



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISAS EM ADMINISTRAÇÃO
CURSO DE GESTÃO ESTRATÉGICA**

**AVALIAÇÃO FINANCEIRA DE AERONAVES: renovação de frota em uma empresa
de taxi aéreo.**

Fabício Dias Valente

**Belo Horizonte
2022**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISAS EM ADMINISTRAÇÃO
CURSO DE GESTÃO ESTRATÉGICA**

**AVALIAÇÃO FINANCEIRA DE AERONAVES: renovação de frota em uma empresa de taxi
aéreo.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para
obtenção do título de Especialista em Gestão Estratégica.

Orientadora: Professora Ana Carolina Costa Corrêa

**Belo Horizonte
2022**

Ficha catalográfica

V154a
2022 Valente, Fabrício Dias.
Avaliação financeira de aeronaves [manuscrito]: renovação de frota em uma empresa de taxi aéreo. / Fabrício Dias Valente. – 2022.
48f.; il.

Orientadora: Ana Carolina Costa Corrêa .
Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração.
Inclui bibliografia.

1. Administração. 2. Fluxo de Caixa – Administração . I.
Correa, Ana Carolina Costa. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração.
III. Título.

CDD: 658

Elaborado por Rosilene Santos CRB-6/2527
Biblioteca da FACE/UFMG. – RSS/133-2022



Universidade Federal de Minas Gerais
Faculdade de Ciências Econômicas
Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração
Curso de Especialização em Gestão Estratégica

ATA DA DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO do Senhor **FABRÍCIO DIAS VALENTE**, matrícula nº **2020741274**. No dia 29/11/2022 às 10:30 horas, reuniu-se em sala virtual, a Comissão Examinadora de Trabalho de Conclusão de Curso - TCC, indicada pela Coordenação do Curso de Especialização em Gestão Estratégica - CEGE, para julgar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado "**AValiação Financeira de Aeronaves: renovação de frota em uma empresa de táxi aéreo**", requisito para a obtenção do Título de Especialista. Abrindo a sessão, a orientadora e Presidente da Comissão, Prof^a. Ana Carolina Costa Côrrea, após dar conhecimento aos presentes do teor das Normas Regulamentares de apresentação do TCC, passou a palavra ao aluno para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, seguido das respostas do aluno. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença do aluno e do público, para avaliação do TCC, que foi considerado:

APROVADO

NÃO APROVADO

90 pontos (Noventa pontos) trabalhos com nota maior ou igual a **60** serão considerados aprovados.

O resultado final foi comunicado publicamente ao aluno pela orientadora e Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, a Senhora Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 29/11/2022.

Prof^a. Ana Carolina Costa Côrrea
(CEPEAD/UFMG)

Diego Reis Chain
(Doutorando PPGA/UFMG)

Ana Carolina Costa
Correa:32564577890

Assinado de forma digital por Ana Carolina Costa
Correa:32564577890
DN: cn=Ana Carolina Costa Correa:32564577890, ou=UFMG -
Universidade Federal de Minas Gerais, o=ICPEdu, c=BR
Dados: 2022.11.29 11:14:38 -03'00'
Versão do Adobe Acrobat Reader: 2022.003.20282

Diego Reis
Chain:11719984654

Assinado de forma digital por Diego Reis
Chain:11719984654
DN: cn=Diego Reis Chain:11719984654, ou=UFMG -
Universidade Federal de Minas Gerais, o=ICPEdu, c=BR
Dados: 2022.11.29 11:19:14 -03'00'

RESUMO

As decisões de investimento em empresas de Taxi Aéreo muitas vezes são tomadas pelos seus donos, baseadas no *feeling* de negócio e nas experiências adquiridas que os fizeram chegar na condição de empresários bem-sucedidos. Na prática as decisões tomadas pelos donos de pequenas empresas geralmente são assertivas. Entretanto, em negócios familiares os lucros acabam sendo distribuídos entre os membros e quase nada é reinvestido no negócio. Esse hábito leva à falta de inovação e pode causar o declínio do negócio a longo prazo. Especificamente, a falta de investimento a longo prazo em uma empresa de taxi aéreo pode ocasionar em uma frota de aeronaves ultrapassadas e economicamente inviáveis de se operar. Sendo assim, este trabalho consiste na aplicação das técnicas tradicionais de decisão de investimento em um projeto de Orçamento de Capital de um Taxi Aéreo, para aumento de frota. Na fundamentação teórica foi apresentado um apanhado geral sobre o transporte aéreo regional sob demanda (taxi aéreo) no Brasil. Foram abordadas também as principais ferramentas de análise e decisão de investimento e aplicação do conceito de Orçamento de Capital nas decisões estratégicas de uma empresa. Foram apresentadas as metodologias existentes na literatura sobre avaliação financeira de aeronaves. Por meio de um Estudo de Caso em uma empresa de Taxi Aéreo desenvolveu-se o projeto de Orçamento de Capital para reativação de 3 (três) aeronaves. Os dados operacionais, como horas voadas por ano, de receitas dos voos, e dos custos operacionais como consumo de combustível, tarifas aeroportuárias e manutenção, foram levantados e extraídos dos relatórios operacionais ao longo dos anos de operação da empresa. Foi realizado um estudo dedicado sobre a necessidade de investimento para cada aeronave. Com os dados de receitas e custos elaborou-se um Fluxo de Caixa Descontado, de onde obteve-se o VPL, a TIR e o *Payback* que foram usados como parâmetros de análise dos projetos. Para fins de comparação, também foi feito o Fluxo de Caixa Descontado de uma aeronave nova a ser adquirida por meio de financiamento bancário.

Palavras-chave: Aumento de frota, Fluxo de Caixa Descontado, Orçamento de Capital, Táxi Aéreo.

ABSTRACT

Investment decisions in Air Taxi companies are often taken by their owners based on the business feeling and acquired experiences that made him a successful entrepreneur. In practice, decisions made by small business owners are usually assertive. However, in family businesses, profits end up being distributed among the members and almost nothing is reinvested in the business. This habit leads to a lack of innovation and can cause the business to decline in the long run. Specifically, the lack of long-term investment in an air taxi company can result in an outdated fleet of aircraft that is economically unfeasible to operate. Therefore, this work consists of the application of traditional investment decision techniques in a Capital Budget project of an Air Taxi, to increase the fleet. The theoretical foundation present an overview of regional air transport on demand (air taxi) in Brazil. The main investment analysis and decision tools and application of the Capital Budget concept in the strategic decisions of a company, was also be addressed. The existing methodologies in the literature on aircraft financial evaluation will be presented. Through a Case Study in an Air Taxi company, the Capital Budget project was developed for the reactivation of 3 (three) aircraft. Operational data, such as hours flown per year, revenue from flights, and operational costs such as fuel consumption, airport fees and maintenance, were collected and extracted from operational reports over the years of the company's operation. A dedicated study was carried out on the investment need for each aircraft. With the revenue and cost data, a Discounted Cash Flow was elaborated, from which the NPV, the IRR and the Payback were obtained, which were used as parameters for the analysis of the project. For comparison purposes, the Discounted Cash Flow of a new aircraft to be acquired by financing was also made.

Keywords: Air Taxi, Capital Budget, Discounted Cash Flow, Fleet Increase.

Lista de Figuras

FIGURA 1 – EXEMPLOS DE AERONAVES DA AVIAÇÃO GERAL.....	12
FIGURA 2 – ETAPAS COMUNS EM VIAGENS	13
FIGURA 3 - “CAIXA PRETA” DE UMA EMPRESA DE TAXI AÉREO.....	15
FIGURA 4 - EVOLUÇÃO DOS VALORES DE MERCADO DA AERONAVE ERJ-190LR	27
FIGURA 5 – VALORES DE WACC DO SETOR AÉREO.....	28
FIGURA 6 – EXEMPLO DE REDE BINOMIAL	29
FIGURA 7 – PREÇO DO QUEROSENE DE AVIAÇÃO.....	34
FIGURA 8 – PREÇO DO QUEROSENE DE AVIAÇÃO 2013 a 2021	34
FIGURA 9 – COMPOSIÇÃO DO CUSTO DA AERONAVE C208.....	36
FIGURA 10 – COMPOSIÇÃO DO CUSTO DA AERONAVE EMB-820C.....	37
FIGURA 11 – COMPOSIÇÃO DO CUSTO DA AERONAVE EMB-121A1.	37
FIGURA 12 – CURVA TEMPORAL DO VALOR RESIDUAL DO C208B	39
FIGURA 13 – COMPOSIÇÃO DO CUSTO DE MANUTENÇÃO ANV. C208	53
FIGURA 14 – COMPOSIÇÃO DO CUSTO DE MANUTENÇÃO ANV. EMB-820C	54
FIGURA 15 – COMPOSIÇÃO DO CUSTO DE MANUTENÇÃO ANV. EMB-121A1.....	54

Lista de Tabelas

TABELA 1 – DADOS DAS AERONAVES	31
TABELA 2 – MÉDIA DE HORAS VOADAS POR ANO	31
TABELA 3 – CUSTO DE MANUTENÇÃO	33
TABELA 4 - CUSTO ADMINISTRATIVO DE MANUTENÇÃO DE AERONAVES,.....	33
TABELA 5 – CUSTO COM COMBUSTÍVEL.....	35
TABELA 6 – CUSTO FIXO MENSAL COM TRIPULAÇÃO	35
TABELA 7 – CUSTO ANUAL COM TRIPULAÇÃO.....	35
TABELA 8 – CUSTO COM TARIFAS AEROPORTUÁRIAS E TAXA DE NAVEGAÇÃO AÉREA	36
TABELA 9 – SUMÁRIO DOS CUSTOS OPERACIONAIS	36
TABELA 10 – INVESTIMENTO INICIAL – AERONAVE C208	38
TABELA 11 – INVESTIMENTO INICIAL – AERONAVE EMB-820C	38
TABELA 12 – INVESTIMENTO INICIAL – AERONAVE EMB-121A1	38
TABELA 13 – VALORES DE MERCADO DA AERONAVE C208	39
TABELA 14 – VALORES MÉDIO DE FATURAMENTE ANUAL.....	40
TABELA 15 – CRONOGRAMA DE RESERVA DE AERONAVE NOVA	40
TABELA 16 – VALORES DE VPL, TIR E <i>PAYBACK</i>	42
TABELA 17 – CUSTO ESTIMADOS DE ITENS DE MANUTENÇÃO - AERON. C208	50
TABELA 18 – CUSTO ESTIMADOS DE ITENS DE MANUTENÇÃO - AERON. EMB-820C	51
TABELA 19 – CUSTOS ESTIMADOS DE ITENS DE MANUTENÇÃO - AERON. EMB-121A1	53
TABELA 20 - FLUXO DE CAIXA DESCONTADO - AERONAVE C208.....	55
TABELA 21 - FLUXO DE CAIXA DESCONTADO - AERONAVE EMB-820C.....	56
TABELA 22 - FLUXO DE CAIXA DESCONTADO - AERONAVE EMB121A1	57

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Objetivo geral	9
1.1.1	Objetivos específicos	10
1.2	Justificativa	10
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1	Conceitos sobre transporte aéreo sob demanda (Táxi Aéreo)	11
2.2	Conceitos de Administração financeira	15
2.2.1	Orçamento de Capital	15
2.2.2	Valor Presente Líquido (VPL)	16
2.2.3	O período de <i>payback</i>	17
2.2.4	A taxa interna de retorno	19
2.2.5	Abordagens comportamentais e risco	22
2.3	Avaliação financeira de aeronaves	23
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	30
3.1.1	Custos de manutenção	31
3.1.2	Custos de combustível	34
3.1.3	Custos de Tripulação	35
3.1.4	Custos de Tarifas	35
3.1.5	Sumário dos Custos Operacionais	36
3.2	Levantamento das necessidades de investimento inicial	37
3.3	Levantamento dos valores residuais das aeronaves	39
3.4	Levantamento de Receitas	40
3.5	Determinação dos dados de financiamento e operacionais da nova aeronave	40
	TABELA 15 – CRONOGRAMA DE RESERVA DE AERONAVE NOVA	40
3.6	Elaboração do Fluxo de Caixa Descontado (FCD)	41
3.7	Resultados da Pesquisa	41
	TABELA 16 – VALORES DE VPL, TIR E PAYBACK	42
4	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	43
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	45

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho consiste na aplicação das técnicas tradicionais de Decisão de Investimento em um projeto de Orçamento de Capital de um Taxi Aéreo, para aumento de frota. Na fundamentação teórica será apresentado um apanhado geral sobre o transporte aéreo regional sob demanda (taxi aéreo) no Brasil. Serão abordadas as principais ferramentas de análise de investimento, evidenciando a importância da aplicação do conceito de Orçamento de Capital nas decisões estratégicas de uma empresa. Serão descritas as principais técnicas de avaliação de investimento usadas na tomada de decisão, como o VPL (Valor Presente Líquido), a TIR (Taxa Interna de Retorno), período de *Payback* (Tempo de Retorno do Investimento). Serão apresentadas também as metodologias existentes de avaliação financeira de aeronaves, considerando o formato de aquisição (arrendamento ou compra), custos operacionais, receitas e depreciação. Por meio do Estudo de Caso em uma empresa de Taxi Aéreo desenvolveu-se o projeto de Orçamento de Capital para aumento de frota. O projeto consiste no investimento para reativação de 3 (três) aeronaves de modelos diferentes, ou seja, custo e receita operacional diferentes. Para avaliação da eficiência econômica das aeronaves, foi aplicada a metodologia do Fluxo de Caixa Descontado (FCD), onde os custos e as receitas operacionais de cada aeronave, foram levantados pelo histórico operacional, e na expertise comercial da empresa acumulados nos últimos anos de operação. Baseando-se nos dados históricos extraídos do programa informatizado de controle operacional da empresa, elaborou-se tabelas de dados que deram suporte à elaboração do Fluxo de Caixa Descontado de cada aeronave. A partir do Estudo de Caso, baseando-se nas técnicas de orçamento de capital calculadas, comenta-se a decisão tomada pela empresa e sua principal visão sobre o projeto de investimento em aeronaves em transporte aéreo sob demanda (taxi aéreo) justificando a realização deste trabalho como resolução da questão problema.

1.1 Objetivo geral

Aplicar os conceitos fundamentais de Orçamento de Capital para tomada de decisão em um processo de ampliação de frota de aeronaves de um táxi aéreo, levando-se em consideração as possibilidades de reativação de aeronaves próprias, que estão fora de operação por necessidade de manutenção, e de financiamento de novas aeronaves. Para alcançar os objetivos gerais foram realizadas as seguintes etapas:

- Levantamento do investimento inicial de cada aeronave a ser reativada;
- Estimativa da vida útil restante para cada aeronave a ser reativada;
- Levantamento dos custos operacionais de cada aeronave a ser reativada como, por exemplo, consumo de combustível, de tripulação, de manutenção e de taxas aeroportuárias;

- Levantamento das receitas operacionais de cada aeronave a ser reativada, nos últimos anos;
- Levantamento de custos de financiamento de uma aeronave nova.

1.1.1 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste trabalho consistem na obtenção do Fluxo de Caixa Descontado de cada aeronave, e a partir do mesmo obter o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o *Payback* descontado para tomada de decisão na reativação e financiamento de aeronaves.

1.2 Justificativa

Diferentemente das grandes empresas de transporte aéreo que possuem em seu quadro de profissionais gestores das diversas áreas técnicas, desde manutenção, operações, finanças e etc., as pequenas empresas de aviação sob demanda (táxi aéreo), geralmente familiar, são administradas pelos próprios sócios fundadores (donos) que são quem tomam as decisões de investimento da empresa, conforme observado pelo autor nos seus mais de dez anos de experiência trabalhando em empresas aéreas. As decisões muitas das vezes são tomadas baseadas no *feeling* de negócio e nas experiências adquiridas ao longo da trajetória do dono que o fez chegar na condição de empresário bem-sucedido.

Entretanto, em negócios familiares os lucros acabam sendo distribuídos entre os membros e nada, ou quase nada, são reinvestidos no negócio. Esse hábito leva à falta de inovação e pode causar o declínio do negócio a longo prazo. Especificamente a falta de investimento a longo prazo em uma empresa de taxi aéreo pode ocasionar em uma frota de aeronaves ultrapassadas e economicamente inviáveis de se operar. Sendo assim, neste caso é necessário realizar um estudo mais detalhado sobre os investimentos financeiros necessários para recomposição da frota atual da empresa, para que então possa se decidir qual a melhor opção a seguir entre o financiamento de aeronave nova e a reativação de aeronaves antigas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo está apresentada a fundamentação teórica do trabalho. Inicialmente foi apresentado um apanhado geral sobre o transporte aéreo regional sob demanda no Brasil, e em seguida foram abordadas as principais ferramentas de análise e decisão de investimento, e conceitos de Orçamento de Capital nas decisões estratégicas de uma empresa. Foram apresentadas também as metodologias existentes na literatura sobre avaliação financeira de aeronaves.

2.1 Conceitos sobre transporte aéreo sob demanda (Táxi Aéreo)

Conforme Filho (2015), a atividade de transporte aéreo é fortemente intensiva em recursos naturais, capital, trabalho, tecnologia e energia. Sua presença é sinônimo de desenvolvimento para os países onde atua. Dificilmente encontraremos no mundo alguma região economicamente relevante sem a influência do transporte aéreo.

De acordo com Júnior (2004), na década de 70 ocorreu um fortalecimento da economia brasileira, e conseqüentemente um aumento do tráfego aéreo. Nesta ocasião iniciou-se um processo de concentração na indústria nacional, houve redução de empresas aéreas. As companhias aéreas iniciaram um processo de renovação de frota com aquisição de aeronaves de grande porte. Se por um lado foi possível, com estas aeronaves, reduzir o custo do índice “passageiro-quilômetro” ofertado, por outro, estas aeronaves não eram adequadas para o atendimento de rotas de baixo volume de passageiros. Como consequência, as empresas deixaram de atender muitas rotas secundárias e 61% foram fechadas entre 1960 e 1975. Na tentativa de minimizar a situação, as autoridades aéreas brasileiras criaram, no final de 1975, um programa de incentivo denominado Sistemas Integrados de Transportes Aéreo Regional (SITAR) que tinha como objetivos: garantir ligação aérea a localidades isoladas, permitir a ligação direta entre cidades de porte médio, desenvolver a indústria aeronáutica nacional, subvencionar as empresas regionais. Foi autorizado também aos taxis aéreos efetuar voos regionais regulares. No início dos anos 90 percebeu-se um aumento no número de pequenas localidades atendidas pelo transporte aéreo. Entretanto, o desenvolvimento das diferentes empresas aéreas atingiu níveis muito diferentes, que tudo indica ter sido devido ao diferente potencial de volume de passageiros de cada área coberta.

