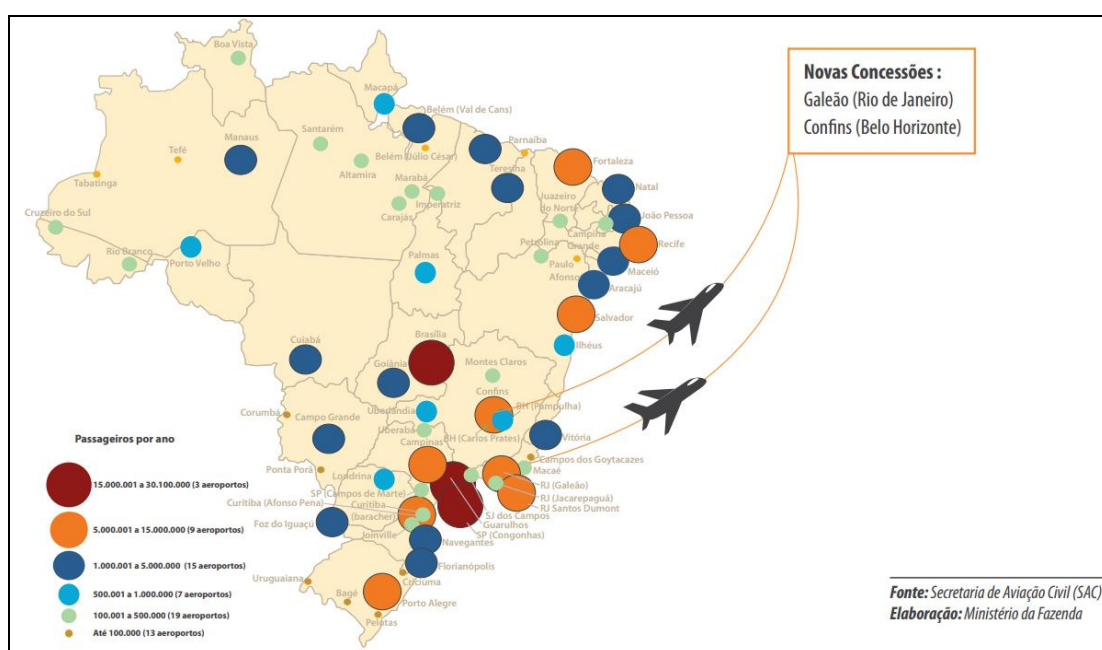


Figura 35 – Descrição da quantidade de passageiros por aeroportos.
Fonte: Ministério da Fazenda (2013).

Nota-se que o maior movimento de passageiros encontra-se nos aeroportos de São Paulo (Congonhas), Guarulhos e Brasília, cuja movimentação varia entre 15 milhões a 30 milhões de passageiros-ano.

⁸ ANAC – Agência Nacional da Aviação Civil: tem as funções de manter a prestação de um serviço em âmbito nacional, cumprir a legislação pertinente ao sistema por ela regulado, considerados, em especial, o Código Brasileiro de Aeronáutica, a Lei das Concessões, a Lei Geral das Agências Reguladoras e a Lei de Criação da ANAC. (ANAC, 2013).

Os aeroportos do Galeão no Rio de Janeiro e Confins em Minas Gerais serão os próximos a serem concedidos, fato que irá ocorrer em novembro de 2013.

Em março de 2013 a Infraero publicou um anuário operacional contendo estatísticas do ano de 2012, no entanto, é importante ressaltar que a confiabilidade dos dados poderá estar prejudicada, devido a Resolução nº 8, de 13 de março de 2007, que dentre as quais revoga a obrigatoriedade do envio das companhias aéreas do Relatório de Passageiros Embarcados (RPE).

Na Tabela 3 observa-se os seguintes números:

Tabela 3 – Movimentos anuais de passageiros⁹ entre 2008 a 2012

Ano	Regular		Não Regular			Total
	Doméstico	Internacional	Doméstico	Internacional	Executiva/Geral	
2008	95.688.193	12.729.272	2.979.418	542.372	961.166	112.900.421
2009	110.801.414	12.715.061	2.984.084	399.949	1.235.108	128.135.616
2010	134.833.701	15.403.714	3.016.360	538.497	1.570.727	155.362.999
2011	157.508.251	17.643.344	2.626.066	515.986	1.655.463	179.949.110
2012	169.788.993	18.429.901	2.747.859	462.132	1.690.480	193.119.365

Fonte: Infraero (2013b).

Em apenas 5 anos houve um aumento de 73,05% no movimento de passageiros no Brasil, isso demonstra quanto o setor aéreo vem crescendo nos últimos anos.

O aeroporto de Guarulhos possui o maior movimento de passageiros com 32 milhões de passageiros-ano, visto que 21 milhões são voos domésticos e 11 milhões voos internacionais.

Na Tabela 4, descreve-se o seguinte movimento de cargas e correios:

⁹ Movimento de Passageiros: soma do quantitativo de passageiros embarcados mais desembarcados, ou seja, a soma dos passageiros de origem, destino e conexões.

Tabela 4 – Movimento de carga aérea¹⁰ e correios¹¹ entre 2008 a 2012.
(Toneladas)

Ano	Regular		Não Regular		Total
	Doméstico	Internacional	Doméstico	Internacional	
2008	625.982	518.203	168.128	96.062	1.408.375
2009	535.664	445.766	157.082	77.974	1.216.486
2010	500.283	524.088	180.185	119.461	1.324.017
2011	664.952	625.349	117.749	113.552	1.521.602
2012	638.570	564.954	91.213	104.326	1.399.063

Fonte: Infraero (2013b).

Tendo como base o ano de 2008, o transporte de carga aérea e correios sofreu uma retração nos anos de 2009 e 2010, vindo a se recuperar em 2011, contudo, no ano de 2012 passou por uma nova queda, com (-0,66%) comparado ao ano de 2008.

Pode-se deduzir que enquanto o movimento de passageiros obteve uma grande margem de crescimento, houve uma estagnação no movimento de cargas e correios no mesmo período.

Os aeroportos de Guarulhos, Viracopos, Manaus, Galeão no Rio de Janeiro e Brasília representaram 70,56% no movimento de cargas e correios no ano de 2012.

No Gráfico 1 atende-se a participação das companhias aéreas no transporte de passageiros.

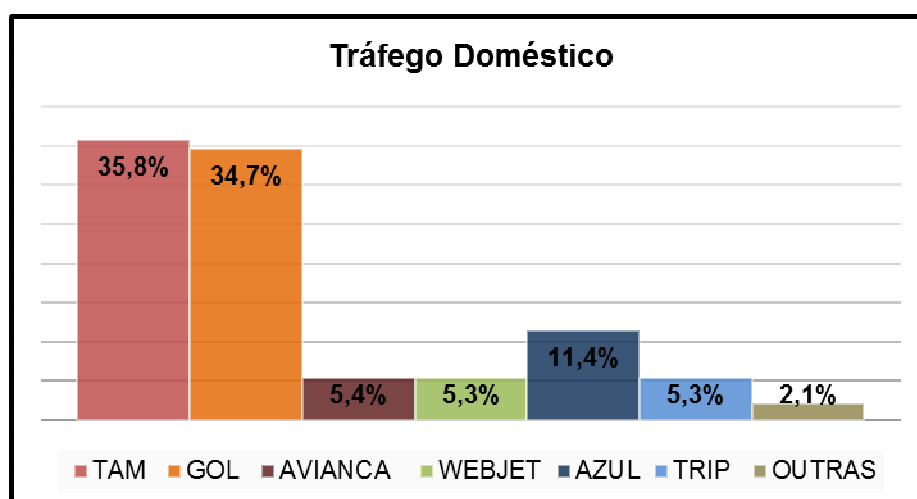


Gráfico 1 – Tráfego doméstico de passageiros em 2012.
Fonte: Infraero (2013b).

¹⁰ Movimento Anual de Carga Aérea – Carregada + Descarregada

¹¹ Correios – Mala postal

Apesar do gráfico 1 mostrar a liderança da TAM, o mesmo ainda não considera o fato da GOL ter comprado a WEBJET, o mesmo pode ser observado com as companhias aéreas Azul e Trip, que tiveram sua fusão aprovada pelo Cade¹² em março de 2013, desta forma a Azul-Trip torna-se a 3ª maior companhia do país.

No Gráfico 2, observa-se a participação das companhias aéreas no movimento de passageiros internacionais.

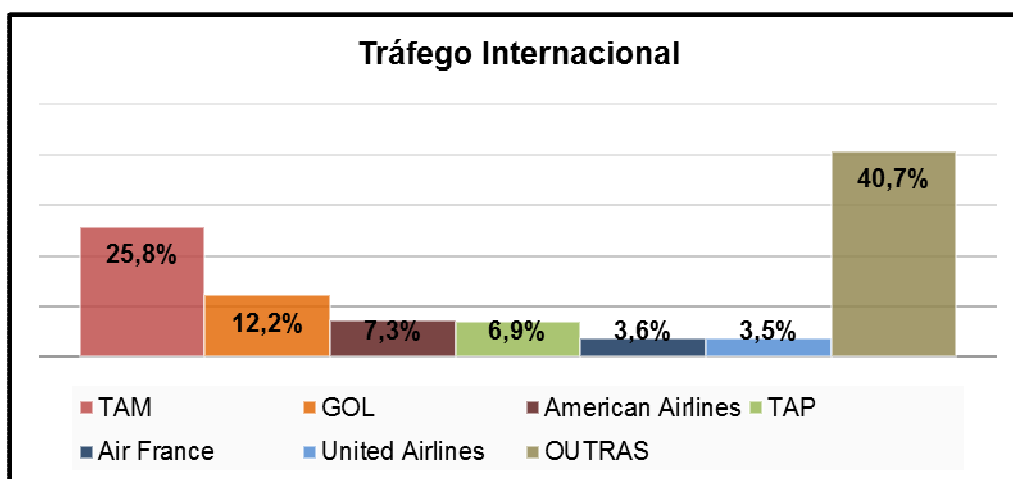


Gráfico 2 – Tráfego internacional de passageiros em 2012.
Fonte: Infraero (2013b).

Destaca-se a participação da TAM e GOL que somadas representam 38% nos voos, convém ressaltar que as companhias Azul e Trip não realizam voos internacionais.

3.2 Aspectos sociais dos EUA

Os EUA está localizado na América do Norte, sendo que o mesmo faz fronteira ao Norte com Canadá, a Oeste com o Oceano Pacífico, a Leste com o Oceano Atlântico e ao Sul com México e golfo do México.

A geografia estadunidense descreve-se da seguinte maneira:

¹² Cade – Conselho Administrativo de Defesa Econômica

Tabela 5 – descrição da geografia estadunidense em números

Área territorial	9.826.675,000 km ²
Extensão litorânea	19.924 km
Fronteira terrestre	12.034 km (2 países)
Localização geográfica	Hemisfério Norte – América do Norte
Coordenadas geográficas	30°00' Latitude, 97°00' Longitude
Pico mais alto	Monte McKinley (Alaska) – 6.194 metros
Clima	Predominantemente temperado
Divisão Administrativa	50 estados e o Distrito de Columbia

Fonte: Elaborado pelo acadêmico com base em dados em BrasilGlobalNet (2012); CIA¹³ (2013).

Além de Alaska e Havaí, os territórios de Ilhas Virgens, Porto Rico, Guam, Samoa Americana e outras ilhas do Pacífico compõem o Estado estadunidense.

Segundo estimativas da CIA (2013), os EUA teriam em julho de 2013 um total populacional de 316 milhões.

Os EUA são atualmente o 3º Estado mais populoso no mundo, perdendo apenas para Índia e China respectivamente.

Segundo o *U.S. Bureau of Census* (2010) a maior parte da população estadunidense está concentrada nas áreas metropolitanas de Nova York, Califórnia e Chicago.

Em Nova York encontram-se um dos maiores setores comerciais e financeiros do mundo, destacando-se a Bolsa de Nova York e NASDAQ¹⁴.

Na Califórnia destaca-se a grande indústria cinematográfica tendo Hollywood como a capital do cinema. A cidade de Chicago possui dois dos maiores aeroportos dos EUA, os aeroportos internacionais de *O'Hare* e *Midway*.

¹³ CIA – *Central Intelligent Agency*

¹⁴ NASDAQ - *National Association of Securities Dealers Automated Quotations*



Figura 36 – Mapa político dos EUA.
Fonte: InfoEscola (2013).

Os EUA são uma República Federativa que foi estabelecida pela Constituição de 1787. O Estado está dividido em 50 estados e um Distrito Federal, cuja capital da nação está localizada em Washington.

Cada estado possui uma constituição e uma relevante autonomia na organização de seus poderes executivo, legislativo e judiciário. Os estados são divididos em mais de três mil condados ou *Parishes*¹⁵, no caso de Nova Orleans.

O dólar estadunidense/americano é a moeda do Estado e a principal moeda conversível no mercado internacional e o idioma oficial é o Inglês, legado este deixado pelos seus colonizadores ingleses.

Na Tabela 6, verifica-se os indicadores sociais dos EUA.

¹⁵ Segundo o dicionário Oxford 7ª ed. "*Parishes (in England) a small country area that has its own elected local government; tradução do acadêmico*". Tradução: "(Na Inglaterra) é uma pequena área de um Estado que tenha um governante local eleito."

Tabela 6 – Indicadores sociais dos EUA

População	316.000.000 habitantes			
Distribuição da população por cor ou raça	Branca	Afrodescendentes	Asiáticos	Nativo Americano/Alaska/outras
	79,96%	12,85%	4,43%	2,76%
Participação de crianças, jovens/adultos e idosos em relação ao total da população	Crianças (0-14 anos)	Jovens/Adultos (15-64 anos)		Idosos (65 anos ou +)
	19,83%	67,13%		13,04%
Taxa de urbanização	82,4%			
Esperança de vida ao nascer	78,7 anos			
Índice de desenvolvimento humano – IDH	0,937 (Desenvolvimento Humano muito Elevado)			
Média de anos de estudo	13,3 anos			

Fonte: Elaborado pelo acadêmico com base em *U.S. Bureau of the Census* (2010); PNUD (2013); *UN – Population Division* (2011)¹⁶, CIA (2013).

Nota: uma lista separada para hispânicos não está inclusa, pois segundo o *US. Census Bureau* considera hispânicos pessoas de origem espanhola/hispânica/latina incluindo mexicanos, cubanos porto-riquenhos, dominicanos, espanhóis e pessoas da América Central e América do Sul vivendo nos EUA, que podem ser de qualquer raça ou etnia (branca, negra, asiáticos, etc.). 15,1% da população dos EUA é hispânica.¹⁷

Os EUA ao contrário do Brasil possui um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) muito Elevado, fato este elencado pelo Relatório de Desenvolvimento Humano (2013) ocupando a 3ª posição do *ranking*, perdendo apenas para Austrália e Noruega, respectivamente.

Ao longo dos anos, os EUA procura ser proativo no que se refere a questões relacionadas à saúde, educação e renda, exercendo políticas públicas em prol do desenvolvimento, o que resulta em uma melhoria na qualidade de vida de sua população.

Ainda segundo o Relatório de Desenvolvimento Humano (2013), os EUA possui um índice de educação com média 13,3 anos de estudo, um dos mais altos do mundo.

