



O FUTURO DA AVIAÇÃO SUPERSÔNICA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
GRADUAÇÃO EM AVIAÇÃO CIVIL

Campus Vila Olímpia

Orientador: Prof. Antonio Carlos De Marchi Nammur

Adrian Teilon Oliveira Fernandes, RA: 125111345205

Gustavo dos Santos Battista Ruiz, RA: 125111361824

Pedro Augusto Rodrigues de Oliveira, RA: 125111351672

Wagner Zelante Paiva, RA: 125111359439

São Paulo

2º semestre, 2023

ADRIAN TEILON OLIVEIRA FERNANDES
GUSTAVO DOS SANTOS BATTISTA RUIZ
PEDRO AUGUSTO RODRIGUES DE OLIVEIRA
WAGNER ZELANTE PAIVA

O FUTURO DA AVIAÇÃO SUPERSÔNICA

Trabalho de Conclusão de Curso da
Universidade Anhembi Morumbi, como
requisito parcial à obtenção do
título de Bacharel em Aviação Civil.

Aprovado em: ____/____/2023.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Antonio Carlos De Marchi Nammur (Orientador)

Universidade Anhembi Morumbi

AGRADECIMENTOS

Sinceros agradecimentos a todos que prestaram apoio durante o processo de elaboração deste trabalho de conclusão de curso. Agradecimentos à família de todos os membros, que em todo momento esteve presente e ajudou incondicionalmente, incentivando e acreditando no potencial deste projeto.

Além disso, enfatizar o excelente trabalho do coordenador de curso, Professor Dr. Alexandre Faro Kaperaviczus, por seu incansável trabalho e dedicação em guiar todos durante toda a jornada acadêmica. Suas orientações e conselhos foram fundamentais para o crescimento profissional e pessoal do grupo.

Da mesma forma, estende-se o muito obrigado ao orientador deste trabalho, Professor Antonio Carlos De Marchi Nammur, por seu valioso tempo e conhecimento compartilhado. Suas sugestões e críticas ajudaram todos a alcançar melhores resultados dentro e fora da sala de aula. Além de sua orientação incansável neste projeto, auxiliando na elaboração, criação e aperfeiçoamento do trabalho do início ao fim.

Agradecimentos também a todos os outros professores que passaram pelo caminho durante o curso, por seu comprometimento e dedicação em transmitir seus conhecimentos e experiências. Cada um deles contribuiu para a formação acadêmica e profissional dos membros do grupo.

Por fim, estende-se a gratidão aos colegas, que caminharam lado a lado durante todo o curso, compartilhando experiências, dificuldades e sucessos. Isso permitiu a criação de uma equipe unida e forte, que superou obstáculos e conquistou vitórias.

RESUMO

A Aviação Civil, desde o seu surgimento, moldou a forma como os seres humanos se locomovem, fornecendo maior praticidade, agilidade e menor tempo entre a origem e o destino de um passageiro. Desde a década de 50, houve enorme interesse global na concepção de uma aeronave supersônica, que mudaria de vez toda a dinâmica do transporte aéreo de passageiros.

O produto desse interesse veio através de um consórcio franco-britânico, que tornou possível a criação de uma aeronave nas especificações previstas: O Concorde.

O Concorde foi um dos responsáveis pela popularização das aeronaves supersônicas para o grande público. Aeronave esta, que operou por quase três décadas realizando rotas ao redor do mundo. Após diversas barreiras físicas e econômicas, além de fatores como queda do mercado aeronáutico e um acidente fatal, o Concorde encerrou suas operações em 2003.

Após isso, nenhuma outra aeronave chegou próxima de preencher esta lacuna deixada pelo Concorde.

Este trabalho demonstrará o futuro da aviação civil supersônica. Dissertará sobre os principais projetos até hoje apresentados, o nível de progresso de cada um, e abordará com maior destaque o projeto da empresa *Boom Technology*, que, na data da realização desta pesquisa, possui o maior progresso e maior probabilidade de entrar em operação até o fim da década.

E, por fim, citará as principais dificuldades que os projetos passados encontraram e como as futuras aeronaves poderão contornar ou corrigir estes obstáculos.

Palavras-chave: Aviação Civil. Boom. Concorde. Overture. Supersônico.

ABSTRACT

Civil aviation, since its inception, has shaped the way humans travel, providing greater convenience, speed, and reduced time between the origin and destination of a passenger. Since the 1950s, there has been enormous global interest in the conception of a supersonic aircraft that would fundamentally change the dynamics of passenger air transportation.

The result of this interest came through a Franco-British consortium, which made possible the creation of an aircraft according to the specified specifications: the Concorde. The Concorde played a significant role in popularizing supersonic aircraft for the general public. This aircraft operated for almost three decades, conducting routes around the world. After facing various physical and economic barriers, along with factors such as a downturn in the aviation market and a fatal accident, the Concorde ceased operations in 2003.

Subsequently, no other aircraft came close to filling the gap left by the Concorde. This work will demonstrate the future of supersonic civil aviation. It will discuss the main projects presented to date, the progress level of each one, and will give greater emphasis to the project of the company Boom Technology, which, as of the date of this research, has made the most progress and has the highest probability of entering into operation by the end of the decade.

Finally, it will mention the main difficulties that past projects encountered and how future aircraft could overcome or correct these obstacles.

