
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

FATEC PROFESSOR JESSEN VIDAL

**ANA BEATRIZ DE CARVALHO PEREIRA
ANDRE LUIZ RIBEIRO ANTUNES
DAVI LIMA
DANUZA
PEDRO VINICIUS
RAMON SANTOS BALBINO**

**RELATORIO TECNICO:
EMBRAER EMB 120 “BRASILIA” –
SISTEMAS ELETRICOS**

São José dos Campos
2025

RESUMO

Este projeto tem como objetivo realizar uma análise documental e prática do sistema elétrico da aeronave Embraer EMB 120 “Brasília”. Através de uma fundamentação teórica baseada em manuais técnicos e na literatura aeronáutica, foram identificados os principais componentes do sistema, tais como fontes de energia, barramentos, conversores, sistemas de proteção e distribuição elétrica. Na etapa prática, foi realizada uma inspeção presencial na aeronave localizada nas dependências da Fatec São José dos Campos. Por meio de um checklist técnico, foi possível constatar que o sistema elétrico da aeronave se encontra em estado altamente comprometido, com ausência de componentes essenciais como geradores, inversores, disjuntores, barramentos e grande parte da cablagem elétrica. Apesar da impossibilidade de funcionamento do sistema na condição atual, o desenvolvimento do projeto proporcionou um entendimento aprofundado sobre a arquitetura elétrica da aeronave, reforçando a importância dos procedimentos de inspeção, documentação técnica e aplicação de checklists na manutenção aeronáutica. O trabalho contribui diretamente para a formação técnica dos alunos, oferecendo uma experiência prática relevante, mesmo em cenários de sistemas inoperantes.

Palavras-Chave: Aeronave; Inspeção; Sistema Elétrico; Manutenção; Energia.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 EMB-120 Brasília	5
Figura 2 Sistema Elétrico da Aeronave	6
Figura 3 Disposição da Aeronave.....	7
Figura 4 Turbina da Aeronave.....	10
Figura 5 Bateria da Aeronave.....	11
Figura 6 APU.....	12
Figura 7 Barramento da Bateria.....	14
Figura 8 Motor da Aeronave Ausente	20
Figura 9 Barramento.....	21
Figura 10 Paine de Disjuntores.....	22
Figura 11 Luzes do Trem de Pouso	23
Figura 12 Paine de Controle Elétrico	24
Figura 13 Paine Superior da Aeronave.....	25
Figura 14 Cabine de Comando	25

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. Revisão Bibliografica.....	7
2.1. Características Gerais do Sistema Elétrico	7
2.1.1. Relato Internacional.....	8
2.1.2. Especificações	9
2.2. Fontes de Energia	9
2.3. Sistemas de Baterias e Distribuição Elétrica	12
2.3.1. Estrutura dos Barramentos Elétricos	13
2.4. Conversão de Energia.....	15
2.5. Iluminação e Sistema de Alimentação.....	15
2.6. Falhas e Procedimentos de Energia	16
2.7. Sistemas de proteção e Interface com outros Sistemas de Aeronaves	17
2.8. Manutenção e Diagnóstico do Sistema Elétrico	18
3. DESENVOLVIMENTO.....	19
3.1. Metodologia Aplicada	19
3.2. Checklist de Inspeção – Sistema Elétrico EMB 120	19
3.2.1. Fontes de Energia	19
3.2.2. Distribuição Elétrica (Barramentos)	20
3.2.3. Conversores e Proteções.....	21
3.2.4. Iluminação	22
3.2.5. Aviônicos.....	23
3.2.6. Sistemas de Alerta e Segurança.....	24
3.2.7. Condições Gerais.....	25
3.3. Análise e Considerações Finais	26
3.3.1. Recomendações Técnicas	26
4. CONCLUSÃO.....	27
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

1. INTRODUÇÃO

O Embraer EMB 120 "Brasília" (Figura 1), é uma aeronave turboélice bimotor projetada e fabricada pela Embraer na década de 1980. Destinada ao mercado de aviação regional, tornou-se uma das aeronaves mais utilizadas por companhias aéreas de pequeno e médio porte, especialmente na América Latina e nos Estados Unidos. Seu sucesso se deve à eficiência operacional, autonomia e confiabilidade, fatores que garantiram sua presença no mercado por décadas. O EMB 120 "Brasília" realizou seu primeiro voo em 27 de julho de 1983 e entrou em operação comercial no início de 1985. Seu desenvolvimento foi impulsionado pela demanda por aeronaves regionais com maior capacidade e desempenho eficiente. A certificação do EMB 120 foi concedida pela ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil) no Brasil e pela FAA (Federal Aviation Administration) nos Estados Unidos, permitindo sua operação em diversos mercados globais. A aeronave seguiu os padrões da Categoria de Transporte Regional, exigindo conformidade com regulamentações rigorosas de segurança e desempenho. O sistema elétrico do EMB 120 desempenha um papel fundamental na operação da aeronave, sendo responsável pela alimentação de instrumentos de navegação, iluminação, controle de motores e sistemas hidráulicos. Seu projeto foi concebido para garantir redundância e segurança, evitando falhas durante o voo.