¹⁶ *UN – Population Division – United Nations Population Division*

¹⁷ *Note: A separate listing for Hispanic is not included because the US Census Bureau considers Hispanic to mean persons of Spanish/Hispanic/Latino origin including those of Mexican, Cuban, Puerto Rican, Dominican Republic, Spanish, and Central or South American origin living in the US who may be of any race or ethnic group (white, black, Asian, etc.); about 15.1% of the total US population is Hispanic. (CIA, 2013).*

Tal fato se reflete no alto desenvolvimento tecnológico e científico dos EUA, sendo universidades como Harvard e o Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) como referência educacional no mundo.

No que rege ao transporte aéreo estadunidense, segundo o *National Transportation Statistics* (2013) os EUA possui no total 19.782 aeroportos, visto que 5.172 são de uso público, 14.339 de uso privado e 271 são de uso militar.



Figura 37 – Mapa com os Aeroportos estadunidenses.

Fonte: *Bureau Transportation Statistics* (BTS) (2013).

Nota: O *Air Traffic Hub* – é uma área geográfica de uma comunidade das quais o(s) aeroporto(s) correspondem com pelo menos 0,05% de todos os passageiros embarcados nos EUA.

Todas as localidades demonstradas na imagem acima tiveram um total de 30.000 ou mais nos embarques para o ano de 2010. Os aeroportos são classificados em sua participação do total de passageiros embarcados: Grande, 1% ou mais; Média, 0,25%-0,99%; e Pequena, 0,05%-0,24%.

Fonte: *Bureau Transportation Statistics* de Junho de 2011.¹⁸

Na Figura 37 descrevem-se os aeroportos com maior volume de passageiros, sendo estes classificados pela Administração Federal de Aviação (FAA¹⁹, 2013 tradução livre do pesquisador) que utiliza o termo *Hub*²⁰ para identificar os aeroportos com maior volume de passageiros embarcados.

¹⁸ Note: An Air Traffic Hub is a community of geographic area whose airport(s) serve at least .05% of all enplaned (boarded) passengers in the United States. All locations displayed here had a total enplanement of 30,000 or more for 2010. They are categorized based on their share of total enplaned passengers: Large, 1% or more; Medium, 0.25%-0.99%; and Small, 0.05%-0.24%. Source: BTS data as of June 2011.

¹⁹ FAA – Federal Aviation Administration.

²⁰ Hub – The term “hub” is used by the FAA to identify very busy commercial service airports as measured by passenger enplanements. (FAA, 2013).

A seguir observa-se a movimentação nos aeroportos estadunidenses.

Tabela 7 – Passageiros embarcados entre 2007 a 2012

Ano / Ano fiscal	Passageiros
2012/2014	731.129.287
2011/2013	726.007.934
2010/2012	713.776.556
2009/2011	698.003.028
2008/2010	736.470.443
2007/2009	763.513.050

Fonte: Elaborado pelo acadêmico com base em FAA (2013).

Ao verificar a Tabela 7, pode-se afirmar que houve uma queda no movimento de passageiros com (-4,91%) se comparado ao ano de 2007. É importante ressaltar que os dados referentes abrangem passageiros domésticos e internacionais.

Ainda verifica-se que a maior queda ocorreu em 2009, quando os EUA sofreram com a recessão econômica. Para 2012 as estimativas são que alcance a marca de 731 milhões de passageiros, número ainda inferior ao de 2007.

Ainda segundo FAA (2013) os aeroportos de Atlanta, Chicago e Los Angeles são os mais movimentados dos EUA, sendo mais de 30 milhões de passageiros anuais que utilizam os mesmos.

No que se refere ao movimento de cargas, verifica-se o seguinte gráfico:

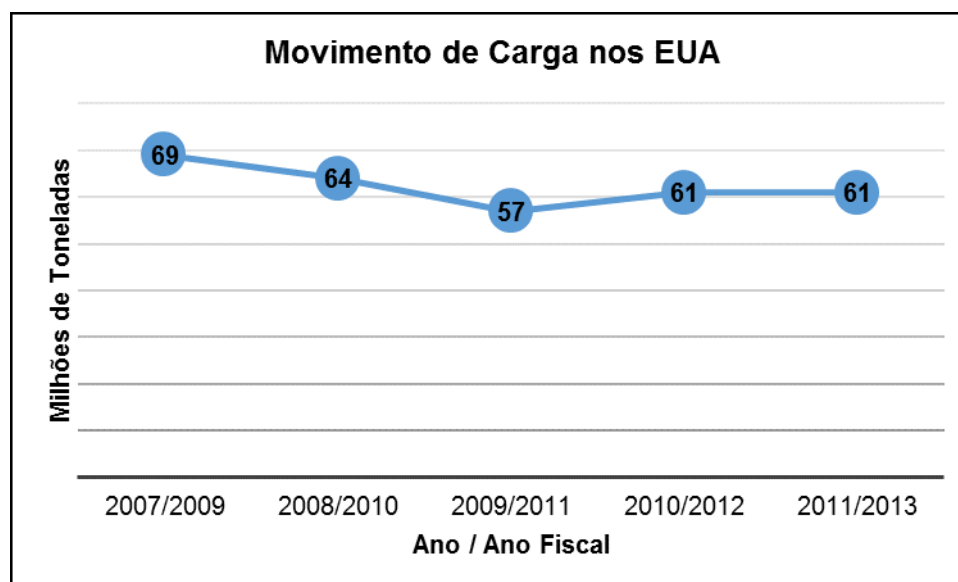


Gráfico 3 – Movimento de Carga nos EUA.

Fonte: Elaborado pelo acadêmico com base em FAA (2013).

Examinando o Gráfico 3 pode-se constatar que houve um declínio no movimento de cargas dos EUA com (-11,59%) comparado ao ano de 2007.

No Gráfico 4, verifica-se a participação das companhias aéreas estadunidenses no tráfego doméstico de passageiros.

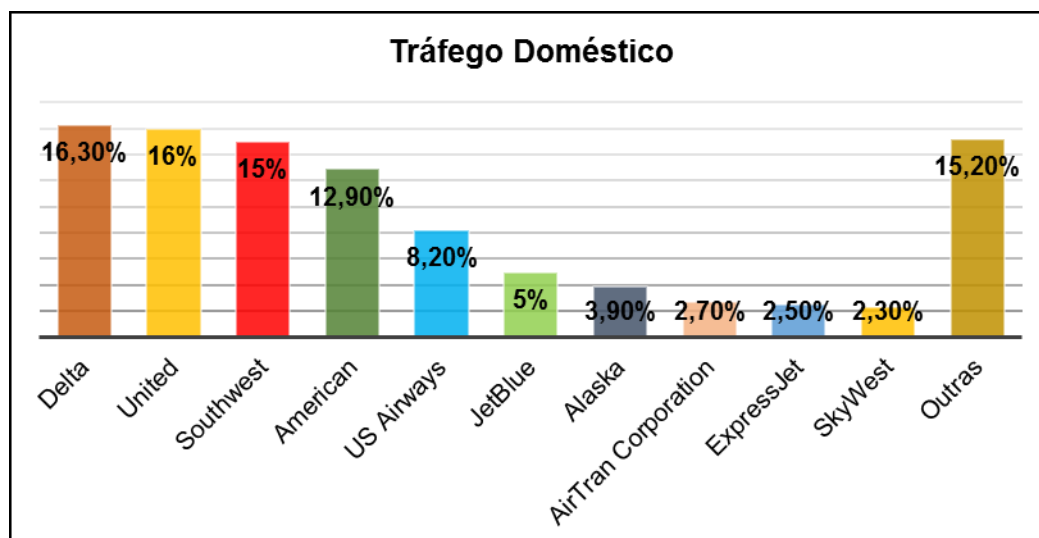


Gráfico 4 – Tráfego doméstico de passageiros entre Março de 2012 e Fevereiro de 2013.
Fonte: Elaborado pelo acadêmico com base de dados em RITA²¹ (2013).

Há praticamente um empate técnico entre as companhias Delta, *United* e *Southwest* no que se refere a participação no tráfego domésticos de passageiros, sendo que juntas correspondem com 47,3% do mercado estadunidense.

3.3 Empresas fabricantes de aeronaves

Neste capítulo aborda-se as histórias das principais fabricantes de aeronaves no mundo, destacando as empresas: *Boeing*, *Airbus* e *Embraer*.

3.1.1 *Boeing*

A empresa *Boeing* é uma fabricante estadunidense de veículos espaciais, satélites e equipamentos para defesa, a mesma foi fundada por William Edward

²¹ RITA – *Research and Inovate Technology Administration*

Boeing (1881 – 1956) em 1917, cujo nome no ano anterior era *Pacific Aero Products*.

A *Boeing* durante as guerras produziu aeronaves de guerra para o exército e a marinha estadunidense, assim como aviões comerciais. (GRANT, 2002).

Nesta época armamentista, devido às guerras, principalmente a I e II Guerras Mundiais, os aviões tornaram-se uma arma de guerra, assim como um negócio altamente lucrativo para seus fabricantes.

Segundo Crouch (2003) entre 1909 a 1917 os EUA adquiriram 478 aeronaves providas de 11 fabricantes. Fato este que demonstra a diversidade de fabricantes para a época.

A primeira aeronave *Boeing* era um biplano que foi nomeado de Modelo 1, mas que também era conhecido como B&W, visto que seu primeiro voo fora realizado em 29 de junho de 1916.

Atualmente, a sede da empresa *Boeing* está localizada em Chicago, no estado de Illinois, a qual anteriormente estava localizada na cidade de Seattle. A *Boeing* é líder mundial na fabricação de aviões, tendo registrados 921 pedidos líquidos em 2012. (IG, 2013).

O retorno à liderança da *Boeing* também foi devido a sua arqui-rival *Airbus* ter somente alcançado 833 pedidos líquidos, evidenciando a grande competitividade entre ambas.

Ainda segundo IG (2013) a *Boeing* teve um pedido bruto de 1339 aeronaves, sendo que foram entregues 601 unidades no ano de 2012. Com esses números a *Boeing* recuperou o posto de líder que pertencia a *Airbus* há uma década.

Isto posto, demonstra a grande rivalidade entre as duas gigantes no setor aéreo, enquanto a *Airbus* entregou 588 aeronaves no mesmo período.

Na Figura 38, pode-se verificar um dos últimos lançamentos da *Boeing* no que se refere a aviões para carga e passageiros, o *Boeing 787 Dreamliner*.



Figura 38 – Boeing 787 Dreamliner.
Fonte: *Boeing* (2013).

Observa-se o *Boeing 787 Dreamliner*, o mesmo é composto por duas séries (787-8 e 787-9), ambas versões comportando mais de 200 passageiros, os motores são fornecidos pela *General Electric* e *Rolls Royce*.

Além da *Boeing*, os EUA possuem outras empresas que contribuem para o setor aéreo, dentre elas pode-se destacar: *GE-Aviation* na fabricação de motores; *General Dynamics*, *Honeywell*, *Lockheed Martin* e *Raytheon* na elaboração de equipamentos para defesa e espaço; *Northrop Grumman* na fabricação de equipamentos para defesa, espaço e radares; a *United Technologies* na fabricação de sistemas, motores, equipamentos para o espaço e também helicópteros. (ANDERSON; GRAHAM e WILLIAMS, 2009).

3.1.2 Airbus

A empresa *Airbus*, que faz parte da divisão de negócios da *European Aeronautic Defence and Space Company* (EADS), iniciou-se em 1967 quando os governos britânicos, francês e alemão realizaram uma *joint venture*²² com o intuito de promover o desenvolvimento científico e tecnológico no setor da aviação.

²² *Joint venture*: Um acordo empresarial para a realização de um projeto específico, uma aventura comum, independente da forma jurídica adotada: societária, quando constitui uma terceira pessoa jurídica para a realização do empreendimento comum, ou somente contratual, quando o acordo entre os parceiros não dá nascimento a uma pessoa jurídica independente.” (Basso, 2002).

Antes da união entre estes Estados, o governo britânico estava à procura de parceiros para o desenvolvimento de um avião supersônico, foi quando o governo francês se interessou pela iniciativa, sendo que do resultado dessa cooperação nasceu o Concorde, cuja asa tinha o formato em delta e velocidade *Mach 2*²³. (ANDERSON; GRAHAM e WILLIAMS, 2009).

As companhias *Air France* e *British Airways* iniciaram as atividades com passageiros no Concorde em 1976, visto que a utilização do mesmo foi finalizada em 2003.

Pode-se destacar que a *joint venture* foi impulsionada como tentativa de cooperação entre os Estados da Europa, assim como uma maneira de competir com a supremacia estadunidense no setor aéreo. (AIRBUS, 2013).

Pode-se citar que Holanda, Espanha e Bélgica em 1970 também assinaram com a *Airbus Industries*.

“O primeiro produto da nova *joint venture*, o A300, foi a primeira aeronave com dois corredores, duas turbinas a jato, e fuselagem larga com habilidade de acomodar cargas em containers abaixo do deck de passageiros. Seu primeiro voo foi em outubro de 1972.”²⁴ (CROUCH, 2003, p. 531, tradução do pesquisador).



Figura 39 – Airbus A300.
Fonte: Airbus (2013).

²³ Mach 2 – é 2x a velocidade do som, que seria de 1.247 kph a uma temperatura média de 25º Celsius. A primeira aeronave a ultrapassar a velocidade do som (Mach1), foi a aeronave Bell X-1 em 1947. (ANDERSON; GRAHAM e WILLIAMS, 2009).

²⁴ “The first product of the new joint venture, the A300, was the first twin-aisle, twin-engine jetliner to provide wide-body seating capacity with the ability to accommodate industry-standard cargo containers under the passenger deck. It first flew in October 1972.” (CROUCH, 2003, p. 531, tradução do pesquisador).

Na Figura 39 pode-se observar o primeiro voo realizado pelo Airbus A300, o mesmo decolou da cidade de Toulouse, localizada no sul da França.

As operações com passageiros iniciaram-se em 1974 sendo que o A300 e suas evoluções (A310, A320, A330 e variações) no decorrer das décadas seguintes, começaram a servir de opção e ameaçar a supremacia estadunidense, principalmente a *Boeing* com o seu *Boeing 747*, cuja capacidade de transportar varia entre 350 a 420 passageiros.

Uma das grandes vantagens da utilização do A300 era seu custo operacional, fato devido à utilização de somente duas turbinas, o que acarretava na economia de combustível, e principalmente o fato de que era somente necessário 2 pessoas para operacionalização do mesmo.

Na Figura 40 tem-se uma visão panorâmica e das dimensões do A380.



Figura 40 – Airbus A380.
Fonte: Airbus. (2013).

Atualmente à *Airbus* possui a maior aeronave de passageiros do mundo o A380, com capacidade para 525 pessoas, além de atuar no ramo de aeronaves de passageiros, a mesma atua na fabricação de aeronaves militares e cargueiras.

3.1.3 Embraer

A Embraer S.A. (Empresa Brasileira de Aeronáutica), foi criada por meio do Decreto-lei nº 770 em 19 de agosto de 1969, pelo então presidente da república

Artur Costa e Silva, cuja sede está localizada em São José dos Campos em São Paulo.

Segundo o art. 2º do Decreto-lei nº 770, a Embraer tem como objetivo “[...] promover o desenvolvimento da indústria aeronáutica e atividades correlatadas.”. Desta forma a Embraer ficou encarregada no desenvolvimento de aeronaves, materiais, equipamentos e atividades aprovadas pelo poder executivo.

