

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS

TOMÁS COSTA SCHWARTZMAN

Empresas aéreas cargueiras no Brasil:
investigando relações entre indicadores financeiros, operacionais e
macroeconômicos

São Carlos - SP

2022

TOMÁS COSTA SCHWARTZMAN

Empresas aéreas cargueiras no Brasil:
investigando relações entre indicadores financeiros, operacionais e
macroeconômicos

Monografia apresentada ao Curso de
Engenharia Aeronáutica da Escola de
Engenharia de São Carlos da Universidade de
São Paulo, como parte dos requisitos para
obtenção do título de Engenheiro Aeronáutico.

Orientador: Prof. Dr. Humberto Filipe de
Andrade Januário Bettini

São Carlos - SP

2022

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Prof. Dr. Sérgio Rodrigues Fontes da
EESC/USP com os dados inseridos pelo(a) autor(a).

S399e Schwartzman, Tomás Costa
 Empresas aéreas cargueiras no Brasil: investigando
 relações entre indicadores financeiros, operacionais e
 macroeconômicos / Tomás Costa Schwartzman; orientador
 Humberto Filipe de Andrade Bettini. São Carlos, 2022.



 Monografia (Graduação em Engenharia Aeronáutica)
-- Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade
 de São Paulo, 2022.

 1. Transporte de Cargas. 2. Aviação. 3. Cargas
 Aéreas. 4. Solvência de Empresas. 5. Mercado de
 Transporte Aéreo de Cargas. I. Título.


Eduardo Graziosi Silva - CRB - 8/8907

FOLHA DE APROVAÇÃO
Approval sheet

Candidato / Student: Tomás Costa Schwartzman
Título do TCC / Title : Empresas aéreas cargueiras no Brasil: investigando relações entre indicadores financeiros, operacionais e macroeconômicos
Data de defesa / Date: 29/11/2022

Comissão Julgadora / Examining committee	Resultado / result
Professor Doutor Jorge Henrique Bidinotto 	Aprovado
Instituição / Affiliation: EESC - SAA	
Professor Doutor Marcel Andreotti Musetti	Aprovado
Instituição / Affiliation: EESC - SEP 	

Presidente da Banca / Chair of the Examining Committee:



Professor Doutor Jorge Henrique Bidinotto
(assinatura / signature)

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, que sempre me apoiaram na minha trajetória acadêmica e me forneceram amplas condições de acesso à educação de qualidade;

Aos meus amigos, que me apoiaram e me fizeram companhia tanto nos momentos mais alegres quanto nos mais difíceis do ensino superior;

Aos meus professores, que me guiaram nesta jornada de aprendizado;

Aos funcionários administrativos e operacionais da Universidade de São Paulo, que mantêm os campi em boas condições e em pleno funcionamento.

RESUMO

SCHWARTZMAN, T. C. Empresas aéreas cargueiras no Brasil: investigando relações entre indicadores financeiros, operacionais e macroeconômicos. 2022. 93 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2022.

O setor de transporte aéreo de cargas no Brasil é historicamente caracterizado pela presença de dois conjuntos de empresas, cada qual com portes e índices de sobrevivência distintos. De um lado, empresas dedicadas à atividade de forma prioritária, de porte relativamente pequeno e que geralmente apresentam situações econômico-financeiras débeis. De outro, empresas de atividade mista (transporte de passageiros e de cargas em uma mesma aeronave, ou então contando com frotas separadas), e que contam com indicadores de sobrevivência mais favoráveis. Este trabalho teve como proposta compreender a trajetória das empresas dedicadas prioritariamente ao transporte aéreo de cargas no Brasil ao longo do período de 2009 a 2020. Dados operacionais de frotas e malhas aéreas, além de resultados econômico-financeiros das empresas e do país foram analisados de maneira conjunta. O método empregado privilegiou abordagens quantitativas e se caracterizou pelo emprego de análises de correlação e econométricas em geral. Apesar da baixa significância estatística encontrada na explicação dos indicadores financeiros pelas variáveis selecionadas, foi possível determinar clara relação entre os índices macroeconômicos e variáveis operacionais da indústria, como total de aeroportos e rotas em operação, capacidade em serviço e número de voos realizados.

Palavras-chave: Transporte de Cargas. Aviação. Cargas Aéreas. Solvência de Empresas. Mercado de Transporte Aéreo de Cargas.

ABSTRACT

SCHWARTZMAN, T. C. **Cargo airlines in Brazil: investigating relations between financial, operational, and macroeconomic indicators.** 2022. 93 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2022.

The air cargo transportation sector in Brazil is historically characterized by the presence of two sets of companies, each with different sizes and survival rates. On one hand, companies dedicated to the activity as a priority, relatively small in size and generally presenting weak economic and financial situations. On the other, companies with mixed activities (passenger and cargo transportation in the same aircraft, or with separate fleets), and which have more favorable survival indicators. This work aimed to understand the trajectory of companies dedicated primarily to air cargo transportation in Brazil over the period 2009 to 2020. Operational data from fleets and airline networks, as well as economic and financial results of the companies and the country were analyzed together. The method employed privileged quantitative approaches and was characterized by the use of correlation and econometric analysis in general. Despite the low statistical significance found in the explanation of the financial indicators by the selected variables, it was possible to determine a clear relationship between the macroeconomic indexes and the following operational variables of the industry, such as the total airports and routes in operation, service capacity and number of completed flights.

Keywords: Cargo Transportation. Aviation. Air Cargo. Company Solvency. Air Cargo Transportation Market.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Movimentação de carga (2010-2021)	19
Figura 2 – Rotas de maior demanda de cargas aéreas	20
Figura 3 – Valor médio em US\$ por meio de transporte	20
Figura 4 – Transporte de cargas – 2000-2022	21
Figura 5 – Cargas transportadas 2001-2021	22
Figura 6 – Redes e Fluxos das Ligações Aéreas de Cargas – 2019	23
Figura 7 – Redes e Fluxos das Ligações Aéreas de Cargas – 2020	24
Figura 8 – Evolução da variável PIB para o período de 2009 a 2020.	41
Figura 9 – Evolução da variável câmbio para o período de 2009 a 2020	42
Figura 10 – Evolução da variável PIB * câmbio para o período de 2009 a 2020.	43
Figura 11 – Resumo estatístico das variáveis, dado pelo programa Stata.....	52
Figura 12 – Correlação entre as variáveis da base de dados elaborada em Stata.....	53
Figura 13 – Regressão: EG da indústria e variáveis macroeconômicas	56
Figura 14 – Regressão: GA da indústria e variáveis macroeconômicas	58
Figura 15 – Regressão: LC da indústria e variáveis macroeconômicas	59
Figura 16 – Regressão: ROA AJIR da indústria e variáveis macroeconômicas	60
Figura 17 – Regressão: PS ABSA e variáveis macroeconômicas.....	61
Figura 18 – Regressão: PS Total e variáveis macroeconômicas	63
Figura 19 – Regressão: aeroportos da indústria e variáveis macroeconômicas	64
Figura 20 – Regressão: taxa de cancelamento de voos da indústria e variáveis macroeconômicas	66
Figura 21 – Regressão: capacidade em serviço da indústria e variáveis macroeconômicas ...	67
Figura 22 – Regressão: frota média de aeronaves da indústria e variáveis macroeconômicas	68
Figura 23 – Regressão: idade média da frota de aeronaves da indústria e variáveis macroeconômicas	69
Figura 24 – Regressão: rotas operacionais da indústria e variáveis macroeconômicas	71
Figura 25 – Regressão: voos realizados pela indústria e variáveis macroeconômicas.....	72
Figura 26 – Regressão: MS ABSA e variáveis macroeconômicas.....	73
Figura 27 – Regressão: MS Rio e variáveis macroeconômicas	75
Figura 28 – Regressão: MS Total e variáveis macroeconômicas.....	76
Figura 29 – Regressão: EG da indústria e variáveis operacionais.....	77

Figura 30 – Regressão: GA da indústria e variáveis operacionais	79
Figura 31 – Regressão: LC da indústria e variáveis operacionais.....	80
Figura 32 – Regressão: ROA AJIR da indústria e variáveis operacionais	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Mercadorias mais transportadas por via aérea (Mercado externo-2021).....	19
Tabela 2 – Características das empresas analisadas de 2009 a 2020.....	27
Tabela 3 – Variáveis explicativas significativas no estudo de Oliveira (2005).....	39
Tabela 4 – Variáveis explicativas significativas no estudo de Costa (2019).....	40
Tabela 5 – Base de dados histórica para as variáveis operacionais.....	47
Tabela 6 – Base de dados histórica para as variáveis financeiras.	48
Tabela 7 – Base de dados histórica para as variáveis macroeconômicas	49
Tabela 8 – Lista de nomes das variáveis operacionais no Stata	50
Tabela 9 – Lista de nomes das variáveis financeiras no Stata.....	51
Tabela 10 – Lista de nomes das variáveis macroeconômicas no Stata.....	51
Tabela 11 – Variáveis explicativas macroeconômicas significativas no estudo de Oliveira (2005)	82
Tabela 12 – Variáveis explicativas macroeconômicas significativas no estudo de Costa (2019)	83
Tabela 13 – Variáveis explicativas macroeconômicas significativas aos indicadores financeiros da indústria de transporte aéreo de cargas	83
Tabela 14 – Variáveis explicativas macroeconômicas significativas aos indicadores operacionais da indústria de transporte aéreo de cargas.....	84
Tabela 15 – Variáveis explicativas operacionais significativas aos indicadores financeiros da indústria de transporte aéreo de cargas.....	84

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Regressão: EG da indústria e variáveis macroeconômicas	57
Gráfico 2 – Regressão: GA da indústria e variáveis macroeconômicas	58
Gráfico 3 – Regressão: LC da indústria e variáveis macroeconômicas.....	59
Gráfico 4 – Regressão: ROA AJIR da indústria e variáveis macroeconômicas	60
Gráfico 5 – Regressão: PS ABSA e variáveis macroeconômicas	62
Gráfico 6 – Regressão: PS Total e variáveis macroeconômicas.....	63
Gráfico 7 – Regressão: aeroportos da indústria e variáveis macroeconômicas.....	65
Gráfico 8 – Regressão: taxa de cancelamento de voos da indústria e variáveis macroeconômicas	66
Gráfico 9 – Regressão: capacidade em serviço da indústria e variáveis macroeconômicas ...	67
Gráfico 10 – Regressão: frota média de aeronaves da indústria e variáveis macroeconômicas	68
Gráfico 11 – Regressão: idade média da frota de aeronaves da indústria e variáveis macroeconômicas	70
Gráfico 12 – Regressão: rotas operacionais da indústria e variáveis macroeconômicas.....	71
Gráfico 13 – Regressão: voos realizados pela indústria e variáveis macroeconômicas	72
Gráfico 14 – Regressão: MS ABSA e variáveis macroeconômicas	74
Gráfico 15 – Regressão: MS Rio e variáveis macroeconômicas	75
Gráfico 16 – Regressão: MS Total e variáveis macroeconômicas	76
Gráfico 17 – Regressão: EG da indústria e variáveis operacionais	78
Gráfico 18 – Regressão: GA da indústria e variáveis operacionais.....	79
Gráfico 19 – Regressão: LC da indústria e variáveis operacionais	80
Gráfico 20 – Regressão: ROA AJIR da indústria e variáveis operacionais	81

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1	31
Equação 2	31
Equação 3	32
Equação 4	32
Equação 5	33
Equação 6	33
Equação 7	34
Equação 8	34
Equação 9	35
Equação 10	35
Equação 11	35
Equação 12	36
Equação 13	36
Equação 14	36
Equação 15	37
Equação 16	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
BET	Código ICAO da Beta Brazilian Express Transportes
Bi	Bilhões
BRL	Real
e-AWB	<i>Electronic air waybill</i>
EG	Índice de Endividamento Geral
GA	Giro do Ativo Total
IATA	<i>International Air Transport Association</i> /Associação Internacional de Transporte Aéreo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i>
LAJIR	Lucro Antes de Juros e Impostos de Renda
LC	Índice de Liquidez Corrente
LTG	Código ICAO da ABSA Aerolinhas Brasileiras a partir de 2015
MEL	Código ICAO da Mega Linhas Aéreas
MS	<i>Market Share</i> (Participação de Mercado)
NA	<i>Not Available</i> (Não Disponível)
PIB	Produto Interno Bruto
PIB * Câmbio	Multiplicação entre PIB e Câmbio
PS	Indicador de Probabilidade de Solvência
RIO	Código ICAO da Rio Linhas Aéreas
ROA	Retorno sobre o Ativo Total
ROA AJIR	Retorno sobre o Ativo Total Antes de Juros e Imposto de Renda
SID	Código ICAO da Sideral Linhas Aéreas
STR	Código ICAO da Sterna Linhas Aéreas
TTL	Código ICAO da Total Linhas Aéreas
TUS	Código ICAO da ABSA Aerolinhas Brasileiras até 2014
USD	Dólar americano
VLO	Código ICAO da Varig Logística
XCA	Código ICAO da Colt Transportes Aéreos
TKU	Toneladas por quilômetro útil

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	Objetivo	16
1.1.1	Objetivo Geral	16
1.1.2	Objetivos Específicos	16
2	O TRANSPORTE AÉREO NO BRASIL.....	17
2.1	Contextualização do transporte aéreo comercial	17
2.2	Crescimento do transporte aéreo de cargas	18
2.3	COVID-19, crises econômicas e mudanças no setor	22
3	EMPRESAS DE AVIAÇÃO CARGUEIRA	26
3.1	Perfil das empresas nacionais de carga aérea em operação	26
3.1.1	Beta Brazilian Express Transportes (Código ICAO BET)	27
3.1.2	Mega Linhas Aéreas (Código ICAO MEL).....	27
3.1.3	Rio Linhas Aéreas (Código ICAO RIO)	28
3.1.4	Total Linhas Aéreas (Código ICAO TTL)	28
3.1.5	Varig Logística (Código ICAO VLO)	28
3.1.6	ABSA Aerolinhas Brasileiras (Latam Cargo – Código ICAO TUS/LTG)	28
3.1.7	Colt Transportes Aéreos (Código ICAO XCA).....	29
3.1.8	Sideral Linhas Aéreas (Código ICAO SID)	29
3.1.9	Sterna Linhas Aéreas (Código ICAO STR).....	29
4	REVISÃO DA TEORIA E ESCOLHA DOS INDICADORES.....	30
4.1	Indicadores Operacionais.....	30
4.2	Indicadores Financeiros	31
4.2.1	Indicadores de solvência de curto prazo ou de liquidez	31
4.2.2	Indicadores de solvência de longo prazo	32
4.2.3	Medidas de gestão de ativos ou de giro	32
4.2.4	Medidas de lucratividade	33
4.2.5	Medidas de valor de mercado	34
4.3	Modelos Econométricos	34
4.3.1	Modelos Logit.....	35
4.4	Indicador de Probabilidade de Solvência (PS)	36