Figura 1 EMB-120 Brasília

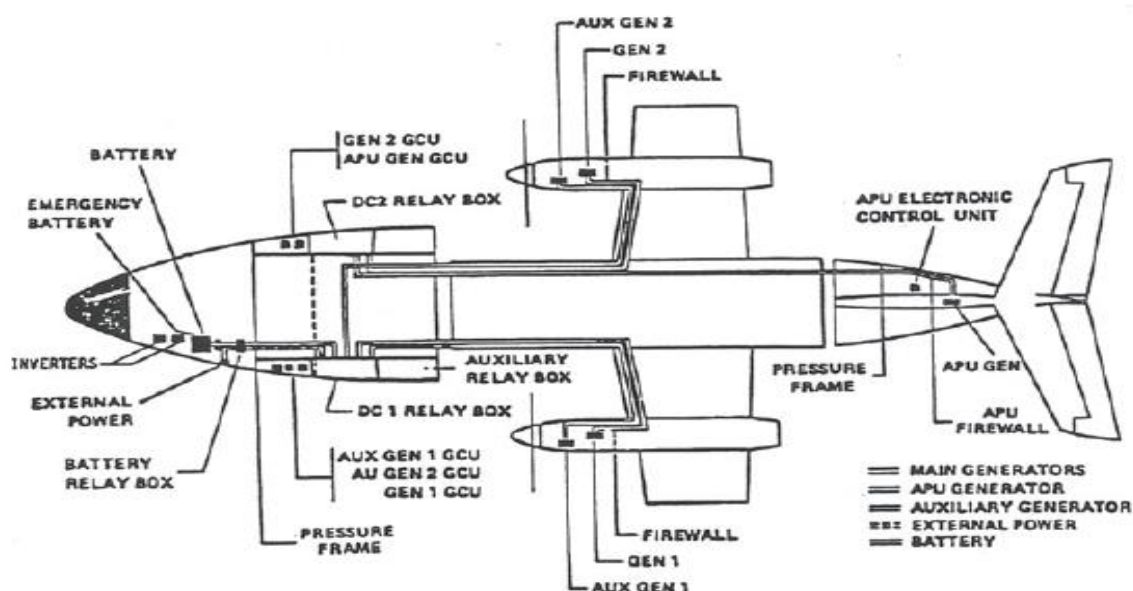


Fonte: Aviação Comercial (2008).

Neste contexto, este estudo se aprofunda na estrutura do sistema elétrico da aeronave, documentando seus componentes, funcionamento e protocolos de manutenção, visando fornecer um registro técnico detalhado para consulta e análise operacional. Para garantir uma abordagem completa e precisa, a metodologia empregada consistirá no levantamento bibliográfico, consulta de manuais da Embraer, documentos técnicos de aviação e artigos acadêmicos, em paralelo será realizado uma aplicação prática que consistirá em averiguar o EMB 120 “Brasília”, que está localizado no campus da Fatec-SJC, onde será feita uma análise dos componentes e equipamentos presentes na aeronave, afim de identificar as partes faltantes do sistema elétrico, com o intuito de firmar os conhecimentos adquiridos durante o levantamento bibliográfico.

Este trabalho vem com o objetivo de realizar uma análise documental detalhada do EMB 120 "Brasília", focando na estrutura e funcionamento de seu sistema elétrico (Figura 2). O estudo abordará aspectos técnicos da aeronave, como fontes de energia, distribuição elétrica, dispositivos de proteção e manutenção preventiva, além de documentar informações extraídas de manuais, relatórios técnicos e registros históricos.

Figura 2 Sistema Elétrico da Aeronave



Fonte: Manual Embraer (1985).

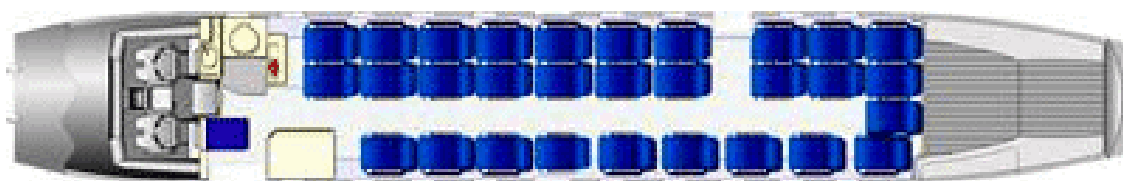
2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1. Características Gerais do Sistema Elétrico

Desde seu primeiro voo em 27 de julho de 1983, a aeronave Embraer EMB-120, construída pela fabricante brasileira, tornou-se um marco na aviação regional. Com mais de 350 unidades produzidas entre 1983 e 2001, o EMB-120 é considerado um sucesso de mercado. Em 1974, o conhecimento adquirido com o Bandeirante levou a Embraer a iniciar o desenvolvimento de um novo avião para uso em linhas aéreas regionais, o turboélice pressurizado EMB 120. Inicialmente chamado de Araguaia, seu nome foi alterado para “Brasília” em 1979 - quando o projeto foi oficialmente lançado.