Apesar de Santos-Dumont ter inventado o avião em 1906, o mesmo não fora construído em solo brasileiro e sim na França, contudo quis o destino que um francês Dimitri Sensaud de Lavaud construísse o primeiro aparelho inteiramente projetado no Brasil em 1910 que fora nomeado São Paulo. (ALEXANDRIA; NOGUEIRA, 2010).

O avião São Paulo foi inspirado não pelo 14-Bis, mas sim, pelo avião de seu compatriota francês Louis Blériot, o *Blériot XI*. Dimitri utilizou peças fabricadas em São Paulo, da cidade de Osasco para a construção de seu avião.

Ainda segundo Alexandria e Nogueira (2010, p. 132, 133), há alguns fatos importantes antes do nascimento da Embraer, dentre estes fatos pode-se destacar:

- 1914 – O carioca João d’Alvear projeta e constrói dois monoplanos;
- 1935 – Primeiro voo do Muniz M-7, que alcançou relativo sucesso, tendo 27 unidades construídas;
- 1939 – IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo) desenvolve o avião Bichinho, na cidade de Rio Claro;
- 1943 – O avião Paulistinha fabricado pela Cia. Aeronáutica Paulista (CAP), voa pela primeira vez;
- 1955 – Primeiro bimotor metálico brasileiro é homologado pelo CTA – Centro Técnico de Aeronáutica;
- 1958 – O primeiro jato é construído no Brasil, o *Besouro*;
- 1962 – Surge a Aerotec (São José dos Campos – SP), que produziria, entre outros modelos, a aeronave T-23 Uirapuru;
- 1968 – Voa o primeiro protótipo do C-95 Bandeirante, bimotor turbo hélice desenvolvido e construído no CTA – Centro Técnico de Aeronáutica.

É importante destacar que após a Segunda Guerra Mundial, houve a cooperação do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT) no desenvolvimento do setor aeronáutico no Brasil, desta forma originou-se o ITA (Instituto Tecnológico de Aeronáutica) em 1950, assim como o CTA (Centro Técnico de Aeronáutica) em 1953, atualmente denominado como Comando-Geral de Tecnologia Aeroespacial.

No início dos anos 70, a Embraer iniciou seus testes com o Bandeirante, este denominado EMB 100, para que o mesmo entrasse em produção em série. (EMBRAER, 2013). O governo brasileiro era o principal cliente da Embraer, tendo o Ministério da Aeronáutica encomendado em 1971, 10 unidades do *Urupema* (EMB 400), o mesmo se tratava de um planador.

Segundo a Revista do Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES) (2012, p. 44) “[...] As exportações, contudo, não tardaram a acontecer: em 1975, o Bandeirante (EMB 110) foi exportado para o Uruguai.”. Além dos 5 Bandeirantes, este usado pela Força Aérea do Uruguai, também foram comprados 10 Ipanemas (EMB 200), estes utilizados para serviços agrícolas.

Nos anos que se sucederam, a Embraer firmou parcerias importantes, dentre as quais pode-se destacar com a italiana Aermacchi para a fabricação do Xavante; indústria aeronáutica Neiva para a fabricação de monomotores da *Piper*; e a FAB que contratou a Embraer para a fabricação de uma aeronave acrobática, assim surgiu o Tucano (EMB 312). (EMBRAER, 2013).

A Embraer buscou por meio destas parcerias o aprimoramento e desenvolvimento de suas aeronaves, assim como a busca de novos conhecimentos. No ano de 1979 com intuito de expandir seus negócios, abriu um escritório nos EUA, hoje em Fort Lauderdale no estado da Flórida, por meio de uma subsidiária chamada *Embraer Aircraft Company* (EAC).

Assim como fez nos EUA, em 1983 a Embraer estabeleceu na Europa, mais precisamente na França, a *Embraer Aviation International* (EAI), tendo como objetivo além de atender o mercado europeu, também o Oriente Médio e a África.

Segundo a Embraer (2013), na década de 90, foram realizadas importantes parcerias para o desenvolvimento da aeronave EMB 145 (hoje rebatizada de ERJ 145), as Cias associadas eram: Gamesa (Espanha), C&D (EUA), ENAER²⁵ (Chile) e Sonaca (Bélgica).

²⁵ ENAER – Empresa Nacional de Aeronáutica de Chile.

Ainda segundo Embraer (2013) participaram do projeto 350 fornecedores de componentes e dez parceiros de sistemas: *Rolls Royce, Honeywell, TRW Lucas, Goodrich, Liebherr, Hamilton Sundstrand, Parker Aerospace, Thales, Sierracin e EATON*.

Fato este que ilustra a interdependência²⁶ entre as empresas, no que tange ao desenvolvimento de um único produto, corroborando com as qualidades e qualificações que cada empresa traria para o projeto.

O ERJ 145 pretendia operar com os mesmos custos de um motor turbo hélice, pois o mesmo seria movido a motor a jato, caso que ocorreu em 1995, sendo que o mesmo tinha capacidade de 50 passageiros.

Em dezembro de 1994 a Embraer foi privatizada, instituições financeiras Cia Bozano Simonsen, Wasserstein e Perella adquiriram a participação majoritária da empresa, juntamente com os fundos de pensão PREVI e SISTEL, no ano de 1996 a Wasserstein e Perella tiveram sua participação compradas pelo Grupo Bozano. (EMBRAER, 2013).

Na década de 90 com a abertura econômica, o Brasil adotou uma política de privatizações, tendo setores estratégicos da economia privatizados, nos quais se destaca as telecomunicações, energia elétrica, financeiro, metalúrgica e siderúrgica, entre outros.

Segundo a Revista Isto é Dinheiro (ed. 820, 2013) “A Embraer é a 3ª maior fabricante de jatos comerciais do mundo.”. A mesma possui em seu portfólio além de jatos comerciais, jatos executivos, aeronaves para defesa e segurança e aeronaves para fins agrícolas.

²⁶ Interdependência - Hoje no mundo globalizado a interdependência entre os Estados não é somente de produtos, mas de tecnologia e capitais. Os Estados desenvolvidos ou de primeiro mundo são os grandes investidores do mundo, principalmente nos Estados ditos como subdesenvolvidos, fornecendo know-how e investimentos e ampliando a interdependência no mundo. (MAIA, 2008).

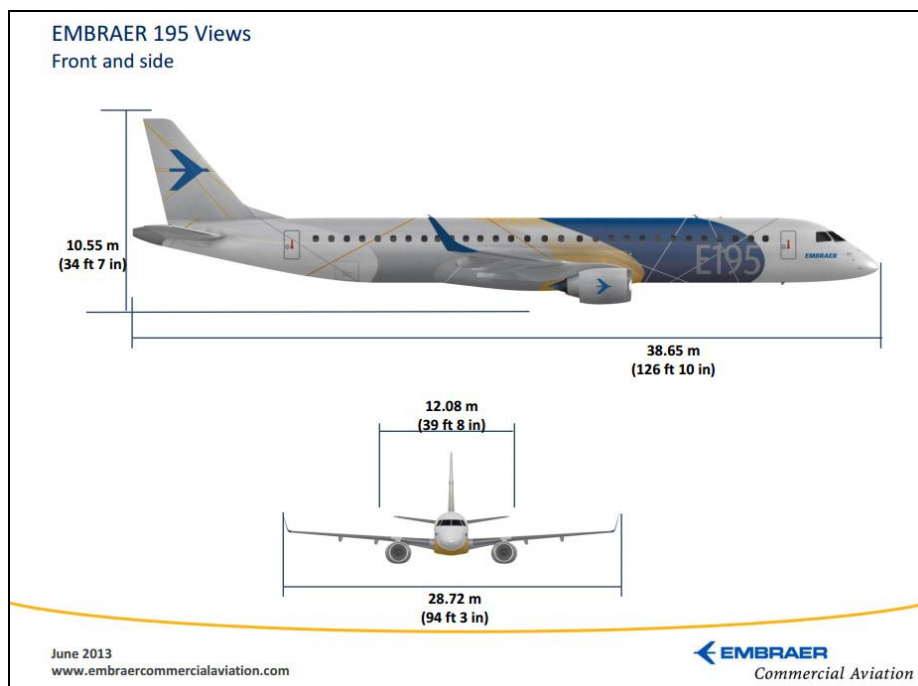


Figura 41 – Avião comercial Embraer 195.
Fonte: Embraer (2013).

Na Figura 41, visualiza-se o avião comercial Embraer 195 e suas dimensões, o mesmo possui capacidade para 124 passageiros. Para suprir a demanda na aviação comercial, a Embraer ainda conta com as aeronaves E-Jets (190,175 e 170) além dos ERJ 145RX (145,140,135) e o EMB 120.

No ramo de jatos executivos a Embraer atua com três linhas de jatos, o Legacy, Lineage e Phenom.

Na Figura 42 observa-se a Lineage 1000 e suas dimensões.

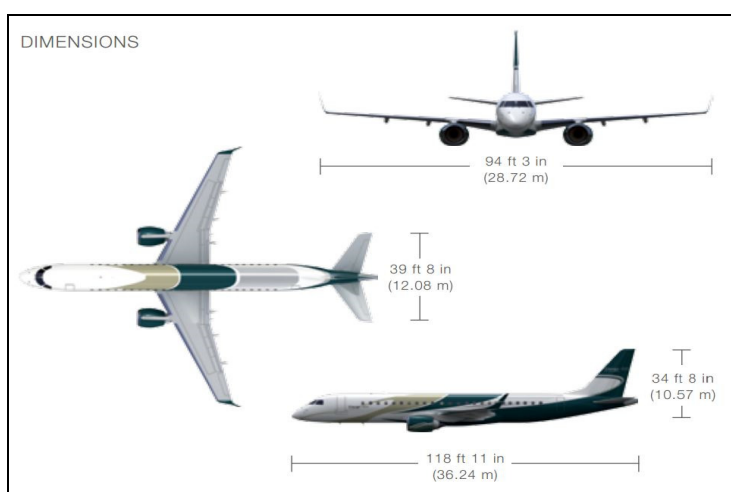


Figura 42 – Lineage 1000.
Fonte: Embraer (2013).

O Lineage 1000 possui grande comodidade assim como luxo, tendo uma capacidade para 19 passageiros.

A linha Legacy é formada pelos Legacy (650, 600, 500 e 450). Na Figura 43 observa-se o Legacy 650.

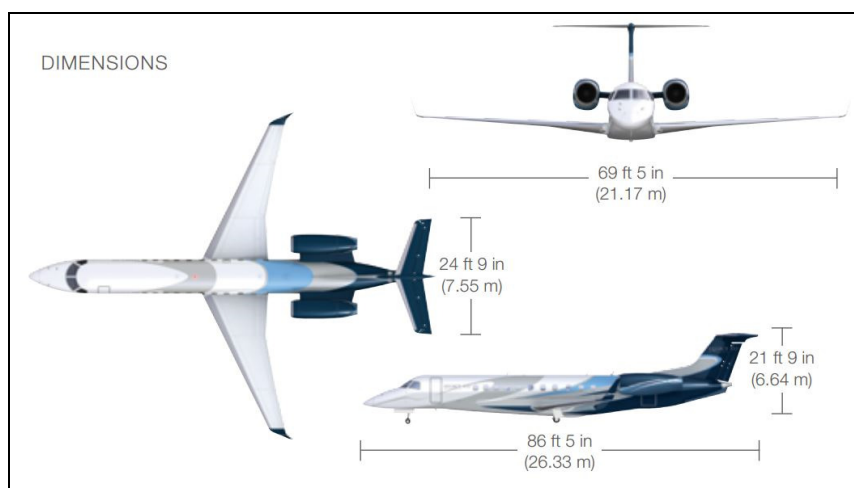


Figura 43 – Legacy 650.
Fonte: Embraer (2013).

O Legacy 650 tem a capacidade de levar até 14 passageiros, visto que seus motores são fornecidos pela *Rolls Royce*.

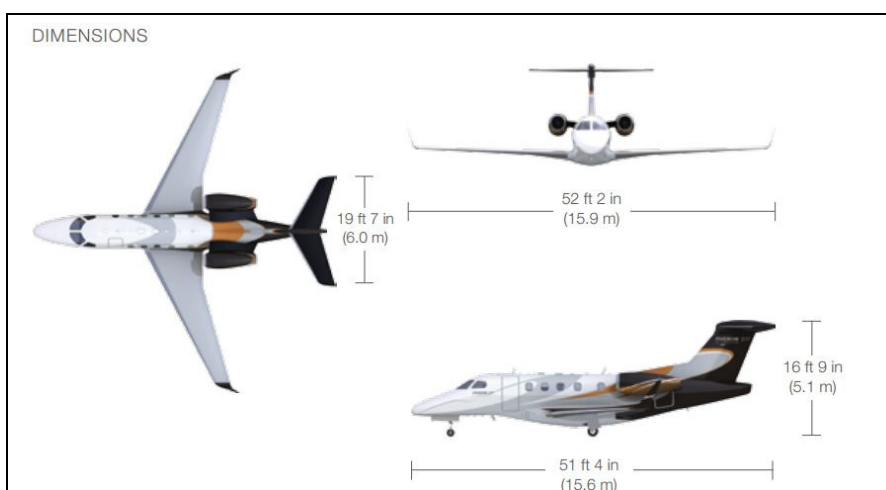


Figura 44 – Phenom 300.
Fonte: Embraer (2013).

Por último a linha Phenom (300,100), na Figura 44 pode-se observar o menor dos jatos executivos da Embraer, o mesmo possui capacidade de no máximo 11 passageiros.

No setor de Defesa e Segurança, a Embraer possui as aeronaves Super Tucano, o EMB 145 (Multi Intel, MP e AEW&C) e o KC-390, uma aeronave que vem sendo desenvolvida desde 2007, a mesma contará com a participação da *Boeing* no que se refere à promoção e vendas, acordo este firmado na 50ª Paris Air Show em Le Bourget, que pretende atingir os mercados dos EUA, Reino Unido e Oriente Médio.

No setor agrícola a Embraer possui a aeronave Ipanema, a primeira aeronave do mundo certificada a voar com combustível etanol, a mesma é a líder no setor de avião agrícola no Brasil, obtendo 75% deste mercado. (EMBRAER, 2013).

Por meio destas iniciativas, observa-se a responsabilidade social e inovadora da Embraer para com o meio ambiente, sendo que por meio destas, a mesma obtém a redução de emissão de poluentes. Ressalta-se também que o etanol é uma fonte renovável de energia.

No que rege o desenvolvimento contínuo e evolução de suas aeronaves, a Embraer no início de 2013 instaurou o desenvolvimento da segunda geração dos E-Jets de aviões comerciais, intitulada de E-Jets E2 que compreende as aeronaves E175-E2, E190-E2 e E195-E2. (EMBRAER, 2013).

A Embraer pretende que os E-Jets E2 entrem em circulação no ano de 2018 como E190-E2, em 2019 o E195-E2 e o E175-E2 em 2020, tendo o objetivo de redução de custos operacionais por meio da introdução de novas tecnologias (asas, motores, sistemas eletrônicos), tornando possível a redução do uso de combustível assim como a manutenção dos mesmos.

4 CRISE FINANCEIRA DE 2008 E SEUS REFLEXOS

Neste capítulo aborda-se a Crise Financeira de 2008 e seus reflexos nas exportações de aviões brasileiros para os EUA.