4.4.1	Uso do indicador de PS para analisar o setor de aviação.....	38
4.5	Indicadores Macroeconômicos	40
4.5.1	PIB	40
4.5.2	Taxa de câmbio	41
4.5.3	PIB * câmbio	42
4.5.4	PIB defasado, câmbio defasado e PIB * câmbio defasados	43
5	HIPÓTESES FORMULADAS	44
6	METODOLOGIA.....	45
6.1	Metodologia de análise	45
7	ESTUDO DE CASO: Relações entre indicadores financeiros, macroeconômicos e operacionais nas companhias cargueiras aéreas do Brasil	47
7.1	Base de Dados.....	47
7.2	Resultados: efeitos da macroeconomia sobre os indicadores financeiros	56
7.2.1	Indicadores da indústria	56
7.2.2	Indicadores das empresas	61
7.3	Resultados: efeitos da macroeconomia sobre os indicadores operacionais	64
7.3.1	Indicadores da indústria	64
7.3.2	Indicadores das empresas	73
7.4	Resultados: efeitos dos indicadores operacionais da indústria sobre os indicadores financeiros da indústria.....	77
7.4.1	Endividamento geral da indústria	77
7.4.2	Giro do ativo da indústria	78
7.4.3	Liquidez corrente da indústria	80
7.4.4	ROA AJIR da indústria.....	81
7.5	Comparação dos resultados sobre os indicadores financeiros com estudos prévios	82
8	CONCLUSÃO.....	86
	REFERÊNCIAS	88

1 INTRODUÇÃO

O setor de carga aérea no Brasil é historicamente caracterizado pela presença de dois conjuntos de empresas, cada qual com portes e índices de sobrevivência distintos. De um lado, empresas dedicadas de porte relativamente pequeno e que apresentam situações econômico-financeiras débeis. De outro, empresas de atividade mista (transporte de passageiros e de cargas em uma mesma aeronave, ou então contando com frotas separadas), e que contam com indicadores de sobrevivência mais favoráveis.

Do ponto de vista das empresas aéreas, nota-se a presença de um conjunto amplo de estratégias mistas: Azul passou a contar com aeronaves exclusivamente cargueiras anos após sua fundação, e mais tarde comprou uma empresa aérea que já contava com aeronaves de passageiros e de carga. A Gol nunca as teve até 2022, mas anunciou, neste mesmo ano, que está prestes a estrar neste segmento, numa parceria com a companhia de comércio eletrônico Mercado Livre. Latam adquiriu uma empresa (ABSA) para este fim. Fato é que o setor apresentou muitos movimentos nos últimos anos, com crescimento e na sequência afetada pela crise gerada pela pandemia da COVID-19 (BENEVIDES, 2022).

O reflexo do transporte aéreo é relevante ao desenvolvimento econômico e social de um país de dimensões continentais, como o Brasil, muitas vezes sendo o único meio de acesso ao fluxo de produtos essenciais em determinadas localidades. Esse quadro está diretamente relacionado a questões operacionais, de infraestrutura e potencial de investimento que abrangem um setor que cresceu em competitividade econômica, produtividade e busca de eficiência. Além da questão da crise sanitária, esse mercado vem passando por alterações em sua infraestrutura, na administração aeroportuária, as variações do mercado de transporte de passageiros em aeronaves que levam conjuntamente cargas, fusões, aquisições e regulações econômicas (ONTL/EPL, 2022).

Tendo em vista este panorama, é de suma importância que as empresas transportadoras aéreas de cargas compreendam profundamente os fatores externos que afetam seu desempenho. Este trabalho mira apoiar a indústria para este fim, promovendo a sobrevivência continuada das empresas atualmente operacionais e o desenvolvimento futuro da indústria como um todo.

Assim, o presente trabalho de conclusão foi estruturado a partir da seção 1.1 com a apresentação dos objetivos geral e específicos. Na sequência uma divisão em capítulos, sendo o capítulo 2 com a contextualização do transporte aéreo no Brasil, sua história, crescimento e

impactos decorrentes da pandemia da COVID-19. O capítulo 3 apresenta as empresas aéreas da aviação cargueira, sua história e ciclo de operação.

O capítulo 4 apresenta a revisão teórica sobre os indicadores escolhidos para a análise por meio de modelos econométricos, financeiros, de probabilidade de solvência, macroeconômicos e operacionais. Na sequência, apresenta-se um capítulo com as hipóteses formuladas que nortearam as pesquisas e discussões desse estudo.

O capítulo 6 traz a metodologia do estudo desenvolvido e no capítulo 7 a apresentação do estudo de caso sobre as relações entre os indicadores financeiros, macroeconômicos e operacionais das empresas aéreas cargueiras do Brasil, seus resultados, efeitos e devidas comparações. Por fim, as conclusões compreendidas após levantamento e análise dos dados.

1.1 Objetivo

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar a trajetória das empresas dedicadas ao transporte de cargas área no Brasil ao longo de uma década, através da análise conjunta dos dados operacionais de frotas e malhas, além de resultados econômico-financeiros.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a. Contextualizar historicamente o transporte aéreo no Brasil e o crescimento do meio de transporte aéreo para cargas;
- b. Descrever as crises financeiras no setor e o impacto nas empresas de aviação;
- c. Apresentar os indicadores financeiros e econométricos da análise do período 2009-2020;
- d. Analisar as companhias cargueiras aéreas do Brasil.

2 O TRANSPORTE AÉREO NO BRASIL

Esta seção busca fornecer um panorama sobre o setor de aviação mundial, bem como as características do transporte de cargas, sua evolução, mudanças em mercados específicos, como o brasileiro. Nesse contexto será abordada a pandemia por COVID-19, que gerou grandes alterações em decorrência das barreiras sanitárias e a necessidade de transporte de cargas.

2.1 Contextualização do transporte aéreo comercial

O transporte aéreo se estabeleceu no Brasil na década de 1920 por meio da Companhia *Générale Aéropostale*, que fazia rotas na França, África e passou a atender as cidades de Recife e Rio de Janeiro com serviços aeropostais, que na sequência teve a entrada da empresa Condor Syndikat, em 1933 a Aerolloyd Iguassú. Esses anos marcaram também a entrada em operação com passageiros e cargas das empresas Vasp e Varig, e a evolução do transporte aéreo em nível comercial influenciou o desenvolvimento de outros setores em decorrência da redução da distância e tempo para a entrega entre locais do mundo todo (SONINO, 1995; KEEDI, 2007; RIBEIRO, 2018).

Segundo a *International Air Transport Association* (IATA), responsável por acordo e convenções internacionais, o meio de transporte aéreo é um dos setores mais dinâmicos e de rápida evolução no mundo. A busca por padrões de qualidade se dá tanto no transporte de passageiros como no de cargas, pois tem papel relevante em relação aos valores implicados nesse serviço, o que exige a atuação com três pontos básicos: agilidade, segurança e disponibilidade (RIBEIRO, 2018; ONTL/EPL, 2022b).

Um dos pontos relevantes no transporte de cargas é que a tendência é o transporte ou manipulação de produtos de maior valor ou ainda que o custo do volume transportado seja vantajoso, isso ocorre porque o custo de frete desse meio é mais alto. Portanto, não se justifica para transporte de produtos de baixo valor, grande volume e peso (LAMBERT; STOCK; VANTINE, 1998).

Levantamentos disponibilizados em 2022 pelo Observatório Nacional de Transporte e Logística (ONTL) da Empresa de Planejamento e Logística (EPL) e da Confederação Nacional dos Transportes (CNT) destacam que as companhias aéreas empregaram mais de 43 mil pessoas em 2020, mesmo da crise, com queda de 14,1% dos indicadores em relação a 2019, agregando além da tripulação de voo (pilotos, copilotos e comissários), as equipes de tarifação e vendas, manutenção e revisão, que trabalham para a operação de 22.409 aeronaves (47,1% privadas,

25,6% experimentais, 7,7% de instrução privada e 5,9% para transporte público não-regular/táxi aéreo e 10,9% são enquadrados em outras categorias. O transporte aéreo regular (doméstico ou internacional) representa 2,9% das aeronaves (CNT, 2021; ONTL/EPL, 2022b; ANAC, 2022b).

2.2 Crescimento do transporte aéreo de cargas

O transporte de cargas tem marcado um crescimento expressivo nas últimas décadas, conforme os acompanhamentos realizados pelo Anuário CNT do Transporte. O transporte de cargas com origem ou destino no Brasil cresceu 72,1% em 11 anos, passando dos 460,2 milhões de toneladas em 2004 para 792,3 milhões em 2014. As empresas internacionais respondem por 78% das mercadorias movimentadas (618,1 milhões/ton.) e as nacionais 22% (174, 2 milhões/ton.). O mercado doméstico houve evolução de 50,3% no volume transportado, passando de 273,2 milhões para 410,5 milhões de toneladas na mesma década (AGÊNCIA CNT, 2016).

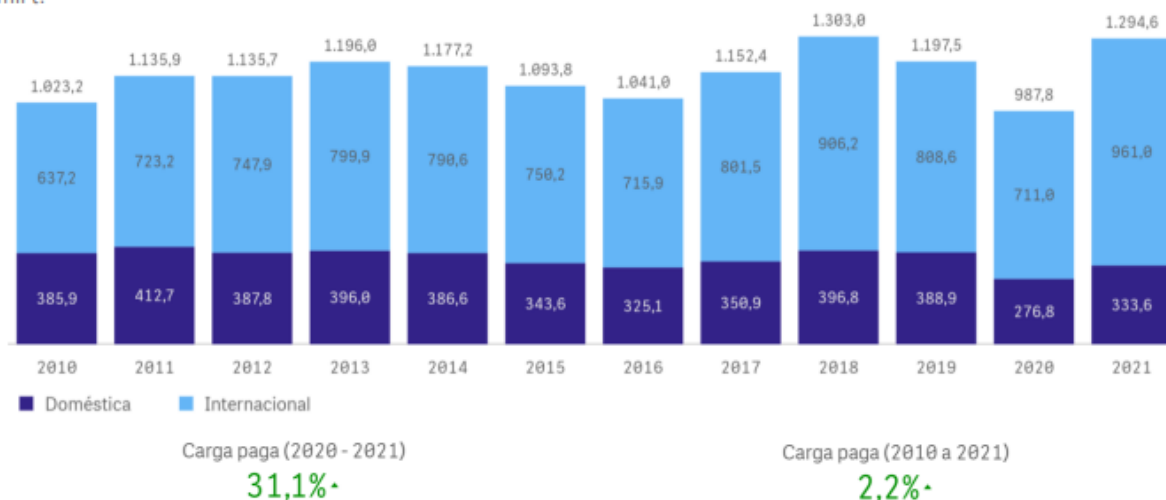
Um fator relevante no transporte de cargas é que não ocorre exclusivamente em um tipo de aeronave, não contando com voos regulares, podendo estar em aeronaves de passageiros ou exclusivamente de cargas, com flexibilidade de data e horário, conforme normaliza a Anac a fim de atender as estratégias que garantam a integridade da mercadoria e o atendimento do cliente (CNT, 2022a).

Empresas brasileiras e estrangeiras que operam no Brasil realizaram 465,4 mil voos em 2020, metade do que fizeram em 2019. A queda de 51%, basicamente em decorrência dos efeitos da pandemia, afetou o mercado doméstico em 49,6% e o internacional em 58,9%. Mesmo diante da necessidade e da possibilidade do transporte de cargas durante o isolamento social, o segmento de cargas também registrou um forte impacto, queda de 12,8% na movimentação com origem e destino no Brasil (CNT, 2021; ONTL/EPL, 2022b).

Em 2019 foram 828 milhões de toneladas em cargas pagas e de correios enquanto em 2020 foram transportadas 722,4 milhões de toneladas. Considerando apenas os voos domésticos, que somaram 324,4 milhões de toneladas, a queda foi de 28,3% em relação ao ano anterior (452,7 milhões). A forte queda no período pode ser observada no gráfico da Figura 1 que mostra a movimentação de carga doméstica e internacional paga na última década (2011 – 2021), (CNT, 2021; ONTL/EPL, 2022b).

Figura 1 – Movimentação de carga (2010-2021)

Quantidade de carga paga transportada
mil t.



Fonte: ANAC

Fonte: ONTL/EPL(2022b, p. 42)

O transporte aéreo de cargas ainda pode ser avaliado por meio das rotas das cargas (Figura 2), pelo tipo de carga (Tabela 1) e pelo valor. Os dados estatísticos demonstram que esse modo é o principal no transporte de joias, eletrônicos e perecíveis, de alto valor agregado, ou perecíveis, como as frutas, produtos que se beneficiam do meio por conta da rapidez, compensando assim o custo.