Keywords: Civil Aviation. Boom. Concorde. Overture. Supersonic

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFR - Air France

BEA - Escritório de Investigações e Análises

EUA - Estados Unidos da América

FTT - Flórida Turbine Technologies

GE - General Eletrics

NACA - Comitê Consultivo Nacional de Aeronáutica

NASA - Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço

QueSST - Quiet Supersonic Technology

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Bell X-1A, primeiro modelo da aeronave experimental supersônica....	10
Figura 2 - Bell X-1 em construção.....	11
Figura 3 - Bell X-1 no túnel de vento da NACA.....	12
Figura 4 - Bell X-1 acoplado ao B-29.....	12
Figura 5 - Lançamento do Bell X-1.....	13
Figura 6 - Temperaturas do Concorde em velocidades acima de Mach 2.....	15
Figura 7 - Concorde da companhia aérea <i>Air France</i>	17
Figura 8 - Imagem real capturada no momento do acidente.....	18
Figura 9 - Lockheed Martin X-59.....	20
Figura 10 - Arte Conceitual da aeronave em fase inicial.....	21
Figura 11 - XB-1 realizando seu primeiro teste de táxi, em agosto de 2023.....	22
Figura 12 - Imagem conceitual da aeronave Overture.....	23
Figura 13 - <i>Concept Render</i> do que será o motor Symphony.....	24
Figura 14 - Imagem Conceitual do Overture.....	26
Figura 15 - Interior do Overture.....	26

SUMÁRIO

Introdução.....	8
1. O Surgimento da Aviação Supersônica.....	10
1.1. Fabricação do Bell X-1.....	10
1.2. Antes do Primeiro Voo.....	11
1.3. Primeiro Voo do Bell X-1.....	12
2. Os Obstáculos do Voo Supersônico.....	15
2.1. Aerodinâmica.....	15
2.2. Motores.....	15
2.3. Questões Estruturais.....	15
2.4. Alto Custo de Fabricação, Manutenção e Operação	16
2.5. Onda de Choque.....	16
3. Concorde.....	17
3.1. O Acidente com o Concorde.....	18
4. Aviação Supersônica nos Estados Unidos da América (EUA).....	19
5. Projetos em Desenvolvimento:.....	20
5.1. Lockheed Martin X-59.....	20
5.2. Virgin Galactic e Rolls-Royce.....	20
5.3. Aerion Supersonic.....	21
5.4. Boom XB-1.....	22
5.5. Overture.....	23
5.5.1. Dados Técnicos.....	24
6. A Diferença Entre os Projetos Apresentados.....	24
6.1. Como Será o Overture.....	26
7. O que Esperar do Futuro?.....	27
Conclusão.....	29
Referências.....	30

O FUTURO DA AVIAÇÃO SUPERSÔNICA

INTRODUÇÃO:

Desde o seu surgimento, a aviação sempre almejou a busca por soluções tecnológicas, inovações, facilidades e a evolução do meio de transporte aéreo, seja para uso civil ou militar. Desde a década de 1940, onde em meio à 2ª Guerra Mundial, a busca incessante por novas tecnologias tornou possível a criação do primeiro avião a jato a entrar em operação na história, o **Messerschmitt Me 262**. Assim como o primeiro voo supersônico, com uma aeronave experimental, o **Bell X-1**.

Toda essa época foi de enorme relevância para o desenvolvimento da aviação civil em todo o mundo, e através da herança dos conhecimentos obtidos no meio militar, a aviação civil pôde evoluir e prosperar ao longo das décadas seguintes.

Com o acelerado desenvolvimento das aeronaves civis, a crescente demanda e o desejo de realizar viagens cada vez mais rápidas trouxeram à tona o interesse comercial na fabricação de uma aeronave supersônica para transporte regular de passageiros.

Desta maneira, surgiram o Concorde e o Tupolev Tu-144, duas aeronaves com propostas e projetos praticamente idênticos.

O Tupolev Tu-144 acabou sendo conhecido por ser uma cópia não tão eficiente do Concorde. O modelo acabou realizando alguns voos comerciais após sua concepção. Porém, depois de diversos incidentes e alguns acidentes fatais, além de alguns problemas de projeto da aeronave, principalmente relacionados ao alcance da aeronave, o Tupolev Tu-144 parou de realizar transporte de passageiros em 1 de junho de 1978. Pouco menos de um ano após sua introdução no mercado soviético.

O Concorde acabou prosperando por quase trinta anos, viajando por todo o mundo, mesmo com todas as barreiras econômicas inerentes à sua proposta e à tecnologia da qual as aeronaves tinham à disposição na época.

Após o fim das operações do Concorde, nunca mais houve uma aeronave ou projeto viável com proposta semelhante. Até os últimos anos, onde a tentativa de resgate desse tipo de aeronave tem sido cada vez mais presente dentre os passageiros e fabricantes de aviões.

A expectativa para o futuro da aviação é positiva e conta com novas tecnologias sendo testadas a todo momento. A volta da aviação supersônica para passageiros pode estar próxima, e algumas companhias aéreas já apostam nessa proposta ainda incerta, mas promissora.

1. O Surgimento da Aviação Supersônica:

Em 1940 uma aeronave experimental foi projetada e construída nos Estados Unidos com o objetivo principal de alcançar a velocidade do som em voo e futuramente servir à Força Aérea Americana. Surge então a primeira aeronave experimental supersônica, o **Bell X-1**.