4.1 Crise Imobiliária – estopim da Crise Financeira de 2008

A Crise Financeira de 2008 teve seu estopim nos EUA, originando-se do setor imobiliário, desta maneira atingindo os financiadores do mundo, as instituições financeiras, mais precisamente os bancos.

O estopim da crise financeira de 2008 foi o mercado imobiliário norte-americano. Abriu-se crédito para compra de imóveis por parte de pessoas qualificadas pelos profissionais do mercado de Ninjas (No Income, No Jobs, no Savings). Empurra-se uma casa de 300 mil dólares para uma pessoa, digamos assim, pouco capitalizada. Não tem problema, diz o corretor: as casas estão se valorizando, em um ano a sua casa valerá 380 mil, o que representa um ganho seu de 80 mil, que o senhor poderá usar para saldar uma parte dos atrasados e refinarciar o resto. O corretor repassa este contrato – simpaticamente qualificado de “sub-prime²⁷”, pois não é totalmente de primeira linha, é apenas sub-primeira linha – para um banco, e os dois racham a perspectiva suculenta dos 80 mil dólares que serão ganhos e pagos sob forma de reembolso e juros. O banco, ao ver o volume de “subprime” na sua carteira, decide repassar uma parte do que internamente qualifica de “junk” (aproximadamente lixo), para quem irá “securitizar” a operação, ou seja, assegurar certas garantias em caso de inadimplência total, em troca evidentemente de uma taxa. Mais um pequeno ganho sobre os futuros 80 mil, que evidentemente ainda são hipotéticos. Hipotéticos mas prováveis, pois a massa de crédito jogada no mercado imobiliário dinamiza as compras, e a tendência é os preços subirem. (Dowbor, 2009).

O que se pode constatar é que esse ramo de mercado é meramente especulativo, e que a falta de pagamentos por parte das pessoas faziam com que as

²⁷ *Sub-prime* – O conceito de *subprime* tornou-se conhecido ao longo do segundo semestre de 2007, quando os mercados financeiros foram sacudidos por notícias de elevadas perdas no financiamento de imóveis nos Estados Unidos, o que ameaçou a saúde de importantes bancos e fundos de investimento. *Subprime* são hipotecas de maior risco ou de segunda linha. Com o excesso de liquidez no mercado internacional nos últimos anos, os bancos e financeiras dos Estados Unidos passaram a financiar a compra de casas a juros baixos para pessoas com histórico de crédito ruim, tendo o próprio imóvel como única garantia. Mas veio a queda nos preços dos imóveis e os bancos ficaram ameaçados de não reaver os empréstimos feitos. (IPEA, 2008).

mesmas acumulassem dívidas, assim como a esperança de que seus imóveis fossem valorizados com o tempo, caso que não ocorreu.

O jornal *The Washington Post* (2009) publicou uma matéria com o título *Meet Lady Subprime* (conheça a Senhora/Dama *Subprime*), que relata a história de Marvene Halterman, da cidade de Avondale, estado do Arizona:

Aos 61 anos, após 13 desempregada e no mínimo o mesmo número de anos vivendo da previdência social, ela conseguiu uma hipoteca. Conseguiu-a apesar de que, em certa ocasião, houvesse 23 pessoas vivendo em sua casa (175 metros quadrados, um banheiro) e em algumas edículas caindo aos pedaços. Ela conseguiu pelo imóvel 103 mil dólares, quantia que excedia e muito o valor da casa. Logo em seguida o lugar foi condenado... A casa de Halterman nunca fora uma vitrine – uma vez ela fora intimada pela prefeitura por causa de todo o entulho (roupas, pneus, etc.) no quintal. Contudo, uma instituição financeira local, com o nome de fachada *Integrity Funding LLC*, deu-lhe uma hipoteca, avaliando a casa em cerca de duas vezes o valor pela qual uma propriedade vizinha semelhante fora vendida... A *Integrity Funding* então vendeu o empréstimo para a *Wells Fargo&Co*, que o vendeu ao *HSBC Holdings PLC*, que então empacotou com milhares de outras hipotecas de risco e ofereceu o mingau indigesto a investidores. A *Standard & Poor's*²⁸ e a *Moody's Investors Service* fizeram averiguações, como deveriam fazer, e pronunciaram o investimento como “triplo-A (totalmente isentos de riscos)”. (Galbraith, 2010).

Esta é uma história real que ilustra como todo o sistema funcionava, assim como Marvene, outras pessoas também foram atraídas por este “esquema”, o que demonstra a irresponsabilidade e ganância das partes envolvidas.



Figura 45 – Casa de Marvene Halterman
Fonte: *The Wall Street Journal* (2009).

²⁸ *Standard & Poor's* – É uma agência de classificação de crédito, assim como a *Moody's* e *Fitch Ratings*. Sendo que as mesmas utilizam mecanismos de avaliação (riscos) da qualidade de crédito de uma empresa, um país, um título ou uma operação estruturada, qualificando-as desde um triplo A positivo (AAA+) a (D) que significa quebra.

Na Figura 45 observa-se a casa de Marvene avaliada em US\$ 103 mil. Para enfatizar este problema do *subprime*, observa-se o gráfico 5:

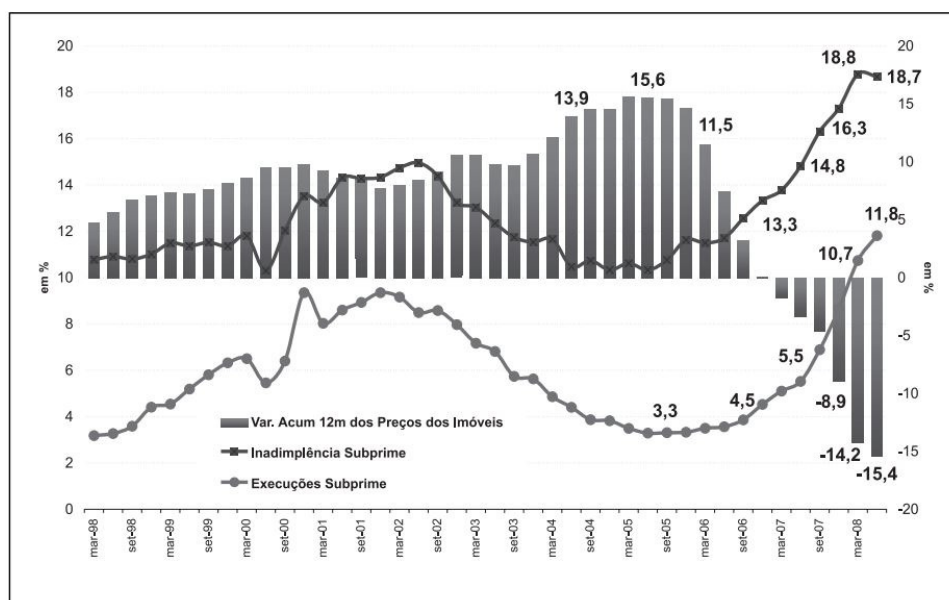


Gráfico 5 – Variações de preços dos imóveis e da inadimplência/execuções de hipotecas no segmento *subprime* entre 1998 a 2008.

Fonte: Revista BNDES (2008).

Entre o período de março de 1998 a março de 2005 houve uma valorização dos imóveis estadunidenses, atingindo a marca de 15,6 %, contudo, após este período houve uma desvalorização dos mesmos atingindo uma marca de -15,4% em 2008.

Outra questão importante demonstrada no gráfico 5, é o crescimento da inadimplência e as execuções das hipotecas *subprime*, tendo alcançado 18,8% e - 11,8% respectivamente em 2008. Fato este que pode ser delegado às famílias não honrarem com seus compromissos, assim como a desvalorização dos imóveis no mesmo período.

Em agosto de 2007, o maior banco francês BNP Paribas, por meio de suas divisões, o BNP Paribas *Investment Partners*, havia congelado 2,73 bilhões de dólares em fundos²⁹, devido a preocupações com o setor de crédito (*subprime*) nos EUA. (FOLHA DE S. PAULO, 2007).

²⁹ Fundos – Fundo de investimento é uma modalidade de aplicação financeira, caracterizada pela união de diversos investidores, para aplicar o seu dinheiro em diferentes tipos de ativos financeiros. Os ativos estão representados por todos os bens e direitos que uma instituição econômica possui e que possam ser valorizados em termos monetários. (Info Escola, 2013).

Compartilha-se a preocupação da BNP Paribas com o crédito *subprime*, pela divulgação por parte da *Fannie Mae* e *Freddie Mac*, as maiores GSEs³⁰ do mercado imobiliário financeiro dos EUA, que registraram em 2007 seus primeiros prejuízos anuais de sua história, com perdas de US\$ 2,1 bilhões e US\$ 3,1 bilhões respectivamente.

As mesmas tiveram intervenção do Tesouro estadunidense em setembro de 2008, sendo destituídos dos cargos seus respectivos executivos-chefes, a FHFA³¹ ficou responsável pelas empresas por tempo indeterminado. (VALOR ECONÔMICO, 2008).

O tesouro estadunidense ainda concedeu um investimento de US\$ 200 bilhões, o governo pretendia que tal aporte mantivesse a saúde financeira das duas empresas, das quais eram responsáveis por quase a metade das hipotecas dos EUA.

Os efeitos da crise começaram a aparecer, em abril de 2007 quando o segundo maior credor de hipotecas tipo *subprime* dos EUA, o *New Century Financial Corporation* foi levado a falência. (Revista BNDES, 2008).

A ilusão e o descaso com a crise emergente foram reforçados pelo presidente do Fed³², Ben Bernanke (2007, *apud* Mclean; Nocera, 2012, p. 292, 293) “Acreditamos que o efeito dos problemas no setor *subprime* do mercado habitacional provavelmente será limitado e não esperamos consequências importantes do mercado *subprime* para o resto da economia ou para o sistema financeiro.”.

As afirmações de Bernanke iriam se desmantelar, devido às ações subsequentes que o governo estadunidense traria, assim como os fatos ocorridos que se sucederam.

Segundo Valor Econômico (2008), o banco de investimento³³ *Bear Stearns* comunicou ao Fed no dia 13 março de 2008, que teria que pedir concordata pois alegava que não estava conseguindo arcar com suas obrigações caso não houvesse alternativas de recursos.

³⁰ GSE – *Government Sponsored Enterprise*: são empresas patrocinadas pelo governo estadunidense, ex.: *Fannie Mae* e *Freddie Mac*.

³¹ FHFA – *Federal Housing Finance Agency*: Agência Federal de Financiamento Imobiliário.

³² Fed – *Federal Reserve System*: Banco Central dos EUA.

³³ Banco de investimento – Os bancos de investimento são instituições financeiras privadas especializadas em operações de participação societária de caráter temporário, de financiamento da atividade produtiva para suprimento de capital fixo e de giro e de administração de recursos de terceiros. (Banco Central do Brasil, 2013).

Fato este, que vai de contramão ao que Bernanke havia dito anteriormente. O *Bear Stearns* era até o momento, o menor dos 5 principais bancos de investimentos dos EUA, e foi o primeiro a sofrer com problemas de liquidez, sendo que no dia 17 de março de 2008, o mesmo foi vendido para o *J.P. Morgan*. (MCLEAN; NOCERA, 2012).

Esta compra do *Bear Stearns* pelo *J. P Morgan* foi mais uma tentativa de acalmar os ânimos do mercado financeiro, pois foi por intermédio do Fed, que tal operação foi realizada, contudo, dois acontecimentos que estariam por vir colocariam não só os EUA em colapso financeiro, mas estremeceria o mercado global.

No dia 15 de setembro de 2008 o banco de investimento *Lehman Brothers* entrou com pedido de falência, mas o Fed e o Tesouro estadunidense negaram tal ajuda, informando que os problemas do banco já eram conhecidos, o colapso era provável, e que os investidores e outras partes envolvidas não realizaram medidas de precaução. (VALOR ECONÔMICO, 2013).

Além da quebra do *Lehman Brothers*, o *Merril Lynch* um dos principais bancos de investimentos estadunidenses fora comprado pelo *Bank of America* por US\$ 50 bilhões, pois o mesmo havia se contaminado pelas hipotecas *subprime*, assim como bancos de outros Estados, como os europeus HSBC, UBS e *Royal Bank of Scotland*.

No dia 16 de setembro de 2008 o *Federal Reserve* anuncia um pacote para resgatar sua maior seguradora do país, a *American International Group* (AIG), com um valor de US\$ 85 bilhões, o governo estadunidense teria 80% do controle da empresa e a gerência dos negócios. (FOLHA DE S. PAULO, 2008).

Assim como aconteceu com a *Fannie e Freddie*, o governo estadunidense se viu obrigado a intervir na seguradora AIG, com o intuito de evitar um colapso maior na sua economia e também no mercado global.

Apesar dos sintomas da crise financeira já serem conhecidos antes de 2008, como demonstrado neste trabalho, a mesma ficou conhecida como Crise Financeira de 2008, pois o marco da mesma foi a falência do *Lehman Brothers* em setembro do mesmo ano.

Na Figura 46 pode-se verificar a trajetória da economia estadunidense ao longo da crise financeira.

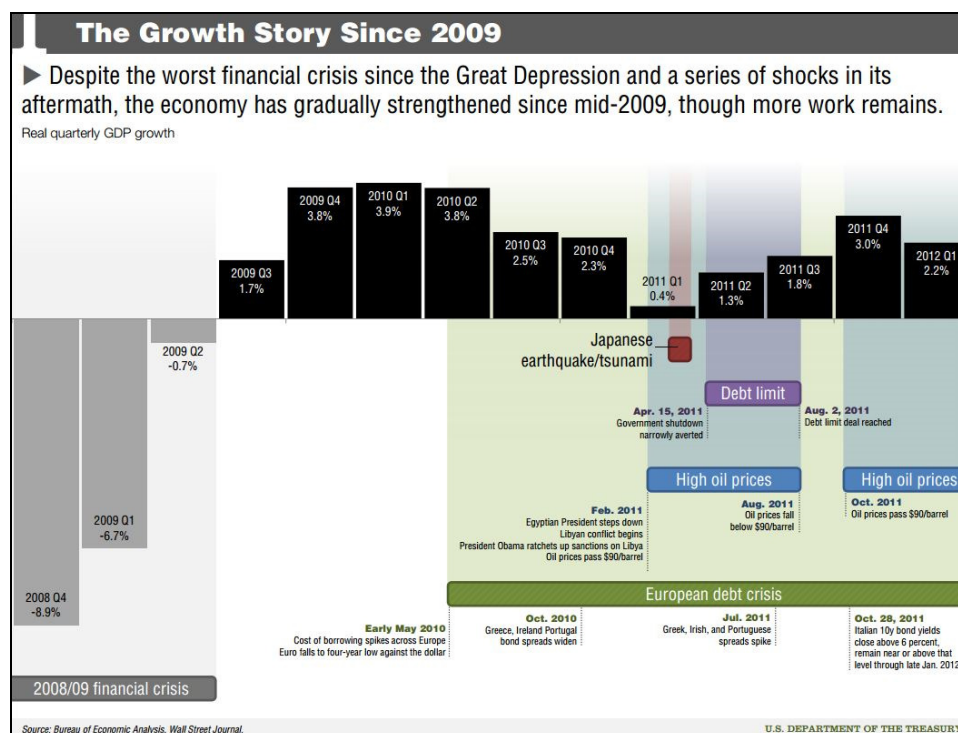


Figura 46 – Demonstrativo da economia dos EUA entre o quarto trimestre de 2008 ao primeiro trimestre de 2012.