Conforme disponibilizado no site da ANAC (Agencia Nacional de Aviação Civil), o Brasil possui atualmente 124 empresas de Taxi Aéreo. As empresas de Taxi aéreo são empresas de transporte aéreo, certificadas pela ANAC, que operam sob demanda, ou seja, os clientes procuram a empresa e contratam um voo particular para um determinado destino em uma determinada data. Os clientes deste tipo de serviço geralmente são empresários, artistas e outras pessoas de alto poder aquisitivo, que precisam de serviços de transporte aéreo de “ponto-a-ponto”, ou seja, um local (ponto) próximo à

origem para um local próximo ao destino desejado. Os táxi-aéreos também realizam transportes de carga sob demanda, e também serviços de “aeromédico” (UTI aérea). Do ponto de vista do tipo de negócio, os táxis aéreos também prestam serviços para as instituições públicas, através de contratos estabelecidos via licitações com instituições como, por exemplo, as polícias, forças armadas, assembleia legislativa, secretaria de saúde e outros. Geralmente os táxis aéreos atendem a demanda da cidade onde se localiza a sua base, pois ficaria inviável transladar a aeronave para um ponto distante da localização da aeronave para o embarque do cliente. Mas todos os táxis aéreos podem instalar bases secundárias em outras cidades do país, de acordo com sua conveniência. Com relação ao tipo de aeronaves, as utilizadas em táxis aéreos são geralmente aeronaves de pequeno porte, que vão, desde aeronaves monomotoras com motores à pistão, monomotoras com motores turboélices, bimotoras com motores à pistão, bimotoras com motores turboélices, e aeronaves com com motores a reação, mais conhecidas como “Jatos executivos”. Esses tipos de aeronaves são também chamadas de aeronaves de “aviação geral”.



FIGURA 1 – EXEMPLOS DE AERONAVES DA AVIAÇÃO GERAL

Da esquerda para direita, figura superior, Embraer Phenom 100, Learjet 45, KingAir C90, Cessna Citation, Cessna C208 Caravan, Hawker 400A.

Fonte: Adaptada de Archer, Black e Roy (2013)

De acordo com Archer, Black e Roy (2013) a operação de táxi aéreo em si não é nova, e foi objeto de estudo de vários pesquisadores em diversas instituições de pesquisa. O objetivo das operações de táxi aéreo, de forma resumida, é utilizar aeronaves de pequeno porte para fornecer um serviço de transporte aéreo “ponto a ponto”.

A questão chave para entender a dinâmica que envolve as operações de táxi aéreo é o fato de que ele pode servir como um meio de transporte alternativo

ao tradicional serviço de linha aérea comercial, que exige que os passageiros: se desloquem para um grande aeroporto via transporte terrestre para embarcar uma aeronave; voe desse aeroporto principal para um hub onde um voo de conexão possa ser feito; voar do hub para um aeroporto importante dentro de um raio razoável do destino do passageiro; utilizou o transporte terrestre mais uma vez para chegar ao destino desejado. (ARCHER, BLACK E ROY, 2013, p.1, tradução nossa).

Sendo assim, podemos dizer que os táxis aéreos são a melhor alternativa para reduzir o tempo de viagens terrestres de média a longa distância, e reduzir transtornos inerentes dos serviços de linhas aéreas comerciais.

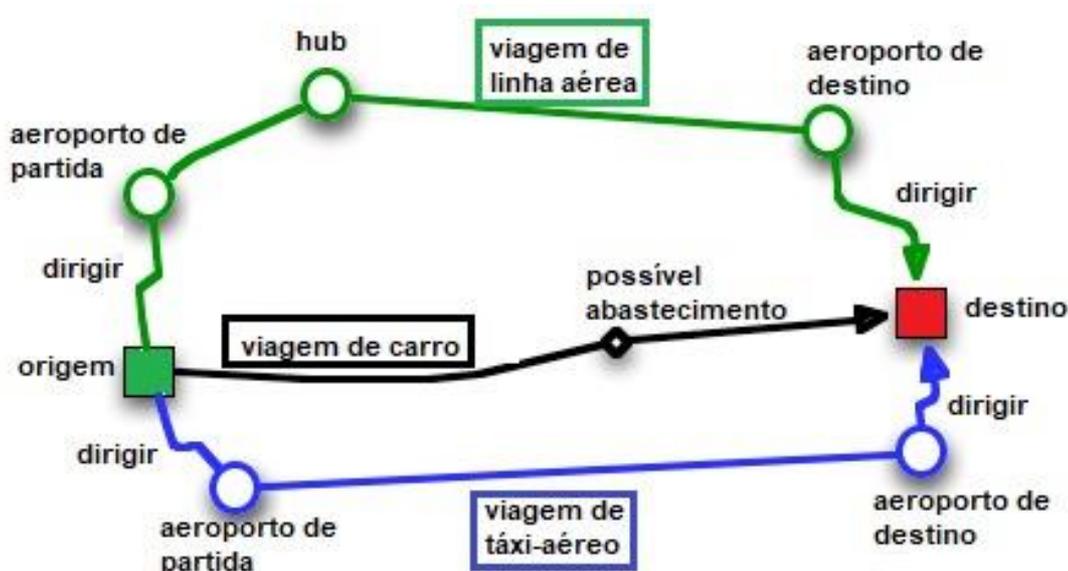


FIGURA 2 – ETAPAS COMUNS EM VIAGENS

Viagem de linha aérea (linha verde), terrestre (linha preta) e de táxi aéreo (linha azul).

Fonte: Adaptada de Jong (2007).

Inicialmente a ideia do táxi aéreo parece ser relativamente simples. Infelizmente não é, vários fatores influenciam na análise para determinar se a operação de táxi aéreo é comercialmente viável. Por exemplo, como não se pode oferecer voos para todos os lugares, deve-se determinar quais aeroportos e rotas devem ser servidos. Os aeroportos a serem atendidos precisariam estar próximos de destinos populares e ser facilmente acessível para garantir uma demanda adequada de passageiros; também, as rotas a serem servidas entre pares de cidades não devem ser muito longas ao ponto de exigir pouso para abastecimento. Segundo Jong (2007), outras questões preocupantes seriam: primeiramente, os tempos aceitáveis de espera dos passageiros, quando eles solicitam um voo e gostaria de um voo imediatamente; segunda questão, se os passageiros voariam dentro de um determinado período de janela (por exemplo, dentro de 1-2 horas após a chegada ao aeroporto) ou imediatamente na chegada; terceira questão quais tipos de aeronaves e quantas devem-se usar e

despachar. Deve-se perceber que o método de despacho afeta diretamente o número de “voos mortos” durante as operações. O termo “Voo morto” significa simplesmente que a aeronave precisa transladar vazia para um aeroporto para assumir uma operação. Outra questão é a capacidade da aeronave, uma aeronave de maior capacidade pode transportar mais passageiros, mas a um custo geralmente mais alto e vice-versa; e em períodos de baixa demanda aeronaves maiores podem não ser a opção mais inteligente. Além disso, um número maior de aeronaves em uma frota pode resultar em baixa utilização, implicando em menores receitas.

Conforme Jong (2007), a proposta de valor de um táxi aéreo para seu cliente é a economia de tempo. O tempo de viagem porta-a-porta é muito reduzido nos serviços de táxis aéreos. Em primeiro lugar, oferecendo voos para aeroportos menores e mais próximos da origem e destino do cliente, diminuindo assim o tempo de viagem até o aeroporto. Em segundo lugar, tempo curto de embarque, devido ao menor volume de passageiros e menos verificações de segurança, que são presentes nas companhias aéreas tradicionais. A taxa de declínio de voos solicitados é mantida como mínima, mais de 95% das solicitações dos clientes são aceitas e atendidas.

Os clientes-alvo dos serviços de táxi aéreo são viajantes à negócios. Os operadores de táxi aéreo preenchem uma lacuna entre as viagens lentas de automóvel, os voos de classe executiva acessíveis, mas rígidos, e os voos fretados caros, mas flexíveis. Os táxis aéreos oferecem serviço completo com piloto e coleta agendados, enquanto os fretamentos aéreos exigem que os clientes os providenciem. De modo geral, os provedores dos serviços de táxi aéreo estão relacionados ao tempo, custo e conveniência da viagem oferecida ao viajante. (JONG, 2007, p.7, tradução nossa).

No geral, os fatores determinantes dos serviços de táxi aéreo estão relacionados ao tempo, custo, deslocamento e comodidade oferecida ao passageiro. O passageiro só pode ser atendido se a rota que deseja estiver na malha aérea que é operada pelo operador. Os serviços são fornecidos ao cliente sob demanda. No modelo de negócios ponto a ponto e sob demanda, as solicitações dos clientes são consideradas e aceitas por “ordem de chegada”. O modelo de receita das empresas de táxi aéreo é baseado no preço da “perna” (uma decolagem um pouso). O principal fator que moldará a capacidade dos táxis aéreos de competir com a aviação executiva, as viagens de carro e de trem é o custo das passagens aéreas. Isso coloca uma pressão sobre os preços das passagens aéreas. Para ser rentável, uma empresa de táxi aéreo deve criar um arranjo flexível e econômico de frota, de tripulação e de aeroportos cobertos. A longo prazo, mais concorrência no mercado de transporte aéreo pessoal e viagens de negócios, provavelmente levarão a uma maior pressão sobre o preço das passagens aéreas. Somente os operadores de táxi aéreo que gerenciam sua frota e malha de forma eficaz serão fortes o suficiente para sobreviver à competição.

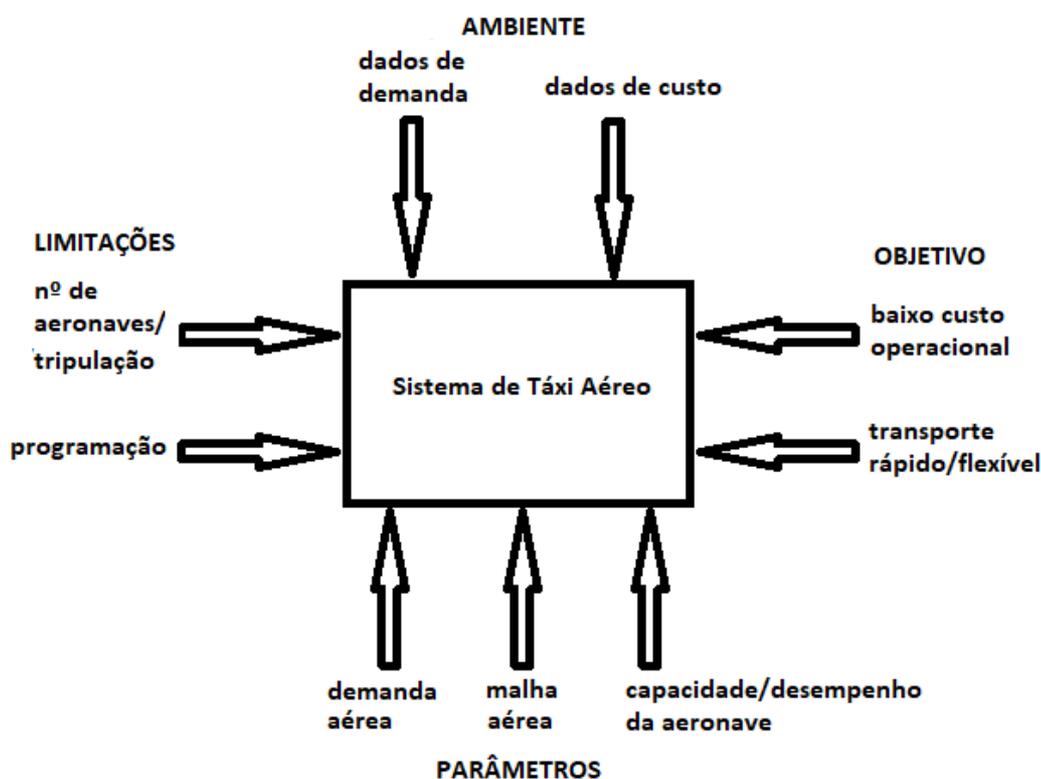


FIGURA 3 - “CAIXA PRETA” DE UMA EMPRESA DE TAXI AÉREO.
Fonte: Adaptada de Jong (2007).

2.2 Conceitos de Administração financeira

2.2.1 Orçamento de Capital

Segundo Ross et al. (2013), o processo de orçamento de capital não é simplesmente decidir se compra ou não um determinado ativo imobilizado. Este processo envolve questões mais amplas como, por exemplo, o lançamento de um novo produto, ou a entrada em um novo mercado, entre outras. Tais decisões determinarão as operações da empresa nos próximos anos, principalmente porque os investimentos em ativo imobilizado, em geral, têm vida útil longa e não podem ser revertidos tão facilmente depois de serem feitos. Sendo assim, a decisão fundamental que uma empresa deve tomar diz respeito à sua linha de produtos, determinando quais serviços serão oferecidos, em quais mercados se competirá, e quais parcerias comerciais serão estabelecidas. Estas definições exigirão que a empresa comprometa seu capital com determinados tipos de ativos. Como resultado, todas essas questões estratégicas recebem a denominação de orçamento de capital, ou seja, a alocação estratégica de ativos.

Ainda segundo Ross et al. (2013), a questão do orçamento de capital talvez seja a mais importante das finanças corporativas. A estrutura de capital da empresa e utilização de capital de giro são questões importantes, mas o ativo imobilizado é o que define os negócios da empresa. Em geral

as empresas possuem uma grande variedade de opção de investimentos possíveis, o desafio da administração financeira é identificar quais são valiosas e quais não são.

Segundo Gitman (2009) a partir do desenvolvimento dos fluxos de caixa relevantes, eles servirão para determinar se um projeto é aceitável. As abordagens mais comuns envolvem a integração de procedimentos de valor do dinheiro no tempo, considerações quanto a risco e retorno e conceitos de avaliação para selecionar investimentos de capital condizentes com o objetivo da empresa de maximizar a riqueza dos proprietários.

Conforme Gibson (2010) o investimento em aeronaves é uma proposta de longo prazo, envolvendo escolhas que impactam fortemente o desempenho da economia da empresa ao longo dos anos em que a aeronave está em operação. Esses custos são incorridos com flexibilidade limitada no médio prazo, com base em decisões tomadas em uma atividade complexa de planejamento de frota dentro da companhia aérea. Esta definição vai além da decisão de adquirir ou alienar aeronaves, exigindo que os planejadores de frota gerenciem efetivamente a capacidade das aeronaves ao longo do tempo e dos ciclos econômicos. É um processo organizacional complexo e contínuo que envolve muitas funções e processos analíticos, como:

- Planejamento estratégico, de malha e/ou comercial para o potencial de mercado;
- Marketing para definir atendimento e avaliar o potencial de cliente;
- Operações de voo para análise de desempenho de aeronaves;
- Engenharia para planejamento de capacidade e custos de manutenção;
- Financeiro para a avaliação econômica.

2.2.2 Valor Presente Líquido (VPL)

Segundo Ross et al. (2013), o processo de orçamento de capital é tentar determinar se um investimento ou projeto proposto valerá mais, depois de terminado, do que seu custo, e a diferença entre o valor de mercado de um investimento e seu custo é chamada de VPL do investimento. Em outras palavras, o valor presente líquido é uma medida do valor que é criado ou agregado hoje por um investimento que será feito. Considerando o objetivo de criar valor para os acionistas, o processo de orçamento do capital pode ser visto como uma pesquisa de investimentos com valores presentes líquidos positivos.

Para Gitman (2009), como o VPL considera explicitamente o valor do dinheiro no tempo, é considerado uma técnica sofisticada de orçamento de capital. Todas as técnicas desse tipo descontam de alguma maneira os fluxos de caixa da empresa a uma taxa especificada. Essa taxa, é comumente chamada de taxa de desconto, retorno requerido, custo de capital ou custo de oportunidade, e consiste

no retorno mínimo que um projeto precisa proporcionar para manter inalterado o valor de mercado da empresa.

De acordo com Ross et al. (2013), para estimativa do valor presente líquido deve-se estimar os fluxos de caixa futuros esperados do projeto, e em seguida, aplica-se procedimento básico de fluxos de caixa descontados para estimar o valor presente desses fluxos de caixa. Depois disso, estima-se o VPL como sendo a diferença entre o valor presente dos fluxos de caixa futuros e o custo do investimento. Esse procedimento muitas vezes é chamado de avaliação por fluxos de caixa descontados. Contudo, vale ressaltar que o importante não é o processo mecânico de descontar os fluxos de caixa. Quando temos os fluxos de caixa e a taxa de desconto apropriada, os cálculos necessários são bastante simples. Já o trabalho de chegar aos fluxos de caixa e à taxa de desconto é muito mais desafiador. A estimativa do VPL é uma forma de avaliar a lucratividade de um investimento proposto, mas não é a única maneira. Porém, cada uma das possíveis alternativas de avaliação da lucratividade, apresentadas a seguir, apresenta falhas importantes. Portanto, o VPL é a abordagem principal a ser utilizada neste trabalho.

Ainda conforme Gitman (2009), o VPL é encontrado, matematicamente, subtraindo-se o investimento inicial de um projeto (FC_0) do valor presente de suas entradas de caixa (FC_t), descontadas à taxa de custo de capital da empresa (r). Portanto, o VPL pode ser expresso pela seguinte equação:

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+r)^t} + FC_0 \quad (1)$$

A partir dos conceitos expostos, quando usamos o VPL para tomar decisões de aceitação-rejeição, os critérios são os seguintes:

- Se o VPL for maior que \$ 0, aceitar o projeto;
- Se o VPL for menor que \$ 0, rejeitar o projeto;
- Se o VPL for igual a \$ 0, indiferente.

Se o VPL for maior que \$ 0, a empresa obterá um retorno maior do que o custo de seu capital. Isso aumentaria o valor de mercado da empresa e, portanto, a riqueza de seus proprietários, em um valor correspondente ao VPL.

2.2.3 O período de *payback*

Conforme Gitman (2009), os períodos de *payback* são normalmente usados para avaliar propostas de investimento de capital. O período de *payback* é o tempo necessário para que a empresa

recupere o investimento inicial em um projeto, calculado a partir das entradas de caixa. No caso de uma anuidade, o período de *payback* pode ser encontrado dividindo-se o investimento inicial pela entrada de caixa anual. No caso de uma série mista de entradas de caixa, as entradas de caixa anuais precisam ser acumuladas até a recuperação do investimento inicial. Embora popular, o período de *payback* costuma ser considerado uma técnica pouco sofisticada de análise de orçamento de capital, por não considerar explicitamente o valor do dinheiro no tempo. Quando usamos o período de *payback* para tomar decisões de aceitação -rejeição, aplicam -se os seguintes critérios de decisão:

- Se o período de *payback* for menor do que o período máximo aceitável de *payback*, aceitar o projeto.
- Se o período de *payback* for maior do que o período máximo aceitável de *payback*, rejeitar o projeto.