O EMB 120 Brasília, com capacidade para 30 passageiros (Figura 3), tinha a mesma empenagem em "T" do Xingu e asa de perfil supercrítico. Foi o primeiro avião a usar as recém-criadas turbinas PW115 de 1.500 HP, fabricadas pela Pratt & Whitney, que, em conjunto com as hélices desenvolvidas pela Hamilton Standard, permitiriam ao bimotor chegar a velocidades superiores a 500 km/h. O avião também apresentava comodidades como ar-condicionado durante o voo e baixo nível de ruído e vibração.

Figura 3 Disposição da Aeronave



Fonte: Aviação Comercial (2008).

Seu grande destaque era o uso das turbinas PW115 de 1.500 HP, fabricadas pela Pratt & Whitney, em conjunto com as hélices desenvolvidas pela Hamilton Standard. Isso permitia ao bimotor atingir velocidades superiores a 500 km/h. Além disso, o avião também oferecia conforto aos passageiros, com recursos como ar-condicionado durante o voo e baixo nível de ruído e vibração.

2.1.1. Relato Internacional

A apresentação oficial e o batizado do primeiro protótipo foram realizados em 29 de julho de 1983, quando a aeronave, com revestimento de alumínio polido fabricado especialmente pela empresa Alcoa, fez o primeiro voo. O lançamento foi acompanhado com grande interesse pela imprensa especializada internacional, representantes de diversas empresas aéreas e de fabricantes de componentes aeronáuticos de todo o mundo. Em dezembro daquele ano, a Embraer recebeu da Associação Brasileira de Marketing (ABM) o prêmio “Destaque de Marketing”, na Área de Desenvolvimento Tecnológico, pela repercussão nacional e internacional que conseguiu com o lançamento do Brasília.

Após a apresentação oficial, o Brasília entrou em processo de produção em 1984 e, em maio de 1985, obteve sua homologação pelo Centro Técnico de Aeronáutica (CTA). Diferente do Bandeirante, que foi utilizado primeiramente no Brasil para depois ser exportado, o Brasília já começou sua carreira no mercado internacional. Antes mesmo de sua primeira entrega, já era considerado o avião da categoria mais vendido do mundo.

Com seu cliente lançador, a Atlantic Southeast Airlines, em outubro de 1985, o EMB-120 foi considerado a melhor opção no mercado americano em termos de desempenho. Companhias aéreas dos EUA como a Great Lakes Airlines, Ameriflight e SkyWest Airlines, adquiriram diversas unidades do EMB-120 para integrar suas frotas. A SkyWest chegou a operar 62 aeronaves simultaneamente.

O sucesso do EMB-120 também alcançou outros continentes, com companhias aéreas como a Swiftair, na Espanha, Régional, na França, e Atlant-Soyuz Airlines, na Rússia, adquirindo o modelo. Ainda em 1985, o Brasília se tornou o primeiro avião brasileiro a ser certificado na Alemanha.

Em janeiro de 1988, a companhia aérea brasileira Rio-Sul colocou o avião em serviço no Brasil. Com sua popularidade crescente, o Brasília ganhou destaque como o avião regional mais utilizado no mundo em 1994. Na época, 26 empresas aéreas de 14 países compunham a frota do avião, que já havia registrado mais de três milhões de horas de voo.

Desde seu lançamento, o Brasília provou ser uma aeronave de sucesso e se tornou um marco na história da Embraer. Ao final de sua produção, em 2001, 357 aeronaves do EMB-120 foram construídas e entregues para 32 operadores em todo o mundo.

Além da versão básica de produção, outras variantes foram desenvolvidas para atender as necessidades específicas das companhias aéreas, como o EMB-120ER, de peso

maior de decolagem, e o EMB-120QC, dedicado ao transporte de cargas ou passageiros com mudança rápida entre os modos.

2.1.2. Especificações

- Tripulação: Dois pilotos e um comissário de bordo
- Capacidade: até 30 passageiros
- Velocidade de Cruzeiro: 584 km/h
- Alcance: 1.481 quilômetros
- Distância de Pouso: 1.380 metros
- Distância de Decolagem: 1.560 metros
- Comprimento: 20 metros
- Envergadura: 19,78 metros
- Altura: 6,35 metros
- Peso vazio: 7.070 quilos
- Peso máximo de decolagem: 11.500 quilos
- Peso máximo de pouso: 11.250 quilos
- Motor: 2x motores turboélice Pratt & Whitney Canada PW118, 1.340 kW (1.800 HP) cada
- Hélices: Hamilton Standard 14RF19 de 4 pás, velocidade constante, totalmente embandeirado