Fonte: U.S. Department of the Treasury (2012).

Entre o final de 2008 e o segundo semestre de 2009, a economia estadunidense encontrava-se em recessão econômica, entretanto, no terceiro trimestre de 2009, a economia teve um crescimento real do PIB de 1,7%, desta forma terminando com a recessão.

Segundo dados do *The Wall Street Journal* (2013), o número de desempregados nos EUA também aumentou durante o período da recessão, sendo que em dezembro de 2009 registrou a marca 10%.

Para efeitos de comparação em junho de 2008, registravam-se 5,5% de desempregados, praticamente duplicando o número dos mesmos em 2009, em junho de 2013 esta marca encontrava-se em 7,6%. Demonstrando que a economia estadunidense não havia se recuperado totalmente da crise financeira.

Por meio da Figura 47, verifica-se quais foram os componentes responsáveis pelo início da recuperação da economia estadunidense.

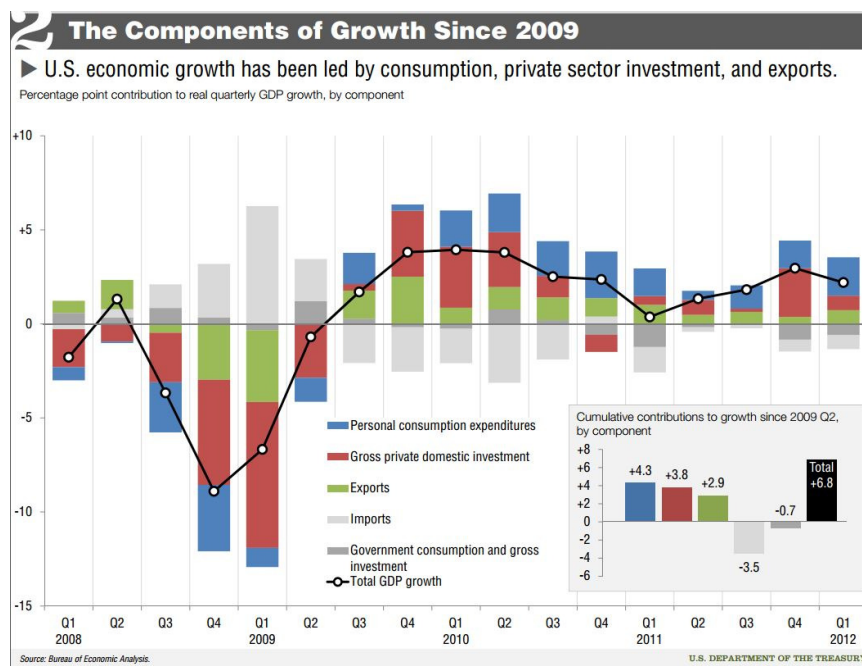


Figura 47 – componentes do crescimento dos EUA.

Fonte: U.S. Department of the Treasury (2012).

Alguns elementos foram essenciais para recuperação econômica dos EUA, dentre os quais destaca-se: a volta do consumo por parte da população estadunidense, os investimentos do setor privado e as exportações.

Segundo Krugman (2012), Barak Obama cujo governo iniciou-se em 2008, promulgou uma lei de estímulos, o *American Recovery and Reinvestment Act*. Por meio desta lei, o governo estadunidense injetou US\$ 787 bilhões em sua economia, desta forma amenizando a crise.

Na Figura 48 contempla-se o crescimento da economia estadunidense perante outros Estados afetados pela Crise Financeira de 2008.

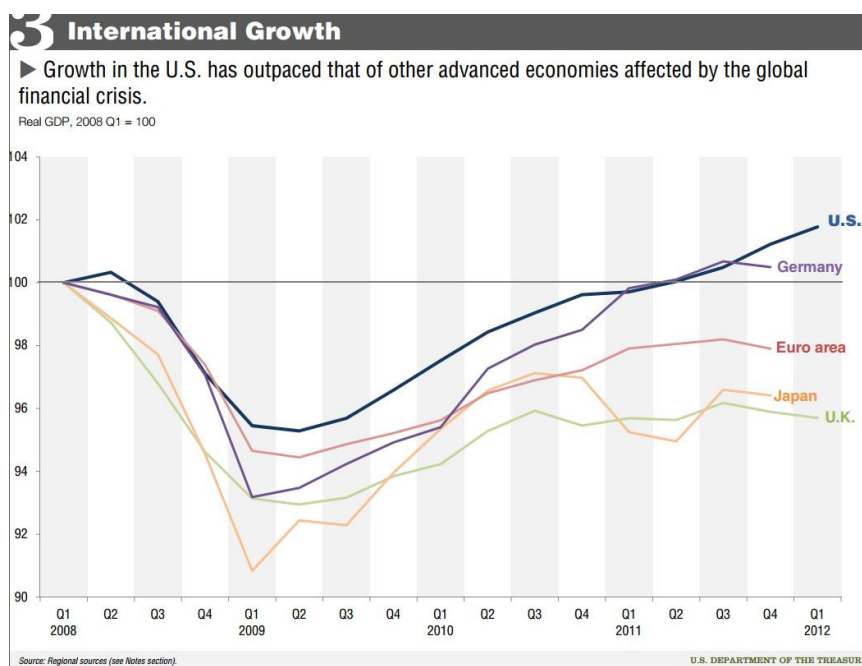


Figura 48 – Trajetória das economias afetadas pela Crise Financeira de 2008.
Fonte: U.S. Department of the Treasury (2012).

Atenta-se que além dos EUA, Estados como: Alemanha, Japão, Reino Unido e Estados da zona do euro³⁴ foram afetados pela a Crise Financeira de 2008, todavia, apenas EUA e Alemanha conseguiram recuperar suas economias.

Segundo Maia (2013), a crise na zona do euro deve-se ao fato de endividamentos da dívida pública, desemprego elevado, exportações insuficientes e PIB com índices ruins.

Após quebra do *Lehman Brothers*, muitos bancos europeus tiveram problemas, o que levou aos tesouros nacionais a socorrerem suas instituições bancárias, o que apenas demonstra que a Crise Financeira de 2008 prejudicou ainda mais a crise na Europa, como uma das consequências a taxa de desemprego alcançou 10% na região.

Segundo o documentário Trabalho Interno (2010), um dos problemas que levaram os EUA a Crise Financeira de 2008 foi a desregulação financeira que iniciou na década de 80.

O Decreto-lei *Glass-Steagall* de 1933 foi revogado em 1999 pela lei *Gramm-Leach-Bliley*. A *Glass-Steagall* era um sistema de regulação financeira dada por mecanismos que o governo implementava, para que os bancos não se envolvessem em atividades de investimento de risco.

³⁴ Zona do Euro – é composta por 17 Estados que adotaram a moeda euro (€), a mesma foi criada pelo tratado de Maastricht em 1992, também como resultado deste tratado nasceu a União Européia, sendo atualmente composta por 28 membros.

4.2 Exportações de aviões brasileiros para os EUA

No que rege as exportações brasileiras de aviões para os EUA, este trabalho utilizou o Sistema Harmonizado de Designação e Codificação de Mercadorias, mais especificamente as NCMs³⁵ para exemplificar quais tipos de aeronaves que o Brasil exportou para os EUA no período de 2008 a 2012.

Segundo Keedi (2012) exportar é o ato de remeter a outro Estado mercadorias produzidas em seu próprio ou em terceiros Estados, que sejam de interesse do Estado importador, e que proporciona a ambos vantagens na sua comercialização ou troca.

Pode-se definir desta forma, que exportação é a saída de mercadorias para o exterior.



Gráfico 6 – Evolução das exportações no Brasil.
Fonte: SECEX³⁶, MDIC³⁷, DEPLA³⁸ (2012).

No Gráfico 6, observa-se que no ano de 2009 houve uma retração nas exportações comparado ao ano de 2008 com -22,70%, fato este que pode ser atribuído a Crise Financeira. No ano de 2010 o Brasil recuperou o patamar conquistado em 2008, tendo obtido entre 2003 a 2012 um aumento de 235,96% nas exportações.

³⁵ NCM – Nomenclatura Comum do Mercosul: Sistema utilizado para identificação de mercadorias.

³⁶ SECEX – Secretaria de Comércio Exterior.

³⁷ MDIC – Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comercio Exterior.

³⁸ DEPLA – Departamento de Planejamento e Desenvolvimento do Comércio Exterior.

Segundo SECEX/MDIC (2012) os maiores compradores do Brasil são China, EUA, Argentina, Países Baixos e Japão. Os mesmos correspondem a 45% das exportações brasileiras, sendo que a China se tornou o principal destino das exportações brasileiras a partir de 2009.

Segundo a OMC³⁹ (2012 *apud* MDIC, 2012) o Brasil em 2012 ocupou a 22ª posição no *ranking* dos maiores países exportadores do mundo. Participação esta que correspondeu a 1,4% das exportações mundiais, tendo a China e os EUA como líderes com 10,1% e 8,1% respectivamente.

No Gráfico 7 observa-se a participação mundial das exportações brasileiras ao longo dos anos.

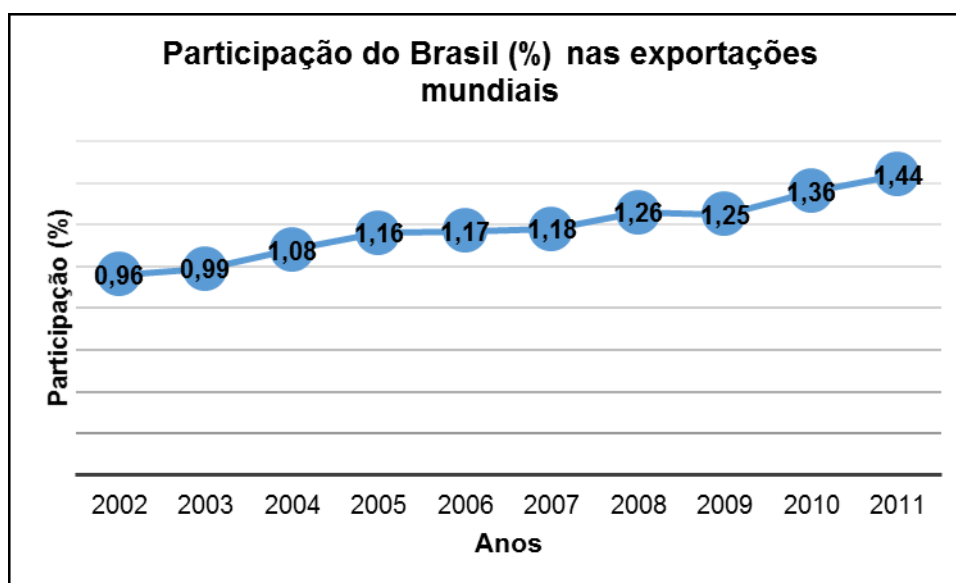


Gráfico 7 – Participação do Brasil (%) nas exportações mundiais.
Fonte: SECEX/MDIC (2012).

Ao considerar somente a extensão territorial do Brasil, pode-se constatar que a participação do mesmo nas exportações está muito aquém do desejado se comparado aos EUA e a China, contudo, é importante ressaltar que a falta de infraestrutura, corrupção e o excesso de burocracia são elementos de grande obstáculo para o desenvolvimento da economia brasileira.

No Gráfico 8, pode-se verificar a evolução das exportações brasileiras e mundiais entre 2007 a 2011.

³⁹ OMC – Organização Mundial do Comércio: foi estabelecida sob o acordo de Marrakech em 01 de janeiro de 1995, tendo como funções estimular o comércio internacional, fiscalizar o cumprimento de normas comerciais e servir de fórum, quando houver um conflito comercial entre nações. Atualmente, 97% do comércio mundial é realizado por países-membros da OMC. (Maia, 2013).

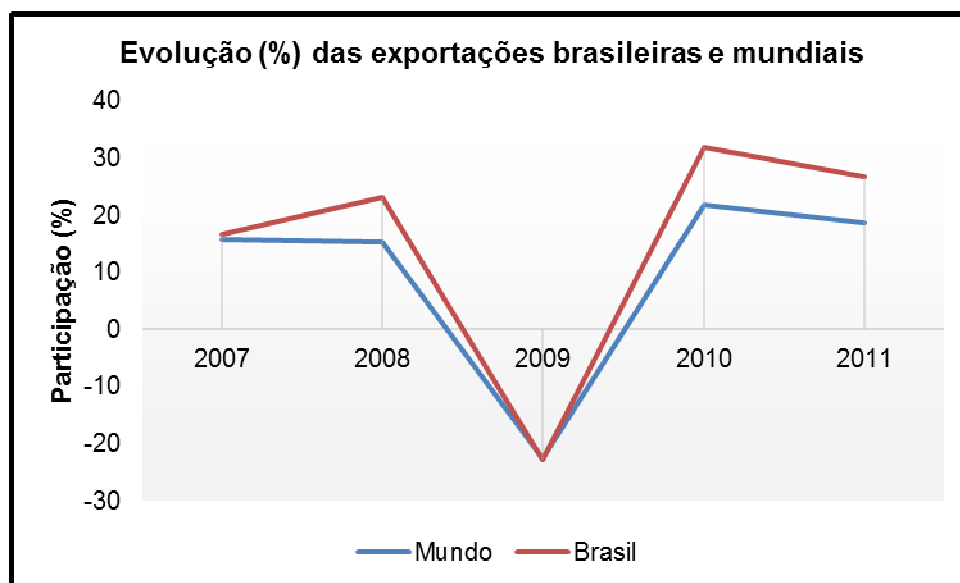


Gráfico 8 – Evolução (%) das exportações brasileiras e mundiais.
Fonte: SECEX/MDIC e OMC (2012).

Como consequência da Crise Financeira de 2008, as exportações brasileiras e mundiais tiveram uma forte queda em 2009, com (-22,7%) e (-22,5%) respectivamente. No ano de 2010 o Brasil obteve um aumento de 32% e o mundo 21,8%, o que demonstrou a capacidade de recuperação brasileira nas exportações, visto que, as mesmas seguem acima da média mundial.

Além das exportações, os Investimentos Estrangeiros Diretos (IED) no Brasil também tiveram consequências devido à Crise Financeira de 2008, como pode ser observado no Gráfico 9.

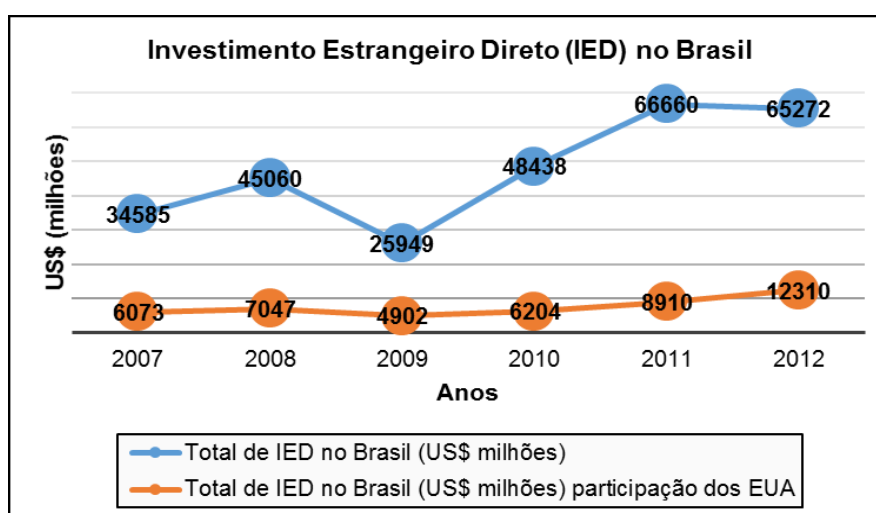


Gráfico 9 – Investimento Estrangeiro Direto (IED) no Brasil.
Fonte: Elaborado pelo acadêmico com base em dados do Banco Central do Brasil. (2007, 2008, 2009, 2010, 2011 e 2012).