A duração do período máximo aceitável de *payback* é definida pela direção da empresa. Esse valor é fixado subjetivamente, com base em uma série de fatores, inclusive tipo de projeto (expansão, substituição, renovação ou outros), percepção do risco do projeto e relação percebida entre o período de *payback* e o valor da ação. Trata-se, simplesmente, de um valor que a administração acredita que, em média, resultará em decisões de investimento geradoras de valor.

De acordo com Ross et al. (2013), quando comparada à regra do VPL, a regra do período de *payback* tem algumas deficiências bastante graves. O período de *payback* é calculado simplesmente pela soma dos fluxos de caixa futuros. Não existe desconto e, portanto, o valor do dinheiro no tempo é ignorado completamente. A regra do *payback* também não considera qualquer diferença de risco. O cálculo seria o mesmo tanto para projetos muito arriscados quanto para projetos muito seguros. Talvez o maior problema da regra do período de *payback* seja encontrar o período certo de corte: não temos uma base concreta para escolher um número em particular. Em outras palavras, não existe uma lógica econômica para analisar o *payback* e, portanto, não existe um guia para escolher o corte. Assim, acaba-se usando um número selecionado arbitrariamente.

Conforme Gitman (2009), empresas de grande porte costumam usar o período de *payback* para avaliar projetos de baixo valor, enquanto as pequenas costumam utilizá-lo para a maioria de seus projetos. A popularidade do método resulta da simplicidade de cálculo e do apelo intuitivo. Também é interessante por considerar os fluxos de caixa, e não o lucro contábil. Ao medir a rapidez com que se recupera o investimento inicial, o período de *payback* também considera implicitamente o momento de ocorrência dos fluxos de caixa e, portanto, o valor do dinheiro no tempo. Por ser tido como uma medida da exposição ao risco, muitas empresas usam o período de *payback* como critério de tomada de decisão ou para suplementar outras técnicas decisórias. Quanto mais tempo for preciso esperar para recuperar os fundos investidos, maior será a possibilidade de que ocorram imprevistos. Assim, quanto

menor o período de *payback*, menor a exposição ao risco.

De acordo com Ross et al. (2013), uma variação do período de *payback* que considera o dinheiro no tempo é o período de *payback* descontado. O período de *payback* descontado é o período até que a soma dos fluxos de caixa descontados seja igual ao investimento inicial. Com base na regra de *payback* descontado, um investimento é aceitável se o seu *payback* descontado for menor do que um número predeterminado de anos. O *payback* descontado parece ter muito a seu favor, porém, ele raramente é usado na prática, provavelmente porque ele realmente não é mais simples do que o VPL. Para calcular um *payback* descontado, deve-se descontar os fluxos de caixa, somá-los e compará-los ao custo, assim como se faz com o VPL. Então, ao contrário do *payback*, o cálculo do *payback* descontado não é simples de calcular. A regra do período de *payback* descontado tem algumas outras desvantagens significativas. A maior delas é que o período de corte ainda tem de ser definido arbitrariamente, e os fluxos de caixa além daquele ponto são ignorados. Como resultado, um projeto com um VPL positivo pode ser inaceitável porque o período de corte é muito curto. Além disso, só porque um projeto tem um *payback* descontado mais curto do que outro não quer dizer que tenha um VPL maior. No fim das contas, o *payback* descontado é um ajuste entre o *payback* e o VPL, mas sem a simplicidade do primeiro e o rigor conceitual do segundo. No entanto, se precisarmos avaliar o tempo necessário para recuperar o investimento exigido por um projeto, então o *payback* descontado é melhor do que o *payback*, porque leva em conta o valor do dinheiro no tempo. Em outras palavras, o *payback* descontado reconhece que poderíamos ter investido o dinheiro em outro lugar e ganhar um retorno sobre ele. O *payback* não leva isso em conta.

2.2.4 A taxa interna de retorno

Conforme Gitman (2009), a taxa interna de retorno (TIR) é, provavelmente, a mais usada das técnicas sofisticadas de orçamento de capital. De acordo com Ross et al. (2013), a TIR está intimamente relacionada ao VPL, com ela, se tenta encontrar uma única taxa de retorno que resuma os méritos de um projeto, e que essa taxa seja uma taxa “interna”, no sentido de que depende apenas dos fluxos de caixa de determinado investimento, e não das taxas oferecidas em outro lugar. Como regra da TIR, um investimento é aceitável se a TIR exceder ao retorno exigido, caso contrário, deveria ser recusado. Para calcular o VPL de um investimento simples precisamos definir a taxa de desconto ou verificar qual seria a taxa de desconto para que esse investimento fosse considerado inaceitável. Pela regra do VPL é indiferente aceitar ou não esse investimento quando seu VPL é igual a zero. Em outras palavras, quando o VPL é igual a zero não há valor criado nem destruído. Para encontrar a taxa de desconto de equilíbrio, definimos o VPL igual a zero e calcula-se a taxa de desconto. A TIR sobre um investimento é o retorno exigido que resulta em um VPL zero quando ela é usada como a taxa de

desconto.

$$R\$ 0,00 = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1 + TIR)^t} + FC_0 \quad (2)$$

$$FC_0 = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1 + TIR)^t} \quad (3)$$

O fato de que a TIR é apenas a taxa de desconto que torna o VPL igual a zero é importante, porque ela indica como calcular os retornos de investimentos mais complicados. Encontrar a TIR torna-se uma tarefa relativamente fácil para um investimento de um único período. Entretanto, para vários períodos a tarefa de encontrar a TIR é ligeiramente mais complicada. Calculadoras financeiras e diversos programas computacionais podem calcular a TIR facilmente. A regra da TIR e a regra do VPL são bastante semelhantes, e a TIR às vezes é chamada apenas de retorno do FCD.

As regras da TIR e do VPL sempre levam a decisões idênticas, desde que sejam atendidas duas condições muito importantes. Em primeiro lugar, os fluxos de caixa do projeto devem ser convencionais, ou seja, o primeiro fluxo de caixa (o investimento inicial) é negativo e todo o restante é positivo. Em segundo lugar, o projeto deve ser independente, isto é, a decisão de aceitá-lo ou recusá-lo não afeta a decisão de aceitar ou recusar qualquer outro. A primeira dessas condições é frequentemente atendida, mas não a segunda. Em qualquer caso, quando uma ou ambas as condições não são atendidas, podem surgir problemas. Os problemas com a TIR surgem quando os fluxos de caixa não são convencionais ou quando estamos tentando comparar dois ou mais investimentos para ver qual é o melhor.

Mesmo que haja uma única TIR, outro problema pode surgir em relação às decisões de investimentos mutuamente excludentes. Se dois investimentos, X e Y, forem mutuamente excludentes, então assumir um quer dizer que não podemos assumir o outro. Diz-se que dois projetos que são mutuamente excludentes são independentes. Por exemplo, se tivermos um terreno de esquina, então podemos construir um posto de gasolina ou um prédio de apartamentos, mas não ambos. Essas são alternativas mutuamente excludentes.

Para dois ou mais investimentos mutuamente excludentes, o melhor é aquele que tiver o maior VPL. De modo geral, sempre que comparamos os investimentos para determinar qual é o melhor, olhar para as TIR's pode enganar. Em vez disso, precisamos olhar os VPL's relativos para evitar a possibilidade de uma escolha incorreta. Deve-se lembrar que em última análise, se tem interesse na criação de valor para os acionistas e, assim, a opção com o maior VPL tem preferência, independentemente dos retornos relativos.

Conforme Gitman (2009), em termos puramente teóricos, o VPL é a melhor abordagem ao

orçamento de capital, por diversas razões. Sobretudo, o uso do VPL pressupõe de forma implícita que quaisquer entradas de caixa intermediárias geradas por um investimento sejam reinvestidas ao custo de capital da empresa. O uso da TIR pressupõe reinvestimento à frequentemente elevada taxa especificada pela TIR. Como o custo de capital tende a ser uma estimativa razoável da taxa a que a empresa pode, efetivamente, reinvestir as entradas de caixa intermediárias, usar o VPL, a uma taxa de reinvestimento mais conservadora e realista, é preferível, em tese. Além disso, algumas propriedades matemáticas podem fazer com que um projeto com padrão não convencional de fluxo de caixa apresente TIR's múltiplas. Quando ocorrem múltiplas TIR's com fluxos de caixa não convencionais, depara-se com a necessidade de interpretar seus significados para avaliar o projeto. O fato de não existir essa dificuldade com o VPL amplia sua superioridade teórica. Do ponto de vista prático, as evidências sugerem que, apesar da superioridade teórica do VPL, os administradores financeiros preferem usar a TIR por familiaridade com tratamento de taxas em geral. Como taxas de juros, lucratividade e outros são normalmente expressos em taxas anuais de retorno, o uso da TIR faz sentido para os tomadores de decisões financeiras.

Segundo Ross et al. (2013), para abordar alguns dos problemas associados à TIR-padrão, é comum o uso de uma versão modificada. Existem modos diferentes de calcular uma TIR modificada (TIRM), mas a ideia básica é modificar os fluxos de caixa primeiro e, em seguida, calcular uma TIR usando os fluxos de caixa modificados. A seguir são apresentados três métodos de cálculo da TIRM:

1. Abordagem do desconto - Com a abordagem do desconto, a ideia é descontar todos os fluxos de caixa negativos até o presente, ao retorno exigido, e somá-los ao custo inicial. Em seguida, calcula-se a TIR. Como apenas o primeiro fluxo de caixa modificado é negativo, haverá apenas uma TIR. A taxa de desconto usada pode ser o retorno exigido, ou alguma outra taxa externa.
2. Abordagem do reinvestimento - Com a abordagem do reinvestimento, capitalizamos todos os fluxos de caixa (positivos e negativos), exceto o primeiro, até o final do projeto e, em seguida, calculamos a TIR. De certa forma, estamos “reinvestindo” os fluxos de caixa e não os tiramos do projeto até o final. A taxa que usamos poderia ser o retorno exigido sobre o projeto, ou poderia ser uma “taxa de reinvestimento” especificada separadamente.
3. Abordagem combinada - Como sugere o nome, a abordagem combinada mistura os dois primeiros métodos. Os fluxos de caixa negativos são descontados até o presente, e os fluxos de caixa positivos são capitalizados até o final do projeto. Na prática, seria possível usar taxas diferentes de desconto ou capitalização, mas ficaremos novamente com o retorno exigido do projeto.

2.2.5 Abordagens comportamentais e risco

A maioria das decisões de orçamento de capital envolve algum grau de incerteza. Um método para responder a essa incerteza é tirar a média das previsões mais alta e mais baixa de um certo produto ou serviço. Mas esse método é falho, pois, pode levar a uma produção muito acima ou muito abaixo da necessária. Para Gitman (2009) as abordagens comportamentais podem ser usadas para se ter uma ‘noção’ do nível de risco do projeto, ao passo que outras reconhecem explicitamente esse risco. Aqui, apresentamos algumas abordagens comportamentais para lidar com o risco em orçamentos de capital: risco e entradas de caixa, análise de cenários e simulação. Mais adiante, apresentaremos uma abordagem popularmente usada, que reconhece o risco de forma explícita.

Segundo Gitman (2009), em orçamento de capital, o termo risco refere -se à probabilidade de um projeto revelar -se inaceitável frente ao critério de aceitação adotado. Em termos mais formais, o risco no processo de orçamento de capital representa o grau de variabilidade dos fluxos de caixa. Os projetos com baixas chances de aceitação e grande amplitude de fluxos de caixa esperados são mais arriscados do que aqueles com elevada chance de aceitação e baixa amplitude de fluxos de caixa esperados. No orçamento convencional de projetos de capital aqui presumido, o risco decorre quase inteiramente das entradas de caixa, uma vez que o investimento inicial costuma ser conhecido com relativa certeza. Essas entradas de caixa derivam, é claro, de diversas variáveis relacionadas a receitas, despesas e impostos.

Para Gitman (2009), a análise de cenários pode ser usada para se lidar com o risco do projeto e captar a variabilidade das entradas de caixa e dos VPLs. A análise de cenários é uma abordagem comportamental que emprega diversos resultados alternativos possíveis (cenários), como as entradas de caixa, para dar uma noção da variabilidade dos retornos, aqui medidos pelo VPL. Essa técnica é frequentemente útil para fornecer uma noção da variabilidade do retorno em reação a variações de algum resultado fundamental. Em orçamentos de capital, uma das abordagens por cenários mais comuns é estimar os VPLs associados a estimativas pessimista (pior), mais provável (esperada) e otimista (melhor) de entradas de caixa. A amplitude pode ser determinada subtraindo -se o VPL pessimista do VPL otimista.

Ainda segundo Gitman (2009), a simulação é uma abordagem comportamental estatística que aplica distribuições de probabilidades predeterminadas e valores aleatórios para estimar resultados de risco. Ao associar os diversos componentes do fluxo de caixa a um só modelo matemático e repetir o processo diversas vezes, o administrador financeiro pode desenvolver uma distribuição de probabilidade do retorno dos projetos. O processo de geração de valores aleatórios e uso das distribuições de probabilidades de entradas e saídas de caixa permitem ao administrador financeiro

determinar valores para cada uma das variáveis. Substituindo esses valores no modelo matemático, temos um VPL. Repetindo esse processo, digamos, mil vezes, pode -se gerar uma distribuição de probabilidade dos valores presentes líquidos. O resultado de uma simulação fornece excelentes bases para a tomada de decisões, pois permite ao tomador de decisões enxergar uma série contínua de compensações entre risco e retorno, em vez de uma só estimativa pontual.

Para lidar com a incerteza no processo de tomada de decisões, algumas empresas usam o programa de simulação Monte Carlo para modelar os resultados possíveis. Desenvolvido durante a Segunda Guerra Mundial, o método Monte Carlo passou a ter aplicação generalizada com o advento do computador pessoal. Esse programa de simulação gera de forma aleatória e repetida valores para variáveis incertas, de maneira a simular um modelo. A simulação então exige que os usuários desenvolvam estimativas mínima, máxima e mais provável de custos, juntamente com seus coeficientes de correlação. Uma vez derivados esses dados, o programa Monte Carlo pode rodar em poucos segundos até milhares de simulações. Um dos problemas do uso de um programa Monte Carlo está na dificuldade de estabelecer as amplitudes corretas para as variáveis de entrada e determinar os coeficientes de correlação entre elas. Mas o esforço dedicado ao desenvolvimento de dados para o programa pode muitas vezes esclarecer alguma incerteza a respeito de um projeto proposto.

2.3 Avaliação financeira de aeronaves

Os custos na operação de táxi aéreo consistem em despesas fixas gerais e custos operacionais incrementais. O número de voos pagos determina a receita de um táxi aéreo. Existem dois métodos básicos de precificação para um voo comercial: por trecho de voo ou por assento. Nas fases iniciais dos serviços de táxi aéreo, assume-se que os voos são vendidos por perna. A demanda é considerada exógena e fixa. Com um sistema de preço fixo e um volume de demanda fixo, a receita também é um valor fixo. Otimização de Custo deve ser realizada puramente no lado dos custos.

Segundo Filho (2015), a aeronave desempenha papel central no modelo de negócio das empresas de transporte aéreo, respondendo por parte expressiva do capital investido. Seu alto valor monetário consiste em significativa restrição para aquisição com recursos próprios. Adicionalmente, as empresas aéreas precisam de níveis altos de capital de giro, fazendo com que o orçamento para o fluxo de pagamento da aeronave seja também limitado, o que exige um financiamento compatível. As aeronaves possuem vida útil indeterminada, se mantidas adequadamente. Entretanto, sua vida econômica pode chegar ao fim pelo aumento dos custos de manutenção e operacionais devido à defasagem tecnológica em relação aos modelos novos. Sendo assim, em algum momento, será mais viável economicamente comprar uma aeronave nova, mesmo que seja financiada, e vender a antiga,

para mercados menos dinâmicos ou até como sucata. A vida econômica é o aspecto mais relevante para a maior ou menor liquidez de uma aeronave no mercado.

Conforme Gibson (2010), uma motivação para o estudo financeiro de aeronaves se deu após muitas experiências de trabalho com profissionais de finanças e planejamento de frota na aviação, reforçada por uma declaração do presidente da PK AirFinance¹, que comentou estar surpreso com o fato de uma indústria onde todas as características técnicas do equipamento (avião) serem submetidas aos mais rigorosos testes antes da certificação e aquisição, o processo de avaliação financeira em companhias aéreas muitas vezes parecia ser superficial, singularmente carente do rigor aplicado às questões de desempenho dos investimentos.

Segundo Vasigh, Azadian, e Moghaddam (2021) o modelo de Fluxo de Caixa Descontado (FCD) é utilizado para fornecer um cálculo de valor presente dos fluxos de caixa futuros esperados. Projeção de fluxos caixa futuro é um processo intrincado e requer uma série de hipóteses. Primeiro, as entradas de caixa são levadas em consideração. A receita total é calculada adicionando a receita gerada de passageiros e carga. Em seguida, é necessário considerar as saídas de caixa. Os custos totais incluem vários componentes desde as despesas operacionais até as administrativas. Despesas operacionais incluem despesas de tripulação, custo de combustível, manutenção, custos de depreciação e amortização. Despesas administrativas envolvem marketing, vendas e custos de administração geral. A subtração das entradas de caixa das saídas de caixa gera o fluxo de caixa líquido, que apresenta o lucro que uma empresa aérea pode gerar ao operar uma aeronave. Este valor diminuirá naturalmente à medida que a idade das aeronaves avança. Descontar os fluxos de caixa líquidos futuros é a chave para determinar o valor atual da aeronave. A adição de todos os fluxos de caixa descontados representa o valor do ativo. O modelo FCD, portanto, pode ser resumido usando a seguinte equação.

$$\text{Valor da Aeronave} = \sum_{t=1}^n \frac{TR_t - TC_t}{(1 + k)^t} \quad (4)$$

Onde:

k = Custo de capital;

t = período em anos;

n = vida útil esperada da aeronave;

[1] A PK AirFinance é uma das principais empresas especializadas em arrendamento de aeronaves e motores de aeronaves com profundo conhecimento no setor financeiro de aviação.

TC = Custo Total;

TR = Receita Total.

Segundo Hu e Zhang (2015), em um projeto de investimento em aeronaves a Avaliação de Opções Reais é aplicável, pois tem uma vida útil longa, enfrenta muita incerteza e envolve decisões contingentes.

O dinamismo do mercado e a flexibilidade gerencial na avaliação de projetos de investimento podem levar uma empresa a alterar o cenário definido originalmente. Quando exercitadas de forma ótima, todas estas opções proporcionam flexibilidade que aumenta o valor do projeto. A análise de Opções Reais captura o valor dessa flexibilidade, o que os métodos tradicionais de avaliação de investimentos não conseguem fazer. Métodos como o VPL ou o FCD não são suficientes para captar o valor associado à flexibilidade, pois eles tratam apenas de fluxos de caixa previstos, descontados a uma taxa constante, por considerar o risco constante durante a vida do projeto. Tais limitações tornam esses métodos inadequados para análises quantitativas por induzir na maioria das vezes a taxas de desconto intuitivas. Em procedimentos deste tipo, existe forte tendência a valorizar excessivamente a aversão ao risco. Neste sentido estes métodos subestimam sistematicamente todo projeto. As opções reais são consequências naturais de circunstâncias criadas por situações do mundo real que proporcionam as características de irreversibilidade, incerteza e possibilidade de adiamento.