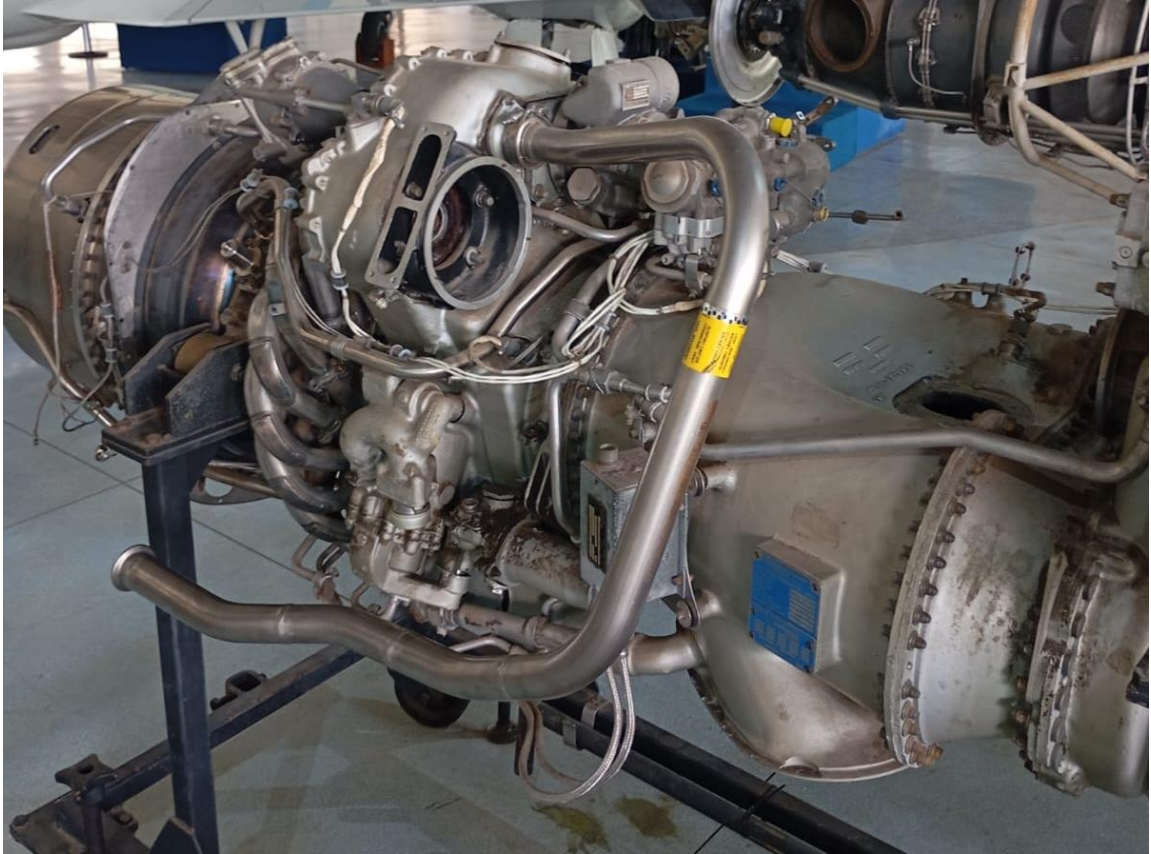
2.2. Fontes de Energia

A aeronave EMBRAER EMB 120 Brasília emprega uma variedade de fontes de energia para garantir o funcionamento eficiente e seguro de seus sistemas durante o voo. Essas fontes de energia são essenciais para o desempenho da aeronave em todas as fases do voo, desde a decolagem até o pouso. As principais fontes de energia da aeronave incluem os geradores elétricos, a bateria principal, a unidade de potência auxiliar (APU), e os sistemas hidráulico e pneumático. A seguir, detalham-se as características e funções de cada uma dessas fontes:

- Geradores Elétricos (Geradores de Corrente Alternada - CA), são os principais responsáveis por fornecer energia elétrica para os sistemas vitais da aeronave durante o voo, São acionados pelos motores principais da aeronave, aproveitando a energia mecânica gerada pelos motores (Figura 4), para gerar eletricidade. A energia gerada é distribuída para

sistemas críticos como navegação, controle de voo, comunicação e iluminação, permitindo a operação segura e eficiente da aeronave.

Figura 4 Turbina da Aeronave



Fonte: Autores (2025).

- Bateria Principal (Figura 5), armazena energia elétrica e serve como uma fonte secundária de energia, especialmente em situações de falha nos geradores ou durante o processo de partida do motor. Fornece energia essencial quando os motores estão desligados, como durante a partida dos motores ou enquanto a aeronave ainda não está em voo. A bateria é recarregada pelos geradores durante o voo, assegurando que a aeronave tenha energia disponível caso ocorra uma falha nos sistemas principais.

Figura 5 Bateria da Aeronave



Fonte: Manual Embraer (1985).

- Unidade de Potência Auxiliar (APU - Auxiliary Power Unit) (Figura 6), é uma pequena unidade a gás localizada na parte traseira da aeronave, projetada para fornecer energia elétrica e ar comprimido enquanto a aeronave está no solo ou quando os motores principais não estão em operação. Funciona independentemente dos motores principais, alimentando sistemas essenciais como ar condicionado, iluminação e equipamentos de comunicação, garantindo conforto e operação antes do início do voo. A APU é crucial durante a preparação no solo, permitindo que os sistemas críticos operem de forma adequada enquanto a aeronave ainda não está em voo.