Os EUA são um grande investidor no Brasil, como pode-se visualizar no gráfico 9, houve um queda de investimentos do Estado em 2009, devido à Crise Financeira de 2008 e a recessão econômica sofrida por este entre 2008 a 2009. Entretanto em 2010 houve uma recuperação nos investimentos, sendo que em 2012 alcançou a marca de US\$ 12 bilhões.

Segundo Maia (2013) os IEDs são conhecidos como capital de longo prazo, superior a 12 meses. Os IEDs podem ser das seguintes maneiras: moeda, mercadorias (máquinas e equipamentos), conversão de dívidas e bens intangíveis (marcas, patentes ou créditos relativos a pagamentos de tecnologia).

No que rege os IEDs de 2012, o Brasil se tornou o quarto maior receptor deste tipo de investimento, apenas perdendo para EUA, China e Hong Kong.

As exportações brasileiras de aeronaves estão divididas da seguinte maneira, as noticiadas pela Embraer e os dados coletados pelo acadêmico por meio de ferramentas de pesquisas como AliceWeb e Radar Comercial.

Na Tabela 8 visualiza-se o total das exportações de aviões brasileiros ao redor do mundo, destacando os principais destinos.

Tabela 8 - Exportações de aviões para o mundo (US\$ 1000 FOB)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Total	5.067.547	5.926.935	4.193.645	4.366.240	4.340.510	5.218.291
EUA	1.900.871	2.431.696	971.692	568.401	783.805	1.145.320
China	35.203	250.165	349.415	376.372	623.184	882.980
Alemanha	129.603	51.796	346.861	290.976	247.622	311.613
França	229.562	233.264	336.254	207.604	163.549	109.047
México	82.713	89.702	6.279	51.609	134.832	271.374

Fonte: Elaborado pelo acadêmico com base em dados do Radar Comercial (2013).

Verifica-se que as exportações brasileiras tiveram uma redução em 2009, tendo como base o ano de 2008. Em 2009, houve uma queda de (-41,33%), o que demonstra que os reflexos da Crise Financeira de 2008 tiveram forte influência na América do Norte.

Enquanto os EUA tiveram uma forte queda nas importações de aviões brasileiros, a China surge como grande mercado, sendo que em 2012 alcançou a marca de US\$ 800 milhões. Ainda é importante destacar que os EUA é o principal destino das exportações brasileiras.

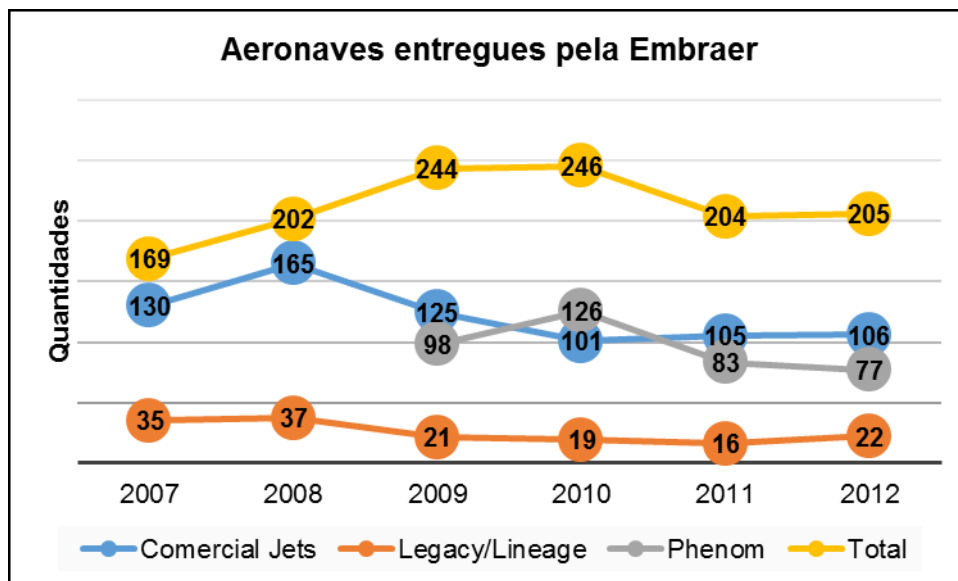


Gráfico 10 – Aeronaves entregues pela Embraer entre 2007 a 2012.

Nota: Em relação aos dados referentes a 2007, foram realizadas 4 vendas ao setor de Defesa e Governo, sendo um ERJ 145, um Legacy e dois E-190.

Fonte: Elaborado pelo acadêmico com base em dados do *Internacional Press* (2008) e Embraer (2012).

Estes dados correspondem as aeronaves entregues pela Embraer, contudo a mesma não especifica se as vendas das mesmas referem-se ao mercado interno, externo ou ambos.

No ano de 2010, as vendas da Embraer tiveram um revés significativo de mercado. Enquanto a América do Norte detinha 43% em 2009, em 2010 passou para 23%, o Brasil passou de 4% para 11%, na Europa houve um progresso de 18% para 32%. (VALOR ECONÔMICO, 2010).

Nota-se claramente a perda de mercado na América do Norte, no entanto, houve um incremento no Brasil e Europa, fato este que demonstra que há um mercado a ser explorado em ambas as regiões.

No Gráfico 11, pode-se visualizar a receita por mercado da Embraer em 2012.

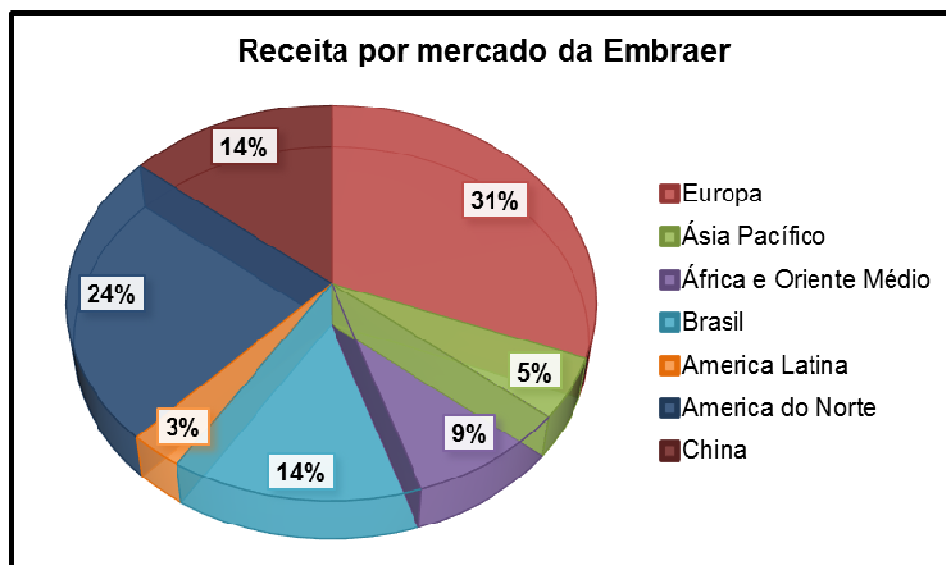


Gráfico 11 – Receita por mercado da Embraer em 2012.
Fonte: Elaborado com base de dados em Embraer (2012).

A Europa em 2012 foi a que mais contribuiu, com 31%, seguida da América do Norte com 24%, sendo que Brasil e China dividiram a terceira posição com 14% cada um.

A Embraer ainda não conseguiu recuperar o patamar de suas vendas na América do Norte, o que se atribui a recessão estadunidense em 2009, empresas como *Boeing* e *Airbus* tiveram que remanejar suas produções, além de propiciar o financiamento direto as empresas aéreas para compra de aeronaves.

Dentro desta perspectiva de mercado de 2012, pode-se observar por meio do Gráfico 12, a divisão de segmento de mercado do mesmo ano.

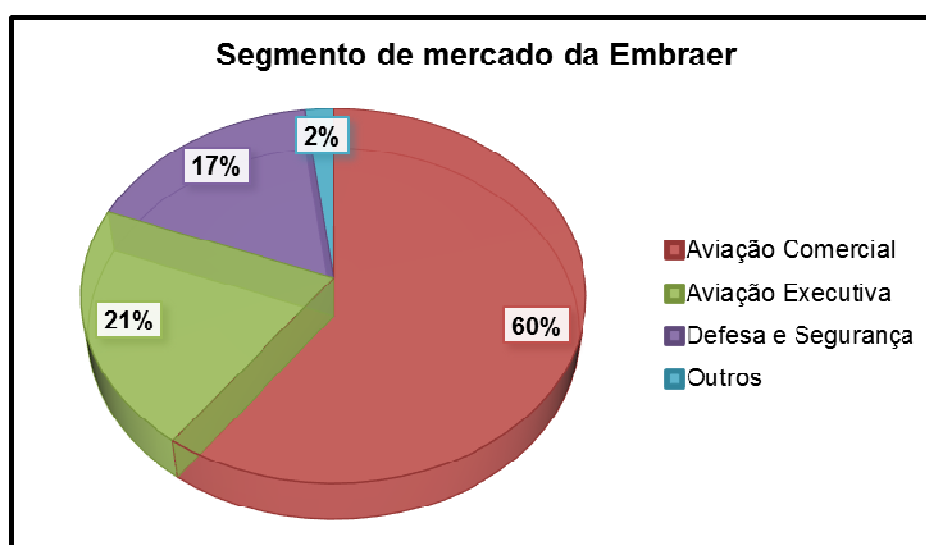


Gráfico 12 – Segmento de mercado da Embraer em 2012.
Fonte: Elaborado com base de dados em Embraer (2012).

A aviação comercial é o carro chefe da Embraer, em 2012 alcançou 60% das vendas, sendo seguida pela aviação executiva com 21% e pela defesa e segurança com 17%.

No que se refere às exportações de aviões para os EUA, a Tabela 9 demonstra as aeronaves cuja NCM-880230 refere-se a aeronaves e outros veículos aéreos vazios, cujo peso seja maior que 2.000 kg e menor ou igual a 15.000 kg.

Tabela 9 – exportações para os EUA entre 2007 a 2012

Período	US\$ FOB	Peso Líquido (kg)	Quantidade
2007	303.022.853	172.900	13
2008	316.869.449	172.090	16
2009	275.425.288	234.050	64
2010	258.284.727	207.455	53
2011	261.817.478	184.220	40
2012	404.049.317	266.022	43

Fonte: AliceWeb/Radar Comercial. (2013).

Apesar de o Brasil ter sido afetado em suas exportações, o mesmo não pode ser afirmado neste segmento de mercado, as quantidades vendidas aos EUA só aumentaram desde então. O que se pode verificar é que, o valor de cada aeronave vendida nos períodos se tornou menor.

Enquanto em 2007 vendia-se uma aeronave a US\$ 23 milhões, em 2012 o valor caiu para US\$ 9,3 milhões a unidade. Outro fato importante a ser considerado é tipo de aeronave vendida, pois, por ser um bem de alto valor agregado, os valores podem variar dependendo da tecnologia embarcada nas mesmas.

Infelizmente não é possível afirmar quais os modelos foram exportados para os EUA no período estudado, contudo, pode-se deduzir por meio das aeronaves que a Embraer fabrica que foram o Super Tucano, Bandeirante, Brasília e Phenom.

O Gráfico 13 demonstra as aeronaves cuja NCM-880240 refere-se a aeronaves e outros veículos aéreos vazios, cujo peso seja maior que 15.000 kg.

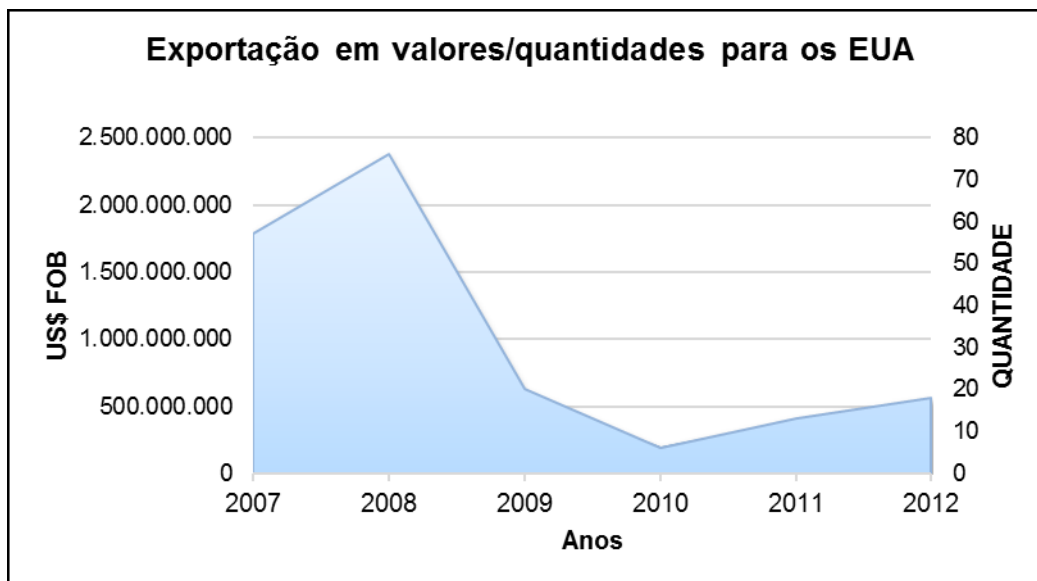


Gráfico 13 – Exportações em valores/quantidades para os EUA.

Fonte: Elaborado pelo acadêmico com base em dados em AliceWeb/Radar Comercial (2013).

Em 2008 o Brasil alcançou a marca de US\$ 2 bilhões em aeronaves vendidas aos EUA, todavia, em 2009 vendeu apenas pouco mais de US\$ 500 milhões, porém, a perda foi mais sentida em 2010, quando apenas vendeu US\$ 188 milhões.

Mais uma vez não se pode afirmar os modelos exportados, apenas se especular quais seriam os mesmos, novamente as aeronaves da Embraer servem como base deste exemplo. As aeronaves exportadas seriam os jatos comerciais (E-Jet 195,190, 175 e 170), os modelos ERJ 135, 140 e 145, além da linha de jatos executivos (Legacy e Lineage).

Segundo o Valor Econômico (2009) em 2008 a Embraer iniciou um programa de contenção de custos e gastos, demitindo mais de 4 mil funcionários, o que representava mais de 20% do quadro de funcionários.

Resultados estes atribuídos a Crise Financeira de 2008, pois, a Embraer teve que cancelar e até mesmo adiar as encomendas de aeronaves feitas pelas companhias aéreas.

A resolução nº 15, de 17 de março de 2011 da Câmara de Comércio Exterior (Camex), determina que o apoio oficial brasileiro as exportações de aeronaves que deverá observar os termos estipulados no novo Entendimento Setorial sobre créditos à Exportações para Aeronaves Civis (*Aircraft Sector Understanding*) da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

A ASU tem como objetivo limitar o apoio dos Estados participantes aos seus produtores, no que se refere ao financiamento para as exportações de aviões, vinculando-as nas condições de mercado.