Na aplicação de Avaliação de Opções Reais, o próprio projeto é tomado como garantia, e o preço do projeto é estimado como sendo seu VPL, assim o VPL da aeronave pode ser expresso como:

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} + \frac{RV_n}{(1+k)^n} - I \quad (5)$$

Onde CF representa o fluxo de caixa operacional livre gerado pela aeronave, RV é o valor residual, I é o custo de aquisição (fixo) (incluindo a compra da aeronave e outros custos de investimento inicial em peças sobressalentes e treinamento de pilotos), k é o custo de capital, t indexa o ano e n é a “vida econômica” (esperada) da aeronave. A equação (1) pode ser reescrita como:

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{TR_t - TC_t}{(1+k)^t} + \frac{RV_n}{(1+k)^n} - I \quad (6)$$

Onde a receita total TR (incluindo passageiros, carga e receitas acessórias), e TC em representa os custos totais, que são a soma do combustível e outros custos. O valor residual pode ser

expresso como:

$$RV_n = \sum_{t=n+1}^m \frac{CF_t}{(1+k)^t} + \frac{DV_m}{(1+k)^m} - C \quad (7)$$

Onde m refere-se a toda a vida útil da aeronave e, portanto, a primeira parte do lado direito da equação (7) é seu valor como aeronave de segunda mão. Além disso, DV é o valor de desmontagem e desmantelamento (chamado “sucata”, incluindo o valor de resíduos de materiais de aviação e peças sobressalentes de aviação em segunda mão) e C é o custo de comercialização e descarte de aeronaves em segunda mão antes do descarte (revenda ou demolição). Tanto DV quanto C são pequenos (e **insignificantes** em relação ao preço de compra I e, portanto, podem ser considerados constantes em relação ao VPL geral. Em alguns casos, os fabricantes de aeronaves fornecem às companhias aéreas ou companhias de leasing uma garantia do valor residual da aeronave e, portanto, assumem o risco do valor residual, a fim de promover vendas e negócios.

Para Fonseca, Gomes e Queiroz (2013), um tópico importante, ao se analisar o valor residual de uma aeronave, é referente ao ciclo do produto; ou seja, o tempo esperado que a aeronave se mantém comercialmente competitiva no mercado. O ciclo do produto é constituído pelas fases de concepção, projeto, construção, certificação e comercialização, crescimento nas vendas e estabilização e, por fim, de declínio. A sustentabilidade de um modelo de aeronave no longo prazo só se verifica quando o fabricante começa a concepção do novo tipo de aeronave, capaz de substituir o modelo atual. Um novo tipo de aeronave demanda, em geral, entre dois e quatro anos para ser projetado, construído, certificado e começar a ser entregue ao mercado. Versões de aeronaves já existentes com melhorias incorporadas raramente excede dois anos. Alterações nos preços de revenda estão frequentemente relacionadas a rupturas tecnológicas, como acontece quando um modelo deixa de ser produzido ou passa a incorporar novas tecnologias que podem vir a oferecer maior eficiência de consumo de combustível, maior durabilidade ou maior conforto aos passageiros. Para o operador (empresa aérea), assim como para bancos e instituições financiadoras, é de vital importância a determinação do período de vida econômica da aeronave que está sendo operada ou financiada. De acordo com Fonseca, Gomes e Queiroz (2013), o período de vida econômica de uma aeronave de categoria transporte é estimado em até **25 anos**. Esse período pode ser maior ou menor, a depender do tipo de aeronave e do uso médio que esta tiver, bem como em função de rupturas tecnológicas que podem surgir no decorrer do período.

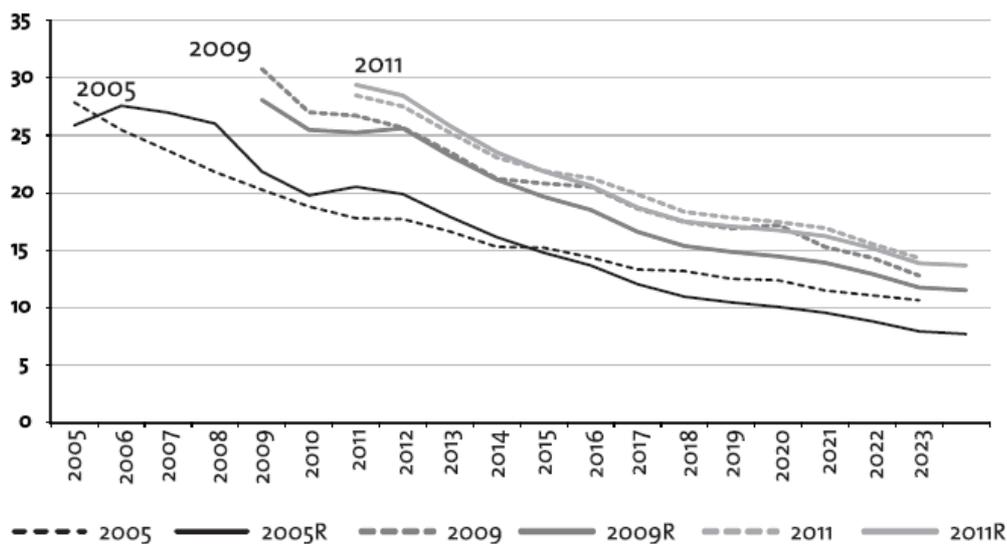


FIGURA 4 - EVOLUÇÃO DOS VALORES DE MERCADO DA AERONAVE ERJ-190LR
(em milhões de US\$)

Fonte: Fonseca, Gomes e Queiroz (2013).

Segundo Gibson (2010), observou-se uma prática comum de indiscriminadamente descontar todo o fluxo de caixa do projeto usando o Custo Médio Ponderado de Capital. Segundo Gitman (2009), Custo Médio Ponderado de Capital (WACC, do inglês, *Weighted Average Cost of Capital*), reflete o custo médio esperado futuro de fundos de longo prazo; é obtido pela ponderação de cada tipo específico de capital por sua participação na estrutura de capital da empresa. Outra observação, segundo Gibson (2010), foi o uso de números “mágicos” como taxas de desconto, sendo a mais comum, por algum motivo, 12%, sem nenhum interesse ou compreensão do porquê que estava sendo usado. Uma taxa arbitrária pode até servir para comparar tipos de aeronaves, mas uma abordagem mais rigorosa é certamente apropriada em avaliação de investimentos, e esta distinção muitas vezes parecia perdida para os gestores que estavam empenhados em encontrar o tipo certo de aeronave, aparentemente ignorando a essencial questão de saber se o investimento faz sentido financeiramente. Uma terceira observação apontada por Gibson (2010), comum em operadores de países de mercado emergente foi a afirmação de que, pelo fato de os bancos muitas vezes determinarem os requisitos e avaliações financeiras, é aceitável e suficiente descontar todos os fluxos de caixa do projeto à taxa de empréstimo para calcular o Valor Presente Líquido do projeto. Esta prática é frequentemente observada entre as companhias aéreas sem participação majoritária e governança ativa por acionistas privados, que é o caso em muitas das regiões do mundo e companhias aéreas.

Referente ao custo de capital, conforme Vasigh, Azadian, e Moghaddam (2021), uma taxa de desconto adequada é crucial para se obter um resultado preciso, e precisa representar tanto o valor do dinheiro no tempo quanto o risco ao longo do tempo. Muitas vezes, na prática, as empresas desenvolvem uma taxa de desconto que é usada em vários projetos para tomada de decisão. No

entanto, a variação no risco e a volatilidade do custo e receita, podem requerer o uso de várias taxas de desconto. A aplicação de taxas de desconto múltiplas é mais sofisticada e oferece vantagens sobre uma única taxa. No entanto, o sucesso do método depende da seleção correta das taxas de desconto, pois o uso indevido das taxas pode diminuir quaisquer vantagens que as taxas múltiplas possam oferecer. A taxa de desconto é um conceito subjetivo, e a escolha de se usar diferentes taxas de desconto pode introduzir vieses gerenciais, como otimismo ou pessimismo dos gerentes sobre projetos individuais. Segundo Morrell (2005), os Diretores Financeiros das companhias aéreas tendem a usar o Custo Médio Ponderado de Capital, representado pela sigla em inglês “WACC” (*Weighted Average Cost of Capital*), como sua taxa de desconto.

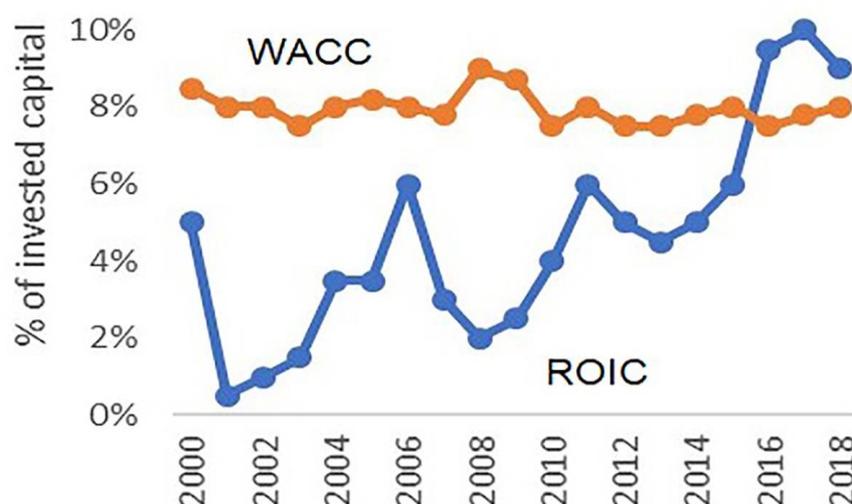


FIGURA 5 – VALORES DE WACC DO SETOR AÉREO
Fonte: Vasigh, Azadian, e Moghaddam (2021)

Conforme Gibson e Morrell (2004), o elemento de custo mais comum usado para comparar aeronaves em termos de desempenho econômico, continua sendo o Custo Operacional Direto, que reflete uma abordagem de lucros e perdas, incluindo itens não monetários, como depreciação de aeronaves. Além disso, o Custo Operacional Direto calcula a média dos custos críticos, como treinamento, financiamento e manutenção ao longo da vida útil da aeronave, em vez de calculá-los conforme incorridos. Ao usar ferramentas de avaliação de investimento baseadas em caixa, como o VPL, há uma forte tentação de compensar a volatilidade do setor aumentando artificialmente a taxa de desconto usada na análise, tornando o projeto mais difícil de justificar. Essa abordagem tem a desvantagem de canalizar todo o risco por meio da taxa de desconto e também reduz o valor da própria análise: uma tarefa fundamental da administração é lidar com o risco de forma eficaz, em vez de garanti-lo usando um custo artificialmente alto de capital. Sugere-se que a melhor abordagem para a incerteza é usar um custo de capital moderado, seja usando medidas de mercado, ou alternativamente,

usando referências regionais amplas e de longo prazo. Em seguida, captura-se a volatilidade do fluxo de caixa usando simulação de Monte Carlo, calcula-se o VPL esperado e a probabilidade de sucesso e estende-se a análise de investimento usando a análise de opções reais.

Devido ao alto custo de aquisição de uma aeronave, principalmente as de grande porte, praticamente todas as empresas de transporte aéreo recorrem ao contrato de Arrendamento Operacional. Nesse tipo de contrato não há a transferência dos riscos inerentes à propriedade do ativo, e o arrendatário não tem a intenção de adquirir o bem no final do contrato. Assim o bem será devolvido ao final do contrato, e é essencial que o locador esteja ciente de todas as cláusulas de devolução, para que não haja surpresas num momento inoportuno a suas possibilidades financeiras.

Para Gibson e Morrell (2004), o leasing operacional traz benefícios para os operadores de aeronaves, oferecendo um nível de flexibilidade de frota e redução do risco de valor residual inatingível no caso de compra. As empresas usam arrendamentos operacionais para flexibilidade ao incluir um novo modelo de aeronave, ou estratégia durante o processo de retirada de um certo modelo de aeronave da frota. As aeronaves são arrendadas de 4 a 10 anos, com opções de extensão de 2 anos e direitos totais de subarrendamento. Uma análise correta de FCD ou VPL de arrendamento versus compra deve pelo menos estimar o custo dos benefícios de flexibilidade oferecidos pelos arrendadores operacionais, quando comparados ao financiamento por dívida. A armadilha clássica no uso do VPL para análise de investimento em aeronaves é incluir e comparar os fluxos de caixa de arrendamento operacional na análise e comparar o resultado com os fluxos de caixa de compra. Nas contas de aviação, os pagamentos de arrendamento operacional são vistos como custos operacionais, enquanto os juros são apresentados abaixo da linha de lucro operacional. Economicamente, os pagamentos de arrendamento incluem fluxos de caixa de investimento e financiamento, bem como um prêmio de risco para o arrendador. Quando os fluxos de caixa são descontados ao WACC, o resultado é inevitavelmente favorável ao arrendamento por causa do grande investimento inicial na compra e enfatiza indevidamente os valores residuais das aeronaves.

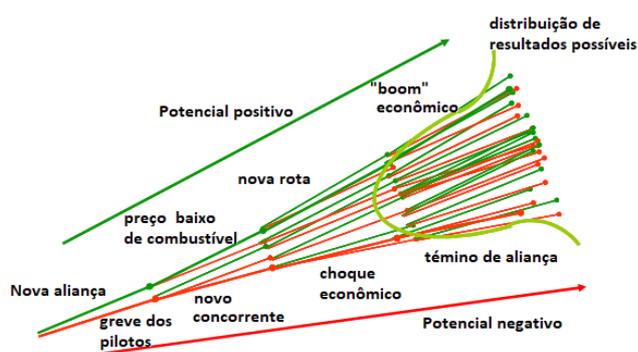


FIGURA 6 – EXEMPLO DE REDE BINOMIAL
Fonte: Adaptada de Gibson e Morrell (2004)

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A partir dos conceitos pesquisados na revisão bibliográfica utilizou-se, como Estudo de Caso, o processo de reativação de 03 (três) aeronaves e o financiamento de 01 (uma) aeronave nova em uma empresa de táxi aéreo brasileira com mais de 40 anos de existência. Os dados necessários para estimativa dos custos de manutenção e dos investimentos necessários foram obtidos diretamente do sistema de controle informatizado da empresa, ao qual o autor teve acesso por ser funcionário da empresa, e através de entrevistas com os analistas de controle de manutenção e de suprimentos. Os dados necessários para estimativa dos custos de operação das aeronaves, bem como as receitas dos voos, foram obtidos através de entrevistas com os analistas do setor de operação da empresa. Em relação aos valores atuais e residuais das aeronaves foram estimados em reuniões realizadas com os sócios-proprietários da empresa. Todos os dados de custos e receitas foram obtidos considerando os últimos três anos de operação, e em alguns casos incluiu-se o ano de 2019 na tentativa de minimizar uma possível variação causada pela pandemia do COVID19. Para obtenção das informações sobre a aeronave nova, foi realizada uma consulta direta ao representante comercial do fabricante, no Brasil.

Para avaliação da eficiência econômica das aeronaves, foi aplicada a metodologia do Fluxo de Caixa Descontado (DCF), onde os dados necessários foram obtidos nas seguintes etapas, que estão detalhadas nas subseções subsequentes:

1. Levantamento dos Custos Operacionais de cada aeronave, a partir do histórico de operações;
2. Levantamento das necessidades de investimento de cada aeronave;
3. Determinação do valor residual de cada aeronave, após o período de duração do projeto;
4. Levantamento das Receitas Operacionais de cada aeronave, a partir do histórico de operações;
5. Determinação dos dados de financiamento e operacionais da nova aeronave da proposta de financiamento;
6. Construção do Fluxo de Caixa Descontado (DCF), e obtenção do VPL, TIR e período de *Payback*, de cada aeronave.
7. Realização de análise individual e comparativa entre si, dos 04 projetos de orçamento de capital.

3.1 Levantamento dos Custos Operacionais

3.1.1 Custos de manutenção

Para o presente trabalho foram eleitas 03 (três) aeronaves da frota da empresa, que estão fora de operação por necessidade de investimento em manutenção. As aeronaves são de modelos diferentes e estão descritas na TABELA 1 abaixo. Para não expor a empresa as aeronaves foram identificadas com o seu modelo, que diferem entre si.

Aeronave	Ano	Horas totais	Pousos Totais	Qtd. de passageiros
Cessna C208	1985	21.569,9	17.856,0	9
Embraer EMB-820C	1988	13.264,4	14.099,0	8
Embraer EMB-121A1	1980	7.524,5	7.597,0	5

TABELA 1 – DADOS DAS AERONAVES

Para levantamento dos custos de manutenção é necessário conhecer a taxa de utilização das aeronaves, ou seja, a média de horas voadas por período. A partir dos relatórios de voos disponibilizados no sistema informatizado da empresa (acessado pelo autor, por ser funcionário), obtiveram-se os valores médios de horas voadas para cada modelo de aeronave em questão, conforme TABELA 2 abaixo. O objetivo inicial era utilizar os dados dos últimos três anos de operação, porém, devido ao período de pandemia da COVID19 que poderia causar alterações nas operações, utilizou-se também os dados do ano de 2019.

Valores médios entre 2019 e 2022			
Modelo	Pousos	Horas /mês	Horas /ano
C208	606,0	46,3	555,6
EMB-820C	509,8	33,5	402,0
EMB-121A1	347,3	30,7	368,4

TABELA 2 – MÉDIA DE HORAS VOADAS POR ANO

Para levantamento dos custos de manutenção das aeronaves foram utilizados os “Mapas de Controle” das aeronaves (acessado pelo autor, por ser funcionário). Estes mapas contém todas as tarefas de manutenção previstas para a aeronave, ou seja, tanto as tarefas do plano de manutenção recomendado pelo fabricante, quanto outras requeridas pelas autoridades aeronáuticas aplicáveis. A partir desta planilha, foram realizadas diversas cotações comerciais e estimativas para encontrar os preços de mercado de todas as tarefas constantes no “Mapa de Controle” das aeronaves. Sendo assim o resultado de custo de manutenção de cada item do mapa de controle estão resumidos no Apêndice A. Como pode se verificar nas figuras do Apêndice A o custo com revisão geral de motor equivale a

até 80% dos custos, sendo o “vilão” dos custos de manutenção.