Figura 6 APU

Fonte: TECI (2025).

2.3. Sistemas de Baterias e Distribuição Elétrica

O sistema de baterias do Embraer EMB 120 “Brasília” funciona como uma fonte de energia reserva para sistemas essenciais em caso de falha dos geradores. Essas baterias são recarregadas automaticamente pelos geradores quando estão operacionais. Sua capacidade permite manter instrumentos críticos, como rádios e iluminação de emergência, operacionais por um período limitado em caso de pane elétrica. Sua finalidade é garantir a autonomia mínima necessária para manter os sistemas essenciais em funcionamento até que outra fonte de energia possa ser restabelecida.

Ele é equipado com uma bateria principal do tipo Níquel-Cádmio (Ni-Cd) (Figura 4), conhecida por sua alta capacidade de descarga, resistência a variações de temperatura e longa vida útil sob condições operacionais severas. A seguir temos as especificações da bateria:

- Tipo: Bateria recarregável de Níquel-Cádmio (Ni-Cd)

- Tensão nominal: 24 VDC (Volts em corrente contínua)
- Capacidade média: 36 Ah (Ampère-hora)
- Peso aproximado: Entre 35 kg e 40 kg, dependendo do modelo
- Localização: Compartimento dianteiro da fuselagem, de fácil acesso para inspeção.

A bateria do EMB 120 também possui outras funções essenciais em diversas fases da operação da aeronave como, na partida dos motores, onde ela fornece energia elétrica para o acionamento inicial do sistema de partida elétrica e ignição, quando não há fonte externa (GPU), na alimentação de solo, garantindo que o funcionamento dos sistemas críticos e da iluminação durante a preparação do voo, especialmente em aeroportos sem infraestrutura elétrica, em caso de emergência no voo, caso haja falha simultânea dos geradores, a bateria assume o fornecimento de energia para o Battery Bus(Barramento da bateria) e para o Essential Bus(Barramento Essencial), mantendo operacionais os instrumentos primários de voo e comunicação, e por fim, a estabilização de tensão, auxiliando para que não ocorra picos e quedas bruscas da tensão nos momentos de transição entre fontes de energia.

2.3.1. Estrutura dos Barramentos Elétricos

O sistema de distribuição elétrica do EMB 120 foi projetado para garantir a continuidade e confiabilidade do fornecimento de energia para todos os sistemas da aeronave, tanto em condições normais quanto em situações de emergência. A arquitetura elétrica é composta por múltiplos barramentos (buses) que segregam e organizam os consumidores conforme suas prioridades operacionais e fontes de alimentação.

Os principais barramentos do sistema elétrico são:

- Main Bus (Barramento Principal): Recebe energia dos geradores principais. Alimenta os sistemas primários da aeronave, como iluminação, sistemas hidráulicos, sistemas de controle de voo secundários, etc.
- Essential Bus (Barramento Essencial): Alimentada pela bateria ou por geradores, prioriza equipamentos de navegação, comunicação e instrumentos essenciais para voo seguro.
- Battery Bus (Barramento da Bateria): Sempre energizada enquanto a bateria estiver conectada. Alimenta sistemas críticos de partida e equipamentos mínimos de solo.

2.4. Conversão de Energia

No EMB-120, a conversão de energia é essencial para o funcionamento dos principais sistemas da aeronave. Os geradores AC, acoplados aos motores, fornecem energia elétrica durante o voo. Essa energia é convertida para DC por retificadores, atendendo equipamentos eletrônicos mais sensíveis. A aeronave conta com inversores, que fazem a conversão de DC para AC, dependendo da necessidade dos sistemas. Durante a partida dos motores ou em emergência, as baterias entram em ação como fonte auxiliar. Também temos a energia pneumática: o ar sangrado dos motores é convertido em trabalho útil, como pressurização e anti-gelo.

A proteção elétrica no EMB-120 assegura a operação segura e confiável da aeronave. Por meio de disjuntores, relés e monitoramento contínuo dos parâmetros elétricos, o sistema previne falhas e danos maiores. Esses mecanismos permitem identificar, isolar e corrigir anomalias com rapidez e precisão.

A integração entre os sistemas do EMB-120 é essencial para o desempenho geral da aeronave. A energia elétrica e a pneumática alimentam e controlam diversos subsistemas, como aviônicos, freios e pressurização. Essa comunicação constante é acompanhada em tempo real pelos instrumentos da cabine, garantindo uma operação coordenada e segura.

2.5. Iluminação e Sistema de Alimentação

O sistema de alimentação elétrico da aeronave EMB-120 Brasília é um componente fundamental para garantir a operação dos sistemas elétricos essenciais durante todas as fases do voo. Ele fornece energia para os sistemas de navegação, comunicação, iluminação, ar-condicionado, pressurização e outros dispositivos auxiliares que são vitais para a segurança e conforto da aeronave e de seus passageiros.