Outra questão importante no que rege as exportações de aeronaves são as *Export Credit Agency* (ECA), que são agências de crédito as exportações. No Brasil este tipo de financiamento é feito por intermédio do BNDES – EXIM⁴⁰ que abrange uma série de produtos e serviços, cujos mesmos são classificados por meio dos códigos de Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM) e a Nomenclatura Brasileira de Serviços (NBS).

No que se refere a participação nas exportações de aviões no Brasil, o BNDES – EXIM teve sua participação no financiamento de aeronaves, como se pode ver no Gráfico 14 a seguir.

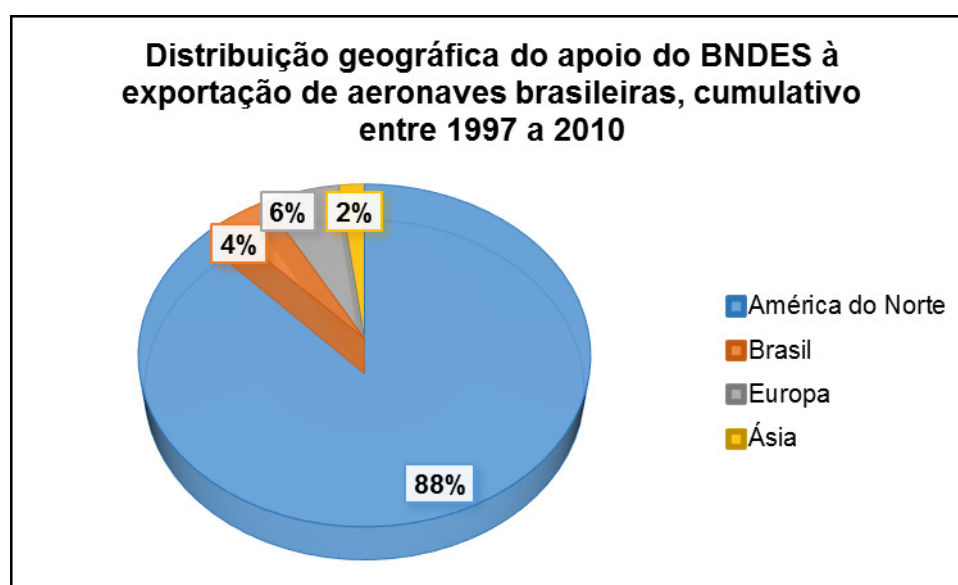


Gráfico 14 – Distribuição geográfica do apoio do BNDES à exportação de aeronaves brasileiras, cumulativo entre 1997 a 2010.
Fonte: Revista BNDES (2010 *apud* Weijer, 2007).

Diante do exposto, fica clara a participação e a importância do BNDES nas exportações brasileiras de aviões. Ainda pode-se destacar a relevância da América do Norte como principal destino com 88%.

A participação de cada elemento, seja o governo por meio das ECAs, agentes de financiamentos privados ou as empresas aéreas que demandam aeronaves para

⁴⁰ BNDES – EXIM: O programa BNDES-Exim financia a produção de bens a serem exportados, por meio de linhas Pré-Embarque e Pré-Embarque Especial, e a comercialização de bens e serviços no exterior, por meio da linha Pós-Embarque. (MDIC, 2013).

compor sua frota, tem papel fundamental para tentar conter uma Crise Financeira que afete o setor aéreo.

No que tange as ECAs pode-se destacar:

Se por um lado elas têm de apoiar empresas aéreas com classificação de risco mais elevado, por outro lado seus respectivos governos demandam que atinjam o equilíbrio financeiro, ou mesmo gerem um pequeno lucro. Isto torna atraente para as ECAs financiar algumas das empresas aéreas mais ricas e saudáveis, de forma a obter uma melhor taxa de risco/retorno. (BNDES 2010 *apud* Weijer, 2007).

Desta forma as ECAs garantem que estarão fazendo um investimento de risco calculado ao mesmo tempo que solicitem certificações que o dinheiro será investido em uma empresa financeiramente saudável.

Os agentes financeiros privados teriam o seguinte papel segundo BNDES (2010 *apud* Littlejohns, 1996).

Os bancos também procuram gerenciar as suas exposições ao setor aeronáutico ao participarem de financiamentos com ponderação de risco reduzida ou mesmo igual a zero, atendendo aos regulamentos de alavancagem financeira. A garantia fornecida por uma ECA é uma das maneiras de se atingir isto.

É uma forma de inibir o risco dos bancos perante uma crise, caso que ocorreu na Crise Financeira de 2008. A evasão de divisas (dinheiro) gerou uma falta de crédito por parte dos bancos, as ECAs assegurariam estas operações.

Ainda segundo BNDES (2010 *apud* Littlejohns, 1996) o apoio proporcionado pelas ECAs também contribui para que as empresas aéreas atinjam o melhor custo financeiro global, quando comparado com outras alternativas de financiamento eventualmente disponíveis.

As ECAs surgem como alternativa para o financiamento de aeronaves, além de uma ferramenta governamental para fomentar a indústria aeronáutica.

No Gráfico 15, demonstra-se a participação do BNDES no financiamento de jatos comerciais.

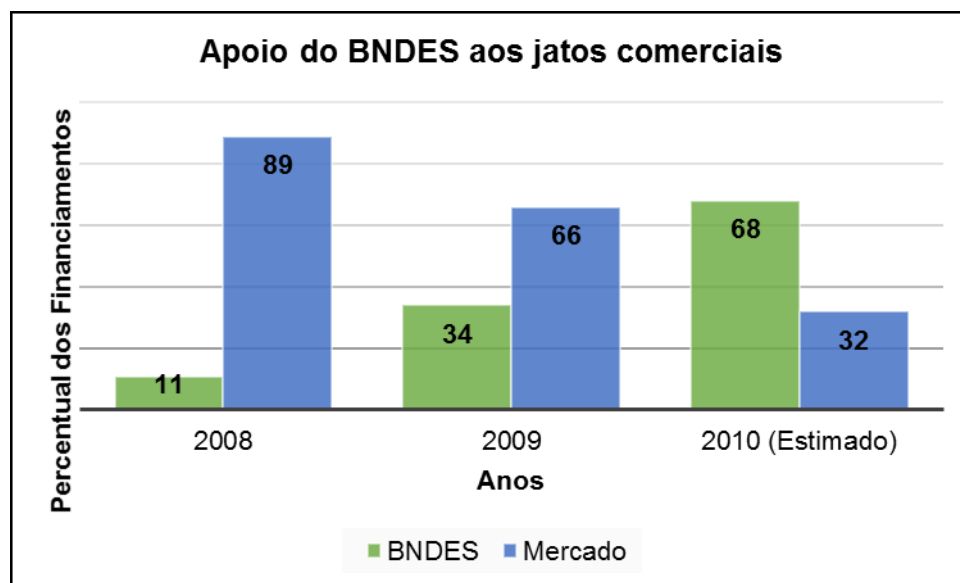


Gráfico 15 – Apoio do BNDES aos jatos comerciais.
 Fonte: elaborado pelo acadêmico com base em dados em BNDES. (2010).

Em 2008, o BNDES era responsável por 11% dos financiamentos de jatos comerciais, já em 2009 houve um aumento desta participação, assim como uma redução do mercado privado. Há uma estimativa que este papel teria se invertido em 2010, em que o BNDES seria responsável por 68% e o mercado por 32%.

As ECAs europeias e estadunidense também fomentaram as empresas *Airbus* e *Boeing* no que se refere a financiamentos de aeronaves, no quesito valores, a média anual que era de US\$ 4 bilhões a US\$ 6 bilhões, passou a ser de US\$ 9 bilhões a US\$ 11 bilhões. (BNDES,2010).

Isto posto, visualiza-se a grande participação e preocupação dos governos estadunidense, europeu e brasileiro em impulsionar suas participações no setor aeronáutico para que o mesmo em épocas de crises econômicas ou até mesmo desaquecimento do setor possam desempenhar seu papel em apoio ao setor aeronáutico no mundo.

O Brasil assim como o mundo obteve problemas com as exportações no período da recessão econômica sofrida pelos EUA, mas felizmente conseguiu recuperar o patamar obtido antes da Crise Financeira de 2008, como demonstrado no Gráfico 8.

Tratando-se especificamente das exportações de aviões para os EUA, pode-se verificar que os aviões com peso superior a 2 toneladas e inferior a 15 toneladas obtiveram um aumento significativo nas quantidades vendidas, porém com preço unitário menor se comparado ao ano de 2007.

Em relação aos aviões com peso superior a 15 toneladas no período estudado, houve uma forte redução tanto em sua quantidade quanto em valores, pois devido à Crise Financeira de 2008 houve uma redução de crédito por parte dos bancos, uma vez que os principais bancos estadunidenses estavam envolvidos na Crise Financeira de 2008.

Com a redução do financiamento do mercado privado, a Embraer obteve recursos provindos do BNDES para o financiamento de seus jatos comerciais, pois foi uma forma do governo apoiar o financiamento das aeronaves, assim fomentando a indústria aeronáutica brasileira.

Em relação a todo cenário exposto neste trabalho, fica evidente a importância do mercado estadunidense para o Brasil, pois até 2009, era o principal parceiro comercial, posto que hoje pertence a China. Com relação ao setor aeronáutico brasileiro, os EUA após a Segunda Guerra foram os grandes incentivadores do desenvolvimento do setor aéreo no Brasil.

Entretanto, é importante frisar que outros mercados ganharam evidência e participação após Crise Financeira de 2008, como Europa e China que surgem como alternativa para as aeronaves brasileiras. O Brasil representado pela Embraer, vem exercendo parcerias ao redor do mundo, fábricas nos EUA e Portugal, além de escritórios na China promovendo as aeronaves brasileiras como símbolo de progresso e prosperidade no mundo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho abordou os acontecimentos que desencadearam a Crise Financeira de 2008 e suas consequências para as exportações de aviões para o mercado estadunidense entre 2008 e 2012.

Como primeiro objetivo específico, este trabalho descreveu a história da aviação desde os Egípcios Antigos até o surgimento do avião *Demoiselle*, procurando evidenciar os mitos contados pelo homem, os personagens que contribuíram de alguma forma para o surgimento do avião, demonstrando que este se interliga com o próprio desenvolvimento da humanidade.

No que se refere ao segundo objetivo específico, foi apresentado as características gerais de Brasil e dos EUA, ratificando o uso da aviação por suas respectivas populações. Tratando-se especificamente de Brasil, o qual obteve um aumento substancial de passageiros nos últimos 5 anos, embora tenha uma infraestrutura precária no que se refere aos aeroportos.

Ainda foi apresentado as histórias das três principais fabricantes de aeronaves no mundo: *Boeing*, *Airbus* e *Embraer*, esta última com destaque, pois foi salientado seu portfólio.

Como último objetivo específico foi relatado os fatores que desencadearam a Crise Financeira de 2008, a qual surgiu do ramo imobiliário, pois os bancos concederam empréstimos a pessoas sem condições de honrar com os pagamentos, dando em garantia suas moradias, o que resultou as hipotecas *subprime* (de maior risco e taxas atrativas).

A falta de pagamentos das hipotecas levou os bancos a registrarem prejuízos e a execuções das hipotecas. Bancos foram levados a falência, sendo que o marco da Crise Financeira de 2008, foi o colapso do banco *Lehman Brothers* em setembro de 2008. Os bancos no mundo haviam sido contaminados pelo crédito *subprime*, o que levou a restrição e redução de crédito oferecida pelos mesmos.

A economia estadunidense entrou em recessão econômica, pessoas perderam seus empregos, assim como suas moradias. Como reflexo da Crise Financeira de 2008, as exportações mundiais e brasileira sofreram uma forte queda em 2009.

No que tange as exportações de aeronaves para o mercado estadunidense, a mesma obteve uma melhora significativa nas quantidades vendidas no segmento de aeronaves com peso maior de 2 tons e menor que 15 tons.

Quanto as aeronaves com peso maior que 15 tons, houve uma queda acentuada nas vendas tanto em termos monetários quanto em quantidades, pois por se tratar de um produto com alto valor agregado, a falta de crédito por parte dos bancos e a inibição dos investidores devido à Crise Financeira podem ser tratados como os principais causadores desta redução.

Com a redução de crédito o Governo Brasileiro por meio do BNDES, buscou aumentar sua participação no financiamento de aeronaves, de modo a garantir que a indústria aeronáutica não reduzisse suas atividades devido à Crise Financeira de 2008.

Os Investimentos Estrangeiros Diretos (IED) também tiveram uma forte redução no Brasil em 2009. Os EUA sendo um dos principais parceiros neste tipo de investimento reduziram sua participação no Estado brasileiro, no entanto em 2012 alcançou a marca de US\$ 12 bilhões.

Os objetivos que este trabalho se propôs, tanto o objetivo geral como os específicos foram alcançados. O mesmo propiciou um conhecimento amplo sobre a aviação brasileira.

Entretanto houve dificuldades encontradas, principalmente no que se refere aos modelos exportados, infelizmente os órgãos competentes tanto brasileiro quanto estadunidense não concederam tais dados.

Sugere-se para outro trabalho um estudo de mercado de aeronaves para a China, pois a mesma está em ascensão e ocupa a terceira colocação juntamente com o Brasil no que se refere à receita de mercado da Embraer.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, P. de. **Os precursores brasileiros da aeronáutica**. Rio de Janeiro: Civilização brasileira, 1975.
- AIRBUS. **The success story of Airbus**. Disponível em: <<http://www.airbus.com/company/history/the-narrative/trouble-and-strife-1968-1969>>. Acesso em: 13 out. 2012.
- ALEXANDRIA, S.; NOGUEIRA, S. **1910: O primeiro voo do Brasil**. São Paulo: Aleph, 2010.
- ANDERSON, D.; GRAHAM, I.; WILLIAMS, B. **Flight and Motion: The History and Science of Flying**. New York: Myron E. Sharpe, 2009.
- ANDRADE, M. M. de. **Como preparar trabalhos para cursos de pósgraduação**. São Paulo: Atlas, 1995.
- BARROS, H. L. de. **Santos Dumont e a invenção do avião**. Rio de Janeiro: CBPF, 2006.
- BARTLETT, S. **A bíblia da mitologia: tudo que você queria saber sobre mitologia**. São Paulo: Pensamento, 2011.
- BASSO, M. **Joint ventures: manual prático das associações empresariais**. 3 ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2002.
- BIANCONI, C. Embraer aumento lucro com crédito tributário e reduz estimativa de entregas. **Valor Econômico**. 30/10/2009. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/arquivo/791371/embraer-aumento-lucro-com-credito-tributario-e-reduz-estimativa-de-entregas>>. Acesso em 14 maio 2013.
- BIBLIOTECA AMBROSIANA. **Codice Atlantico**. Disponível em: <<http://www.ambrosiana.eu/cms/orarileonardo.html>>. Acesso em: 28 fev.2013.
- BOEING. **787 Dreamliner**. Disponível em: <<http://www.boeing.com/boeing/commercial/787family/index.page>>. Acesso em: 13 out. 2012.
- BRASIL. Radar Comercial Análises de Mercados e Produtos. **Radar Comercial**. Disponível em: <<http://www.radarcomercial.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em: 15 jun. 2013.
- BRASIL. Balança Comercial Brasileira 2012: dados consolidados (2012). **Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC)**. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=571>>. Acesso em: 15 jun. 2013.
- BRASIL. Relatório do Banco Central do Brasil (2012). **Banco Central do Brasil**. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?boletimano>>. Acesso em: 15 jun. 2013.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). **AliceWeb**. Disponível em: <<http://aliceweb2.mdic.gov.br>>. Acesso em: 15 jun. 2013.
- BRASIL. Brasil em números 2012. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 mar. 2013.