Figura 1: Bell X-1A, primeiro modelo da aeronave experimental supersônica.

A aeronave foi construída pela fabricante Bell Aircraft Corporation juntamente com o National Advisory Committee for Aeronautics (NACA), logo após o dono da Bell Aircraft Corporation - Larry Bell entrar em um acordo com o governo americano para construir a primeira aeronave supersônica.

A letra “X” do Bell X-1 significa experimental, e o mesmo ficou para a história da aviação ao fazer o primeiro voo supersônico da história, alcançando pouco mais de 900 km/h.

Originalmente designado como XS-1 (**X** - experimental, **S** - Supersônico) e comandada pelo capitão Charles Chuck Yeager, a aeronave teve um grande reconhecimento no mundo da aviação.

1.1 Fabricação do Bell X-1:

Por ser a primeira aeronave supersônica, a fuselagem do X-1 foi fabricada com um material reforçado de alumínio para que a mesma não se despedaçasse

quando a barreira do som fosse atingida. Durante os projetos da fuselagem, pensaram em adotar o formato semelhante a um projétil de uma metralhadora ponto 50, seu formato era conhecido por conseguir manter uma sustentação estável a uma velocidade supersônica. Sua fuselagem tinha um comprimento de 9,40 metros e sua envergadura de 8,50 metros.

Com as asas finas e fuselagem semelhante a um projétil, a primeira fuselagem supersônica ficou pronta no ano de 1945, porém o motor ainda não estava totalmente pronto para ser instalado na aeronave.



Figura 2: Bell X-1 em construção.

O motor do X-1 era um motor de foguete modelo Reaction Motors XLR-11-RM3, com 4 foguetes capazes de gerar até 6000 libras de empuxo, atingindo uma velocidade máxima 1541 km/h com uma autonomia de 5 minutos de voo.

1.2. Antes do Primeiro Voo:

De acordo com Davies, (2016), durante a fabricação do X-1, foram feitos diversos teste nos túneis de vento para que a NACA conseguisse fazer as pesquisas adequadas dos efeitos reais dos voos supersônico, sendo que esses testes não poderiam ser realizados em uma aeronave que estava em processo de fabricação. Esses testes foram feitos diversas vezes, devido a uma dúvida que estava sendo

causada pela pressão da onda de choque que rebatia na parede do túnel e voltava para a aeronave, afetando totalmente a leitura dos dados.

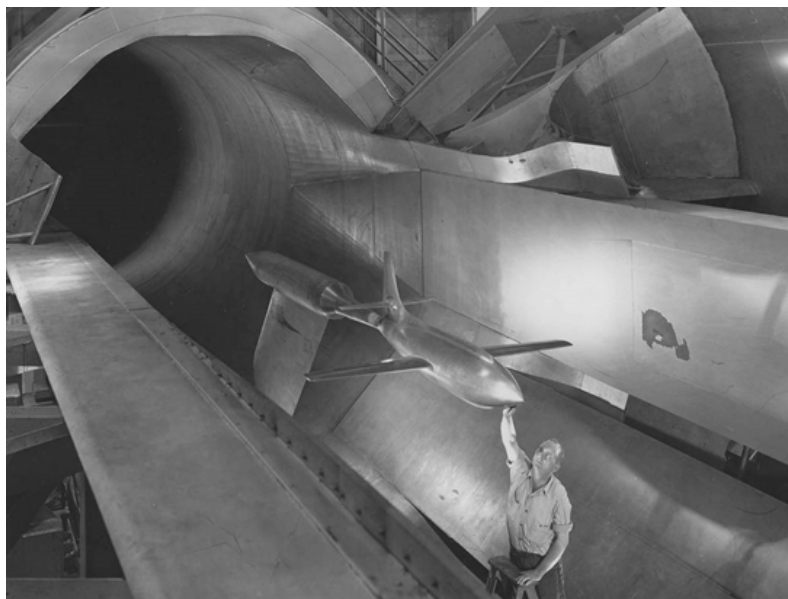


Figura 3: Bell X-1 no túnel de vento da NACA.

1.3. Primeiro Voo do Bell X-1

O primeiro teste do Bell X-1 foi realizado no ano de 1946, o mesmo não realizou a decolagem por meios próprios. Acoplado na barriga de um avião modelo B-29, foi realizada a decolagem até atingir uma altitude de segurança. Esse voo foi feito para que os engenheiros realizassem a verificação das condições de voo da aeronave antes dos motores serem concluídos.



Figura 4: Bell X-1 acoplado ao B-29

Em Outubro desse mesmo ano, foram realizados os primeiros testes dos motores já instalados no X-1, usando oxigênio líquido e álcool etílico em quatro câmaras de combustão independentes e o piloto podia ativar ou desativar cada uma delas de forma independente.

Em 10 de Abril de 1947 o primeiro voo com os motores já instalados na aeronave foi realizado, o mesmo não realizou sua decolagem por meios próprios, novamente acoplado do B-29, foi realizada sua decolagem e subida para o nível de cruzeiro.