Tabela 1 - Mercadorias mais transportadas por via aérea (Mercado externo-2021)

Produtos exportados em 2021	
Frutas, cascas de frutos cítricos e de melões	20,13%
Reatores nucleares, caldeiras, máquinas, aparelhos e instrumentos mecânicos e suas partes	11,93%
Obras de ferro fundido, ferro ou aço	9,68%
Borracha e suas obras	7,67%
Livros, jornais, gravuras e outros produtos das indústrias gráficas	5,51%
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos e suas partes	4,85%
Leite e laticínios, ovos de aves	3,60%
Preparações alimentícias	2,63%
Outros	34,00%

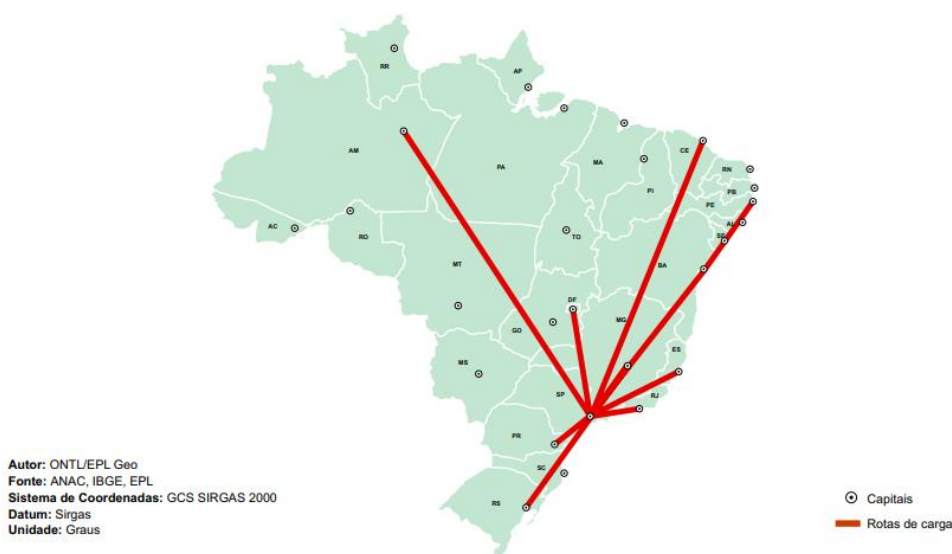
Fonte: ONTL/EPL (2022)

No mercado doméstico, as rotas em destaque são Manaus–São Paulo, que garante o fluxo das cargas produzidas na Zona Franca de Manaus, mas esse é um meio de transporte

relevante em serviços essenciais, como o maior sistema aéreo voluntário e gratuito no transporte de órgãos e tecidos. Mas as rotas principais visam atender a todas as regiões do país, com ligações no Sul (Porto Alegre, Curitiba), Sudeste (São Paulo, Rio de Janeiro, Vitória, Belo Horizonte), no Centro-Oeste o Distrito Federal e no Nordeste (Fortaleza, Recife, Maceió, Aracaju e Salvador).

Figura 2 – Rotas de maior demanda de cargas aéreas

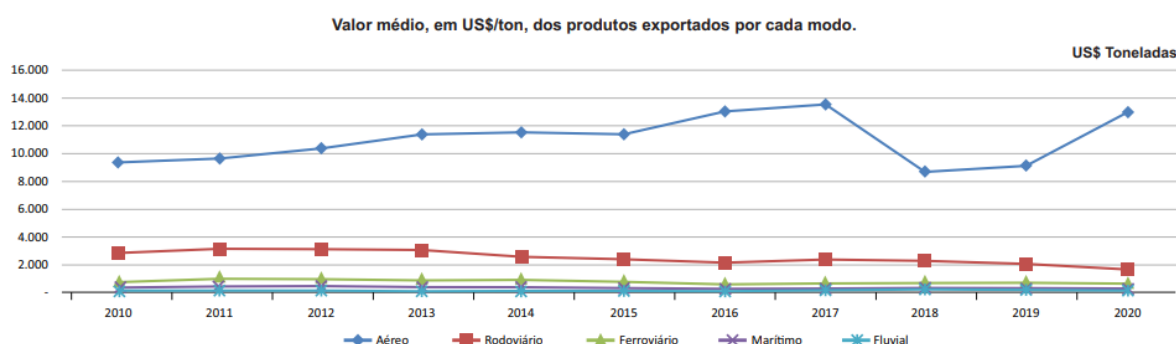
10 ROTAS DE CARGA MAIS DEMANDADAS EM 2019 (VOOS DOMÉSTICOS)



Fonte: ONTL/EPL (2022, p. 22)

A média do valor em dólar por tonelada de produtos exportados é quase oito vezes o custo com o modo de transporte rodoviário. Isso justifica o fato de o transporte aéreo aparecer na segunda posição em valor de mercadorias (em dólar), mas apenas na quarta posição em volume (toneladas) (Figura 3).

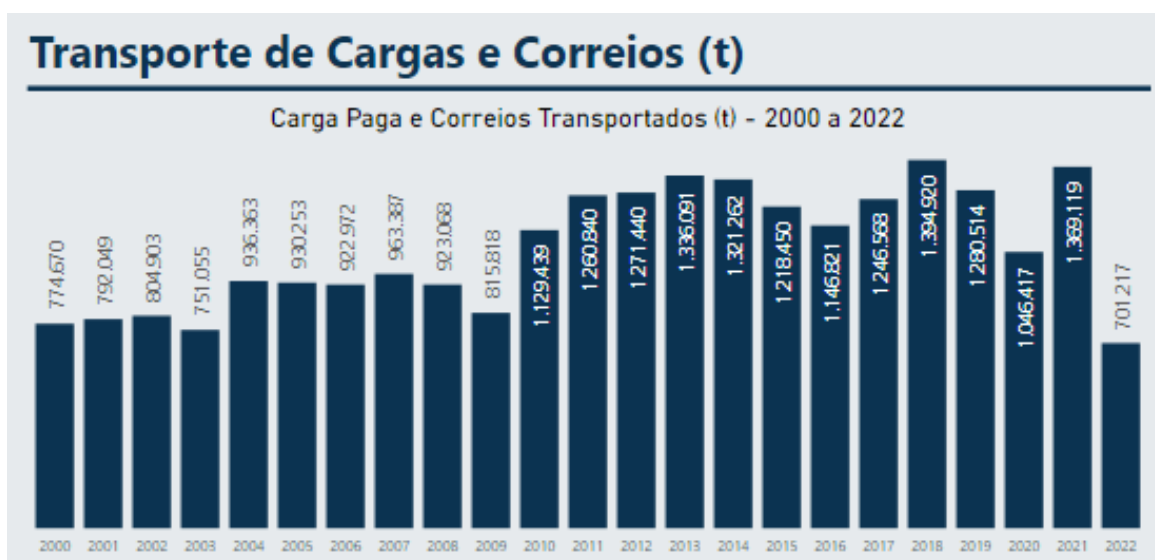
Figura 3 – Valor médio em US\$ por meio de transporte



Fonte: ONTL/EPL (2022, p. 23)

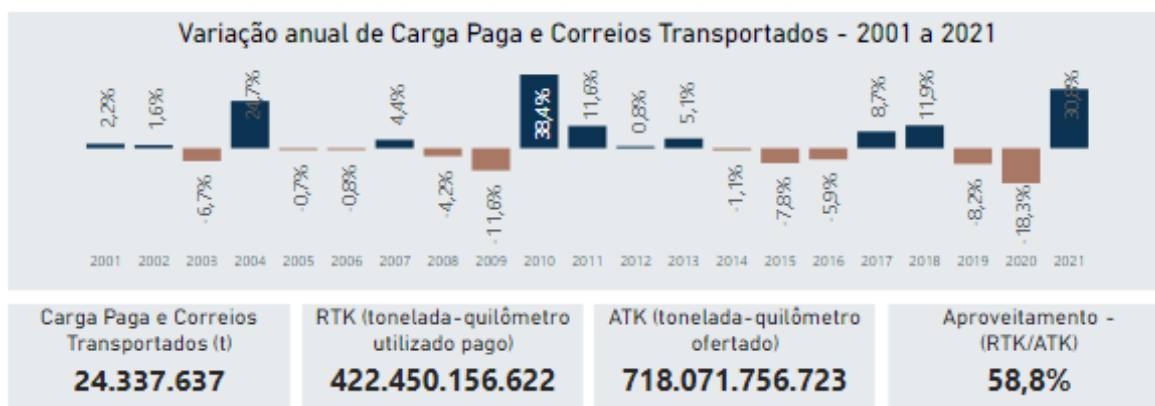
O Plano Nacional de Logística 2035 estima que o peso do transporte aéreo deve se manter em cerca de 0,06% do total transportado no Brasil por modo, em TKU, equivalente ao nível de 2017, mas elevando de 1,33 bilhão de TKU para 1,74 bilhão de TKU em 2035. A variação nas duas últimas décadas mostra uma certa instabilidade em alguns períodos, mas destaca-se uma mudança importante de patamar em 2010 e em 2021, indicando a recuperação da tendência de alta que começou em 2017, com um hiato em 2019 e 2020, e a volta em 2021 e mantendo a tendência em 2022 (Figuras 4 e 5).

Figura 4 – Transporte de cargas – 2000-2022



Nota: Dados atualizados até junho 2022

Fonte: CNT (2022a)

Figura 5 – Cargas transportadas 2001-2021

Nota: Dados atualizados até junho 2022

Fonte: CNT (2022a)

2.3 COVID-19, crises econômicas e mudanças no setor

A pandemia causada pela disseminação mundial do SARS-Cov2 gerou a mais grave crise na indústria de aviação, desde a segunda guerra mundial, superando os ataques terroristas de 2001 e a crise financeira global de 2008, já que afetou países do mundo todo e foi a mais longa, com mais de dois anos de consequências (ONTL/EPL, 2022).

O transporte aéreo, tanto de passageiros como de cargas, mantinha a tendência de crescimento até a pandemia por COVID-19, que paralisou o mundo em 2020. Por isso, as análises no setor aéreo necessitam ser feitas até 2019, com retomada a partir de 2021. Em 2020, dos voos regulares, eram 44 milhões de passageiros nas aeronaves que levaram 282 mil toneladas de carga entre os aeroportos brasileiros. A redução de passageiros foi de 53%, mas apenas 46 cidades reduziram os voos regulares, com São Paulo sendo mantida como o hub aéreo nacional tanto de passageiros como de cargas (AGÊNCIA NOTÍCIAS IBGE, 2021).

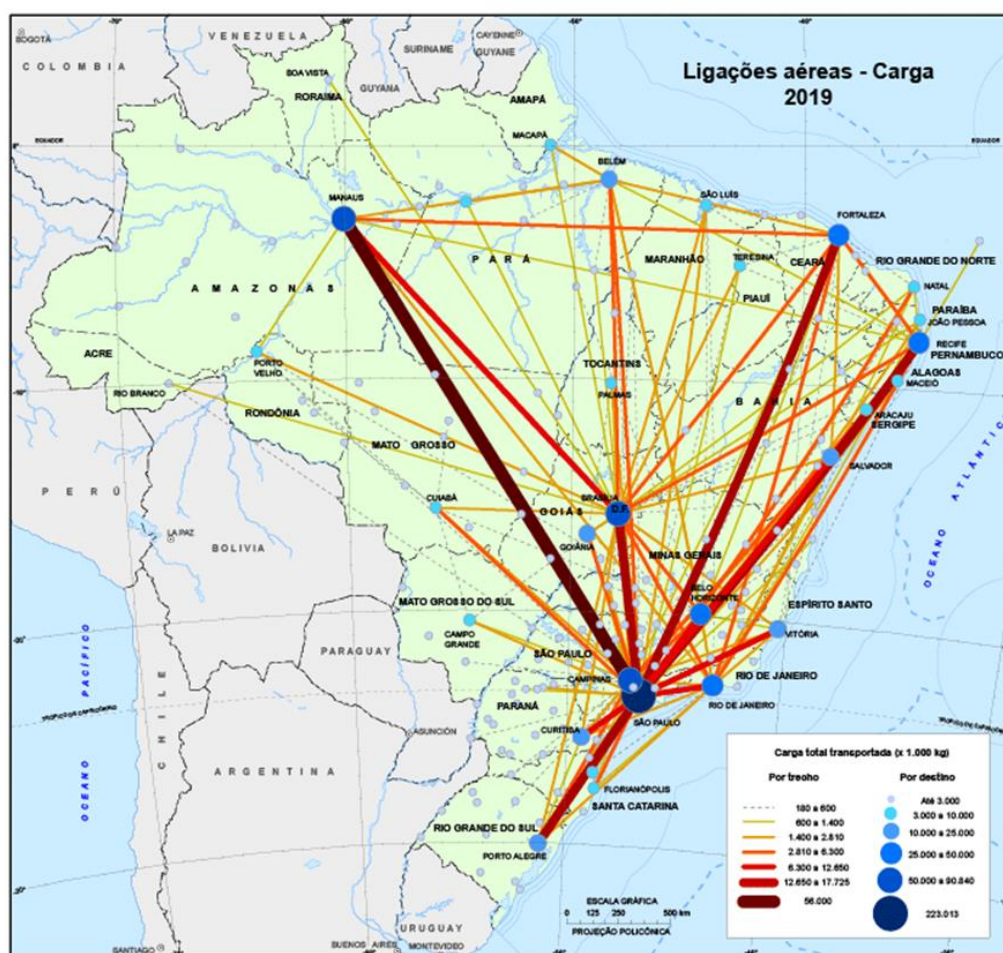
O impacto no transporte de cargas ocorreu justamente porque as viagens de passageiros cessaram repentinamente, sendo que são justamente essas aeronaves comerciais que transportam cerca de metade do volume da carga aérea, o que implicou em desabastecimento de cadeias globais (ONTL/EPL, 2022).

A redução do fluxo de cargas pode ser verificada na comparação dos mapas apresentados pelo IBGE (2021), que ocorreu após uma década de crescimento (Figura 6). O projeto Redes e Fluxos do Território constitui uma linha de investigação do instituto sobre os relacionamentos e as ligações entre as cidades no país, sua acessibilidade e a configuração espacial de suas trocas materiais (pessoas, mercadorias, carga) e imateriais (informações,

dinheiro, gestão). As 4.889 cidades consideradas nesses estudos são municípios individuais ou agrupamentos de municípios muito integrados, os arranjos populacionais, como a cidade de São Paulo, que é composta por 37 municípios (AGÊNCIA DE NOTÍCIAS IBGE, 2021).

O estudo mostra, por exemplo, que Curitiba, no Paraná, foi uma das cidades mais afetadas, com retração de 52,9% no movimento de carga em 2020 enquanto Campinas, em São Paulo, registrou o aumento de 36% no volume de cargas, consolidando a posição de terceira maior cidade em transporte aéreo de cargas, atrás das capitais São Paulo e Manaus. Entre as cinco posições, Recife passou a ocupar a quarta posição, superando Brasília, que teve redução do fluxo de carga reduzido em 49,7% em 2020, ficando em quinto (Figura 7).