Para levantamento dos custos de manutenção anual foram seguidas as seguintes premissas:

1. Como as três aeronaves necessitam de investimento em revisão de motor, o período do projeto foi de 12 anos, que é o período máximo entre as revisões dos motores previsto pelo fabricante.
2. A aeronave modelo C208, apesar de antiga, ainda é uma aeronave atualmente fabricada e possui valor de mercado, portanto foram considerados mais 24 anos de vida econômica;
3. As aeronaves modelos EMB-820C e EMB-121A1 são aeronaves ultrapassadas e foram consideradas como sucatas após o período do projeto;
4. O valor da reserva de manutenção considerou somente os itens que vencerão dentro do período de vida econômica (24 anos), para o C208, e dentro do período do projeto (12 anos) para os outros modelos.
5. Custos administrativos de manutenção como hora-homem, infraestrutura (hangar, ferramentas, insumos) foram levantados de forma separada dos custos diretos do programa de manutenção da aeronave.

A partir da taxa de utilização das aeronaves (horas/ano), mostrada na TABELA 2 acima, foi calculada a reserva de manutenção de cada item como no exemplo abaixo:

Exemplo: serviço de Revisão Geral do Motor no valor de R\$ 800.000,00, e o intervalo para realização do serviço é a cada 6.250 Horas, o valor da hora é obtido como segue:

$$\frac{\text{Custo}}{\text{hora}} = \frac{\text{Custo do serviço}}{\text{Intervalo}} = \frac{R\$ 800.000,00}{6.250 H} = R\$ 128,00/H$$

Como existem manutenções que vencem por horas de voo e por ciclos, foi verificado a utilização das aeronaves na TABELA 2 e considerou a relação de 1:1 para facilitação dos cálculos pois verificou que não haveria impacto significativo nos custos. Optou-se por se utilizar o custo de manutenção em forma de “reserva de manutenção”, similarmente ao praticado pelos “lessores”, por dois motivos: primeiro por que os valores pontuais (que vence num certo período) não possuem valores consideráveis, e segundo porque diversos itens já possuem saldo de utilização e não houve a “reserva” para tais, e essa ausência de reserva será compensada pelo reserva dos itens que estão longe do vencimento. Adicionalmente ao custo da reserva de manutenção, que são para os itens de

manutenção programada, baseado na experiência de utilização da empresa foi estimado um valor de R\$ 20.000,00 para custos com “panes”. Sendo assim o resultado de custo de manutenção estão resumidos na TABELA 3 abaixo.

Aeronave	Reserva de manutenção	Contingências (panes)	Custo total de manutenção/ANO	Outros Custos
C208	R\$ 157.657,32	R\$ 20.000,00	R\$ 177.657,32	-
EMB-820C	R\$ 173.100,00	R\$ 20.000,00	R\$ 193.100,00	R\$ 1.768.000,00
EMB-121A1	R\$ 73.211,74	R\$ 20.000,00	R\$ 93.211,74	R\$ 800.000,00

TABELA 3 – CUSTO DE MANUTENÇÃO

Com relação aos outros custos provenientes de demandas discretas, a aeronave modelo EMB-820C, o seu motor direito necessitará de Revisão Geral dentro de 1.570,2 H. Pela taxa de utilização média de 402,0 H/ano, vencerá em 4 anos. Neste caso foi considerada a saída de caixa no valor de R\$ R\$ 1.768.000,00 no 4º período do projeto. Similarmente, a aeronave modelo EMB-121A1, um de seus motores necessitará de Revisão Geral dentro de 1.750 H. Pela taxa de utilização média de 368,4 H/ano, vencerá em 4,75 anos. Neste caso foi considerada a saída de caixa no valor de R\$ 800.000,00 no 5º período do projeto. Os valores de Revisão Geral do motor de R\$ 1.768.000,00 e R\$ 800.000,00 se diferem basicamente por serem de oficinas diferentes. O valor mais alto é da oficina do fabricante que oferece um pacote de substituição de peças, e pela condição do motor do EMB-820C terá melhor custo benefício.

Com relação aos custos administrativos de manutenção, como custo com hora-homem, custo de infraestrutura referente ao hangar, ferramentas e insumos foram levantados de forma separada dos custos diretos do programa de manutenção da aeronave, e estão dispostos na TABELA 4 a seguir.

Custo administrativo de manutenção de aeronaves		
ITEM	DESCRIÇÃO	VALOR MENSAL
1	CUSTO DE PESSOAL MANUTENÇÃO	R\$ 184.000,00
2	LOCAÇÃO HANGAR	R\$ 54.173,50
3	ENERGIA ELÉTRICA	R\$ 18.000,00
4	ÁGUA	R\$ 2.000,00
5	SISTEMA INFORMATIZADO	R\$ 10.000,00
6	SEGURO RC	R\$ 4.166,67
7	SEGURO INCENDIO	R\$ 666,67
8	INSUMOS E OUTROS	R\$ 3.000,00
CUSTO TOTAL ESTIMADO -MENSAL		R\$ 276.006,83
CUSTO TOTAL ESTIMADO -ANUAL		R\$ 3.312.082,00
CUSTO TOTAL EST. -ANUAL - POR AERONAVE		R\$ 220.805,47

TABELA 4 - CUSTO ADMINISTRATIVO DE MANUTENÇÃO DE AERONAVES,

3.1.2 Custos de combustível

Os custos referentes ao consumo de combustível foram levantados juntamente com o setor de operações da empresa, que informou o consumo por hora considerado para cada modelo de aeronave analisado, e os valores do litro de querosene de aviação (QAV) pagos pela empresa entre 2021 e 2022 encontram-se na FIGURA 7.

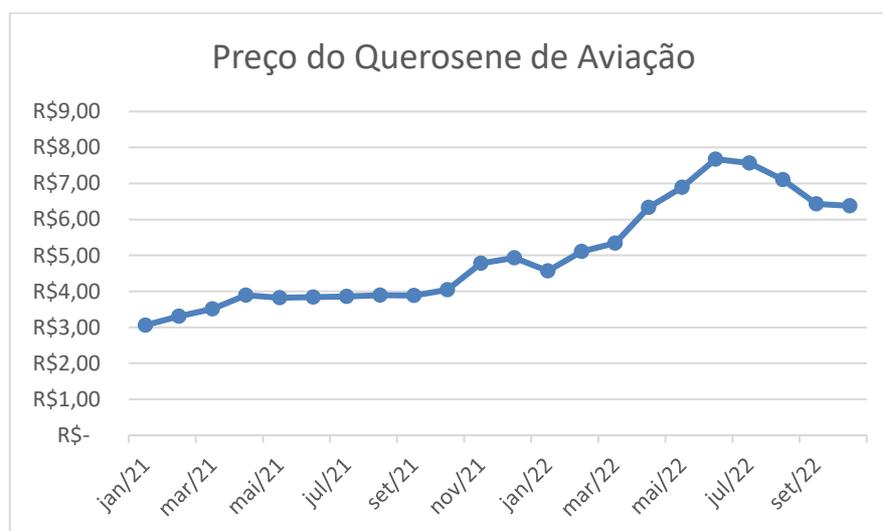


FIGURA 7 – PREÇO DO QUEROSENE DE AVIAÇÃO.
Fonte: próprio autor.

Pela FIGURA 7, observa-se grande elevação no preço do QAV no ano de 2022, sendo assim utilizou valor médio entre o período de 2013 e 2021 conforme informado na FIGURA 8 a seguir.

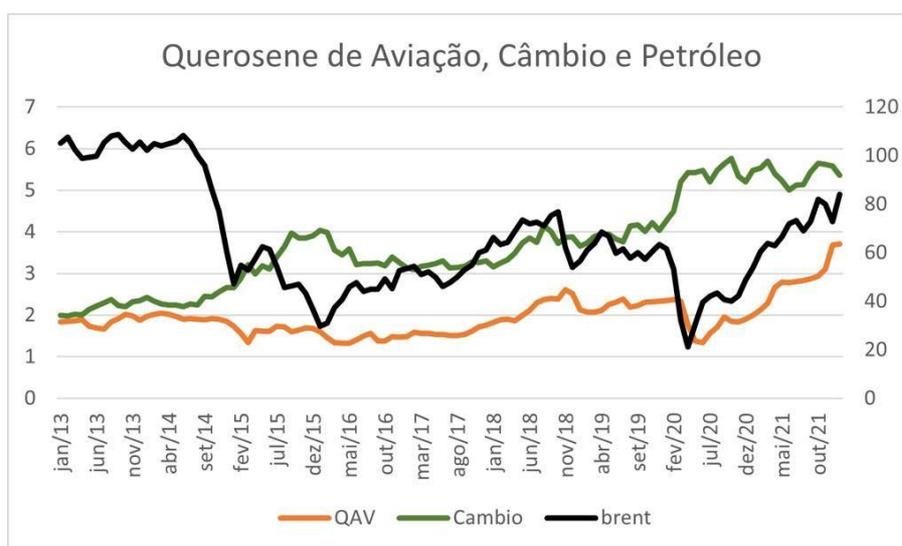


FIGURA 8 – PREÇO DO QUEROSENE DE AVIAÇÃO 2013 a 2021

Fonte: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/preco-do-querosene-de-aviacao-pode-aumentar-11-com-alta-do-cambio-e-do-petroleo/>

O Valor do litro de combustível considerado foi de R\$ 4,00, e a quantidade de horas voadas no mês é dada pela TABELA 5.

Aeronave	Consumo de combustível (Litros/Hora)	Custo de combustível por hora de voo	Custo mensal com combustível	Custo ANUAL com combustível
C208	190	R\$ 760,00	R\$ 35.188,00	R\$ 422.256,00
EMB-820C	316	R\$ 1.264,00	R\$ 42.344,00	R\$ 508.128,00
EMB-121A1	316	R\$ 1.264,00	R\$ 38.804,80	R\$ 465.657,60

TABELA 5 – CUSTO COM COMBUSTÍVEL

3.1.3 Custos de Tripulação

Os custos referentes à tripulação foram levantados juntamente com o setor de operações da empresa. Foi obtido o valor fixo mensal de cada tripulante, e a quantidade média de horas que cada tripulante voa no mês.

Tripulante	Custo fixo mensal de Tripulação	Média de horas voadas/mês	Valor/Hora
Comandante Multimotor	R\$ 19.029,59	50	R\$ 380,59
Copiloto Multimotor	R\$ 9.334,22	50	R\$ 186,68
Comandante Monomotor	R\$ 16.708,45	50	R\$ 334,17
Copiloto Monomotor	R\$ 7.535,86	50	R\$ 150,72

TABELA 6 – CUSTO FIXO MENSAL COM TRIPULAÇÃO

Assim, obteve-se o valor da hora de cada tripulante, e com a previsão de horas voadas de cada aeronave, informada na TABELA 2, obteve-se o custo mensal. A tripulação das aeronaves é composta por um comandante e um copiloto.

Aeronave	Tripulação	Valor/Hora	Custo mensal com Tripulação	Custo ANUAL com Tripulação
C208	Comandante + copiloto Monomotor	R\$ 484,89	R\$ 22.450,24	R\$ 269.402,88
EMB-820C	Comandante + copiloto Multimotor	R\$ 567,28	R\$ 19.003,76	R\$ 228.045,12
EMB-121A1	Comandante + copiloto Multimotor	R\$ 567,28	R\$ 17.415,38	R\$ 208.984,56

TABELA 7 – CUSTO ANUAL COM TRIPULAÇÃO

3.1.4 Custos de Tarifas

Os custos referentes às tarifas aeroportuárias e taxa de navegação aérea foram levantados juntamente com o setor de operações da empresa. Com a previsão de horas voadas de cada aeronave, informada na TABELA 2, obteve-se o custo mensal conforme a tabela a seguir.

Aeronave	Tarifa de Pouso	Taxa DECEA	Custo mensal	Custo ANUAL
C208	R\$ 278,34	R\$ 294,90	R\$ 26.541,01	R\$ 318.492,12
EMB-820C	R\$ 278,34	R\$ 294,90	R\$ 19.203,54	R\$ 230.442,48
EMB-121A1	R\$ 349,04	R\$ 391,16	R\$ 22.724,14	R\$ 272.689,68

TABELA 8 – CUSTO COM TARIFAS AEROPORTUÁRIAS E TAXA DE NAVEGAÇÃO AÉREA

3.1.5 Sumário dos Custos Operacionais

Aeronave	Custo ANUAL com manutenção	Custo ANUAL com combustível	Custo ANUAL tripulação	Custo ANUAL com tarifas	Custo ANUAL Total
C208	R\$ 177.657,32	R\$ 422.256,00	R\$ 269.402,88	R\$ 318.492,12	R\$ 1.187.808,32
EMB-820C	R\$ 193.100,00	R\$ 508.128,00	R\$ 228.045,12	R\$ 230.442,48	R\$ 1.159.715,60
EMB-121A1	R\$ 93.211,74	R\$ 465.657,60	R\$ 208.984,56	R\$ 272.689,68	R\$ 1.040.543,58

TABELA 9 – SUMÁRIO DOS CUSTOS OPERACIONAIS

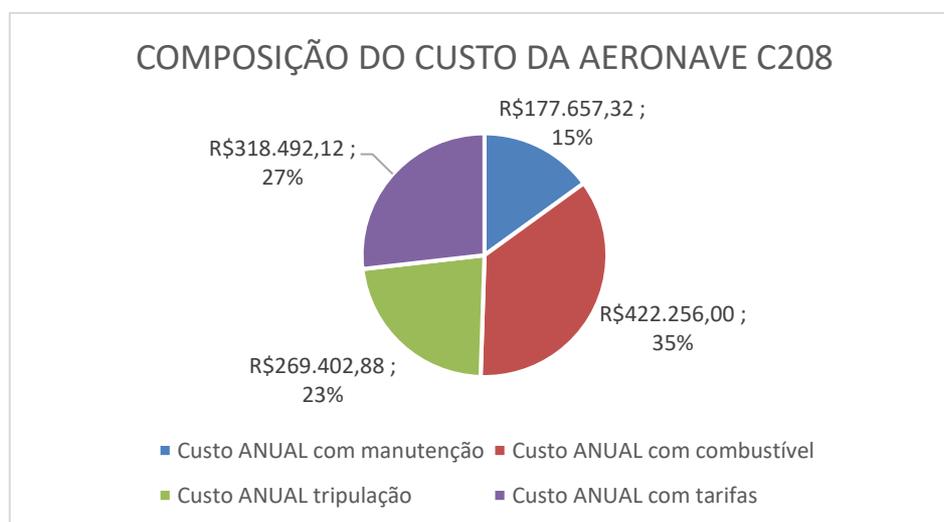


FIGURA 9 – COMPOSIÇÃO DO CUSTO DA AERONAVE C208.

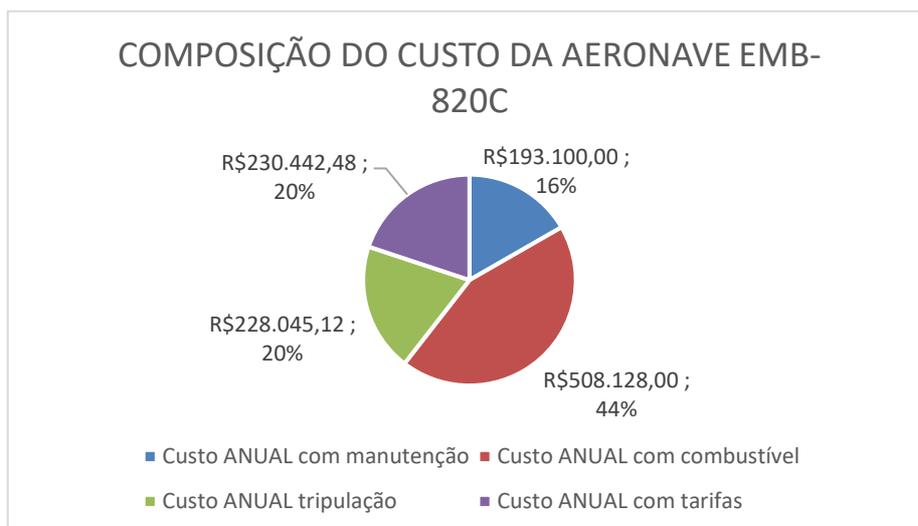


FIGURA 10 – COMPOSIÇÃO DO CUSTO DA AERONAVE EMB-820C.

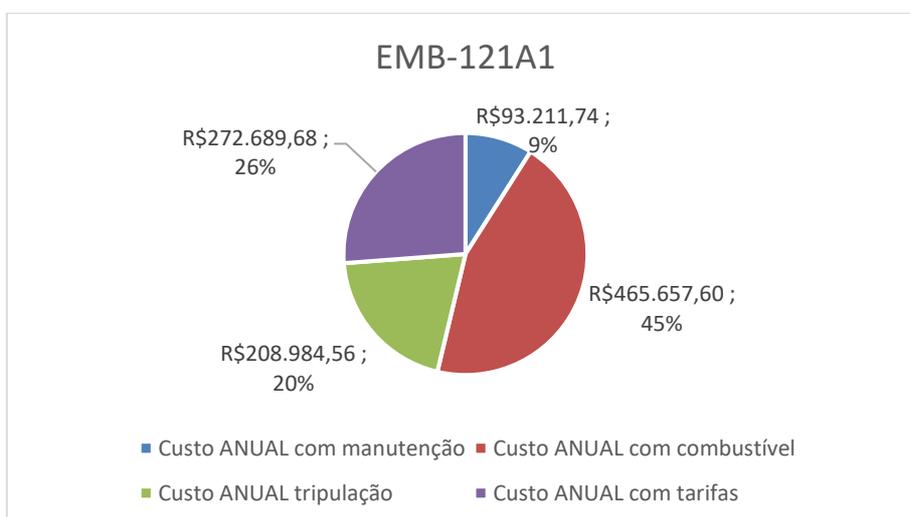


FIGURA 11 – COMPOSIÇÃO DO CUSTO DA AERONAVE EMB-121A1.

3.2 Levantamento das necessidades de investimento inicial

A necessidade de investimento de cada aeronave foi verificada após consulta aos mapas de controles das mesmas, onde constam todas as manutenções requeridas. Na TABELA 10, TABELA 11 e TABELA 12 abaixo, constam os investimentos necessários que foram levantados para cada modelo de aeronave a ser reativado.