Após todos os testes serem feitos, o grande dia chegou, o dia que marcou a história da aviação. Em 14 de outubro de 1947 o voo supersônico foi realizado pelo capitão Charles Chuck Yeager que foi transportado na cabine do B-29, transferiu-se para o cockpit do X-1 depois de ser atingido a altitude de 3000 metros. Ao atingir os 7600 metros iniciou-se a preparação para a separação do X-1 do transportador interrompendo o abastecimento de combustível e iniciando os procedimentos de arranque dos motores. A separação ocorreu por volta dos 9000 metros, o X-1 desprende do transportador e seguiu em queda livre até atingir uma distância segura, altura em que o piloto iniciou os motores e realizou o voo atingindo uma velocidade de mach 1,05. Esgotado o combustível do X-1 o mesmo seguiu em voo planado até o local de aterragem de onde foi rebocado para a base.



Figura 5: Lançamento do Bell X-1.

A Bell Aircraft construiu três X-1 originais e adicionalmente um X-1A, um X-1B, e um X-1D. Reconstituiu também um X-1 original numa versão mais avançada X-1E. Estas aeronaves realizaram , entre 1946 e 1958, um total de 214 voos destinados a obter informações sobre diferentes aspectos do voo supersônico.

O X-1A foi encomendado pela USAF em abril de 1948 destinado a investigar os fenômenos aerodinâmicos a velocidades superiores a Mach 2, a altitudes próximas dos 27 Km.

O X-1B foi equipado com instrumentos e sensores para investigação dos fenômenos de aquecimento aerodinâmico. Era semelhante aos X-1 originais apenas com uma ligeira diferença no formato das asas.

O X-1C destinava-se ao teste de armas e munições, a velocidades transônicas e supersônicas, porém acabaria por ser cancelado.

O X-1D foi o primeiro de uma segunda geração de aviões de foguete supersônicos. Era lançado a partir de um Boeing EB-50A e utilizado no estudo dos fenômenos de transferência térmica a alta velocidade. O X-1D era equipado com um novo sistema de combustível de baixa pressão e dispunha de uma capacidade de combustível acrescida.

O X-1E foi o resultado da reconstrução de um X-1 original, com o objetivo de substituir o X-1D e o terceiro X-1, ambos destruídos por explosões em 1951 (Brian Lockett, 1973).

2. Os Obstáculos do Voo Supersônico:

A prática de realizar voos na velocidade do som e acima disso é repleta de desafios. E esses obstáculos precisam ser minuciosamente estudados desde a criação do projeto da aeronave, até o seu uso final. E no caso das aeronaves supersônicas, estas passam por problemas diferentes em relação às aeronaves subsônicas. Os mais notáveis são:

2.1. Aerodinâmica:

Precisa-se ter um desenho aerodinamicamente eficiente, para que a aeronave performe bem em baixas, mas principalmente em altas velocidades, diminuindo o arrasto e mantendo a controlabilidade a todo o momento.

2.2. Motores:

Os motores utilizados em aeronaves supersônicas necessitam de potência elevada, conseguir operar em altas altitudes e altas velocidades além de precisarem ser eficientes devido ao alto gasto energético.

2.3. Questões Estruturais:

Altas velocidades demandam mais resistência dos materiais e geram mais atrito com o ar, e por consequência, um aumento considerável na temperatura da fuselagem. Os materiais utilizados precisam suportar altas velocidades e temperaturas por longos períodos sem apresentar nenhum risco para a estrutura da aeronave. As temperaturas na fuselagem podem ultrapassar os 100° C, conforme imagem abaixo onde mostra as temperaturas do Concorde em velocidades acima de Mach 2:

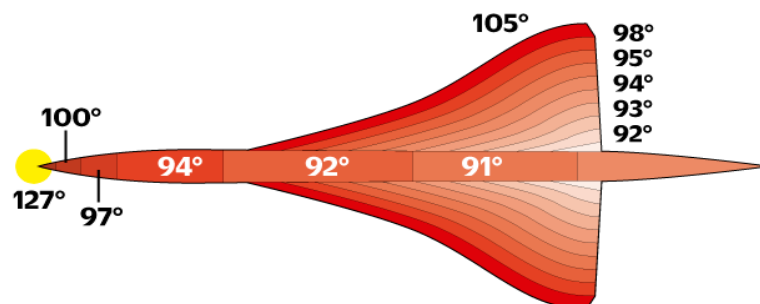


Figura 6: Temperaturas do Concorde em velocidades acima de Mach 2.

2.4. Alto Custo de Fabricação, Manutenção e Operação:

Semelhanças que as aeronaves supersônicas possuem entre si é o seu alto custo.

Materiais como titânio e compósitos específicos para suportar o regime supersônico, motores específicos com particularidades para esse uso são consideravelmente mais caros; e conseqüentemente, as aeronaves possuem um custo elevado para a fabricação e manutenção.

E também, o alto consumo de combustível torna a operação das aeronaves deste tipo mais caras, e com isso, afetando diretamente o preço das passagens.

2.5. Onda de Choque:

A onda de choque é um fenômeno que ocorre quando o ar é comprimido em frente a um objeto que se move em alta velocidade, isso causa um estrondo geralmente alto, podendo danificar janelas e outras estruturas mais frágeis, além de poder danificar a audição de animais e seres humanos dependendo da distância para a fonte emissora do som. É um dos fenômenos mais estudados na aviação supersônica.