BRASIL. Como exportar: Estados Unidos da América. (2012). **BrasilGlobalNet**. Disponível em: <www.brasilglobalnet.gov.br>. Acesso em: 17 abr. 2013.

BRASIL. Decreto-lei nº 770, de 19 de agosto de 1969. **Autoriza a União a constituir a EMBRAER - Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. e dá outras providências**. (1969). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/De10770.htm>. Acesso em: 15 out. 2012.

BRASIL. Infraero Aeroportos: Competências. **Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária – Infraero**. (2013b). Disponível em: <<http://www.infraero.gov.br/index.php/br/institucional/competencias.html>>. Acesso em: 12 fev. 2013.

BRASIL. Anuário Estatístico Operacional 2012. **Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária – Infraero**. (2013b). Disponível em: <<http://www.infraero.gov.br/index.php/estatistica-dos-aeroportos.html>>. Acesso em: 12 fev. 2013.

BRASIL. Infraestrutura no Brasil: Projetos, financiamentos e oportunidades. (2013). **Ministério da Fazenda**. Disponível em: <https://www.fazenda.gov.br/portugues/documentos/2013/road_show_infraestrutura_no_brasil_2013.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2012.

BRASIL. Arquivo Nacional. **Ministério da Justiça**. Disponível em: <<http://www.arquivonacional.gov.br>>. Acesso em: 12 dez. 2012.

BRASIL. O que é? Subprime. **Instituto de Pesquisa Economica Aplicada (Ipea)**. (2008). Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2156:catid=28&Itemid=23>. Acesso em: 14 mar. 2013.

BRASIL. Os projetos de Santos-Dumont: balões, dirigíveis, helicópteros e aeroplanos. **Agência Nacional da Aviação Civil (ANAC)**. (2012). Disponível em: <<http://www2.anac.gov.br/certificacao/Diversos/Portug/SantosDumont-02.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2012.

BRASIL. Características e atribuições da ANAC. **Agência Nacional da Aviação Civil (ANAC)**. (2013). Disponível em: <<http://www2.anac.gov.br/anac/atribuicoesAnac.asp>>. Acesso em: 12 out. 2012.

BRASIL. Resolução nº 15, de 17 de março de 2011. **Câmara de Comércio Exterior (Camex)**. Disponível em: <<http://www.camex.gov.br/legislacao/interna/id/726>>. Acesso em: 15 jul. 2013.

BULFINCH, T. **O livro de ouro da mitologia**: histórias de deuses e heróis. 26 ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 2002.

CABANGU. **The “Demoseille”**. Disponível em: <http://www.cabangu.com.br/pai_da_aviacao/5-demois/planta/corpo-med.jpg>. Acesso em: 14 nov. 2012.

CARDOSO, J. Governo americano assume o controle da Fannie Mae e Freddie Mac. **Valor Econômico**. 08/09/2008. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/arquivo/592993/governo-americano-assume-o-controle-da-fannie-mae-e-freddie-mac>>. Acesso em: 13 mai. 2013.

CARTONI, D. M. **Manual de monografia geral**. Valinhos: FAV – Faculdade de Valinhos, 2007. Não publicado.

CENTRAL INTELLIGENT AGENCY (CIA). *The World Factbook*. (2013). Disponível em: <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/us.html>>. Acesso em 13 mar. 2013.

COHEN, R. *Meet Lady Subprime*. *The Washington Post*. 13/01/2009. Disponível em: <http://articles.washingtonpost.com/2009-01-13/opinions/36881373_1_ponzi-scheme-risky-mortgages-mortgage-process>. Acesso em: 11 mar. 2013.

COLEMAN, J. A. *The dictionary of mythology: an a-z of themes, legends and heroes*. London: Arcturus, 2007.

CORSI, F. L. **A globalização e crise dos estados nacionais**. In Dowbot, L. Ianni, O. Resende, P. E. A. Desafios da globalização. Rio de Janeiro: Vozes, 1997.

CROUCH, T. D. *Wings: A history of aviation from kites to the space age*. New York: Norton & Company, 2003.

DOWBOR, L. **A crise financeira sem mistérios**. (2009). Disponível em: <<http://dowbor.org/2009/07/a-crise-financeira-sem-misterios-fev-2009-atualizacao-jul-2009-pdf-2.html>>. Acesso em: 15 jun. 2013.

DUMONT, A. S. **Meus Balões**. Brasília: Fundação Rondon, 1986.

EMBRAER. **Conheça nossa história**. (2013). Disponível em: <<http://www.centrohistoricoembraer.com.br/sites/timeline/pt-BR/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 13 out. 2012.

EMBRAER. **Conheça a Embraer**. (2012). Disponível em: <<http://www.embraer.com.br/pt-BR/ConhecaEmbraer/EmbraerNumeros/Paginas/Home.aspx>>. Acesso em 14 jun. 2013.

FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION (FAA). **Passenger Boarding (Enplanement) and All-Cargo Data for U.S. Airports**. Disponível em: <http://www.faa.gov/airports/planning_capacity/passenger_allcargo_stats/passenger>. Acesso em 13 mar. 2013.

FERREIRA, L. C. 300 anos em um balão. **Noticiário de Aeronáutica**. Brasília: CECOMSAER, 08 ago, 2009.

FOLHA ONLINE. BNP Paribas congela US\$ 2,73 bi em fundos devido a créditos de risco. **Folha de S. Paulo**. 09/08/2007. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/dinheiro/ult91u318819.shtml>>. Acesso em: 15 jun. 2013.

_____. FOLHA ONLINE. Veja a cronologia da crise nos mercados financeiros. **Folha de S. Paulo**. 29/09/2008. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/bbc/ult272u450232.shtml>>. Acesso em: 15 jun 2013.

FONSECA, P. V. da R. Embraer: um caso de sucesso com o apoio do BNDES. **Revista do BNDES**. n. 37, 2012.

GALBRAITH, J. K. **1929: A grande crise**. São Paulo: Larousse do Brasil, 2010.

GRANT, R. G. **FLIGHT: 100 years of aviation**. London: Dorling Kindersley Limited, 2002.

HOFFMAN, P. **Asas da Loucura: A extraordinária vida de Santos-Dumont.** Rio de Janeiro: Objetiva, 2010.

INFOESCOLA. **Geografia dos Estados Unidos.** (2013). Disponível em: <<http://www.infoescola.com/geografia/geografia-dos-estados-unidos>> Acesso em 15 nov. 2013.

INTERNACIONAL PRESS. **Embraer entrega 169 aviões em 2007 e bate recorde.** (2008). Disponível em: <<http://www.ipcdigital.com/br/Noticias/Brasil/Embraer-entrega-169-avioes-em-2007-e-bate-recorde>>. Acesso em: 23 mar. 2013.

INSTITUTO DE PESQUISAS E ENSAIOS EM VOO (IPEV). **Histórico.** Disponível em: <http://www.ipev.cta.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=4&Itemid=4&lang=br>. Acesso em: 12 dez. 2012.

JETTECH. **Motores a jato: Funcionamento.** (2010). Disponível em: <<http://jettech.spaceblog.com.br/781918/Motores-a-Jato-Funcionamento>>. Acesso em: 28 fev. 2013.

JUNIOR, G. R. B.; FILHO, E. T. T. Analisando a crise subprime. **Revista do BNDES.** V. 15, Nº 30, 2008.

KEEDI, S. **ABC do comércio exterior: abrindo as primeiras páginas.** 4 ed. São Paulo: Aduaneiras, 2011.

KRUGMAN, P. R. **Economia internacional: teoria e política.** São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2005.

_____, P. R. **Um basta a depressão econômica!** propostas para uma recuperação plena e real da economia mundial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

LAMUCCI, S. Marcas de uma crise global. **Valor Econômico.** 06/09/2013. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/cultura/3260784/marcas-de-uma-crise-global>>. Acesso em 14 jun. 2013.

LIBRARY OF CONGRESS. **First flight, 120 feet in 12 seconds, 10:35 a.m.; Kitty Hawk, North Carolina.** Disponível em: <<http://www.loc.gov/pictures/item/00652085>>. Acesso em: 11 out. 2012.

LOBO, A. M. Esboço histórico da navegação aérea. **Revista Ciência Popular.** 19??.

MACIEL, C. **Mitodrama: o universo mítico e seu poder de cura,** São Paulo: Ágora, 2000.

MAIA, J. de M. **Economia Internacional e Comercio Exterior.** São Paulo: Atlas, 2008, 2013.

MANZONI JR, R. A Embraer decola (de novo). **Isto é Dinheiro.** 28/06/2013. Disponível em: <http://www.istoedinheiro.com.br/noticias/122749_A+EMBRAER+DECOLA+DE+NOVO>. Acesso em: 1 jul. 2013.

MCLEAN, B.; NOCERA J. **Todos os demônios estão aqui: A história por trás da crise financeira.** São Paulo: Rai, 2012.

MONASH UNIVERSITY ENGINEERING. **The Pioneers.** Disponível em: <<http://www.ctie.monash.edu.au/hargrave/cayley.html>>. Acesso em: 22 nov. 2012.

MUNDO FÍSICO. **A Física do balão de ar quente**. Disponível em: <<http://www.mundofisico.joinville.udesc.br/index.php?idSecao=8&idSubSecao=0&idT exto=37&pga=busca&termo=bal%E3o&pgn=1>>. Acesso em: 15 out. 2012.

MUSEU DO AR E ESPAÇO. **Musée Air + Espace**. Disponível em: <<http://www.museeairspace.fr>>. Acesso em 13 nov. 2012.

MUSEU NACIONAL DE BELAS ARTES. **Pégaso**. Disponível em: <<http://www.mnba.gov.br>>. Acesso em: 28 fev.2013.

NARLOCK, L. **Guia politicamente incorreto da história do Brasil**. São Paulo: Leya, 2011.

NEWTON, I.; **Principia** - Princípios Matemáticos de Filosofia Natural. NovaStella/EDUSP, São Paulo, 1990, volume 1. Tradução de T. Ricci; L. G. Brunet; S. T. Gehring e M. H. C. Célia.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de metodologia científica**: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira, 1997.

PHILLIPS, M. M. *Would you pay \$103,000 for this Arizona fixer-upper?* **The Wall Street Journal**. 03/01/2009. Disponível em: <<http://online.wsj.com/article/SB123093614987850083.html?mod=article-outset-box>>. Acesso em: 11 mar. 2013.

RELATÓRIO DO DESENVOLVIMENTO HUMANO 2013. **Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento**. Disponível em: <www.pnud.org.br/arquivos/rdh-2013.pdf>. Acesso em: 14 maio 2013.

RESEARCH AND INOVATE TECHNOLOGY ADMINISTRATION – RITA. **Bureau of Transportation Statistics**. Disponível em: <<http://transtats.bts.gov>>. Acesso em 20 mar. 2013.

REUTERS. Fabricante de aviões *Airbus* perde liderança do setor para Boeing. **IG**. 10/01/2013. Disponível em: <<http://economia.ig.com.br/empresas/2013-01-17/fabricante-de-avioes-airbus-perde-lideranca-do-setor-para-boeing.html>>. Acesso em: 15 fev. 2013.

ROBERTSON, J. C. *Sir George Cayley's Aerial Carriage*. (1843). **The Mechanics' Magazine, Museum, Register, Journal and Gazette**. V. 38, p. 272, 1843.

ROLAND, R. **Globalização**: teoria social e cultura global. Rio de Janeiro: Vozes, 1999.

RUIZ, J. A. **Metodologia Científica**: guia para eficiência nos estudos. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1996.

SILVEIRA, V. Embraer já sente lenta recuperação das vendas. **Valor Econômico**. 16/04/2010. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/arquivo/819283/embraer-ja-sente-lenta-recuperacao-das-vendas>>. Acesso em 14 jun. 2013.

TATE GALLERY. **The Lament for Icarus**. Disponível em: <<http://www.tate.org.uk/art/artworks/draper-the-lament-for-icarus-n01679>>. Acesso em: 28 fev.2013.

THE BRITISH MUSEUM. **Faience wedjat eye amuleto**. Disponível em: <http://www.britishmuseum.org/explore/highlights/highlight_objects/aes/f/faience_wedjat_eye_amulet.aspx>. Acesso em: 28 fev.2013.

THE FREAK-STUFF. **vishnu garuda gajendra makara**. Disponível em: <<http://pic.freak-stuff.com/pic=29>>. Acesso em: 28 fev.2013.

THE WALL STREET JOURNAL. **Economic Forecasting Survey**. (2013). Disponível em: <<http://online.wsj.com/public/resources/documents/info-flash08.html?project=EFORECAST07>>. Acesso em: 13 jun. 2013.

TRABALHO INTERNO. Direção: Charles Ferguson. Produtor: Audrey Marrs. EUA: Sony Pictures Classics, 2010. 1 bonina cinematográfica (109 min), son., color., 35 mm.

UNITED NATIONS. **Department od Economic and Social Affairs – Population Division**. (2013). Disponível em <http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/urbanization/urbanPopDevEnv_2011.shtml>. Acesso em: 11 nov. 2012.

UNITED STATES CENSUS BUREAU. **U. S Census**. (2010). Disponível em: <http://www.bts.gov/publications/national_transportation_statistics>. Acesso em 15 abr. 2013.

UNITED STATES DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. **National Transportation Statistics**. (2013). Disponível em: <http://www.bts.gov/publications/national_transportation_statistics>. Acesso em: 15 abr. 2013.

UNITED STATES DEPARTAMENT FO THE TREASURY. **Recent U.S. Economic Growth in charts**. (2012). Disponível em: <http://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/Documents/20120502_EconomicGrowth.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2013.

VALOR ONLINE. Bernanke diz que ajuda a Bear Stearns visou evitar "conseqüências imprevisíveis". **Valor Econômico**. 02/04/2008. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/arquivo/577187/bernanke-diz-que-ajuda-bear-stearns-visou-evitar-consequencias-imprevisiveis>>. Acesso em: 14 maio 2013.

VASCONCELLOS, E. **Internacionalização, estratégia e estrutura: o que podemos aprender com o sucesso da Alpargatas, Fanem, Odebrecht, Voith e Volskwagen**. São Paulo: Atlas, 2008.

VISONI, R. M.; CANALLE, G. B. J. Bartolomeu Lourenço de Gusmão: o primeiro cientista brasileiro. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 31, nº 3, 2009.

WRIGHT BROTHERS AEROPLANE COMPANY. **History Wing**. Disponível em: <http://www.wright-brothers.org/History_Wing/History_Intro/History_Intro.htm>. Acesso em: 15 nov. 2012.

ASSINATURA DOS RESPONSÁVEIS

Nome do estagiário
Emerson Rosalino Freitas

Orientador de conteúdo
Prof. MSc. Jorge Hector Morella Junior

Responsável pelo Estágio
Prof^a MSc. Natalí Nascimento