INVESTIMENTO INICIAL - C208				
ITEM	DESCRIÇÃO	INTERVALO	TIPO	VALOR
1	Hélice Mc Cauley	4.000H	RG	R\$ 42.600,00
2	Governador da Hélice	4.500H	RG	R\$ 6.500,00
3	Governador de Sobrevelocidade	6.500H	RG	R\$ 2.500,00
4	Motor	6.250H	RG	R\$ 1.388.400,00

5	Flow Divider	6.250H	RG	R\$	7.500,00
6	FCU	6.250H	RG	R\$	73.000,00
7	Bomba de Combustível	6.250H	RG	R\$	14.000,00
8	Aquecedor de Combustível	6.250H	RG	R\$	4.900,00
9	Bleed Valve	6.250H	RG	R\$	8.100,00
10	Caixa de Ignição	6.250H	RG	R\$	26.000,00
11	Arranque Gerador	1.000H	RG	R\$	14.000,00
12	Pintura geral	5.000H	-	R\$	45.000,00
13	Reforma interior	5.000H	-	R\$	8.000,00
14	Reparo estrutural	-	-	R\$	156.000,00
VALOR TOTAL				R\$	1.796.500,00

TABELA 10 – INVESTIMENTO INICIAL – AERONAVE C208

INVESTIMENTO INICIAL - EMB-820C				
ITEM	DESCRIÇÃO	INTERVALO	TIPO	VALOR
1	Motor esquerdo	6.250H	RG	R\$ 1.768.000,0
2	Bomba mec. Combust. Motor dir.	6.250H	RG	R\$ 7.550,0
3	Caixa de ignição motor dir.	6.250H	RG	R\$ 26.000,0
4	Arranque gerador motor dir.	1.000H	RG	R\$ 25.000,0
5	Governador sobre velocidade Esq.	6.500H	RG	R\$ 15.000,0
6	Pintura geral	5.000H	-	R\$ 40.000,0
7	Reforma interior	5.000H	-	R\$ 13.000,0
VALOR TOTAL				R\$ 1.894.550,0

TABELA 11 – INVESTIMENTO INICIAL – AERONAVE EMB-820C

EMB-121A1				
ITEM	DESCRIÇÃO	INTERVALO	TIPO	VALOR
1	Berço do Motor 1	6.250H	RG	R\$ 5.000,00
2	Berço do Motor 2	6.250H	RG	R\$ 5.000,00
3	Amortecedores Lord	6.250H	RG	R\$ 1.500,00
4	Amortecedores Lord	6.250H	RG	R\$ 1.500,00
5	Amortecedores Lord	6.250H	RG	R\$ 1.500,00
6	Amortecedores Lord	6.250H	RG	R\$ 1.500,00
7	Amortecedores Lord	6.250H	RG	R\$ 1.500,00
8	Amortecedores Lord	6.250H	RG	R\$ 1.500,00
9	Pinos Lig.Ber/Motor-Ber/Nacele	6.250H	RG	R\$ 1.800,00
10	Pinos Lig.Ber/Motor-Ber/Nacele	6.250H	RG	R\$ 1.800,00
11	Motor 1 (aplicar extensão de 8000 H)	1.750 H	RG	R\$ 390.000,00
12	Motor 2 (Revisando)	6.250H	RG	R\$ 1.100.000,00
13	Bomba Mecânica de Comb. 1	4.000H	RG	R\$ 7.550,00
14	Bomba Mecânica de Comb. 2	6.250H	RG	R\$ 7.550,00
15	UCP 1	4.000H	RG	R\$ 5.440,00
16	UCP 2	6.250H	RG	R\$ 5.440,00
17	Fuel Heater 1	4.000H	RG	R\$ 4.900,00
18	Fuel Heater 2	6.250H	RG	R\$ 4.900,00
19	Caixa de Ignição	6.250H	RG	R\$ 26.000,00
20	Pintura geral	5.000H	-	R\$ 45.000,00
21	Reforma interior	5.000H	-	R\$ 13.000,00
VALOR TOTAL				R\$ 1.632.380,00

TABELA 12 – INVESTIMENTO INICIAL – AERONAVE EMB-121A1

3.3 Levantamento dos valores residuais das aeronaves

Conforme mencionado no item sobre custos de manutenção, após o período estipulado para o projeto de 12 anos a aeronave modelo C208 será considerada como um ativo em operação e as outras duas aeronaves serão consideradas “sucatas”. Para estimar o valor residual da aeronave modelo C208, foi utilizada o valor fornecido pela corretora de seguros das aeronaves, juntamente com o valor atual de uma aeronave nova obtido por consulta ao representante comercial do fabricante no Brasil. As corretoras de seguros geralmente usam o Blue Book, que é um relatório periódico, elaborado por *Appraisers* (Profissionais ou empresa especializada na avaliação de ativos).

Aeronave C208	
Condição	Valor de mercado (cotação do dólar em 30/11/2022: R\$ 5,20)
Nova (2022)	R\$ 14.573.520,00
Usada - ano 1985 (37 anos)	R\$ 3.783.354,33

TABELA 13 – VALORES DE MERCADO DA AERONAVE C208

Conforme dados da TABELA 13 acima, a aeronave na condição de “usada”, ano de fabricação 1985, está valendo 26% do valor da aeronave nova. Portanto, houve desvalorização de 74% em 37 anos ou 2% ao ano. O valor atual e residual das aeronaves modelos EMB-820C e EMB-121A1 foram estimados juntamente com os proprietários da empresa em R\$ 2.600.000,00 para o valor atual e R\$ 1.040.000,00 para o valor residual após 12 anos, que equivale a uma depreciação de 5% ao ano. Para a aeronave nova a ser financiada, modelo “Grand Caravan EX - C208B”, a curva de valor residual foi disponibilizada pelo representante comercial do fabricante no Brasil e está representada na FIGURA 12 abaixo.

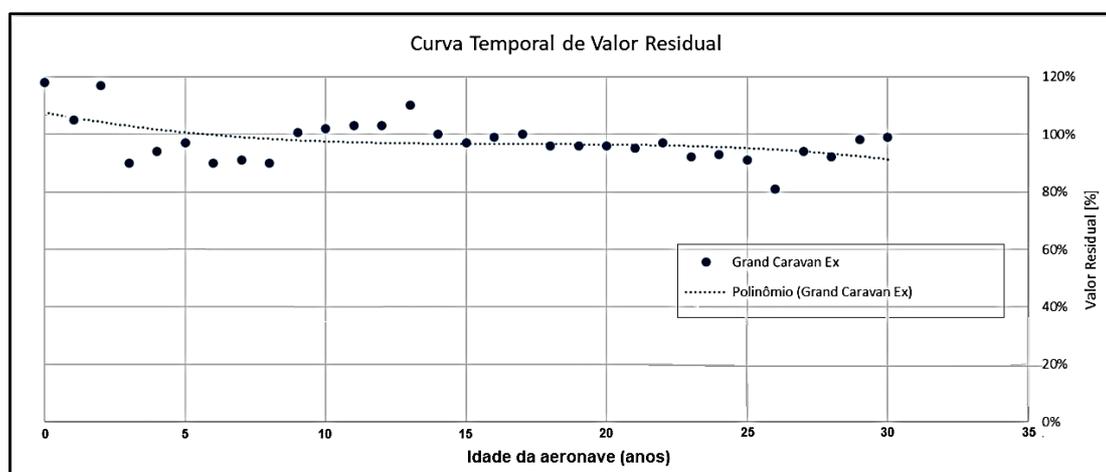


FIGURA 12 – CURVA TEMPORAL DO VALOR RESIDUAL DO C208B
Fonte: Adaptada de figura enviada pelo Representante comercial do fabricante no Brasil.

Da curva da FIGURA 12 estimou-se que houve desvalorização de 20% em 30 anos, ou seja, 0,67% ao ano para a aeronave “Grand Caravan EX - C208B”.

3.4 Levantamento de Receitas

As receitas dos voos são oriundas de voos fretados de transporte de passageiros, transporte de cargas e transporte de aeromédico, de clientes pessoas físicas, quanto de contratos com instituições públicas. Os valores médios de faturamento anual foram obtidos de relatórios operacionais da empresa, dos últimos 3 anos, e se encontram na TABELA 14.

Aeronave	Faturamento médio ANUAL
C208	R\$ 2.907.374,91
EMB-820C	R\$ 4.088.422,09
EMB-121A1	R\$ 4.662.841,91

TABELA 14 – VALORES MÉDIO DE FATURAMENTO ANUAL

3.5 Determinação dos dados de financiamento e operacionais da nova aeronave

O modelo de aeronave escolhido para analisar o financiamento foi o Caravan – C208. Este já é um modelo que a empresa opera e possui cinco aeronaves, uma delas necessita de investimento para reativação e está entre as três aeronaves de estudo neste trabalho. Este modelo de aeronave foi escolhido por possui um valor de investimento inicial da ordem de grandeza dos investimentos necessário para reativação das aeronaves paradas, e é o modelo que possibilita parcerias com as empresas de transporte aéreos de grande porte. A TABELA 15 contém os valores e etapas de financiamento da aeronave C208 nova.

CRONOGRAMA DE RESERVA DE AERONAVE JUNTO À FÁBRICA CESSNA C208 - CARAVAN I (cotação do dólar em 30/11/2022: R\$ 5,20)	
ETAPAS - OPÇÃO À VISTA	VALOR em R\$
ASSINATURA DO CONTRATO	R\$ 910.000,00
1 ANO ANTES DA ENTREGA	R\$ 520.000,00
6 MESES ANTES DA ENTREGA	R\$ 520.000,00
NA ENTREGA NO EUA	R\$ 2.662.981,62
NA IMPORTAÇÃO NO BRASIL	R\$ 1.057.604,44
PARCELAS MENSAS (120 PARCELAS = 10 ANOS)	R\$ 132.004,44
VALOR TOTAL	R\$ 19.561.119,34

TABELA 15 – CRONOGRAMA DE RESERVA DE AERONAVE NOVA

Fonte: consulta ao representante comercial do fabricante no Brasil em outubro/2022.

3.6 Elaboração do Fluxo de Caixa Descontado (FCD)

A partir dos dados de investimento inicial, de custos operacionais e de receitas, que foram obtidos nos itens anteriores, elaborou-se o FCD para cada aeronave, e os mesmos se encontram nas tabelas do Apêndice B. O período do projeto foi de 12 anos conforme premissas definidas no item de levantamento dos custos de manutenção, e adicionalmente foram adotadas as seguintes premissas para o cálculo do FCD:

1. Taxa de desconto: A composição do capital da empresa e de 100% capital próprio, e foi utilizada como taxa de desconto o valor médio do WACC do setor aéreo disponibilizado pela IATA (*International Air Transport Association*) dos últimos 10 anos, que é 7,83% adicionado do valor médio do índice “Risco-Brasil” também dos últimos 10 anos que é de 2,78%, resultando em um WACC de 10,61%.
2. Alíquota de Imposto: A empresa trabalha com Lucro Real, e foi considerada a seguinte forma de tributação:
 - Imposto de Renda = Lucro Real x 15%
 - Imposto de Renda Adicional = (Lucro Real Mensal – 20.000) x 10%
 - CSLL = Lucro Real Mensal x 9%
 - PIS e COFINS = Faturamento x 9,25%
 - ISS = Faturamento x 5%
3. A depreciação é excluída do cálculo do fluxo de caixa livre por ser uma despesa que não representa efetiva saída de caixa.

3.7 Resultados da Pesquisa

Após a conclusão da elaboração dos Fluxos de Caixa Descontados de cada aeronave em questão, foram obtidos os valores de VPL, TIR e Payback descontado e também o “valor financeiro da aeronave”, sendo este obtido pela soma do VPL do fluxo de caixa com o valor residual da aeronave trazido a valor presente. Os valores encontrados estão na TABELA 16 a seguir.

Para a aeronave “C208 Nova”, não foram obtidos VPL, TIR E *PAYBACK*, pois pelo faturamento atual que a empresa consegue para este modelo de aeronave o projeto não se mostrou viável. As parcelas do financiamento são de R\$ 1.584.053,33 por ano e a receita anual esperada é de R\$ 2.907.374,91. O *payback* descontado foi maior de 20 anos, e, portanto, para o período de duração estipulado para o projeto, de 12 anos, o VPL foi negativo.

RESULTADO OBTIDOS PARA VPL, TIR E PAYBACK			
Item	Aeronave C208	Aeronave 820C	Aeronave 121A1
Custo de Capital (WACC % a.a.)	10,61%	10,61%	10,61%
Valor atual da aeronave	R\$ 3.783.354,33	R\$ 2.600.000,00	R\$ 2.600.000,00
(-) Depreciação (a.a)	2%	5%	5%
Valor residual da aeronave (valor presente)	R\$ 857.349,50	R\$ 310.099,19	R\$ 310.099,19
VPL do fluxo de caixa	R\$ 2.189.618,24	R\$ 5.599.749,21	R\$10.560.139,27
Taxa Interna de Retorno (TIR % a.a)	32,39%	60,16%	108,09%
Índice de Rentabilidade	121,88%	295,57%	646,92%
Payback descontado (anos)	3,8	1,7	1,1
Valor financeiro da Aeronave	R\$ 3.046.967,74	R\$ 5.909.848,40	R\$ 10.870.238,46

TABELA 16 – VALORES DE VPL, TIR E PAYBACK

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com relação ao objetivo geral do trabalho, que foi de aplicar os conceitos fundamentais de Orçamento de Capital num processo de reativação de aeronaves em uma empresa de táxi aéreo, pode-se considerar que o estudo foi bem-sucedido. Primeiramente, porque conforme foi verificado durante a revisão bibliográfica, não existe tantos estudos de avaliação de aeronaves do tipo de aplicação em taxi aéreos, e trazer este tipo de abordagem para o ambiente dos táxis aéreos acredita-se ser importante para profissionalizar e desenvolver o setor. Todas as publicações encontradas foram referentes aos aviões de categoria transporte, o que é de se esperar pois tais aeronaves envolvem investimentos da ordem de bilhões de dólares desde a sua fabricação, venda, arrendamento e a sua operação. Empresas aéreas são empresas extremamente sensíveis economicamente, então não há margem para se escolher uma frota de dezenas de aeronaves que não será eficiente financeiramente. Neste mesmo sentido, os fabricantes e “lessors” de aeronaves precisam desenvolver aeronaves cada vez mais eficientes financeiramente para serem competitivas num cenário global, e necessitam cada vez mais de estudos sobre a performance financeira das aeronaves. Considerando os objetivos específicos do trabalho, o processo de levantamento de dados históricos operacionais, como horas voadas por ano, faturamento, e itens de manutenção, foi de certa forma favorável de fazer, pois o uso de sistema informatizado, e a colaboração dos setores envolvidos na operação das aeronaves como Suprimentos de materiais, Controle Técnico de Manutenção e Coordenação de voo, facilitou a coleta dos dados.

Com relação aos resultados obtidos para cada modelo de aeronave, pode-se verificar que todos os três casos apresentaram boa performance financeira, com TIR acima do custo de capital considerado. Considerando apenas os parâmetros financeiros obtidos, a aeronave 121A1 deveria ser escolhida como melhor opção de investimento sem dúvida, pois, apresenta menor *Payback* e valor total final maior. Porém, para tomada de decisões estratégicas as informações qualitativas sobre a aeronave também devem ser analisadas conjuntamente com a performance financeira. A boa performance da aeronave EMB-121A1, se dá obviamente pelo maior faturamento anual, que se dá porque esta aeronave, das três, é a única pressurizada, e tem configuração interna para voos executivos. Em contrapartida esta aeronave é antiga e existe uma dificuldade considerável para encontrar peças de reposição, que pode deixar a aeronave parada por alguns meses e até inutilizada.

Pela perspectiva de desembolso inicial, as aeronaves C208 e 820C, apresentam condições semelhantes, porém, o 820C apresentou “Valor financeiro da aeronave” de quase o dobro. A Aeronave modelo C208 em questão, apesar de ser antiga é uma aeronave que é fabricada ainda, e apresenta boa liquidez, porém se percebe que é necessário aumentar o faturamento da mesma, mas mesmo assim é um projeto interessante. Já o modelo 820C apesar da boa performance financeira, de certa forma

intermediária entre o 121A1 e C208, também é uma aeronave antiga e ultrapassada, e pode trazer dificuldades operacionais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como visto nos resultados, embora as aeronaves sejam antigas as mesmas continuam bastante lucrativas, e talvez pelo fato das mesmas não terem boa liquidez, ou seja, não serem tão simples de serem comercializadas, os donos preferem continuar investindo, pois, dependendo do caso entre 1 e 2 anos o investimento se pague. Porém, a operação de aeronaves antigas é de alto risco devido à falta de peças sobressalente no mercado, e a necessidade de renovação de frota é crucial para perpetuidade do negócio. O financiamento é uma boa oportunidade para renovação de frota a longo prazo, porém, exige um faturamento maior para suprir as parcelas do financiamento. Uma estratégia seria o estabelecimento de parcerias comerciais para viabilizar o FCD de aeronaves financiadas, na frota da empresa. O modelo de negócio atual não permite a aquisição de aeronaves novas devido ao alto custo das mesmas. A aeronave C208 tem boa liquidez, e é versátil, uma frota mista com aeronaves próprias (antigas, mas lucrativas), e aeronaves do modelo C208 seminovas (custo de aquisição menor) financiadas, pode ser uma boa estratégia para renovação e ampliação de frota a médio prazo.

Para trabalhos futuros, recomenda-se a elaboração de um modelo financeiro de cada aeronave e se realize análises de cenários considerando, por exemplo, a variação em quantidades de horas voadas por ano (refletindo parcerias, contratos, etc) e variações no custo do combustível de aviação. Recomenda-se também uma dedicação para determinação de uma taxa de desconto mais realista possível para empresas de taxi aéreo brasileiras.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Empresas aéreas**. Disponível em: <<https://sistemas.anac.gov.br/sas/empresasaereas/view/frmEmpresas.aspx>>. Acesso em: 25 ago. 2022.

ARCHER, J. R.; BLACK, A. W., E ROY, S. **Analyzing Air Taxi Operations from a System-of-Systems perspective using Agent-based Modeling**. 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/354371840_Analyzing_Air_Taxi_Operations_from_a_System-of-Systems_perspective_using_Agent-based_Modeling>. Acesso em: 29 ago. 2022.

ATRS WORLD CONFERENCE, 2005. Cranfield, **Airline finance and aircraft financial evaluation: evidence from the field**, Cranfield: Cranfield University, 2005.

BIELSCHOWSKY, P.; CUSTÓDIO, M. C. A evolução do setor de transporte aéreo brasileiro. **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 13, p. 72 – 93, 2011.

CNN BRASIL. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/business/preco-do-querosene-de-aviacao-pode-aumentar-11-com-alta-do-cambio-e-do-petroleo/>>. Acesso em: 25 ago. 2022.

ENCONTRO CIENTÍFICO CULTURAL INTERINSTITUCIONAL, 13., 2015. Paraná, **O tratamento dos investimentos em ativo imobilizado das empresas aéreas para atender as orientações do CPC 27**, Paraná: Faculdade Assis Gurgacz, 2015.

FERREIRA, M. D., Método para aperfeiçoar o gerenciamento da carteira de aeronaves do BNDES, **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 46, p. 39-101, dez. 2016.

FILHO, S. A. N. **“Time to Loss” Um indicador para apoio à decisão na concessão de créditos asset-backed, Estudo de caso aplicado ao financiamento de aeronaves**. 2015. 49 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) - IBMEC, 2015.

FONSECA, P. V. R.; GOMES, S. B. V.; QUEIROZ V. S., A aeronave como garantia do financiamento, **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 39, p. 27 – 68, jun. 2013.