O sistema de alimentação elétrico alimenta uma série de sistemas essenciais e auxiliares:

- Sistema de Iluminação: Iluminação interna (cabine de passageiros, cabine de comando) e externa (luzes de navegação, luzes de emergência).
- Sistemas de Comunicação e Navegação: Rádio, transponder, sistemas de radar e GPS.

- Sistema de Ar-Condicionado e Pressurização: Garantem conforto e segurança para passageiros e tripulação.
- Sistemas de Controle de Voo: Instrumentos de voo, computadores de navegação e sistemas de monitoramento.

O sistema elétrico também é responsável pela alimentação da iluminação interna e externa da aeronave. Isso inclui luzes de cabine, luzes de leitura, luzes de emergência e luzes externas, como as de navegação e anticolisão. Esses sistemas são alimentados pela energia elétrica gerada pelos geradores e pela bateria, garantindo visibilidade adequada e segurança para os passageiros e tripulação durante o voo.

Conforme estabelecido pelo Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC) nº 135, é obrigatório que aeronaves de transporte de passageiros possuam um sistema de iluminação de emergência independente do sistema principal.

- O Sistema de Iluminação Interna, inclui iluminação da cabine de passageiros, da cabine de pilotagem e dos compartimentos de carga, garantindo visibilidade adequada durante todas as fases do voo.
- O Sistema de Iluminação Externa, compreende luzes de navegação, luzes de pouso e taxiamento, além de luzes estroboscópicas, assegurando a visibilidade da aeronave para outras durante operações em solo e voo.
- O Sistema de Desembaciamento e Descongelamento, garante a visibilidade das superfícies vitais da aeronave, como janelas e sensores, em condições meteorológicas adversas.
- Sistema de Ar Condicionado e Pressurização, mantém condições ambientais adequadas na cabine, contribuindo para o conforto e segurança dos ocupantes.
- Sistema de Comunicação e Navegação, inclui rádios, transponders e outros equipamentos que facilitam a comunicação com o controle de tráfego aéreo e a navegação durante o voo.

2.6. Falhas e Procedimentos de Energia

A manutenção do sistema elétrico do Brasília é fundamental para garantir a segurança e eficiência da aeronave. Algumas das tarefas de manutenção incluem. Verificação dos geradores, manutenção das baterias, verificação dos transformadores, inspeção dos fios e conexões.

O sistema elétrico da aeronave EMB-120 pode apresentar várias falhas, incluindo:

- Falha no gerador: O gerador pode falhar devido a problemas mecânicos ou elétricos, causando a perda de energia elétrica na aeronave. Sobrecarga do gerador: O gerador pode sobrecarregar devido a uma demanda excessiva de energia, causando a falha do sistema elétrico.
- Falha nos barramentos: Os barramentos podem falhar devido a problemas de corrosão, oxidação ou danos físicos, causando a perda de energia elétrica na aeronave.
- Falha nos disjuntores: Os disjuntores podem falhar devido a problemas de funcionamento ou calibração, causando a perda de energia elétrica na aeronave.
- Falhas nos Fios e Conexões Falha nos fios: Os fios podem falhar devido a problemas de isolamento, corrosão ou danos físicos, causando a perda de energia elétrica na aeronave. Falha nas conexões: As conexões podem falhar devido a problemas de corrosão, oxidação ou danos físicos, causando a perda de energia elétrica na aeronave. Falhas nos Componentes Elétricos.
- Falha nos componentes elétricos: Os componentes elétricos, como relés, contactores e motores, podem falhar devido a problemas de funcionamento ou calibração, causando a perda de energia elétrica na aeronave.
- Falha no sistema de controle: O sistema de controle do sistema elétrico pode falhar devido a problemas de funcionamento ou calibração, causando a perda de energia elétrica na aeronave.

2.7. Sistemas de proteção e Interface com outros Sistemas de Aeronaves

O sistema elétrico do EMB-120 possui proteções que garantem segurança e confiabilidade na operação. Disjuntores térmicos protegem os circuitos contra sobrecarga. Estão posicionados no painel elétrico e permitem rápido isolamento de falhas. Relés e contactores fazem o controle automático da distribuição elétrica, isolando falhas e redirecionando energia quando necessário. Monitoramento de tensão e frequência nos barramentos garante que os equipamentos operem dentro de parâmetros seguros. Há também sistemas de proteção contra curto-circuito, com atuação rápida para evitar danos maiores em caso de falha elétrica. No EMB-120, os sistemas se comunicam constantemente entre si:

A energia elétrica alimenta os aviônicos, instrumentos de voo, luzes, bombas hidráulicas e mais. O sistema pneumático, derivado do ar dos motores, é integrado à pressurização, climatização e proteção contra gelo. Sistemas como freios, spoilers e comandos secundários dependem da energia elétrica para acionar válvulas ou sensores. Toda

essa integração é monitorada por painéis e instrumentos na cabine, facilitando a atuação da tripulação.