Este é um dos principais problemas advindos dos voos supersônicos e impede a operação total destas aeronaves sobre o continente. Sendo assim, apenas rotas transoceânicas poderiam ser utilizadas para que estes aviões ultrapassassem a barreira do som. Hoje, existem projetos de aeronaves que visam diminuir as ondas de choque geradas por aeronaves em velocidades elevadas.

3. Concorde:



Figura 7: Concorde da companhia aérea *Air France*.

Ao falar de aviação supersônica comercial, um dos principais personagens em questão, o avião mais conhecido e emblemático até então, o Concorde.

Criado e produzido por um consórcio entre a britânica British Aircraft Corporation e a francesa Aérospatiale, o Concorde era equipado com motores Rolls-Royce/SNECMA Olympus 593, podendo chegar a uma velocidade máxima de 2.179 km/h.

O primeiro voo com passageiros realizado pela aeronave aconteceu em 21 de Janeiro de 1976. A rota foi entre Paris e Rio de Janeiro. O voo teve uma duração de 6 horas incluindo uma parada para reabastecimento em Dakar.

O projeto do Concorde, entretanto, não perdurou por tanto tempo quanto esperado. Por ser um avião extremamente rápido e que demandava muito combustível, seu custo era bastante elevado e, atrelado a isso, seu lançamento se deu em meio a crise do petróleo nos anos 70, fazendo com que seu uso fosse ineficiente em relação aos custos. Ainda assim, o Concorde conseguiu se manter em operação por quase trinta anos. Mas o fator custo/receita foi determinante para o fim de sua operação. Esse fato, juntamente com o acidente que vitimou 113 pessoas em Paris em 2000, além do cenário extremamente desfavorável para a aviação pós-11 de setembro de 2001, fizeram com que o Concorde tivesse o fim de suas operações oficialmente decretado no dia 24 de outubro de 2003.

3.1. O Acidente com o Concorde:



Figura 8: Imagem real capturada no momento do acidente.

No dia 25 de Julho de 2000, em uma manhã de terça-feira em Paris, o Concorde da Air France se preparava para realizar o voo AFR 4590, que sairia da capital francesa com destino a Nova Iorque. A bordo da aeronave de matrícula F-BTSC, haviam 109 pessoas. Delas 100 passageiros e 9 tripulantes. Ninguém sobreviveu.

O acidente ocorreu devido a uma ruptura de um dos tanques de combustível localizados na asa esquerda do Concorde no momento da decolagem, a ruptura por sua vez possibilitou um vazamento repentino de combustível e, com isso, um incêndio de grandes proporções abaixo da asa da aeronave.

Após isso, a aeronave decolou, mas não conseguiu ganhar altitude. A tripulação comunica falha no motor nº 2. O comandante expressa a necessidade de um pouso de emergência e comunica que alternaria para o aeroporto Le Bourget para realizar o pouso. O Concorde nunca chegaria ao aeroporto, pois acabou caindo cerca de 80 segundos após a decolagem. A aeronave caiu sobre um Hotel nas proximidades do Aeroporto Charles de Gaulle.

Após investigação do órgão francês de investigação de acidentes, o Escritório de Investigações e Análises (BEA), foi constatado que a causa inicial foi externa à aeronave acidentada. Segundo o relatório, houveram três prováveis causas para o acidente, são elas:

- Uma peça metálica na pista que havia caído de um DC-10 que havia decolado minutos antes e foi a responsável pela explosão do pneu do concorde, que por sua vez, liberou um fragmento de borracha de 4,5kg em direção ao tanque de combustível;
- A ruptura no tanque de combustível causada pelo impacto do pedaço do pneu estourado;
- A ignição do combustível liberado do tanque, que foi causada por arcos elétricos gerados no compartimento do trem de pouso.

Após o acidente, a aeronave passou por minuciosas investigações dos fabricantes, passou por melhorias e cumpriu com as recomendações propostas no relatório final, mas tudo isso não foi o suficiente para salvar o Concorde de uma iminente “aposentadoria”.

Tudo isso, junto à crise na aviação, ao medo crescente de parte dos passageiros em todo o mundo e ao elevado custo de operação, o concorde realizou o seu último voo no dia 26 de novembro de 2003 com a aeronave de matrícula G-BOAF, onde realizou um voo demonstrativo para a cidade de Filton - Reino Unido, onde a primeira unidade do avião havia sido produzida. Encerrando permanentemente este importante capítulo na história da aviação.

4. Aviação Supersônica nos Estados Unidos da América (EUA):

Os Estados Unidos prevê a implantação de um avião supersônico para missões especiais, com objetivo de apoiar missões que exigem respostas rápidas, essa parceria está sendo idealizada pela Boom Supersonic e a Northrop Grumman na qual prevê um fundo de US\$60 milhões para o projeto.

5. Projetos em Desenvolvimento:

Diversos projetos de aeronaves supersônicas vêm sendo anunciados na última década, alguns estão em fase de concepção e planejamentos iniciais, alguns outros não perduram por muito tempo, e outros poucos já estão em fases mais avançadas. Com objetivos únicos e distintos entre si, os principais projetos que podem ser citados são:

5.1. Lockheed Martin X-59:



Figura 9: Lockheed Martin X-59.