Figura 6 – Redes e Fluxos das Ligações Aéreas de Cargas – 2019

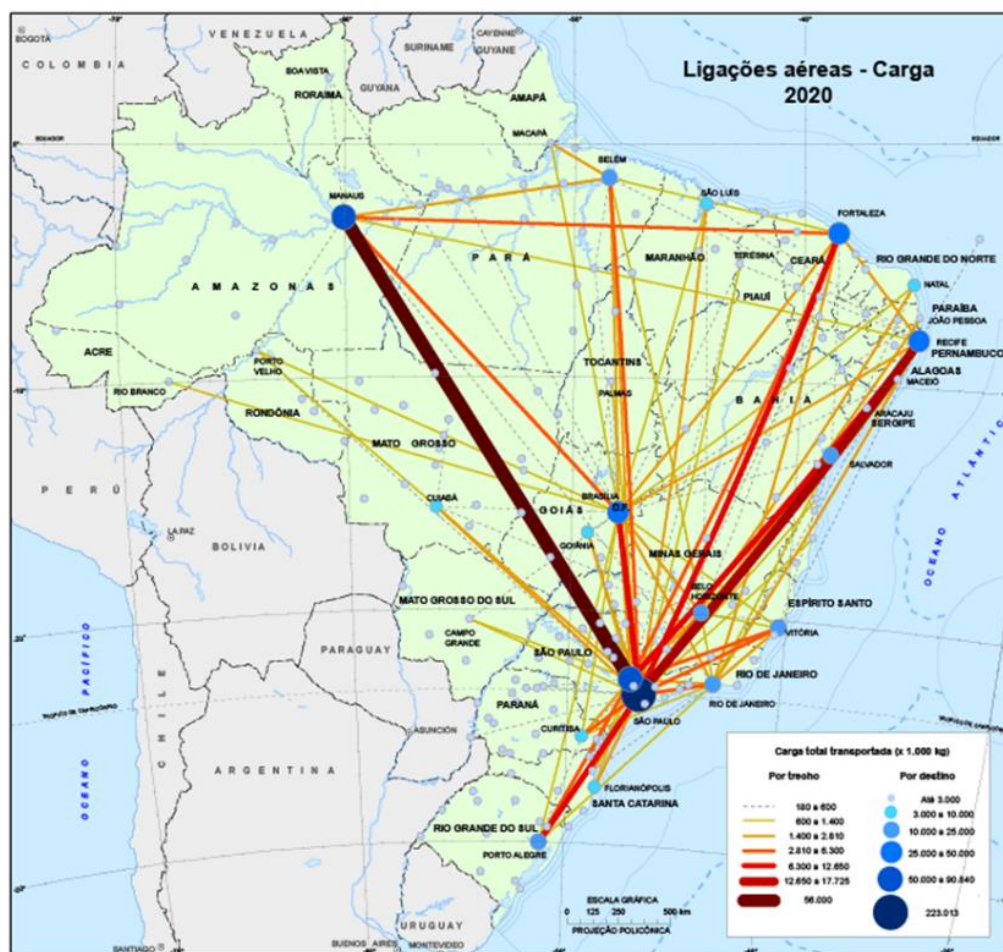


Fonte: Redes e Fluxos do Território: Ligações Aéreas - 2019

AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS **IBGE**

Fonte: Agência de Notícias IBGE (2021)

Figura 7 – Redes e Fluxos das Ligações Aéreas de Cargas – 2020



Fonte: Redes e Fluxos do Território: Ligações Aéreas - 2019

AGÊNCIA IBGE
NOTÍCIAS
IBGE

Fonte: Agência de Notícias IBGE (2021)

Após a crise gerada pela pandemia, o setor está voltando a crescer. Em janeiro de 2022 registrou o maior volume de movimento de carga desde que a série histórica passou a ser levantada em 2000, com quase 76 mil toneladas transportadas, mas existe ainda mais potencial de crescimento, pois o volume ainda é muito inferior ao do meio rodoviário, que lidera os transportes de produtos no Brasil.

Cerca de 85% de toda a carga aérea movimentada em 2019 no Brasil passou pelos aeroportos de São Paulo (Congonhas, Guarulhos e Campinas), Manaus e Brasília, mas os destinos do Sul-Sudeste apresentam tarifas médias ponderadas mais baratas enquanto a acessibilidade geográfica de cidades amazonenses é menor (AGÊNCIA NOTÍCIAS IBGE, 2021).

Para mudar esse quadro, no entanto, é essencial que existam planos de incentivo a esse modo de transporte, e foi o que vem sendo discutido e avançado ao longo da última década, mas ainda existem dúvidas sobre regras e procedimentos, especialmente em relação aos fatores burocráticos, que incidem em custos e impactam os preços. A IATA (Associação Internacional de Transporte Aéreo) tem incentivado a implantação de projetos com o e-AWB (Conhecimento Eletrônico de Carga Aérea) voltado à minimização de documentos físicos e o uso de arquivos eletrônicos diretamente nos terminais de carga (PRESTEX, 2022).

A mais recente decisão visando a modernização e investimentos na aviação brasileira, a Lei nº 14.368/2022, a chamada de Lei do Voo Simples, entrou em vigor em 15 de junho de 2022, e garante a melhoria em estruturas e simplifica os procedimentos, o que deve contribuir para o fomento de negócios nesse setor, estimulando especialmente as operações de transporte de cargas, além de passageiros, aeroagrícolas e de táxi-aéreo (BRASIL, 2022).

As primeiras ações da Lei do Voo Simples se deram justamente em decorrência da pandemia, através de medidas adotadas pela ANAC, implantadas por meio de Medida Provisória em 2021 a fim de enfrentar normas obsoletas e contribuir com a retomada do setor, por meio de ações desburocratizantes e visando a gerar eficiência na prestação de serviços, adotadas pela Anac (ONTL/EPL, 2022).

3 EMPRESAS DE AVIAÇÃO CARGUEIRA

Nesta seção, serão abordadas as principais empresas que participam ou já tiveram atuação no transporte aéreo de cargas no Brasil dentro do período analisado, de 2009 a 2020.

3.1 Perfil das empresas nacionais de carga aérea em operação

O transporte aéreo é envolto no desenvolvimento econômico, mas também se caracteriza como um setor com altos custos externos, que não são incorporados pelos agentes geradores, sendo os principais congestionamentos, a emissão de gases, os acidentes/incidentes. O transporte de cargas em aeronaves de passageiros foi iniciado como um subproduto, a fim de gerar uma receita, que muitas vezes era entendida apenas como lucro marginal pelas empresas. Porém, com o tempo e o aumento da demanda de carga, o que ocorreu, por exemplo, em decorrência do crescimento do e-commerce, foram surgindo novas companhias especializadas, inclusive especializadas em cargas, como os malotes postais (PEREIRA, 2021).

A questão é que ainda assim, para manter aeronaves, manutenção e os custos operacionais, é necessário contar com investimento e serviços condizentes. A maioria das aeronaves cargueiras comerciais em operação são derivadas de transformações de aviões antes utilizados para transporte de passageiros, portanto exigem investimentos e manutenção, mas o mercado ainda apresenta obstáculos em relação a infraestrutura institucional, operacional e legal, o que visou ser solucionado em parte pela legislação do Voo Simples (PEREIRA, 2021).

Embora esteja em crescimento e apresente alto potencial, os custos de operação, a infraestrutura, obrigações fiscais, a instabilidade financeira nacional e a pressão de custos internacionais, deixam o segmento pressionado, o que ao longo da história gerou a movimentação de empresas no segmento, mediante o surgimento e desaparecimento do mercado (PRESTEX, 2022; PEREIRA, 2021).

Porém, o que se pode constatar é que a presença de empresas no aéreo de carga aumentou e vem buscando a consolidação e especialização, mas que necessitam enfrentar os desafios financeiros e econômicos. Assim, a análise nesse trabalho será feita com base em nove empresas em operação no período de análise: 2009 a 2020.

Tabela 2 – Características das empresas analisadas de 2009 a 2020

	Ano de fundação	Fim da operação de Cargas	Localização principal	Frota Máxima
Beta Cargo	1990	2012	São Paulo/SP	5
ABSA / Latam Cargo*	1995	Ativa até 2022	Campinas/SP	4
Total Cargo*	2000	Ativa até 2022	Belo Horizonte/ MG	5
Varig Log	2000	2012	São Paulo/ SP	15
Mega	2005	2011	Várzea Grande/ MT	1
Rio Linhas Aéreas	2007	2016	Curitiba/ PR	9
Sideral*	2009	Ativa até 2022	São José dos Pinhais/ PR	15
Colt Cargo	2013	2017	São Paulo/SP	3
Sterna	2015	2018	Brasília/DF	1

* Empresas que se mantêm em atividade até 2022.

Fonte: Autor (Levantamento em sites Aviação Comercial, Wikipedia, empresas e ANAC)

Além das informações incluídas na Tabela 2, apresenta-se na sequência um histórico de cada uma das empresas que serão analisadas em relação às atividades durante o tempo de operação.

3.1.1 Beta Brazilian Express Transportes (Código ICAO BET)

A Beta Cargo, como ficou mais conhecida, foi fundada em 1994 com o nome de Brasair, mas a empresa já existia desde 1990, mas só começou a operar em 1996, com uso dos aviões Douglas DC-8 e Boeing 707 no Brasil, que hoje se encontram abandonados em aeroportos de Manaus e São Paulo. Em 2010 paralisou as atividades e teve sua licença de funcionamento cassada em 2012 pela Anac.

3.1.2 Mega Linhas Aéreas (Código ICAO MEL)

Fundada em 2005, realizava voos fretados e de carga com uma aeronave Cessna 208, até que um acidente fatal resultou no encerramento da empresa em 2011.

3.1.3 Rio Linhas Aéreas (Código ICAO RIO)

Criada em 2007, essa empresa só realizou o seu primeiro voo com um Boeing 727-200F em 2009, sendo pioneira no uso da aeronave em versão cargueira. A expectativa era de crescimento e desenvolvimento, mas em 2016 encerrou as suas atividades.

3.1.4 Total Linhas Aéreas (Código ICAO TTL)

É a mais antiga empresa de transporte de cargas ainda em operação, tem como principal carga as malas postais. Fundada em 1988, foi reformulada ao longo dos anos, passou por fusões e diferentes operações, até que investiu com força no segmento de cargas, sendo chamada de Total Cargo. Em 2000 atuava com aeronaves Boeing 727-200F apenas em voos noturnos e passou a ser reconhecida por seus serviços, de medicamentos frágeis a cargas pesadas, operando nacionalmente e no Mercosul. Em 2021 a empresa o seu primeiro Boeing 737-400F e continua em operação.

3.1.5 Varig Logística (Código ICAO VLO)

A empresa é um nome de referência na aviação comercial brasileira, com transporte dos mais variados tipos de carga. A empresa foi vendida para outras companhias, enfrentou diferentes crises, e se tornou Varig Log em 2000. Parecia ter um futuro promissor em 2010. Porém, não cumpriu os seus compromissos estabelecidos na recuperação judicial e teve sua falência decretada em 27 de setembro de 2012.

3.1.6 ABSA Aerolinhas Brasileiras (Latam Cargo – Código ICAO TUS/LTG)

A ABSA teve as operações iniciadas em 1995 e se destacou por suas operações internacionais. Em 2001, a Lan assumiu ações da empresa e se tornou subsidiária cargueira no Brasil. Ao longo desse tempo, por meio de diferentes denominações, a Tam Cargo ampliou as suas operações de carga, com a participação de outras empresas. Em 2010, foi iniciado o processo de fusão da Lan e Tam, que criaria a Latam Airlines Group, ganhando o nome de Latam Cargo. A frota marcou o crescimento da empresa, que teve as marcas fundidas em 2016, sendo o nome modificado para Latam Cargo, e voando para mais de 30 destinos.

3.1.7 Colt Transportes Aéreos (Código ICAO XCA)

Nascida como empresa de táxi aéreo em 2003, a Colt Aviation se tornou Colt Cargo em 2013. Agregou aeronaves e aumentava a operação, porém em 2017 entrou em fase crítica de sua crise financeira, suspendeu e na sequência encerrou as atividades.

3.1.8 Sideral Linhas Aéreas (Código ICAO SID)

Criada em 2009 como uma empresa voltada ao transporte de carga aérea, apresentou importante expansão de aeronaves ao longo dos anos, com autorização inclusive para converter em aeronaves de passageiros, considerando as demandas e seus objetivos operacionais. Em 2018 e 2019, a Sideral recebeu os B737-500F e B737-400F, e continua operando com destaque em 2022.

3.1.9 Sterna Linhas Aéreas (Código ICAO STR)

Fundada em 2015 para operar especialmente contratos de carga postal dos Correios, a Sterna Cargo teve a sua única aeronave danificada em um acidente em 2016, perdendo assim sua capacidade operacional, que não foi atualizada e teve a concessão extinta pela Anac em 2019.

4 REVISÃO DA TEORIA E ESCOLHA DOS INDICADORES

Nesta seção, serão explorados de maneira sucinta os temas relevantes à construção do racional do presente estudo. Os cálculos aplicados na análise, a justificativa para escolha dos indicadores e os trabalhos passados que abordaram temas similares serão esclarecidos a seguir.

4.1 Indicadores Operacionais

Os indicadores operacionais mensuram desempenho com base em características diversas da operação das empresas. Para a indústria aeronáutica, podem abarcar desde a capacidade de transporte das aeronaves, através do número de passageiros, toneladas de carga paga e tamanho de frotas, até o alcance das aeronaves, entre vários outros fatores que podem impactar o resultado das companhias de transporte aéreo.

Com relação ao presente estudo, especificamente, a análise operacional das empresas foi limitada por informações publicamente disponíveis: voos realizados e cancelados, bem como seus respectivos destinos, origens e datas, e a evolução temporal das frotas de aeronaves de cada empresa, com as aeronaves associadas e seus dados.

Para consulta a tais informações, a referência principal para voos foi a Anac (2022d). Já os dados das frotas foram coletados na base Airfleets (2022). Por último, as características técnicas de cada aeronave foram extraídas de diversas fontes, incluindo Bluebird Nordic (2022), Cargojet, Airlines Connection (2022), ATR Aircraft (2022), DHL Aviation Cargo (2022), FedEx Charters (2022), Boeing e The Boeing 737 Technical Site.

Para contabilização dos valores correspondentes a cada variável, considerou-se como indústria o conjunto de empresas de operação focada em transporte aéreo de cargas registradas na Anac: ABSA, Mega, Rio, Sideral, Sterna, Total, Varig Logística, Colt e Beta.

Haja vista disso, as variáveis empregadas na análise estão listadas e descritas a seguir. Os valores numéricos podem ser encontrados na base de dados apresentada no capítulo 7.1.