GASPAR, A. et al. **General guidelines for aircraft acquisition**. 2021. 33 f. Trabalho apresentado Como requisito parcial para o “Aviation Management Certificate Program”, Embry-Riddle Aeronautical University, Daytona, 2021.

GIBSON W.; MORRELL, P. Theory and practice in aircraft financial evaluation, **Journal of Air Transport Management**, Cranfield, Vol.10, p. 427–433, 2004.

GIBSON, W. E. **Aircraft Investment Planning and Uncertainty**. 2011. 171 f. Tese (Doutorado) - Cranfield University, 2011.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira**. 12. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

HU, Q., ZHANG A. Real option analysis of aircraft acquisition: A case study. **Journal of Air Transport Management**, Cranfield, Vol.30, p. 1-11, 2015.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **EMBI+Risco-Brasil**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?serid=40940&module=M>>. Acesso em: 25 ago. 2022.

JONG, B., **Optimizing cost effectiveness and flexibility of air taxis- A case study for optimization of air taxi operations**. 2007. 31 f. Dissertação (Business Information Technology) University of Twente, 2007.

JUNIOR, A. H. A. **Análise da produtividade do transporte aéreo brasileiro**. 2004. 124 f. Tese (Doutorado em Engenharia) - USP, 2004.

JUSTIN, C. Y.; GARCIA, E.; E MAVRIS, D. N. **Aircraft Valuation: A Network Approach to the Evaluation of Aircraft for Fleet Planning and Strategic Decision Making**. 2010. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/269202185_Aircraft_Valuation_A_Network_Approach_to_the_Evaluation_of_Aircraft_for_Fleet_Planning_and_Strategic_Decision_Making>.

JUSTIN, C. Y., MAVRIS, D. N. **Aircraft and engine economic evaluation for fleet renewal decision-making and maintenance contract valuation**. 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/271505995_Aircraft_and_engine_economic_evaluation_for_fleet_renewal_decision-making_and_maintenance_contract_valuation>.

KESSLER, C. B. S. **Técnicas Para a Determinação do Valor de Ativos e Aplicação na GOL Linhas Aéreas Inteligentes**. 2006. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Economia) - PUC-RJ, 2006.

LOURIER, S. Strength and Weaknesses of NPV Analysis and its Application to Aircraft Value Modeling, Trabalho de Conclusão de Curso (Master of Business Administration in Aviation) - Embry-Riddle Aeronautical University - Daytona Beach, 1999

PACHECO, L. P. **Ponto econômico de renovação de frotas de veículos nas organizações: um estudo de caso na secretaria da fazenda do estado da Bahia – IFMT / norte, no período de 1996 – 2003**. 2004. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Técnicas Fazendárias) - UFBA, 2004.

PORTAL DA CONTABILIDADE. **Como calcular o lucro real – 2022**. São Paulo, 01 mar. 2022. Disponível em: <<https://portaldacontabilidade.clmcontroller.com.br/como-calcular-o-lucro-real/>>. Acesso em: 25 ago. 2022.

ROSS S. A. et al. **Fundamentos de administração financeira**. 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

SANTOS, D. R. **Renovação de frotas: uma análise econômica e financeira em um atacadista do paraná**. 2013. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - UTFPR, 2013.

VADAS, G. D. G. **Avaliação econômico-financeira de uma companhia aérea brasileira**. 2019. 79 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - USP, 2019.

VASIGH, B.; AZADIAN, F.; MOGHADDAM, K. Methodologies and Techniques for Determining the Value of an Aircraft, **Transportation Research Record**, Washington, Vol. 2675, p. 332–341, 2021.

APÊNDICES**Índice de Apêndices**

APÊNDICE A – Planilhas de custo de manutenção	44
APÊNDICE B – Planilhas de Fluxo de Caixa Descontado.....	50

APÊNDICE A – Planilhas de custo de manutenção

Cessna C208				
Utilização mensal: 46,3 horas				
COMPONENTE/INSPEÇÃO	INTERVALO	TIPO	DISPONÍVEL	CUSTO ESTIMADO
Insp Doc 13 [20.000H/5.000H] (SID)	5.000H	IV/EC	3.173,1H	R\$ 2.000,00
Insp Doc 15 [7.500H/2.500H] (SID)	2.500H	IV/EC	1.129,6H	R\$ 2.000,00
Insp Doc 16 [12.500H/2.500H] (SID)	2.500H	IV/EC	1.129,6H	R\$ 2.000,00
Insp Doc 17 [16.500H/5.000H] (SID)	5.000H	EC	1.383,0H	R\$ 2.000,00
Insp Doc 18 [17.500H/1.000H] (SID)	1.000H	EC	926,9H	R\$ 2.000,00
Insp Doc 19 [25.000P/5.000P] (SID)	25.000P	EC	6.769P	R\$ 2.000,00
Insp Doc 25 [20.000H/6.000H] (SID)	6.000H	MP	4.401,3H	R\$ 2.000,00
Insp Doc MD [15.000P/3.000P]	3.000P	EC	2.134P	R\$ 2.000,00
Insp Doc ME [5.000H/3.600H]	3.600H	EC	1.773,1H	R\$ 2.000,00
Insp Doc MF [20.000H/5.000H]	5.000H	EC	3.173,1H	R\$ 2.000,00
Insp Doc MG [5.000H/1.200H]	1.200H	EC	1.126,9H	R\$ 2.000,00
Alternador Stand By	6.250H	RG	0,0H	R\$ 4.000,00
Haste de Cmdo Dianteira do Profundor	40.000P	TLV	21.769P	R\$ 15.700,00
Haste de Cmdo Traseira do Profundor	40.000P	TLV	21.769P	R\$ 10.800,00
Guinhol do Flape	40.000P	TLV	30.880P	R\$ 12.300,00
Mola do TPN	15.000P	TLV	5.880P	R\$ 79.000,00
Mola Central do TPP	31.500P	TLV	13.269P	R\$ 148.000,00
Trunnion do TPP	31.500P	TLV	13.269P	R\$ 32.700,00
Trunnion do TPP	31.500P	TLV	13.269P	R\$ 32.700,00
Mola do TPP	31.500P	TLV	27.537P	R\$ 85.500,00
Mola do TPP	31.500P	TLV	27.537P	R\$ 85.500,00
Pino de Fixação do TPP	31.500P	TLV	13.269P	R\$ 3.300,00
Pino de Fixação do TPP	31.500P	TLV	13.269P	R\$ 3.300,00
Eixo do TPP	31.500P	TLV	22.380P	R\$ 21.600,00
Eixo do TPP	31.500P	TLV	22.380P	R\$ 21.600,00
Fixação do Eixo do TPP	31.500P	TLV	13.269P	R\$ 21.500,00
Fixação do Eixo do TPP	31.500P	TLV	13.269P	R\$ 21.500,00
Trem de Pouso do Nariz (TPN)	40.000P	TLV	21.769P	R\$ 260.000,00
Suporte da Mola do TPN	40.000P	TLV	21.769P	R\$ 10.900,00
Garfo da Mola do TPN	40.000P	TLV	21.769P	R\$ 18.300,00
Hélice Mc Cauley	4.000H	RG	4.000,0H	R\$ 42.600,00
Governador da Hélice	4.500H	RG	0,0H	R\$ 6.500,00
Governador de Sobrevelocidade	6.500H	RG	0,0H	R\$ 2.500,00
Motor	6.250H	RG	20,2H	R\$ 800.000,00
Motor (HSI)	1.250H	INSP	0,0H	R\$ 43.800,00
C.T. Blades	10.000H	TLV	8.747,2H	R\$ 126.068,80
C.T. Blades	6.250H	INSP	4.997,2H	R\$ 22.620,00
C.T. Disk	16.000C	TLV	8.768C	R\$ 572.000,00
Disk Power Turb.	20.000C	TLV	7.730C	R\$ 251.655,63
Hub Assy	19.000C	TLV	2.665C	R\$ 243.442,29
Disk Comp 2nd Stg	24.000C	TLV	12.587C	R\$ 101.000,00
Disk Comp 3rd Stg	25.000C	TLV	8.010C	R\$ 130.899,07
Impeller	19.000C	TLV	387C	R\$ 100.886,59
Flow Divider	6.250H	RG	0,0H	R\$ 7.500,00
FCU	6.250H	RG	0,0H	R\$ 73.000,00
Bomba de Combustível	6.250H	RG	0,0H	R\$ 14.000,00

Aquecedor de Combustível	6.250H	RG	0,0H	R\$ 4.900,00
Bleed Valve	6.250H	RG	0,0H	R\$ 8.100,00
Caixa de Ignição	6.250H	RG	0,0H	R\$ 26.000,00
Arranque Gerador	1.000H	RG	0,0H	R\$ 14.000,00
Pintura geral	5.000H	-	-	R\$ 45.000,00
Reforma interior	5.000H	-	-	R\$ 8.000,00

TABELA 17 – CUSTO ESTIMADOS DE ITENS DE MANUTENÇÃO - AERON. C208

EMB-820C				
Utilização mensal: 33,5 horas				
COMPONENTE/INSPEÇÃO	TIPO INSP.	PERÍODO	DISP.	CUSTO ESTIMADO
EXTINTOR HALON	TH	2.190D	2.083D	R\$ 1.500,0
HSI MOTOR ESQ.	HSI	1.250H	527,0H	R\$ 43.800,0
HSI MOTOR DIR.	HSI	1.250H	1.087,5H	R\$ 43.800,0
AQUECEDOR JANITROL	RG	1.000H	878,8H	R\$ 3.000,0
BOMBA HIDRÁULICA ESQ.	RG	1.000H	374,3H	R\$ 10.500,0
BOMBA HIDRÁULICA DIR.	RG	1.000H	246,1H	R\$ 10.500,0
MOTOR ESQUERDO	RG	5.597,5H	691,2H	R\$ 800.000,0
MOTOR DIREITO	RG	4.974,5H	1.570,2H	R\$ 800.000,0
CT DISK (BLADES) MOTOR ESQ.	RG	5.000H	1.856,0H	R\$ 22.620,0
CT DISK (BLADES) MOTOR DIR.	RG	5.000H	405,6H	R\$ 22.620,0
UCP MOTOR ESQ.	RG	6.250H	1.186,7H	R\$ 5.440,0
UCP MOTOR DIR.	RG	6.250H	2.487,8H	R\$ 5.440,0
FCU MOTOR ESQ.	RG	6.250H	1.467,5H	R\$ 72.800,0
FCU MOTOR DIR.	RG	6.250H	3.647,5H	R\$ 72.800,0
BOMBA MEC. COMBUST. MOTOR ESQ.	RG	6.250H	2.790,7H	R\$ 7.550,0
BOMBA MEC. COMBUST. MOTOR DIR.	RG	6.250H	160,4H	R\$ 7.550,0
CAIXA DE IGNIÇÃO MOTOR ESQ.	RG	6.250H	1.939,7H	R\$ 26.000,0
CAIXA DE IGNIÇÃO MOTOR DIR.	RG	6.250H	93,8H	R\$ 26.000,0
AQUECEDOR DE COMB. MOTOR ESQ.	RG	6.250H	1.343,7H	R\$ 5.200,0
AQUECEDOR DE COMB. MOTOR DIR.	RG	6.250H	2.845,7H	R\$ 5.200,0
ARRANQUE GERADOR MOTOR ESQ.	RG	1.000H	865,5H	R\$ 25.000,0
ARRANQUE GERADOR MOTOR DIR.	RG	1.000H	83,8H	R\$ 25.000,0
HÉLICE ESQUERDA	RG	3.000H	2.687,1H	R\$ 38.000,0
HÉLICE DIREITA	RG	3.000H	2.687,1H	R\$ 38.000,0
GOVERNADOR HÉLICE ESQ.	RG	4.500H	429,2H	R\$ 16.500,0
GOVERNADOR HÉLICE DIR.	RG	4.500H	4.282,5H	R\$ 16.500,0
GOVERNADOR SOBREV. ESQ.	RG	6.500H	265,9H	R\$ 15.000,0
GOVERNADOR SOBREV. DIR.	RG	6.500H	6.282,5H	R\$ 15.000,0
BATERIA DO ELT	TLV	10 anos	1.699,0H	R\$ 2.420,0
MOLA PROFUNDOR	TLV	1.000H	865,5H	R\$ 5.000,0
PLACA TENSÃO MOLA PROFUNDOR	TLV	1.000H	865,5H	R\$ 5.000,0
CT DISK MOTOR ESQ.	TLV	16.000C	6.816C	R\$ 400.000,0
DISK COMP. 2º STG. MOTOR ESQ.	TLV	24.000C	1.561C	R\$ 101.000,0
DISK COMP. 3º STG. MOTOR ESQ.	TLV	25.000C	2.561C	R\$ 76.500,0
DISK POWER TURB. MOTOR ESQ.	TLV	20.000C	7.885C	R\$ 200.000,0
HUB MOTOR ESQ.	TLV	19.000C	738C	R\$ 63.500,0
IMPELLER MOTOR ESQ.	TLV	19.000C	154C	R\$ 54.500,0
CT DISK MOTOR DIR.	TLV	16.000C	7.810C	R\$ 400.000,0
DISK COMP. 2º STG. MOTOR DIR.	TLV	24.000C	10.416C	R\$ 101.000,0

DISK COMP. 3º STG. MOTOR DIR.	TLV	25.000C	11.416C	R\$ 76.500,0
DISK POWER TURB. MOTOR DIR.	TLV	20.000C	7.340C	R\$ 200.000,0
HUB MOTOR DIR.	TLV	19.000C	5.416C	R\$ 63.500,0
IMPELLER MOTOR DIR.	TLV	19.000C	5.416C	R\$ 54.500,0
PINTURA GERAL	-	5.000H	0	R\$ 40.000,0
REFORMA INTERIOR	-	5.000H	0	R\$ 13.000,0

TABELA 18 – CUSTO ESTIMADOS DE ITENS DE MANUTENÇÃO - AERON. EMB-820C

EMB-121A1				
COMPONENTE	TIPO	TBO	DISP.	CUSTO ESTIMADO
Inspeção celula/minor	INSP	150H	,0H	R\$ 10.000,00
Unidade de Refrigeração	RG	5.000H	1.686,7H	R\$ 16.000,00
Altímetro/Ind Pressão Dif Cab.	RG	7.200H	6.632,5H	R\$ 1.850,00
Variômetro de Cabine	RG	7.200H	6.632,5H	R\$ 2.800,00
Servo Primário Profundor	RG	2.400H	2.064,9H	R\$ 15.000,00
Servo Primário Leme	RG	2.400H	2.064,9H	R\$ 15.000,00
Servo Primário Aileron	RG	2.400H	2.064,9H	R\$ 15.000,00
Servo Compensador Profundor	RG	2.400H	2.064,9H	R\$ 10.000,00
Arranque Gerador	RG	1.000H	880,7H	R\$ 13.000,00
Arranque Gerador	RG	1.000H	851,6H	R\$ 13.000,00
Ext. de Incêndio Motor. Garrafa	TH	1.825D	1.696D	R\$ 2.720,00
Ext. de Incêndio Motor. Garrafa	TH	1.825D	1.696D	R\$ 2.720,00
Extintor de Incêndio (Portátil)	TH	2.190D	110D	R\$ 1.500,00
Extintor de Incêndio (Portátil)	TH	2.190D	439D	R\$ 1.500,00
Servomotor C.A.A.	RG	2.400H	1.011,0H	R\$ 8.500,00
Embreagem C.A.A.	RG	6.000H	4.611,0H	R\$ 8.500,00
Bomba Hidráulica	RG	1.800H	1.165,9H	R\$ 6.600,00
Bomba Hidráulica	RG	1.800H	1.730,4H	R\$ 6.600,00
Trem do Nariz	RG	8.000P	7.510P	R\$ 37.000,00
Haste Travamento, Trem do Nariz	RG	8.000P	7.510P	R\$ 19.000,00
Pivô, Trem de Nariz.	RG	8.000P	7.510P	R\$ 10.000,00
Trem Principal	RG	8.000P	7.510P	R\$ 32.000,00
Trem Principal	RG	8.000P	7.510P	R\$ 32.000,00
Trava embaixo do trem do nariz	RG	13.500P	5.863P	R\$ 5.850,00
Roda do Nariz	RG	4.000P	3.510P	R\$ 950,00
Roda do Nariz	RG	4.000P	3.510P	R\$ 950,00
Roda Principal	RG	4.000P	2.492P	R\$ 1.100,00
Roda principal	RG	4.000P	2.492P	R\$ 1.100,00
Conjunto do freio	RG	4.000P	2.492P	R\$ 2.500,00
Conjunto do freio	RG	4.000P	2.492P	R\$ 2.500,00
Giroscópio/Sincronizador	RG	2.000H	1.432,5H	R\$ 4.000,00
Giroscópio/Sincronizador	RG	2.000H	1.432,5H	R\$ 4.000,00
Conjunto da Hélice	RG	3.000H	2.995,9H	R\$ 47.200,00
Conjunto da Hélice	RG	3.000H	2.995,9H	R\$ 47.200,00
Governador da Hélice	RG	6.500H	4.792,6H	R\$ 16.500,00
Governador da Hélice	RG	6.500H	4.792,6H	R\$ 16.500,00
Governador de Sobrevelocidade	RG	6.500H	271,9H	R\$ 7.600,00
Governador de Sobrevelocidade	RG	6.500H	271,9H	R\$ 7.600,00
Berço do Motor 1	RG	6.250H	6.250,0H	R\$ 5.000,00
Berço do Motor 2	RG	6.250H	6.250,0H	R\$ 5.000,00
Amortecedores Lord	RG	6.250H	6.250,0H	R\$ 1.500,00