O Lockheed Martin X-59 QueSST (“Quiet Supersonic Technology”) é uma aeronave supersônica experimental americana, desenvolvida para o programa “Low-Boom Flight Demonstrator” da NASA, onde o objetivo é voar com a aeronave em velocidades supersônicas sem produzir a temida onda de choque - fator este que é um impeditivo para que aeronaves atinjam essa velocidade sob o continente.

Estima-se que o som gerado pela onda de choque seja em torno de 75 decibéis (o equivalente a porta de um carro fechando).

As expectativas são otimistas para o futuro do projeto, pois com este estudo, podem-se levantar dados que possibilitem a criação e otimização na estrutura de futuras aeronaves supersônicas.

5.2. Virgin Galactic e Rolls-Royce:

No ano de 2020, a empresa especializada em voos espaciais Virgin Galactic em parceria com a Rolls-Royce anunciaram um projeto em fase inicial de uma

aeronave que poderia voar a uma velocidade de mach 3, ter uma capacidade para 19 passageiros e voar a uma altitude de aproximadamente 60.000 ft.

Até o momento, poucas atualizações saíram acerca do projeto e uma data de possíveis testes não foi divulgada.

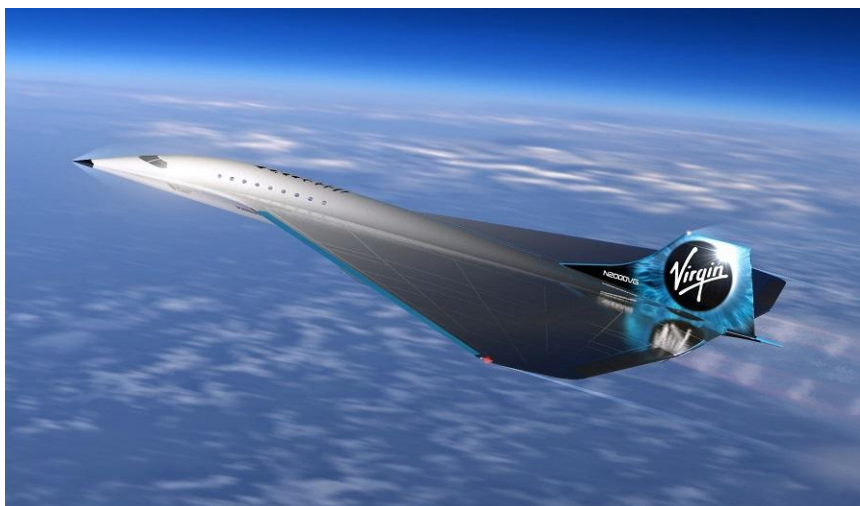


Figura 10: Arte Conceitual da aeronave em fase inicial.

5.3. Aerion Supersonic:

A fabricante Aerion Corporation surgiu em 2003 com o objetivo de conceder uma aeronave que suprisse a lacuna deixada pelo Concorde após o fim de suas operações. Os principais projetos são o Aerion SBJ, Aerion AS2 e Aerion AS3. O mais popular foi o Aerion AS2 e por muito tempo, foi tido como o possível “próximo Concorde” e um dos poucos projetos mais palpáveis, A empresa previa os primeiros voos de testes para o ano de 2023.

Entretanto, após diversos anos de capital investidos no projeto e alguns problemas para a concepção dos motores, a Aerion Corporation anunciou repentinamente no ano de 2021, que por inviabilidade financeira no dado momento, a empresa teria que interromper suas operações.

5.4. Boom XB-1:



Figura 11: XB-1 realizando seu primeiro teste de taxi, em agosto de 2023.

O XB-1 é uma aeronave supersônica projetada pela empresa Boom Technology com o objetivo de testar, estudar e demonstrar tecnologias que poderão ser empregadas no projeto do Boom Overture.

A aeronave possui fuselagem de titânio e composto de carbono e é equipada por três motores General Electric J85.

Em agosto de 2023, no deserto de Mojave, localizado na Califórnia, o XB-1 realizou seu primeiro teste de taxi. A primeira decolagem deve ocorrer em breve.

É o primeiro jato supersônico de maneira independente em toda a história da aviação.

5.5. Overture:



Figura 12: Imagem conceitual da aeronave Overture.

O Overture é o projeto liderado pela Boom Supersonic e tem o objetivo de ser o primeiro avião comercial supersônico pós Concorde e, (até o momento) o único em desenvolvimento avançado no mundo, com previsão de início de produção em 2024, voos de testes previstos para ocorrerem dois anos depois e o início de sua operação regular por volta de 2029. O projeto tem uma proposta bem semelhante ao concorde, com formas aerodinâmicas inspiradas, porém, otimizadas. Além de proporcionar um custo de passagens semelhante aos valores praticados em uma classe executiva.

Ainda pode se esperar que a aeronave da Boom Supersonic seja bem mais econômica, mais confortável e muito mais tecnológica que o Concorde, principalmente por se tratar de um projeto com mais de 50 anos de diferença em relação ao Concorde.

Empresas como a American Airlines, United e Japan Airlines estão acompanhando o projeto de perto, além do investimento da Força Aérea Americana no projeto. As expectativas da fabricante são positivas.