- **Frota média de aeronaves da indústria:** a média anual do total de aeronaves em operação das companhias ao fim de cada mês do ano;
- **Idade média da frota da indústria:** a média anual das idades de todas as aeronaves da frota da indústria, contabilizadas mensalmente;
- **Capacidade em serviço da indústria:** dada em toneladas * km, a capacidade em serviço de uma aeronave é o resultado da multiplicação entre a sua carga paga máxima pelo seu alcance nesta condição. Para tomar o total da indústria, o

resultado para cada avião foi somado ao fim de cada mês, e a média anual de todos os meses do ano foi tomada como valor final;

- **Número de rotas da indústria:** número de rotas distintas, ou seja, combinações distintas de origem e destino, operadas no ano em voos realizados ou cancelados por todas as companhias consideradas;
- **Número de aeroportos da indústria:** número de aeroportos distintos tomados como origem ou destino em voos realizados ou cancelados por toda a indústria durante o ano;
- **Total de voos realizados da indústria:** quantidade de voos realizados (não cancelados) por toda a indústria no ano;
- **Taxa de cancelamento de voos da indústria:**

$$Taxa\ de\ cancelamento = \frac{voos\ cancelados}{(voos\ cancelados + voos\ realizados)};$$

Equação 1

- **Market share da empresa i (MS_i):** representa a participação de uma empresa sobre o mercado total, calculada pelo número de voos. É dada por

$$MS_i = \frac{voos\ realizados\ pela\ empresa\ i}{total\ de\ voos\ realizados\ da\ indústria};$$

Equação 2

4.2 Indicadores Financeiros

De acordo com Ross et al. (2013, p. 60), a comparação entre diferentes empresas via indicadores financeiros permite “comparar e investigar os relacionamentos entre as diferentes partes das informações financeiras”, eliminando o fator de diferenças de escala, dado que o tamanho das contas é suprimido através da divisão entre contas de magnitudes similares. Tais indicadores resultam em números adimensionais.

Os principais indicadores podem ser classificados em 5 categorias diferentes, exploradas a seguir, nesta seção.

4.2.1 Indicadores de solvência de curto prazo ou de liquidez

Esta primeira classificação dos indicadores financeiros busca fornecer informações sobre a liquidez de uma empresa, analisando sua capacidade de honrar suas obrigações de curto prazo. Dessa forma, os cálculos concentram-se no ativo e passivo circulantes.

Ross et al. (2013) explora as vantagens e desvantagens deste tipo de indicador:

Uma vantagem de considerar o ativo e passivo circulantes é que seus valores contábeis e de mercado são provavelmente semelhantes. Com frequência (embora nem sempre), o ativo e o passivo simplesmente não sobrevivem tempo suficiente para que fiquem seriamente desalinhados com seus valores de mercado. Por outro lado, assim como qualquer tipo de ‘quase caixa’, o ativo e o passivo circulantes podem variar rapidamente, de modo que os montantes de hoje podem não ser um guia confiável para o futuro. (ROSS et al., 2013, p. 61).

Nesta categoria de indicadores, Ross et al. (2013) citam que se encontram o índice de liquidez corrente, índice de liquidez imediata (ou liquidez seca), índice de caixa, capital circulante líquido/ativo total, a medida de intervalo, entre outros.

Para este trabalho, optou-se pelo emprego do índice de liquidez corrente (LC), muito usualmente utilizado e de cálculo prático:

$$\text{Índice de Liquidez Corrente (LC)} = \frac{\text{Ativo Circulante}}{\text{Passivo Circulante}} \quad \text{Equação 3}$$

4.2.2 Indicadores de solvência de longo prazo

Também chamados de índices de alavancagem financeira ou índices de alavancagem, similarmente aos indicadores de solvência de curto prazo, os de longo prazo buscam caracterizar a capacidade de cumprir com pagamentos de uma companhia no longo prazo, ou a alavancagem financeira.

Segundo Ross et al. (2013), os três indicadores mais comuns nesta classe são o índice de endividamento total, o índice de cobertura de juros e a cobertura de caixa.

Pelos mesmos motivos do uso do LC como indicador de solvência a curto prazo, o presente trabalho de conclusão de curso seguiu com o emprego do índice de endividamento total, também chamado de índice de endividamento geral (EG):

$$\text{Índice de Endividamento Geral (EG)} = \frac{\text{Ativo Total} - \text{Patrimônio Líquido}}{\text{Ativo Total}} \quad \text{Equação 4}$$

4.2.3 Medidas de gestão de ativos ou de giro

Este próximo grupo de tipos de medidas também recebe o nome de índices de utilização dos ativos ou indicadores de atividade, de acordo com Ross et al. (2013, p. 65). Trata-se de mensurações de giro, destinadas a “descrever a eficiência ou a intensidade com que uma empresa utiliza seus ativos para gerar vendas”.

Entre elas, encontram-se o giro do estoque, prazo médio de estocagem, giro de contas a receber, prazo médio de recebimento, giro do capital circulante líquido, giro do ativo imobilizado e giro do ativo total.

O giro do ativo total (GA) foi escolhido para as análises desta pesquisa, por abranger todos os diferentes tipos de ativo das empresas e pela praticidade e uniformidade na sua obtenção:

$$\text{Giro do Ativo Total (GA)} = \frac{\text{Vendas}}{\text{Ativo Total}} = \frac{\text{Receita Líquida}}{\text{Ativo Total}}$$

Equação 5

4.2.4 Medidas de lucratividade

Brigham et al. (2017) afirmam que a lucratividade é o resultado líquido de múltiplas políticas e decisões. Além disso, os índices de lucratividade são resultados dos efeitos combinados da liquidez, gestão de ativos e da dívida nos resultados operacionais.

Entre os principais indicadores desta categoria estão a margem líquida, margem de lucro operacional, margem bruta, o poder de ganho básico, retorno sobre o ativo total e o retorno sobre o patrimônio líquido.

Um dos mais comumente aplicados entre estes é o retorno sobre o ativo total, que foi dado como variável explicativa no modelo do indicador de probabilidade de solvência (PS) de Scarpel e Milioni (2001). Seu cálculo pode ser descrito pela Equação 15.

$$\text{Retorno sobre o Ativo Total (ROA)} = \frac{\text{Lucro Líquido}}{\text{Ativo Total}}$$

Equação 6

Todavia, existem várias contas e fatores diferentes que podem afetar o lucro líquido de uma companhia, mas não necessariamente todas elas são contas que implicam em dispêndio direto de caixa (a exemplo da marcação cambial a mercado). Além disso, empresas com estrutura de capital com maior participação de empréstimos bancários podem pagar juros elevados, perdendo comparabilidade com pares que não pagam juros no quesito de mensuração do poder de geração de retornos operacionais. Finalmente, a indústria aeronáutica é usualmente conhecida por requerer pesados investimentos em ativos de forma compreensiva, sendo lógico medir seus retornos a partir desta base. À vista dessa conjuntura de fatores, optou-se pelo uso da fração calculada utilizando o lucro antes de juros e impostos de renda (LAJIR) e o ativo total: o poder de ganho básico, como indicador financeiro de análise na categoria de lucratividade. Esta medida também é referida comumente como retorno sobre o ativo total antes

de juros e impostos de renda (ROA AJIR), pela similaridade com a fórmula do retorno sobre o ativo total, exceto pelo uso do LAJIR no numerador, ao invés do lucro líquido. Ele pode ser descrito pela seguinte fórmula:

$$\begin{aligned} & \text{Poder de Ganho Básico} \\ &= \text{Retorno sobre o Ativo Total antes de Juros e Impostos de Renda (ROA AJIR)} \\ &= \frac{\text{LAJIR}}{\text{Ativo Total}} \end{aligned}$$

Equação 7

4.2.5 Medidas de valor de mercado

Ross et al. (2013) menciona, por último, as medidas de valor de mercado como úteis para comparar informações não necessariamente contidas diretamente nas demonstrações contábeis das firmas: o preço por ação. Este tipo de índice, entretanto, apenas pode ser calculado para empresas de capital aberto.

Destacam-se os índices preço/lucro, preço/vendas, valor de mercado/valor contábil e Q de Tobin entre os mais populares nesta classe.

Como este trabalho não abordará nenhuma companhia deste tipo nas análises, não faz sentido aplicar este tipo de medida, sendo apenas objeto de revisão da literatura.

4.3 Modelos Econométricos

Tintner (1968, p.74 *apud* GUJARATI; PORTER, 2011, p.25) afirma que a “econometria, resultado de determinada perspectiva sobre o papel da economia, consiste na aplicação da estatística matemática a dados econômicos para dar suporte empírico aos modelos formulados pela economia matemática e obter resultados numéricos”.

Pino (2007) adiciona que a econometria se resume, de forma simplista, a explicar uma variável Y (variável dependente ou de resposta), atrelada a algum fenômeno, a outras n variáveis X_i (variáveis independentes, explicativas ou explanatórias), com i variando de 1 a k, sendo k a quantidade de outros atributos ou fenômenos associados a estas variáveis independentes.

Matematicamente, conseguir uma equação do seguinte tipo é o alvo nos problemas de econometria:

$$Y = F(X_1, \dots, X_k)$$

Equação 8

Ademais, Pino (2007) explica que a hipótese de linearidade pode ser aplicada para a modelagem em econometria, o que se traduz na construção do tipo de relação da Equação 9 através de regressões multilíneas entre a variável de resposta e as explanatórias.

Sobre isso, Pino (2007, p.45) diz que “é razoável supor que Y seja função de uma combinação linear das variáveis independentes, dada por $\beta'X$. onde β é um vetor $k \times 1$ de parâmetros a serem estimados e X o vetor $k \times 1$ de variáveis independentes”. Novamente, sob a forma de relações matemáticas:

$$\begin{cases} \beta = \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \dots \\ \beta_k \end{pmatrix} \\ X = \begin{pmatrix} X_1 \\ \dots \\ X_k \end{pmatrix} \\ Y = F(\beta'X) + \varepsilon \end{cases}$$

Equação 9

ε , no sistema da Equação 9, representa o erro da regressão multilinear. Por hipótese, sua média é nula.

O valor esperado de Y, $E(Y | X = x)$, sabendo que $X = x$, é, segundo Pino (2007):

$$E(Y|X = x) = F(\beta'X)$$

Equação 10

4.3.1 Modelos Logit

De acordo com Pindyck e Rubinfeld (1998), o modelo Logit aplica-se a procedimentos e respostas qualitativos, que pode possuir atributos binários, como “sim” ou “não”. Este tipo de modelagem teve boa aderência ao modelo de probabilidade de solvência (PS) desenvolvido por Scarpel e Milioni (2001), o qual será empregado na análise deste trabalho e mais bem abordado na seção seguinte.

Pindyck & Rubinfeld (1998) afirmam que o modelo Logit foi elaborado a partir da função de probabilidade logística acumulada, descrita na Equação 11:

$$P_i = F(Z_i) = F\left(\alpha + \sum_j \beta_j * X_{ij}\right) = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}} = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \sum_j \beta_j * X_{ij})}}$$

Equação 11

Onde P_i é a probabilidade de um evento ocorrer, uma vez que, na observação i , $1 \leq i \leq k$ para k observações, X_{ij} ocorre. α é uma constante, β_j é o coeficiente associado à variável explicativa X_{ij} e Z_i um índice teórico contínuo cuja determinação é feita através de X_{ij} da seguinte forma:

$$Z_i = \alpha + \sum_j \beta_j * X_{ij}$$

Equação 12

Pode-se, também, reescrever a Equação 11 através da Equação 12, após transformar a expressão original por álgebra:

$$Z_i = \alpha + \sum_j \beta_j * X_{ij} = \ln \left(\frac{P_i}{1-P_i} \right)$$

Equação 13

Para testar a significância estatística dos coeficientes estimados, pode-se usar a estatística z , dada a Equação 14:

$$\frac{\hat{\beta}_j - \beta_j}{s\{\hat{\beta}_j\}} \sim z, \quad j = 1, \dots, k$$

Equação 14

Finalmente, Pindyck e Rubinfeld (1998) defendem ser necessário estimar modelos Logit com apenas uma alternativa atrelada a cada conjunto de valores ligado às variáveis explanatórias, nos casos em que são contínuas e relacionadas a atributos. Em outras palavras, as observações devem ser individuais.

O método da máxima verossimilhança é empregado para estimar os parâmetros.

4.4 Indicador de Probabilidade de Solvência (PS)

O indicador de probabilidade de solvência (PS) foi desenvolvido pioneiramente em 2001 por Scarpel e Milioni (2001) através, justamente, da modelagem Logit abordada na seção 4.3.1 desta monografia. Trata-se de um índice que estima a chance de determinada companhia permanecer solvente, dada a sua saúde financeira atual, determinada a partir de indicadores financeiros.

A proposta inicial era de incluir métricas financeiras relacionadas à liquidez, endividamento, atividade e lucratividade das companhias. Com isso em mente, foram selecionados: (i) a liquidez corrente (LC), que é inversamente proporcional ao risco de curto prazo da empresa; (ii) o giro do ativo total (GA), na tentativa de mensurar a eficiência da firma em trazer retorno sobre seus ativos; (iii) o índice de endividamento geral (EG), como um indicativo da capacidade de honra das dívidas da companhia, em caso de sua liquidação e (iv) o retorno sobre o ativo total (ROA). Tais indicadores estão explorados mais a fundo na seção 4.2 da presente monografia.

O processo de desenvolvimento incluiu uma amostra de 60 empresas de capital aberto, cujas demonstrações financeiras eram acessíveis via as bases da Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e da Bolsa de Valores do Estado de São Paulo (Bovespa). Além disso, o período analisado foi de agosto de 1995 a fevereiro de 1999. Das informações disponíveis, foram marcadas como insolventes as companhias “que tiveram processos de concordata, requerida e/ou diferida, e/ou falência decretada”, e solventes “aquelas que desfrutam de crédito amplo no sistema bancário, sem restrições ou objeções a financiamentos ou empréstimos” (SCARPEL; MILIONI, 2001, p. 3). Por último, as empresas estatais foram removidas da análise, para prevenir conclusões equivocadas acerca da sua solvência mesmo em situações financeiras desfavoráveis.

Ao fim do estudo, o modelo resultante foi o seguinte, para variáveis da empresa i :

$$PS_i = \frac{1}{1 + e^{-(0,190 + 3,312 * GA_i - 3,687 * EG_i + 10,997 * ROA_i)}}$$

Equação 15

O índice PS, descrito através da Equação 15, que foi derivada a partir de modelagem Logit para as variáveis selecionadas, mostra a probabilidade de solvência da empresa, como o próprio nome diz. Os valores da função variam de 0 a 1, e, a partir do resultado, pode-se determinar a situação de solvência da empresa. Quando $0 \leq PS < 0,5$, pode-se considerar a empresa insolvente, enquanto um valor $0,5 < PS \leq 1$ indica solvência da companhia.