2.8. Manutenção e Diagnóstico do Sistema Elétrico

Manutenção do Sistema Elétrico A manutenção do sistema elétrico da Brasília é fundamental para garantir a segurança e eficiência da aeronave. Algumas das tarefas de manutenção incluem:

- **Verificação dos Geradores:** Os geradores devem ser verificados regularmente para garantir que estejam funcionando corretamente.
- **Manutenção das Baterias:** As baterias devem ser verificadas e substituídas regularmente para garantir que estejam funcionando corretamente.
- **Verificação dos Transformadores:** Os transformadores devem ser verificados regularmente para garantir que estejam funcionando corretamente.
- **Inspeção dos Fios e Conexões:** Os fios e conexões devem ser inspecionados regularmente para garantir que estejam em boas condições.

Aeronaves mais novas usam sistemas de diagnóstico automático (BITE - Built-In Test Equipment) para detectar falhas em tempo real. Isso reduz o tempo de manutenção, pois a falha já é identificada. No EMB 120, os sistemas são mais manuais, mas atualizações podem incluir módulos de diagnóstico ou uso de GSES (Ground Support Equipment) com software para leitura de parâmetros.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1. Metodologia Aplicada

O objetivo desta etapa foi realizar uma inspeção presencial na aeronave EMB 120 "Brasília", localizada nas dependências da Fatec São José dos Campos, a fim de analisar as condições do sistema elétrico, identificar os componentes existentes, ausentes ou danificados, bem como avaliar a possibilidade de funcionamento ou de restauração do sistema.

Foi utilizado um checklist técnico (Anexo A), elaborado com base nos requisitos do manual de manutenção da Embraer (ATA 24 - Sistema Elétrico) e nas boas práticas de manutenção aeronáutica. A inspeção foi conduzida visualmente, com registros fotográficos dos principais componentes e conexões presentes ou ausentes na aeronave. As Figuras de 8 à 14 apresentam o objeto de estudo deste trabalho.

3.2. Checklist de Inspeção – Sistema Elétrico EMB 120

3.2.1. Fontes de Energia

- Bateria principal (Inexistente)
- Suporte, cabos e terminais da bateria (Ausentes ou danificados)
- Conectores de alimentação de GPU (Presentes, mas com desgaste e corrosão)
- Unidade Auxiliar de Potência – APU (Inexistente)
- Geradores principais (Inexistentes)

Figura 8 Motor da Aeronave Ausente



Fonte: Autores (2025).

3.2.2. Distribuição Elétrica (Barramentos)

- Main DC Bus (Inexistente)
- Essential DC Bus (Inexistente)
- Battery Bus (Inexistente)
- Avionics Bus (Inexistente)
- AC Bus (Inexistente)
- Chicotes/cabos de ligação (Grande parte ausente ou cortada)
- Fixação dos barramentos (Inexistente)

Figura 9 Barramento



Fonte: Autores (2025).

3.2.3. Conversores e Proteções

- Inversores (Inexistentes)
- Retificadores (Inexistentes)
- Transformadores e reguladores (Inexistentes)
- Disjuntores (Painéis presentes, mas totalmente sem disjuntores)
- Relés e fusíveis (Inexistentes)

Figura 10 Paineis de Disjuntores



Fonte: Autores (2025).

3.2.4. Iluminação

- Luzes internas (Painéis presentes, sem lâmpadas ou comandos)
- Luzes externas (Alguns refletores soltos, sem cabeamento funcional)
- Luzes de emergência (Inexistentes)
- Interruptores e indicadores (Painéis sem comandos)

Figura 11 Luzes do Trem de Pouso



Fonte: Autores (2025).

3.2.5. Avionicos

- Painel de instrumentos (Parcial, muitos instrumentos ausentes)
- Rádios de comunicação (Ausentes)
- Equipamentos de navegação (Ausentes)
- Chicotes e conexões da aviação (Grande parte ausente)
- Tomadas ou painéis auxiliares (Parcial, porém inoperante)

Figura 12 Painel de Controle Elétrico



Fonte: Autores (2025).

3.2.6. Sistemas de Alerta e Segurança

- Luzes de advertência no painel (Inexistentes)
- Alarmes sonoros ou visuais (Inexistentes)
- Indicadores de sobrecarga elétrica (Inexistentes)
- Medidores de tensão e corrente (Inexistentes)

Figura 13 Painel Superior da Aeronave



Fonte: Autores (2025).

3.2.7. Condições Gerais

- Fiação geral (Altamente danificada, cortada ou ausente)
- Conectores (Com sinais de corrosão)
- Etiquetas de identificação (Inexistentes na maioria dos cabos)
- Fixação dos chicotes (Muito comprometida)

Figura 14 Cabine de Comando



Fonte: Autores (2025).

3.3. Análise e Considerações Finais

A partir da aplicação do checklist, confirmou-se que o sistema elétrico da aeronave se encontra em estado não operacional, com ausência de praticamente todos os principais componentes necessários para geração, distribuição e controle de energia elétrica.

Essa condição inviabiliza qualquer teste funcional ou tentativa de simulação elétrica, exigindo uma reconstrução completa do sistema elétrico, desde a instalação de novos painéis, barramentos e chicotes até a aquisição dos equipamentos de geração (geradores, GPU funcional ou simuladores).