5.5.1. Dados Técnicos:

- Comprimento: 61.3 metros
- Capacidade: 64-80 passageiros
- Envergadura: 32 metros
- Velocidade de Cruzeiro: Mach 1.7
- Autonomia: 7.867km
- Motor: Previstos 4 motores **Symphony** (35 000 Libras de empuxo)

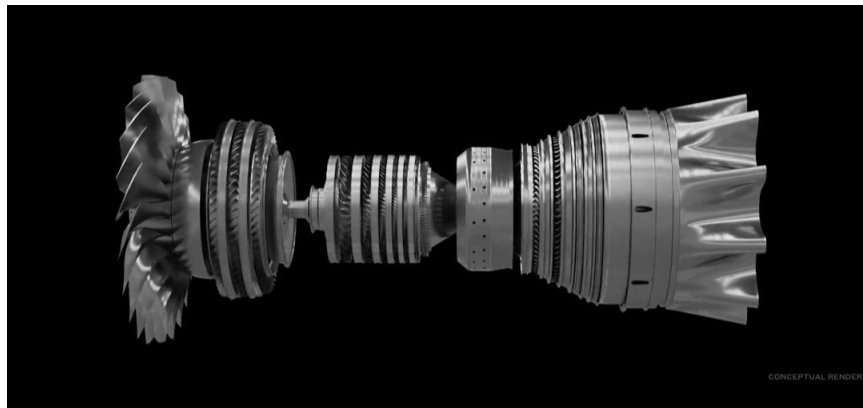


Figura 13: *Concept Render* do que será o motor Symphony.

O motor está em fase de desenvolvimento pela própria Boom, em parceria com diversas empresas renomadas como a Flórida Turbine Technologies (FTT), General Eletrics (GE) e a StandardAero, cada uma atuando em uma área específica no desenvolvimento do mesmo.

6. A Diferença Entre os Projetos Apresentados:

Cada aeronave apresentada acima possui suas particularidades de projeto, mas todas têm um objetivo em comum: trazer as aeronaves comerciais supersônicas de volta à operação.

Algumas servem como estudo como o Lockheed Martin X-59 e o Boom XB-1, estas são aeronaves que podem trazer resultados promissores para a concepção de aeronaves desta categoria no futuro.

O **Boom XB-1** visa levantar dados e testar tecnologias para a fabricação do Overture . O avião já está homologado pela *Federal Aviation Administration* (FAA), já realizou testes de táxi e em breve fará seu primeiro voo.

Já o **X-59** possui a missão de estudar e minimizar os impactos da onda de choque. Caso isso possa ser replicado em aeronaves maiores e projetos futuros, os voos supersônicos sobre o continente podem ser uma realidade, que está sendo construída a partir deste modelo.

Entre os modelos de aeronaves com o propósito de realizar viagens com passageiros, destacam-se os modelos.

- **Virgin Galactic e Rolls-Royce;**
- **Aerion Supersonic;**
- **Boom Overture.**

O projeto da **Aerion Supersonic** foi interrompido e a empresa envolvida finalizou suas atividades. Atualmente, não se sabe se haverá retorno das atividades em algum momento.

O Avião da **Virgin Galactic e Rolls-Royce** está em fase de desenvolvimento inicial, sem muitas informações divulgadas após o anúncio das empresas.

Por fim, o projeto mais encaminhado e desenvolvido até o momento: O **Boom Overture**.

Este projeto, como citado anteriormente, está em uma fase de desenvolvimento mais avançada que os anteriores, a aeronave da Boom promete trazer de volta à realidade os voos comerciais supersônicos. A aeronave já conta com algumas parcerias com a American Airlines, United e Japan Airlines.

6.1 Como será o Overture?



Figura 14: Imagem Conceitual do Overture

O Overture contará com asas em formato delta, quatro motores e fuselagem feita por materiais compósitos.

Para os passageiros, o que terá de destaque nesse projeto em relação ao Concorde será principalmente o conforto dentro da aeronave.

O *layout* das poltronas no Overture será disposto em duas fileiras com apenas um único assento, o que trará maior conforto para o passageiro.

Os assentos serão conforme a imagem abaixo:



Figura 15: Interior do Overture

7. O que esperar do futuro?

As previsões para a concretização de um modelo de aeronave supersônica no cenário atual por ora, não são exatamente concretas, mas apesar da incerteza, há otimismo por parte da indústria aeronáutica, de alguns países e de algumas companhias aéreas.

Um sucesso sustentável de alguma aeronave dessa categoria tem o potencial de mudar o mercado e a indústria aeronáutica para sempre. Conectar pessoas e países distantes em poucas horas é algo que todos dentro e fora da aviação almejam. Isso poderia ser mais lucrativo para as empresas, mais prático e rápido para os passageiros e, além de tudo, diminuiria consideravelmente a carga horária da tripulação em voos que hoje são de longa duração.

Portanto, não haveria a necessidade de uma tripulação mais numerosa para esse tipo de aeronave devido ao seu tamanho, e também, pelo tempo de viagem que não exigiria tripulação de revezamento.

Esse é um cenário já visitado antes pela indústria aeronáutica com o Concorde e a aeronave não prosperou por muito tempo e não deu o lucro que era esperado, muito disso devido às diversas dificuldades inerentes ao tipo da aeronave e à tecnologia disponível na época de construção do avião.

O fato de já ter existido um avião supersônico de passageiros no passado é positivo para as empresas que hoje buscam conceder um novo tipo de avião supersônico para suprir essa mesma demanda que uma vez o Concorde supriu.