O modelo, ao ser testado, chegou a um percentual de acerto global de 86,7% na base testada por Scarpel e Milioni (2001), contabilizado a partir de 28 acertos de 32 em empresas solventes e 24 de 28 para as insolventes, ou um total de 52 acertos sobre 60 tentativas.

4.4.1 Uso do indicador de PS para analisar o setor de aviação

O indicador de PS já foi previamente utilizado para analisar a situação de solvência das empresas de aviação civil, em específico, em dois trabalhos no passado: o de Oliveira (2005) e o de Costa (2019). Vale retomar, de forma sucinta, quais foram os estudos conduzidos por eles e seus principais resultados, uma vez que este trabalho de conclusão de curso fará uma expansão das análises conduzidas por eles, sob a ótica das companhias de transporte aéreo de cargas.

4.4.1.1 Modelagem econométrica da PS aplicada ao setor de aviação civil nacional de 1983 a 2003

O estudo conduzido por Oliveira (2005) aplicou o indicador de PS para analisar a situação falimentar das firmas Varig, Vasp e Transbrasil no período de 1983 a 2003, comparando-a ao cenário da indústria de aviação civil de forma integral.

Para tanto, uma série de regressões econométricas multilíneas entre as variáveis selecionadas como dependentes e outros indicadores macroeconômicos foram elaboradas. O autor prosseguiu com a análise do EG da indústria, da GA da indústria, do ROA AJIR da indústria e das PS das três companhias em estado de complicação financeira previamente como variáveis dependentes.

As variáveis independentes foram o PIB (deslocador de demanda) e Câmbio (deslocador de custos), além da multiplicação entre PIB e câmbio, numa tentativa de capturar as interações entre estes dois fatores macroeconômicos, além destas três últimas variáveis defasadas em um ano, para mensurar os efeitos atrasados do resultado macroeconômico do país no ano seguinte, e uma variável *dummy* para representar o evento da desregulamentação do mercado de aviação civil brasileiro, que “promoveu sucessivas rodadas de liberalização a partir de 1992 (vide Febeliano e Oliveira (2005))” (OLIVEIRA, 2005, p. 18).

Esta última variável *dummy* foi denominada de “Desreg”, binária, e recebeu valor de 0 de 1983 a 1991 e 1 para 1992 a 2003. Por último, também foi analisada a LC da indústria para o período, mas o indicador não foi incluído nas regressões econométricas.

Seus primeiros resultados para as regressões multilíneas passaram pelos testes de Breusch-Godfrey, com intervalos de 1, 2 e 3, para autocorrelação, e de Breusch-Pagan/Cook-Weisberg, para heteroscedasticidade. Foram relatados tanto autocorrelação quanto heteroscedasticidade para todas as regressões com exceção da que posicionou o endividamento geral da indústria como variável de resposta.

Dessa forma, Oliveira (2005, p.29) calculou novas regressões, desta vez utilizando estimadores de Newey-West, que também empregam o método dos mínimos quadrados das regressões anteriores, “exceto pelo fato de que os desvios-padrões das estimativas são robustos a potencial presença de heterocedasticidade e autocorrelação dos resíduos (*sic*)”. Seus novos resultados o permitiram concluir, para um limite de significância estatística de 10%, a relevância de cada uma das variáveis explicativas nas variáveis financeiras arbitradas, conforme exposto na Tabela 3.

Tabela 3 - Variáveis explicativas significativas no estudo de Oliveira (2005)

<div>Variáveis explicativas</div> <div>Variáveis dependentes</div>	PIB	Câmbio	PIB * Câmbio	PIB Defasado	Câmbio Defasado	PIB * Câmbio Defasados	Desreg
EG da Indústria					X	X	X
GA da Indústria	X	X	X				
ROA AJIR da Indústria	X	X	X				
PS Varig					X	X	
PS Vasp	X					X	
PS Transbrasil							

Fonte: Costa (2019) adaptado de Oliveira (2005)

4.4.1.2 Modelagem econométrica do PS aplicada ao setor de aviação civil nacional de 2004 a 2018

Costa (2019) foi responsável por complementar e atualizar a análise de Oliveira (2005), também retomada no artigo de Oliveira, Scarpel e Oliveira (2008). Através de seu estudo, Costa (2019) expandiu o período de análise de 2004 a 2018, incluindo as maiores companhias do setor de aviação civil nacional: Azul, Gol, Tam e Avianca, bem como o restante da indústria, no cálculo dos indicadores. Ao contrário de Oliveira (2005), a única linha aérea analisada individualmente em situação de insalubridade financeira pelo estudo mais recente foi a Avianca, que decretou recuperação judicial em 2019.

Em linhas gerais, Costa (2019) aplicou análise bastante similar à de Oliveira, em seu novo contexto proposto. Escolheu como as mesmas variáveis de resposta e independentes mencionadas na seção 4.4.1.1, com exceção da variável *dummy* de desregulamentação, não aplicável ao novo período, uma vez que este processo já estava completo do início ao fim da série histórica, neste caso. Esta última foi substituída por outra variável binária relacionada a atributo qualitativo: a entrada da Azul no mercado (EntAzul), que ocorreu em 2008. Assim sendo, EntAzul valia 0 de 2004 a 2007 e 1 de 2008 a 2018, para sinalizar sua presença no

mercado. Finalmente, a LC da indústria também foi analisada historicamente, mas não inclusa nas regressões econométricas.

Costa (2019) encontrou presença de autocorrelação e heteroscedasticidade em 6 das 7 regressões multilíneas realizadas inicialmente, o que o levou a refazê-las usando os estimadores de Newey-West.

Por fim, conseguiu concluir quais eram as variáveis macroeconômicas de significância estatística de 10% na explicação de cada um dos indicadores inseridos nas regressões como variáveis explicativas, como mostra a Tabela 4.

Tabela 4 - Variáveis explicativas significativas no estudo de Costa (2019)

<div>Variáveis dependentes</div> <div>Variáveis explicativas</div>	PIB	Câmbio	PIB * Câmbio	PIB Defasado	Câmbio Defasado	PIB * Câmbio Defasados	Ent Azul
EG da Indústria	X	X	X	X	X	X	X
GA da Indústria	X	X	X	X	X	X	X
ROA AJIR da Indústria							
PS Azul	X						
PS Avianca	X	X	X				
PS Gol							X
PS Tam				X		X	X

Fonte: Costa (2019)

4.5 Indicadores Macroeconômicos

Para a análise deste trabalho, foram escolhidas três métricas macroeconômicas bastante compreensivas: o PIB brasileiro, câmbio, e um terceiro índice, o PIB * câmbio, obtido a partir da multiplicação entre os dois anteriores. Elas já se provaram efetivas na descrição da solvência e dos indicadores financeiros das empresas de aviação, de acordo com os trabalhos desenvolvidos por Oliveira (2005), Oliveira, Scarpel e Oliveira (2008) e Costa (2019), e serão descritas nesta seção.

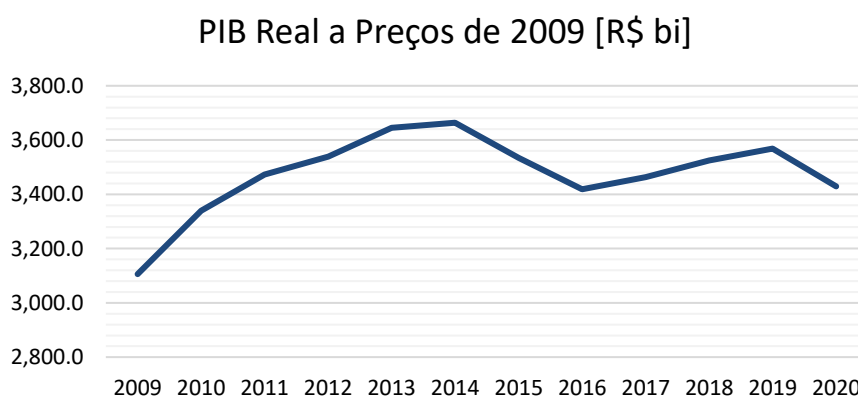
4.5.1 PIB

O produto interno bruto (PIB) de um país é a medida de demanda mais utilizada internacionalmente pelas economias soberanas, e, conseqüentemente, é muito comumente aplicada para medir o poder econômico de uma nação.

Para este trabalho em específico, optou-se pelo uso do PIB real a preços de 2009, o primeiro ano a ser analisado. Para obter tal indicador, é necessário deflacionar o PIB nominal de cada ano de acordo com o deflator do PIB, que, por sua vez, é calculado como a razão entre o PIB nominal e o PIB real do ano.

O PIB nominal foi disponibilizado pela área de análises econômicas do banco Itaú BBA (2022), enquanto o deflator foi retirado da base de dados oficial do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEADATA, 2022). A variação do período está representada graficamente na Figura 8.

Figura 8 - Evolução da variável PIB para o período de 2009 a 2020.



Fonte: Autor

4.5.2 Taxa de câmbio

A taxa de câmbio está intimamente relacionada com o comércio exterior, uma vez que é necessário realizar trocas entre moedas de diferentes países para que as transações ocorram. Como o transporte aéreo de cargas é formado, em sua maioria, por trânsito internacional, como mostra a Figura 1, este fator é especialmente importante para a indústria em questão.

Para efeito da análise deste trabalho, optou-se pelo uso do câmbio com o dólar, a moeda mais difundida no mundo em 2022 e a oficial do país com o maior PIB mundial de 2021, os EUA (STATISTICS TIMES, 2021).

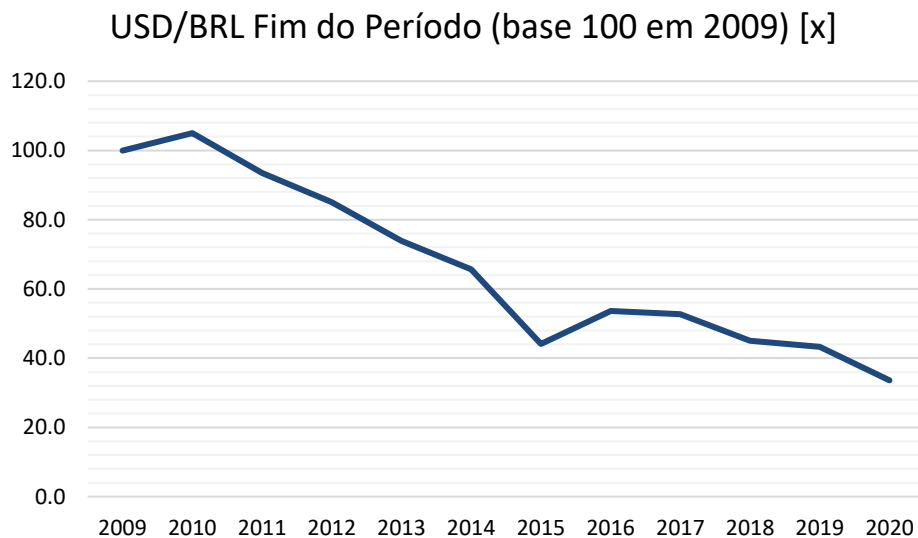
O indicador foi medido ao fim de cada ano, com relação à base de 2009, novamente, considerando o valor no ano inicial como 100. Dessa forma, o indicador “câmbio” foi calculado de acordo com a seguinte equação geral, para o ano i :

$$C\grave{a}mbio_i = \frac{\left(Taxa \frac{USD}{BRL}\right)_i}{\left(Taxa \frac{USD}{BRL}\right)_{2009}}$$

Equação 16

A variação do período está representada graficamente na Figura 9.

Figura 9 - Evolução da variável câmbio para o período de 2009 a 2020



Fonte: Autor

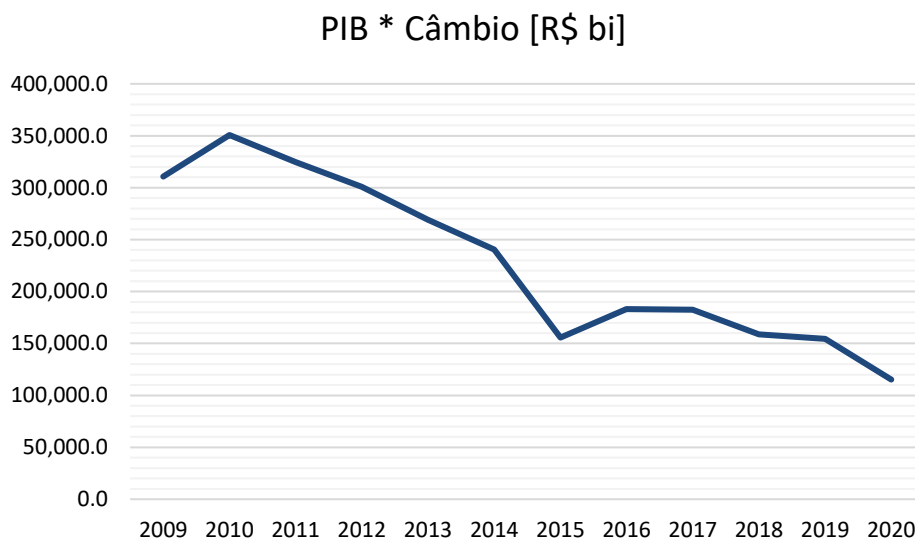
4.5.3 PIB * câmbio

O ndice PIB * câmbio é calculado, como o próprio nome diz, pela multiplicação entre estas duas métricas para um determinado ano. Costa (2019), Oliveira, Scarpel e Oliveira (2008) e Oliveira (2005) fizeram uso desta mesma variável para contabilizar possíveis interações entre o PIB e o câmbio não capturadas simplesmente pelos indicadores separadamente.

Oliveira, Scarpel e Oliveira (2008, p. 569) explicam: "[...] caso haja um ‘cancelamento’ entre os efeitos destas variáveis, onde um aumento em PIB for acompanhado de um aumento na taxa de câmbio (desvalorização cambial), teremos que uma variável parcialmente anula os efeitos da outra, e assim o termo interativo se torna estatisticamente significativo.”

A evolução no período 2009-2020 foi representada graficamente na Figura 10.

Figura 10 - Evolução da variável PIB * câmbio para o período de 2009 a 2020.



Fonte: Autor

4.5.4 PIB defasado, câmbio defasado e PIB * câmbio defasados

Por último no âmbito macroeconômico, foram computados o PIB, câmbio e PIB * câmbio defasados em um ano, a fim de analisar os efeitos da situação econômica do país no ano imediatamente anterior ao do resultado da empresa.