3.3.1. Recomendações Técnicas

- Reposição total dos chicotes elétricos;
- Instalação de painéis com disjuntores, chaveamentos e indicadores;
- Instalação de barramentos, inversores, retificadores e fontes auxiliares;
- Aplicação de tratamento anticorrosivo nos conectores e suportes;
- Documentação completa da configuração elétrica da aeronave para apoio em futuras atividades didáticas.

Apesar da condição severa, a aeronave ainda proporciona uma oportunidade prática valiosa para estudo da disposição física dos sistemas elétricos e da arquitetura elétrica de uma aeronave real.

4. CONCLUSÃO

Ao longo do desenvolvimento deste projeto, foi possível compreender em profundidade a importância do sistema elétrico para a operação segura e eficiente de uma aeronave como o EMB 120 “Brasília”. Por meio da fundamentação teórica, foram estudados os principais componentes que compõem o sistema elétrico, incluindo as fontes de energia, distribuição por barramentos, dispositivos de proteção, conversores, iluminação e sistemas auxiliares.

Na etapa prática, por meio da inspeção presencial da aeronave localizada nas dependências da Fatec São José dos Campos, foi possível constatar que o sistema elétrico se encontra em estado altamente comprometido e praticamente inexistente. A ausência de componentes essenciais como geradores, inversores, barramentos, disjuntores e chicotes inviabiliza qualquer tipo de funcionamento ou teste elétrico na configuração atual da aeronave.

Apesar desse cenário, o trabalho proporcionou uma experiência muito rica em termos de aprendizado, especialmente na identificação dos elementos estruturais onde são instalados os sistemas elétricos, na análise física dos painéis, conexões e rotas de cablagem, bem como no desenvolvimento de uma visão técnica sobre a organização e funcionamento dos sistemas embarcados.

Fica evidente que, para a recuperação funcional do sistema elétrico, seria necessária uma reconstrução completa, envolvendo a reinstalação de painéis, cabos, conectores, fontes de energia e dispositivos de controle e proteção. Contudo, mesmo em sua condição atual, a aeronave representa uma ferramenta didática de grande valor para estudos de engenharia e manutenção aeronáutica.

Por fim, este projeto reforça a importância da análise documental, da leitura de manuais técnicos e da aplicação de checklists como ferramentas fundamentais no processo de inspeção, diagnóstico e manutenção de aeronaves.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. *Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). Regulamento Brasileiro de Aviação Civil (RBAC) nº 135*. São José dos Campos: ANAC, 2008.

EMBRAER S.A. *Manual de Manutenção do Sistema Elétrico do EMB 120 "Brasília"*. São José dos Campos: Embraer, 1985.

EMBRAER S.A. *Manual de Operação do EMB 120 "Brasília"*. São José dos Campos: Embraer, 1983.

HULL, A. J. *Aircraft Electrical Systems*. 2. ed. New York: McGraw-Hill, 2011.

ANEXO A – Checklist de Inspeção do Sistema Elétrico do EMB 120 “Brasília”

1. Fontes de Energia

- Bateria principal (Ni-Cd – 24V)
 - Suporte, cabos e terminais da bateria
 - Conectores de alimentação de GPU (Ground Power Unit)
 - Unidade Auxiliar de Potência (APU) (caso instalada)
 - Geradores principais (1 por motor)
-

2. Distribuição Elétrica (Barramentos)

- Main DC Bus (Barramento Principal)
 - Essential DC Bus (Barramento Essencial)
 - Battery Bus (Barramento da Bateria)
 - Avionics Bus (Barramento da Avionica)
 - AC Bus (se presente)
 - Chicotes/cabos de ligação entre barramentos
 - Fixação dos barramentos e conectores
-

3. Conversores e Proteções

- Inversores (DC → AC)
 - Retificadores (AC → DC)
 - Transformadores e reguladores de tensão
 - Disjuntores de proteção (painel de disjuntores acessível)
 - Relés e fusíveis principais
-

4. Iluminação

- Luzes internas (cabine, instrumentos, leitura)
 - Luzes externas (navegação, táxi, pouso, estroboscópica, beacon)
 - Luzes de emergência (alimentadas por circuito separado)
 - Interruptores e indicadores luminosos no painel
-

5. Avionicos e Cablagem

- Painel principal de instrumentos
 - Rádios de comunicação (VHF/UHF)
 - Equipamentos de navegação (VOR, GPS, ADF, transponder)
 - Chicotes e conexões da avionica
 - Tomadas ou painéis auxiliares de acesso
-

6. Sistemas de Alerta e Segurança

- Luzes de advertência no painel (indicadores de falha elétrica)
 - Alarmes sonoros ou visuais em caso de falha de gerador ou inversor
 - Indicação de sobrecarga elétrica
 - Medidores de tensão e corrente da bateria e dos geradores
-

7. Condições Gerais

- Fiação com isolamento íntegro (sem rachaduras ou desgaste)
- Ausência de corrosão em conectores e barramentos
- Etiquetas de identificação nos cabos e componentes
- Fixação e roteamento adequados dos chicotes