O mundo inteiro passou por diversas mudanças desde a época em que o Concorde esteve em operação. O surgimento e popularização de computadores pessoais, internet, smartphones e redes sociais moldaram todo o cotidiano das pessoas. Hoje em dia, principalmente devido às facilidades advindas da tecnologia, a grande maioria das pessoas estão em busca de resultados rápidos em tudo que praticam, com uma rotina intensa e de ritmo cada vez mais rápido, o cenário ideal para o surgimento de uma aeronave supersônica vai se construindo.

Suprir a necessidade crescente de boa parte da população de fazer viagens mais rápidas e ligar partes do mundo inteiro em poucas horas poderão tornar o futuro da aviação comercial supersônica cada vez mais promissor.

A utilização das aeronaves supersônicas trará impactos na sociedade como um todo e na forma como pessoas e lugares distantes se relacionam. Negócios e reuniões presenciais que antes necessitavam de um maior planejamento e tempo gasto, poderão ser realizados no mesmo dia, em algumas horas. Pessoas que antes estavam há horas cansativas de viagem de distância, agora poderão se conectar em menos da metade do tempo.

CONCLUSÃO:

Aeronaves supersônicas são máquinas que demonstram a evolução da tecnologia, engenharia e da aviação como um todo. Após a concepção do Concorde na década de 60, iniciou-se a era supersônica na aviação comercial, época esta que se popularizou em todo o período de operação do Concorde e que é amplamente falada, estudada e almejada por diversas pessoas no mundo todo, mesmo vinte anos após o fim das operações do avião.

Após o fim das operações do Concorde, uma lacuna foi deixada, e décadas se passaram sem nenhum avião semelhante conseguir sequer sair da parte de projeção e planejamento. Anos depois, diversas empresas anunciaram o início desses projetos, gerando interesse por parte do público.

Muitos dos projetos já não deram certo. A tarefa de conceber uma aeronave de passageiros supersônica é algo extremamente trabalhoso e também custoso para todos envolvidos.

Após os recentes anúncios da Boom, parte da indústria e do público geral se viram otimistas com os próximos dez anos da aviação comercial.

O surgimento e popularização de uma aeronave dessa categoria após o fim do Concorde seria um marco na história da aviação no mundo. E caso se consolidasse, poderia mudar para sempre a forma como as pessoas podem se locomover e isso poderia trazer impactos para toda a sociedade.

REFERÊNCIAS

Appendix. Disponível em: <https://history.nasa.gov/x1/appendixa1.html>

Avião supersônico silencioso da NASA, X-59 está ainda mais perto da "estreia". Disponível em:

<https://canaltech.com.br/avioes/aviao-supersonico-silencioso-da-nasa-x-59-esta-ainda-mais-perto-da-estreia-234570/>

Aviões Militares. Disponível em:

<https://asasdeferro.blogspot.com/2016/07/bell-x-1.html?m=1>

Bell X-1. Disponível em:

<https://www.historynet.com/bell-x-1-dropping-the-orange-beast/>

Boom se prepara para o voo inaugural do demonstrador supersônico XB-1.

Disponível em:

https://www.airway.com.br/boom-se-prepara-para-o-voo-inaugural-do-demonstrador-supersonico-xb-1/#google_vignette

Concorde: conheça a história do avião supersônico que mudou a aviação.

Disponível em: <https://www.melhoresdestinos.com.br/concorde.html>

Concorde. Disponível em: <https://en.m.wikipedia.org/wiki/Concorde>

Conheça o avião supersônico Overture. Disponível em:

<https://blog.bianchi.com.br/conheca-o-aviao-supersonico-overture/>

EUA poderão ter avião supersônico de reação rápida. Disponível em:

<https://aeromagazine.uol.com.br/artigo/eua-poderao-ter-aviao-supersonico-de-reacao-rapida.html>

Força Aérea dos EUA vai ampliar investimento no jato supersônico Overture.

Disponível em:

https://www.airway.com.br/forca-aerea-dos-eua-vai-ampliar-investimento-no-jato-supersonico-overture/#google_vignette

NASA Historic. Disponível em:

<https://phys.org/news/2016-04-nasa-historic-era-x-plane.html>

Overture. Disponível em: <https://boomsupersonic.com/overture>

Que fim levou o Concorde, um dos aviões mais incríveis das história?

Disponível em:

<https://canaltech.com.br/curiosidades/que-fim-levou-o-concorde-um-dos-avioes-mais-incriveis-da-historia-181703/>

Symphony. Disponível em: <https://boomsupersonic.com/symphony>

The Collapse Of Aerion Supersonic Shows That Aviation Advances Must Be As Affordable As They Are Amazing. Disponível em:

<https://www.forbes.com/sites/danielreed/2021/06/02/the-collapse-of-aerion-supersonic-shows-that-aviation-advances-must-be-as-affordable-as-they-are-amazing/?sh=62170a62327c>

Projeto de Lei do Senado Nº 434, de 2011, Disponível em:

<https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=4732677&disposition=inline#:~:text=Uma%20tripula%C3%A7%C3%A3o%20poder%C3%A1%20ser%20m%C3%ADnima,Art.>

Voo Air France 4590. Disponível em:

https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Voo_Air_France_4590

X-59 QueSST. Disponível em:

https://pt.m.wikipedia.org/wiki/X-59_QueSST