Os resultados macroeconômicos do ano anterior frequentemente lastreiam as projeções e planos de ação tomados pelas empresas, a fim de se prepararem para cenários futuros de curto prazo. Assim, é esperado que estas variáveis defasadas tenham influência nos demais indicadores apresentados pela indústria de transporte aéreo de cargas.

5 HIPÓTESES FORMULADAS

A fim de cumprir os objetivos propostos pelo presente trabalho – investigar as relações entre os indicadores operacionais, financeiros e macroeconômicos para a indústria nacional de transporte aéreo de cargas – e apoiar o contínuo desenvolvimento da indústria, foram levantadas hipóteses para os resultados das empresas de carga aérea, considerando benefícios ou prejuízos de diferentes ordens. A análise visou a compreender quais hipóteses seriam confirmadas ou refutadas entre as seguintes, principalmente:

- a) Empresas aéreas com frotas menores obtiveram maiores retornos financeiros;
- b) Companhias aéreas com frotas compostas por aeronaves mais novas apresentaram menor risco de insolvência;
- c) Firms aéreas com malha aérea mais concentrada em poucos aeroportos e rotas tiveram rentabilidade inferior;
- d) Empresas aéreas com capacidade de transporte de cargas em serviço elevada atingiram menores rentabilidades, porém maior probabilidade de solvência;
- e) Companhias aéreas que realizaram mais voos apresentaram menor risco de insolvência;
- f) Firms aéreas com menores taxas de cancelamento de voos atingiram maiores rentabilidade;
- g) Empresas aéreas com maior participação de mercado obtiveram maior probabilidade de solvência;
- h) A prevalência das companhias brasileiras de transporte aéreo de cargas é altamente correlacionada com fatores macroeconômicos.

Tais hipóteses serão retomadas e validadas ou refutadas na conclusão deste estudo.

6 METODOLOGIA

Esse Trabalho de Conclusão de Curso utilizou como metodologia a pesquisa bibliográfica, que permite a análise de posições diversas em relação a determinado assunto, mediante dados coletados que permitem a comparação com registros de variáveis presumivelmente relevantes para análises posteriores (GIL, 2008; BARROS; LEHFELD, 2007).

A coleta de dados primários, estabelecida para o período 2009 – 2020, embasou um estudo de caso a fim de realizar abordagens quantitativas, análises de correlação e econométricas em geral. Segundo Coutinho (2008), quase tudo pode ser um “caso”: um indivíduo, um personagem, um pequeno grupo, uma organização, uma comunidade ou mesmo uma nação. Para esse estudo, o grupo foco são as empresas aéreas de carga do Brasil, conforme apresenta-se relacionada no item 6 desse trabalho.

6.1 Metodologia de análise

As análises construídas neste trabalho de conclusão de curso são expansões dos estudos previamente conduzidos por Costa (2019) e Oliveira (2005). Similarmente, trata-se da tentativa de descrição econométrica dos indicadores financeiros das empresas, realizada através de regressões multilíneas com variáveis explicativas macroeconômicas PIB, câmbio, PIB * câmbio e estas três medidas defasadas em um ano, desta vez aplicados à indústria de transporte aéreo de cargas, cujas empresas foram descritas no item 3.1 desta monografia.

Este trabalho, ademais, propôs-se a expandir a análise para a descrição das informações operacionais das empresas, e, por fim, relacionar as características operacionais da indústria às financeiras de forma comparável.

Os trabalhos de Costa (2019), Oliveira, Scarpel e Oliveira (2008) e Oliveira (2005) já evidenciaram a maior robustez à autocorrelação e heteroscedasticidade do método de regressão multilinear através dos estimadores de Newey-West, que emprega o algoritmo dos mínimos-quadrados. Portanto, pela maior robustez deste meio, e pela limitação na disponibilidade de dados da base, mais bem explorada no item 7.1 desta monografia, optou-se pela utilização deste método para a modelagem.

Foram considerados aceitáveis os resultados com nível de significância estatística de 10%, conforme foi feito nos trabalhos de Costa (2019), Oliveira, Scarpel e Oliveira (2008) e Oliveira (2005). Dadas as limitações estatísticas encontradas na base de dados, relacionadas à

baixa disponibilidade de observações e às lacunas nas informações, usar a probabilidade de rejeição de 10%, acima dos níveis mais comumente empregados em estudos estatísticos de 5% ou menos, foi uma tentativa de contornar essa dificuldade para fim de discussão dos resultados no presente trabalho.

7 ESTUDO DE CASO: Relações entre indicadores financeiros, macroeconômicos e operacionais nas companhias cargueiras aéreas do Brasil

Nesta seção, serão exploradas as relações entre os indicadores de saúde financeira, operacionais e macroeconômicos, mencionados anteriormente neste trabalho, das empresas de operação predominante em transporte aéreo de cargas no período de 2009 a 2020: ABSA, Mega, Rio, Sideral, Sterna, Total, Varig Logística, Colt e Beta.

Para tanto, foram elaboradas regressões multilíneas entre combinações das variáveis disponíveis, conforme detalha-se na base de dados apresentada.

7.1 Base de Dados

A construção da base de dados foi feita em duas etapas: coleta das informações e pré-processamento. A coleta dos dados envolveu pesquisas abrangentes em diversas fontes públicas para obter os dados operacionais, financeiros e macroeconômicos que serviram de base de cálculo para as variáveis descritas na seção 4.

As informações financeiras foram baixadas das seções de demonstrações financeiras contábeis das empresas de transporte aéreo, disponíveis anualmente no site da Anac (2022d). Já os dados operacionais foram obtidos de diversas fontes, de acordo com cada variável. Entre elas está o registro de voos da Anac (2022d), os dados de frotas da base disponibilizadas pela Airfleets (2022), e as especificações técnicas das aeronaves dadas pela Bluebird Nordic, Cargojet, Airlines Connection, ATR Aircraft, DHL Aviation Cargo, FedEx Charters, Boeing (2022) e The Boeing 737 Technical Site (2022). Por último, as informações macroeconômicas foram transpostas da base de projeções econômicas do banco Itaú BBA (2022).

Os dados passaram por uma série de tratamentos de pré-processamento para uniformização e consolidação das variáveis disponíveis, realizadas em Excel. Os indicadores operacionais, financeiros e macroeconômicos foram calculados de forma final, como mostrado nas Tabelas 5, 6 e 7.

Tabela 5 - Base de dados histórica para as variáveis operacionais

Variável		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Variáveis Operacionais	Frota Média de Aeronaves da Indústria [x]	10.67	10.75	13.67	13.67	13.83	15.50	18.00	21.58	20.83	20.50	21.25	21.42
	Idade Média da Frota da Indústria [anos]	18.31	18.91	19.89	20.34	19.37	20.01	20.53	21.25	21.54	23.22	24.58	25.79
	Capacidade em Serviço da Indústria [toneladas*km]	2,124,938	1,792,773	2,283,586	2,459,032	2,281,874	2,321,838	2,341,921	2,728,420	2,692,372	2,431,536	2,336,437	2,250,833
	Número de Rotas da Indústria [x]	360	437	400	380	347	355	359	351	268	253	223	305
	Número de Aeroportos da Indústria [x]	70	83	77	63	56	58	58	55	46	46	44	57
	Total de Voos Realizados da Indústria [x]	13,718	16,789	19,592	18,859	17,075	16,317	13,871	10,496	8,641	8,324	7,699	10,238
	Taxa de Cancelamento de Voos da Indústria (%) [x]	44.1%	49.8%	40.5%	27.4%	34.4%	35.0%	40.6%	43.4%	46.5%	25.2%	13.2%	6.9%
	Market Share em # de Voos - ABSA (%) [x]	15.0%	19.5%	22.3%	27.2%	31.6%	32.2%	38.6%	40.0%	54.7%	57.3%	52.7%	35.6%
	Market Share em # de Voos - Mega (%) [x]	5.3%	5.7%	1.6%	0.1%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Market Share em # de Voos - Rio (%) [x]	NA	11.4%	26.1%	32.1%	36.3%	37.0%	30.5%	19.2%	0.9%	NA	NA	NA
	Market Share em # de Voos - Sideral (%) [x]	NA	NA	NA	NA	NA	2.7%	NA	NA	NA	NA	NA	44.7%
	Market Share em # de Voos - Sterna (%) [x]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Market Share em # de Voos - Total (%) [x]	42.4%	39.0%	37.5%	32.8%	32.0%	28.1%	30.9%	40.8%	44.5%	42.7%	47.3%	19.7%
	Market Share em # de Voos - Varig Logística (%) [x]	23.7%	23.6%	12.4%	7.7%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Market Share em # de Voos - Colt (%) [x]	NA	NA	NA	NA	NA	0.0%	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Market Share em # de Voos - Beta (%) [x]	13.6%	0.9%	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Nota: NA (*Not Available*) referem-se aos dados não encontrados nas fontes utilizadas no levantamento.

Fonte: Autor

Tabela 6 - Base de dados histórica para as variáveis financeiras

Variável		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Variáveis Financeiras	Liquidez Corrente da Indústria [x]	0.54	0.48	0.58	0.98	1.35	1.50	1.14	1.11	1.11	1.09	1.10	1.07
	Giro do Ativo da Indústria [x]	0.46	1.14	1.82	3.49	3.15	1.73	0.86	0.55	0.42	0.42	0.41	0.32
	Endividamento Geral da Indústria [x]	0.88	0.93	0.95	0.91	0.85	0.79	0.91	0.91	0.92	0.92	0.91	0.93
	ROA AJIR da Indústria [x]	-13.7%	-5.7%	-3.5%	3.3%	-10.4%	3.5%	1.9%	1.5%	0.8%	0.2%	0.5%	-0.2%
	Probabilidade de Solvência - ABSA [x]	NA	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.29	0.12	0.15	0.12	0.07	0.05
	Probabilidade de Solvência - Mega [x]	0.91	0.83	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Probabilidade de Solvência - Rio [x]	0.04	1.00	0.78	0.94	0.59	NA	0.01	0.01	NA	NA	NA	NA
	Probabilidade de Solvência - Sideral [x]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.00	1.00	NA	NA	1.00	0.98
	Probabilidade de Solvência - Sterna [x]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.00	NA	NA	NA	NA
	Probabilidade de Solvência - Total [x]	0.71	0.77	0.74	0.62	0.65	0.73	0.57	0.85	NA	NA	NA	NA
	Probabilidade de Solvência - Varig Logística [x]	0.01	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Probabilidade de Solvência - Colt [x]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.00	NA	NA	NA	NA	NA
	Probabilidade de Solvência - Beta [x]	0.52	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Nota: NA (*Not Available*) referem-se aos dados não encontrados nas fontes utilizadas no levantamento.

Fonte: Autor

Tabela 7 – Base de dados histórica para as variáveis macroeconômicas

	Variável	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Variáveis Macroeconômicas	PIB a Preços de 2009 [R\$ bi]	3,106	3,340	3,472	3,539	3,646	3,664	3,534	3,418	3,463	3,525	3,568	3,430
	USD/BRL Fim do Período (base 100 em 2009) [x]	100.00	105.01	93.45	85.03	73.85	65.64	44.08	53.59	52.66	45.00	43.28	33.60
	PIB * Câmbio [R\$ bi]	310,589	350,697	324,495	300,939	269,234	240,504	155,768	183,185	182,397	158,644	154,422	115,228
	PIB Defasado a Preços de 2009 [R\$ bi]	3,383	3,106	3,340	3,472	3,539	3,646	3,664	3,534	3,418	3,463	3,525	3,568
	USD/BRL Fim do Período Defasado (base 100 em 2009) [x]	75.37	100.00	105.01	93.45	85.03	73.85	65.64	44.08	53.59	52.66	45.00	43.28
	PIB * Câmbio Defasado [R\$ bi]	254,971	310,589	350,697	324,495	300,939	269,234	240,504	155,768	183,185	182,397	158,644	154,422

Fonte: Autor

Para fim de elaboração das análises deste trabalho, optou-se pela utilização do programa Stata 13.0. O Stata é um pacote de software voltado a ciência de dados, fornecendo uma interface com diversas utilidades de manipulação de dados, visualização, estatísticas e relatórios automatizados (STATA, 2022).

Para trazer a base de dados ao Stata, foram feitas algumas modificações na nomenclatura das variáveis, a fim de adequá-las aos requisitos do Stata, como não conterem espaços nos nomes, além da praticidade na digitação dos comandos e visualização dos resultados. A relação das novas variáveis está explicitada nas Tabelas 8, 9 e 10.

Tabela 8 - Lista de nomes das variáveis operacionais no Stata

	Variável em Excel	Nome da Variável no Stata
Variáveis Operacionais	Frota Média de Aeronaves da Indústria [x]	frota
	Idade Média da Frota da Indústria [anos]	idadefrota
	Capacidade em Serviço da Indústria [toneladas*km]	capacidade
	Número de Rotas da Indústria [x]	rotas
	Número de Aeroportos da Indústria [x]	aeroportos
	Total de Voos Realizados da Indústria [x]	voos
	Taxa de Cancelamento de Voos da Indústria (%) [x]	cancelamento
	Market Share em # de Voos - ABSA (%) [x]	msltg
	Market Share em # de Voos - Mega (%) [x]	msmel
	Market Share em # de Voos - Rio (%) [x]	msrio
	Market Share em # de Voos - Sideral (%) [x]	mssid
	Market Share em # de Voos - Sterna (%) [x]	msstr
	Market Share em # de Voos - Total (%) [x]	msttl
	Market Share em # de Voos - Varig Logística (%) [x]	msvlo
	Market Share em # de Voos - Colt (%) [x]	msxca
	Market Share em # de Voos - Beta (%) [x]	msbet

Fonte: Autor

Tabela 9 - Lista de nomes das variáveis financeiras no Stata

	Variável em Excel	Nome da Variável no Stata
Variáveis Financeiras	Liquidez Corrente da Indústria [x]	lcind
	Giro do Ativo da Indústria [x]	gaind
	Endividamento Geral da Indústria [x]	egind
	ROA AJIR da Indústria [x]	roaajirind
	Probabilidade de Solvência - ABSA [x]	psltg
	Probabilidade de Solvência - Mega [x]	psmel
	Probabilidade de Solvência - Rio [x]	psrio
	Probabilidade de Solvência - Sideral [x]	pssid
	Probabilidade de Solvência - Sterna [x]	psstr
	Probabilidade de Solvência - Total [x]	psttl
	Probabilidade de Solvência - Varig Logística [x]	psvlo
	Probabilidade de Solvência - Colt [x]	psxca
	Probabilidade de Solvência - Beta [x]	psbet

Fonte: Autor

Tabela 10 - Lista de nomes das variáveis macroeconômicas no Stata

	Variável em Excel	Nome da Variável no Stata
Variáveis Macroeconômicas	PIB a Preços de 2009 [R\$ bi]	pib
	USD/BRL Fim do Período (base 100 em 2009) [x]	cambio
	PIB * Câmbio [R\$ bi]	pibxcambio
	PIB Defasado a Preços de 2009 [R\$ bi]	pibdefasado
	USD/BRL Fim do Período Defasado (base 100 em 2009) [x]	cambiodefasado
	PIB * Câmbio Defasado [R\$ bi]	pibxcambiodefasado

Fonte: Autor

Como as análises abordadas tratam de companhias não abertas, foram encontradas limitações com relação à quantidade de dados financeiros e operacionais disponíveis publicamente. Uma delas foi o período das informações, que, à data de início das análises deste trabalho, foram apenas de 2009 a 2020, no *website* da Anac (2022).