Amortecedores Lord	RG	6.250H	6.250,0H	R\$	1.500,00
Amortecedores Lord	RG	6.250H	6.250,0H	R\$	1.500,00
Amortecedores Lord	RG	6.250H	6.250,0H	R\$	1.500,00
Amortecedores Lord	RG	6.250H	6.250,0H	R\$	1.500,00
Amortecedores Lord	RG	6.250H	6.250,0H	R\$	1.500,00
Pinos Lig.Ber/Motor-Ber/Nacele	RG	6.250H	6.250,0H	R\$	1.800,00
Pinos Lig.Ber/Motor-Ber/Nacele	RG	6.250H	6.250,0H	R\$	1.800,00
Motor 1	RG	8.000H	1.750,0H	R\$	800.000,00
Programa MORE	insp	6.250H	,0H	R\$	182.000,00
Programa MORE-Inspeção 450H	insp	450H	450,0H	R\$	11.300,00
Programa MORE-Anuidade	insp	365D	365D	R\$	18.200,00
Motor 2 (Revisando)	RG	6.250H	6.250,0H	R\$	800.000,00
C. T. Disk, Blades (New)	RG	5.000H	3.769,4H	R\$	22.620,00
C. T. Disk, Blades (New)	RG	5.000H	3.060,3H	R\$	22.620,00
FCU	RG	4.000H	1.642,6H	R\$	72.800,00
FCU	RG	6.250H	4.310,3H	R\$	72.800,00
Bomba Mecânica de Comb. 1	RG	4.000H	4.000,0H	R\$	7.550,00
Bomba Mecânica de Comb. 2	RG	6.250H	6.250,0H	R\$	7.550,00
UCP 1	RG	4.000H	4.000,0H	R\$	5.440,00
UCP 2	RG	6.250H	6.250,0H	R\$	5.440,00
Fuel Heater 1	RG	4.000H	4.000,0H	R\$	4.900,00
Fuel Heater 2	RG	6.250H	6.250,0H	R\$	4.900,00
Caixa de Ignição	RG	4.000H	2.483,7H	R\$	26.000,00
Caixa de Ignição	RG	6.250H	6.250,0H	R\$	26.000,00
Bleed Valve	RG	4.000H	4.000,0H	R\$	8.100,00
Bleed Valve	RG	6.250H	6.250,0H	R\$	8.100,00
Indicador de Ng	RG	5.000H	4.650,5H	R\$	7.000,00
Indicador de Ng	RG	5.000H	4.663,7H	R\$	7.000,00
Indicador de Nh	RG	5.000H	4.650,5H	R\$	7.000,00
Indicador de Nh	RG	5.000H	4.650,5H	R\$	7.000,00
Indicador de T5	RG	5.000H	4.650,5H	R\$	2.000,00
	RG	5.000H	4.650,5H	R\$	2.000,00
ELT bateria	LV	3.684D	1.698D	R\$	2.400,00
Ext. de Incêndio Motor. Cartucho	LV	1.842D	490D	R\$	3.700,00
Ext. de Incêndio Motor. Cartucho	LV	1.842D	830D	R\$	3.700,00
Porcas Sup/Inf. Acumul. Freio	LV	20.000P	12.363P	R\$	2.000,00
Porcas Sup/Inf. Acumul. Freio Emer.	LV	20.000P	12.363P	R\$	2.000,00
Montante	LV	46.154P	38.517P	Não localizado	
Montante	LV	46.154P	38.517P	Não localizado	
Tubo Pistão	LV	15.900P	8.263P	Não localizado	
Tubo Pistão	LV	15.900P	8.263P	Não localizado	
Semi-haste superior de travamento	LV	18.750P	11.113P	Não localizado	
Semi-haste superior de travamento	LV	18.750P	11.113P	Não localizado	
Cilindro de Oxigênio	LV	8.760D	2.306D	R\$	10.500,00
Estrutura da Fuselagem	LV	15.000H	7.475,5H	Não localizado	
Estrutura da Fuselagem	LV	13.636P	5.999P	Não localizado	
Deriva e Estabilizador Horizontal	LV	15.000H	7.475,5H	Não localizado	
Deriva e Estabilizador Horizontal	LV	13.640P	6.003P	Não localizado	
Fer. Lig Asa/Fus.Mesa Inf. Long. Dia.	LV	15.000H	7.475,5H	R\$	5.000,00
Fer. Lig Asa/Fus.Mesa Inf. Long. Dia.	LV	13.640P	6.003P	R\$	5.000,00
Berço do Motor	LV	21.000H	14.771,9H	R\$	47.000,00
Berço do Motor	LV	21.000H	14.771,9H	R\$	47.000,00
C. T. Disk	LV	16.000C	10.426C	R\$	572.000,00

C. T. Disk	LV	16.000C	10.426C	R\$	572.000,00
Disk Comp. 3rd Stg	LV	25.000C	19.426C	R\$	79.000,00
Disk Comp. 3rd Stg	LV	25.000C	19.426C	R\$	79.000,00
P. T. Disk	LV	30.000C	24.426C	R\$	250.000,00
P. T. Disk	LV	30.000C	24.426C	R\$	250.000,00
Hub Assy	LV	19.000C	13.426C	R\$	63.000,00
Hub Assy	LV	19.000C	13.426C	R\$	63.000,00
Impeller	LV	19.000C	13.426C	R\$	100.000,00
Impeller	LV	19.000C	13.426C	R\$	100.000,00
Disk Comp. 2nd Stg	LV	24.000C	18.426C	R\$	101.000,00
Disk Comp. 2nd Stg	LV	24.000C	18.426C	R\$	101.000,00
Pivô, Amort cilindro rotativo TPN.	ILP	600H	553,2H	R\$	1.000,00
Pivô, Amort cilindro rotativo TPN.	ILP	540D	338D	R\$	1.000,00
Semi-haste sup. trav. TPP princ.	ILP	9.700P	2.063P	R\$	1.000,00
Semi-haste sup. trav. TPP princ.	ILP	9.700P	2.063P	R\$	1.000,00
Semi-haste inf. trav. TPP princ.	ILP	9.700P	2.063P	R\$	1.000,00
Semi-haste inf. trav. TPP princ.	ILP	9.700P	2.063P	R\$	1.000,00
Cilindro de Oxigênio	TH	1.095D	301D	R\$	1.000,00
Caverna 30	EG/ILP	3.600H	2.601,9H	R\$	1.000,00
Ligação fuselagem/deriva	ILP	7.200H	6.858,3H	R\$	1.000,00
Ferrag./lig. deriva/estab. Diant./orel.	ILP	7.200H	6.858,3H	R\$	1.000,00
Pinos lig. Ferrag. Diant. Deriva/est.	PM	7.200H	6.858,3H	R\$	1.000,00
Ferrag./lig. deriva/estab lig. Traseir	ILP	7.200H	6.858,3H	R\$	1.000,00
Orelhas Ferr. Lig. Asa/fus. e furos	ILP	7.200H	6.858,3H	R\$	1.000,00
Motor - Inspeção da Seção Quente		1.250H	1.250,0H	R\$	43.800,00
Motor - Inspeção da Seção Quente		1.250H	1.250,0H	R\$	43.800,00
FCU - Inspeção/Troca Rolamento		6.250H	6.250,0H	R\$	38.000,00
Pintura geral		5.000H	5000	R\$	45.000,00
Reforma interiorn		5.000H	5000	R\$	13.000,00

TABELA 19 – CUSTOS ESTIMADOS DE ITENS DE MANUTENÇÃO - AERON. EMB-121A1

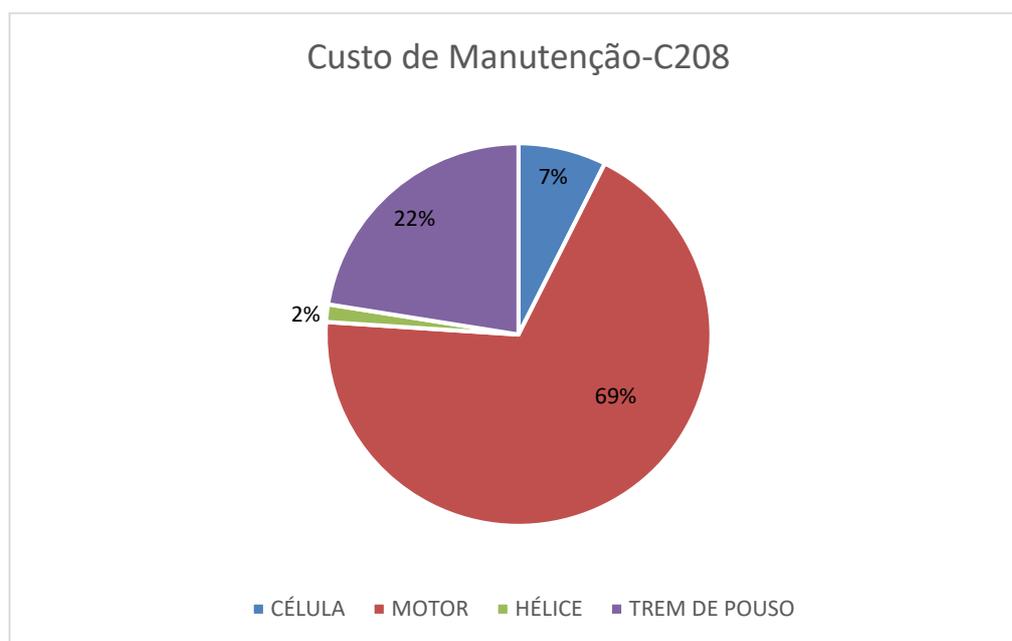


FIGURA 13 – COMPOSIÇÃO DO CUSTO DE MANUTENÇÃO ANV. C208

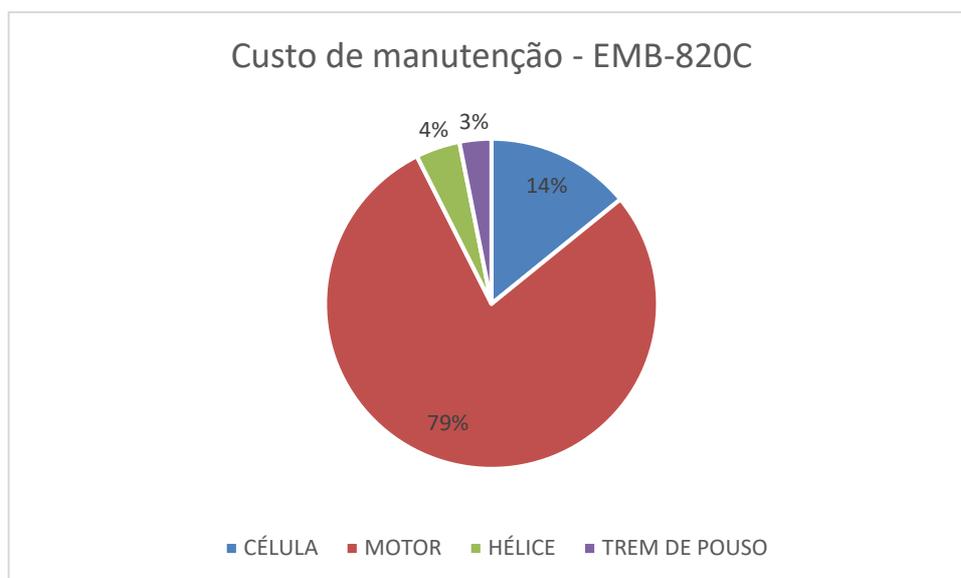


FIGURA 14 – COMPOSIÇÃO DO CUSTO DE MANUTENÇÃO ANV. EMB-820C

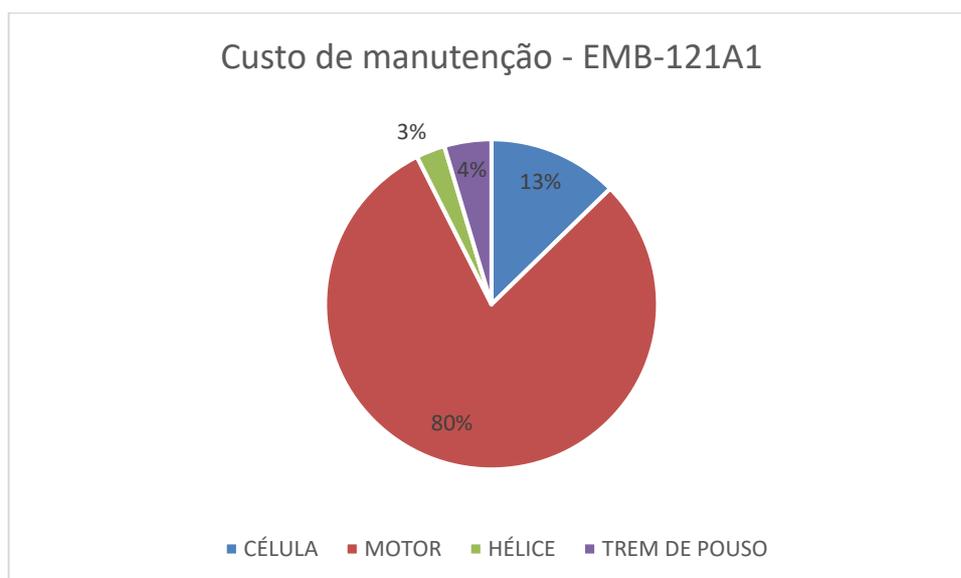


FIGURA 15 – COMPOSIÇÃO DO CUSTO DE MANUTENÇÃO ANV. EMB-121A1.

APÊNDICE B – Planilhas de Fluxo de Caixa Descontado

FLUXO DE CAIXA DESCONTADO - AERONAVE C208													
Tempo (Anos)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Investimento Inicial	-R\$ 1.796.500,00	R\$ -											
Receita de fretamentos	R\$ -	R\$ 2.907.374,91											
Custo com manutenção	R\$ -	-R\$ 177.657,32											
Custo com combustível	R\$ -	-R\$ 422.256,00											
Custo tripulação	R\$ -	-R\$ 269.402,88											
Custo com tarifas	R\$ -	-R\$ 318.492,12											
Lucro bruto	R\$ -	R\$ 1.719.566,59											
Despesas administrativas de manutenção	R\$ -	-R\$ 220.805,47											
(-) Depreciação	R\$ -	-R\$ 75.667,09											
EBIT	R\$ -	R\$ 1.423.094,03											
Alíquota de Impostos	R\$ -	-R\$ 896.152,90											
Lucros Incrementais	R\$ -	R\$ 526.941,14											
(+) Depreciação	R\$ -	R\$ 75.667,09											
Necessidade de Capital de giro	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Fluxo de Caixa Livre Incremental	-R\$ 1.796.500,00	R\$ 602.608,22											
Valor Presente do FCLI	-R\$ 1.796.500,00	R\$ 544.804,47	R\$ 492.545,40	R\$ 445.299,16	R\$ 402.584,90	R\$ 363.967,91	R\$ 329.055,16	R\$ 297.491,33	R\$ 268.955,18	R\$ 243.156,30	R\$ 219.832,11	R\$ 198.745,24	R\$ 179.681,08

TABELA 20 - FLUXO DE CAIXA DESCONTADO - AERONAVE C208

FLUXO DE CAIXA DESCONTADO - AERONAVE 820C													
Tempo (Anos)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Investimento Inicial	-R\$ 1.894.550,00	R\$ -											
Receita de fretamentos	R\$ -	R\$ 4.088.422,09											
Custo com manutenção	R\$ -	-R\$ 193.100,00	-R\$ 193.100,00	-R\$ 193.100,00	-R\$ 1.961.100,00	-R\$ 193.100,00							
Custo com combustível	R\$ -	-R\$ 508.128,00											
Custo tripulação	R\$ -	-R\$ 228.045,12											
Custo com tarifas	R\$ -	-R\$ 230.442,48											
Lucro bruto	R\$ -	R\$ 2.928.706,49	R\$ 2.928.706,49	R\$ 2.928.706,49	R\$ 1.160.706,49	R\$ 2.928.706,49							
Despesas administrativas de manutenção	R\$ -	-R\$ 220.805,47											
(-) Depreciação	R\$ -	-R\$ 130.000,00											
EBIT	R\$ -	R\$ 2.577.901,03	R\$ 2.577.901,03	R\$ 2.577.901,03	R\$ 809.901,03	R\$ 2.577.901,03							
Alíquota de Impostos	R\$ -	-R\$ 1.457.086,50	-R\$ 1.457.086,50	-R\$ 1.457.086,50	-R\$ 855.966,50	-R\$ 1.457.086,50							
Lucros Incrementais	R\$ -	R\$ 1.120.814,53	R\$ 1.120.814,53	R\$ 1.120.814,53	-R\$ 46.065,47	R\$ 1.120.814,53							
(+) Depreciação	R\$ -	R\$ 130.000,00											
Necessidade de Capital de giro	R\$ -												
Fluxo de Caixa Livre Incremental	-R\$ 1.894.550,00	R\$ 1.250.814,53	R\$ 1.250.814,53	R\$ 1.250.814,53	R\$ 83.934,53	R\$ 1.250.814,53							
Valor Presente do FCLI	-R\$ 1.894.550,00	R\$ 1.130.833,13	R\$ 1.022.360,67	R\$ 924.293,16	R\$ 56.074,20	R\$ 755.476,49	R\$ 683.009,22	R\$ 617.493,19	R\$ 558.261,63	R\$ 504.711,72	R\$ 456.298,45	R\$ 412.529,11	R\$ 372.958,24

TABELA 21 - FLUXO DE CAIXA DESCONTADO - AERONAVE EMB-820C

FLUXO DE CAIXA DESCONTADO - AERONAVE 121A1

Tempo (Anos)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Investimento Inicial	-R\$ 1.632.380,00	R\$ -											
Receita de fretamentos	R\$ -	R\$ 4.662.841,91											
Custo com manutenção	R\$ -	-R\$ 93.211,74	-R\$ 93.211,74	-R\$ 93.211,74	-R\$ 93.211,74	-R\$ 1.093.211,74	-R\$ 93.211,74						
Custo com combustível	R\$ -	-R\$ 465.657,60											
Custo tripulação	R\$ -	-R\$ 208.984,56											
Custo com tarifas	R\$ -	-R\$ 272.689,68											
Lucro bruto	-	R\$ 3.622.298,33	R\$ 3.622.298,33	R\$ 3.622.298,33	R\$ 3.622.298,33	R\$ 2.622.298,33	R\$ 3.622.298,33						
Despesas administrativas de manutenção	R\$ -	-R\$ 220.805,47											
(-) Depreciação	R\$ -	-R\$ 130.000,00											
EBIT	R\$ -	R\$ 3.271.492,87	R\$ 3.271.492,87	R\$ 3.271.492,87	R\$ 3.271.492,87	R\$ 2.271.492,87	R\$ 3.271.492,87						
Alíquota de Impostos	R\$ -	-R\$ 1.774.762,55	-R\$ 1.443.613,26	-R\$ 1.443.613,26	-R\$ 1.443.613,26	-R\$ 1.203.613,26	-R\$ 1.443.613,26						
Lucros Incrementais	R\$ -	R\$ 1.496.730,32	R\$ 1.827.879,61	R\$ 1.827.879,61	R\$ 1.827.879,61	R\$ 1.067.879,61	R\$ 1.827.879,61						
(+) Depreciação	R\$ -	R\$ 130.000,00											
Necessidade de Capital de giro	R\$ -												
Fluxo de Caixa Livre Incremental	-R\$ 1.632.380,00	R\$ 1.626.730,32	R\$ 1.957.879,61	R\$ 1.957.879,61	R\$ 1.957.879,61	R\$ 1.197.879,61	R\$ 1.957.879,61						
Valor Presente do FCLI	-R\$ 1.632.380,00	R\$ 1.470.690,10	R\$ 1.600.284,50	R\$ 1.446.781,03	R\$ 1.308.002,02	R\$ 723.504,45	R\$ 1.069.103,20	R\$ 966.552,03	R\$ 873.837,83	R\$ 790.017,03	R\$ 714.236,53	R\$ 645.725,10	R\$ 583.785,46

TABELA 22 - FLUXO DE CAIXA DESCONTADO - AERONAVE EMB121A1