Uma vez transpostos os dados para o Stata, foram feitas análises estatísticas preliminares, expostas a seguir, nas Figuras 11 e 12.

Figura 11 - Resumo estatístico das variáveis, dado pelo programa Stata.

. summarize

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ano	12	2014.5	3.605551	2009	2020
lcind	12	1.005006	.3155449	.4781897	1.4972
gaínd	12	1.231388	1.104641	.3183067	3.492388
egínd	12	.8998344	.0429404	.7947396	.9529372
roaajirínd	12	-.0181219	.0548741	-.1374916	.0347885
roaínd	12	-.0408335	.0600011	-.1621154	.0479393
psltg	11	.5260046	.4576405	.0467557	1
psmel	2	.8686851	.0573379	.8281411	.9092291
psríó	7	.4802925	.4515537	.0063292	.9998512
psíid	4	.9931473	.0116131	.9757701	.9999854
psstr	1	.9999032	.	.9999032	.9999032
psttl	8	.7056788	.08855	.5741874	.8524452
psvlo	1	.0134907	.	.0134907	.0134907
psxca	1	.99994	.	.99994	.99994
psbet	1	.5200601	.	.5200601	.5200601
msltg	12	.3555779	.138712	.1495845	.5732821
msmel	4	.031768	.0271098	.0014847	.0566442
msríó	8	.2417452	.1281615	.0085638	.3696145
mssíid	2	.236896	.297493	.0265367	.4472553
msstr	0				
msttl	12	.3648165	.0795499	.1971088	.4730484
msvlo	4	.1688033	.0808101	.0772045	.2373524
msxca	1	.0001226	.	.0001226	.0001226
msbet	2	.0725529	.0899702	.0089344	.1361715
frota	12	16.80556	4.26125	10.66667	21.58333
idadefrota	12	21.14707	2.294045	18.31487	25.7896
capacidade	12	2337130	244587.3	1792773	2728420
rotas	12	336.5	62.72958	223	437
aeroportos	12	59.41667	12.16895	44	83
voos	12	13468.25	4277.374	7699	19592
cancelamento	12	.3392601	.1338662	.0694419	.497576
pib	12	3475.446	148.7817	3105.891	3663.872
cambio	12	66.26605	24.63157	33.59589	105.0081
pibxcambio	12	228841.8	80114.56	115227.8	350696.6
pibdefasado	12	3471.528	150.6994	3105.891	3663.872
cambiodefa~o	12	69.74745	22.44996	43.2771	105.0081
pibxcambio~o	12	240487	71826.18	154422.2	350696.6

Fonte: Autor

Figura 12 - Correlação entre as variáveis da base de dados elaborada em Stata
. pwcorr, star(.10)

	ano	lcind	gaind	egind	roaaji~d	roaind	psltg
ano	1.0000						
lcind	0.5845*	1.0000					
gaind	-0.4784	0.1519	1.0000				
egind	0.1539	-0.6060*	-0.3321	1.0000			
roaajirind	0.5781*	0.4977*	-0.0646	0.0836	1.0000		
roaind	0.6147*	0.4288	-0.3882	0.0027	0.8674*	1.0000	
psltg	-0.9037*	-0.2213	0.8261*	-0.3559	-0.3967	-0.4766	1.0000
psmel	-1.0000	1.0000	-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1.0000	.
psrio	-0.4592	-0.3037	0.6624	0.3251	0.0496	-0.2109	0.9398*
pssid	-0.7306	0.7943	0.6204	-0.9611*	0.8098	0.2876	0.5270
psstr	.	.	.	.	.	.	.
psttl	0.0118	-0.2369	-0.4598	0.1471	-0.0319	0.2809	-0.1626
psvlo	.	.	.	.	.	.	.
psxca	.	.	.	.	.	.	.
psbet	.	.	.	.	.	.	.
msltg	0.8538*	0.5663*	-0.4138	0.1212	0.5523*	0.5788*	-0.8121*
msmel	-0.9214*	-0.8301	-0.9050*	-0.2633	-0.8278	-0.8948	.
msrio	-0.2556	0.4513	0.6754*	-0.5806	-0.0080	-0.1450	0.5189
mssid	1.0000*	-1.0000	-1.0000	1.0000	-1.0000	-1.0000	-1.0000
msstr	.	.	.	.	.	.	.
msttl	-0.0815	-0.3292	-0.3218	0.2519	-0.1711	0.0005	-0.2426
msvlo	-0.9460*	-0.8316	-0.9259*	-0.2994	-0.8640	-0.9117*	.
msxca	.	.	.	.	.	.	.
msbet	-1.0000	1.0000*	-1.0000	-1.0000	-1.0000	-1.0000	.
frota	0.9531*	0.5371*	-0.5376*	0.2241	0.6230*	0.6778*	-0.9534*
idadefrota	0.9272*	0.3366	-0.4676	0.3313	0.4923	0.5357*	-0.7978*
capacidade	0.5072*	0.5410*	-0.0714	0.0022	0.5447*	0.5258*	-0.4887
rotas	-0.8248*	-0.4690	0.4779	-0.0285	-0.2823	-0.4346	0.7613*
aeroportos	-0.8278*	-0.7494*	0.2769	0.1751	-0.4466	-0.4813	0.7087*
voos	-0.8024*	-0.2672	0.7940*	-0.2028	-0.2477	-0.4420	0.9409*
cancelamento	-0.6750*	-0.3541	0.0653	-0.0632	-0.3025	-0.2734	0.3832
pib	0.4066	0.7811*	0.4502	-0.3499	0.5618*	0.3681	0.2420
cambio	-0.9568*	-0.6777*	0.4574	-0.0438	-0.5904*	-0.5977*	0.8802*
pibxcambio	-0.9460*	-0.5970*	0.5609*	-0.0877	-0.5292*	-0.5727*	0.9135*
pibdefasado	0.5363*	0.8373*	0.0254	-0.4806	0.4489	0.4126	-0.3368
cambiodefa~o	-0.8675*	-0.4831	0.6929*	-0.0372	-0.3742	-0.5299*	0.9307*
pibxcambio~o	-0.8464*	-0.3686	0.7614*	-0.1342	-0.3315	-0.5048*	0.9476*

	psmel	psrio	pssid	psstr	psttl	psvlo	psxca
psmel	1.0000						
psrio	-1.0000	1.0000					
pssid	.	1.0000*	1.0000				
psstr	.	.	.	.
psttl	-1.0000	-0.0441	1.0000*	.	1.0000		
psvlo	.	.	.	.	.	.
psxca	.	.	.	.	.	.	.
psbet	.	.	.	.	.	.	.
msltg	-1.0000	-0.4230	0.4971	.	-0.0799	.	.
msmel	-1.0000	-0.4088	.	.	0.6940	.	.
msrio	.	-0.1236	-1.0000	.	-0.6107	.	.
mssid	.	.	.	.	.	.	.
msstr	.	.	.	.	.	.	.
msttl	1.0000	-0.2099	0.8144	.	0.6032	.	.
msvlo	1.0000*	-0.4700	.	.	0.6800	.	.
msxca	.	.	.	.	.	.	.
msbet	1.0000*	-1.0000	.	.	-1.0000	.	.
frota	-1.0000	-0.5562	-0.3193	.	0.1955	.	.
idadefrota	-1.0000	-0.2189	-0.7529	.	0.0777	.	.
capacidade	1.0000*	-0.4360	0.5646	.	0.0841	.	.
rotas	-1.0000	0.7310*	0.1022	.	0.2002	.	.
aeroportos	-1.0000	0.5650	-0.3167	.	0.2299	.	.
voos	-1.0000	0.8590*	0.1137	.	-0.3516	.	.
cancelamento	-1.0000	-0.2511	0.7240	.	0.5352	.	.
pib	-1.0000	0.2953	0.4543	.	-0.3225	.	.
cambio	-1.0000	0.6202	0.8548	.	0.1812	.	.
piexcambio	-1.0000	0.7455*	0.9091*	.	0.1390	.	.
pibdefasado	1.0000*	-0.6192	0.0449	.	-0.3771	.	.
cambiodefa~o	-1.0000	0.8681*	0.3747	.	-0.2322	.	.
piexcambio~o	-1.0000	0.8299*	0.3529	.	-0.3698	.	.
	psbet	msltg	msmel	msrio	mssid	msstr	msttl
psbet	.						
msltg	.	1.0000					
msmel	.	-0.8905	1.0000				
msrio	.	-0.4214	-0.9998*	1.0000			
mssid	.	1.0000*	.	.	1.0000		
msstr	.	.	.	.	.	.
msttl	.	0.3086	0.8664	-0.9219*	-1.0000	.	1.0000
msvlo	.	-0.9190*	0.9976*	-0.9999*	.	.	0.8961
msxca	.	.	.	.	.	.	.
msbet	.	-1.0000	-1.0000	.	.	.	1.0000*
frota	.	0.8705*	-0.9711*	-0.3401	1.0000	.	0.0555
idadefrota	.	0.6817*	-0.9460*	-0.3765	1.0000*	.	-0.1203
capacidade	.	0.6343*	-0.9039*	-0.1250	-1.0000	.	0.1775
rotas	.	-0.8721*	0.2600	0.2772	-1.0000	.	-0.3155
aeroportos	.	-0.9041*	0.6076	0.0246	-1.0000	.	-0.1638
voos	.	-0.8018*	-0.7930	0.6336*	-1.0000	.	-0.3669
cancelamento	.	-0.3646	0.9087*	-0.8034*	-1.0000	.	0.3396
pib	.	0.4572	-0.8324	0.7760*	-1.0000	.	-0.2839
cambio	.	-0.8256*	0.9659*	0.0149	-1.0000	.	0.1651
piexcambio	.	-0.8038*	0.6118	0.1050	-1.0000	.	0.1216
pibdefasado	.	0.3996	-0.7032	0.5930	-1.0000	.	-0.4283
cambiodefa~o	.	-0.7508*	-0.3709	0.2954	-1.0000	.	-0.0975
piexcambio~o	.	-0.7351*	-0.6680	0.4580	-1.0000	.	-0.1704

	msvlo	msxca	msbet	frota	idadefrota	capacidade	rotas
msvlo	1.0000						
msxca	.	.					
msbet	1.0000*	.	1.0000				
frota	-0.9710*	.	-1.0000	1.0000			
idadefrota	-0.9654*	.	-1.0000	0.8354*	1.0000		
capacidade	-0.8739	.	1.0000*	0.6823*	0.3035	1.0000	
rotas	0.1987	.	-1.0000	-0.7761*	-0.7546*	-0.4876	1.0000
aeroportos	0.5751	.	-1.0000	-0.8210*	-0.6412*	-0.7002*	0.9049*
voos	-0.8222	.	-1.0000	-0.8226*	-0.7203*	-0.4217	0.8593*
cancelamento	0.8993	.	-1.0000	-0.4876	-0.8352*	-0.0616	0.5789*
pib	-0.8669	.	-1.0000	0.3272	0.2531	0.3251	-0.2572
cambio	0.9544*	.	-1.0000	-0.9362*	-0.8236*	-0.5567*	0.7625*
pibxcambio	0.5664	.	-1.0000	-0.9342*	-0.8280*	-0.5285*	0.7739*
pibdefasado	-0.6585	.	1.0000*	0.5251*	0.3678	0.5325*	-0.4116
cambiodefafa~o	-0.4172	.	-1.0000	-0.8946*	-0.7564*	-0.5411*	0.7998*
pibxcambio~o	-0.7009	.	-1.0000	-0.8765*	-0.7593*	-0.4770	0.7819*
	aeropo~s	voos	cancel~o	pib	cambio	pibxc~io	pibdef~o
aeroportos	1.0000						
voos	0.7592*	1.0000					
cancelamento	0.4755	0.3656	1.0000				
pib	-0.4740	0.0772	-0.3422	1.0000			
cambio	0.8430*	0.7526*	0.5844*	-0.4353	1.0000		
pibxcambio	0.8221*	0.8135*	0.5650*	-0.3027	0.9895*	1.0000	
pibdefasado	-0.6513*	-0.2440	-0.4412	0.5500*	-0.7071*	-0.6658*	1.0000
cambiodefafa~o	0.8088*	0.9289*	0.4617	-0.0523	0.8732*	0.9181*	-0.5298*
pibxcambio~o	0.7478*	0.9592*	0.4247	0.0411	0.8221*	0.8780*	-0.3926
	cambio~o	pibxc~do					
cambiodefafa~o	1.0000						
pibxcambio~o	0.9876*	1.0000					

Nota: Os valores com nível de significância estatística de 10% foram destacados com um asterisco (*)

Fonte: Autor

Devido ao grande número de variáveis e apenas 12 anos de observações, com diversas lacunas nos dados, houve insuficiência de graus de liberdade e colinearidade entre os indicadores, para realização das regressões multilíneas entre todas as variáveis. Para contornar essa limitação, dividiu-se as análises dos valores expostos nas Tabelas 5, 6 e 7 em três:

1) Efeitos da macroeconomia sobre os indicadores financeiros

- Variáveis dependentes: variáveis financeiras
- Variáveis independentes: variáveis macroeconômicas

2) Efeitos da macroeconomia sobre os indicadores operacionais

- a. Variáveis dependentes: variáveis operacionais
- b. Variáveis independentes: variáveis macroeconômicas

3) Efeitos dos indicadores operacionais da indústria sobre os financeiros da indústria

- a. Variáveis dependentes: variáveis financeiras da indústria
- b. Variáveis independentes: variáveis operacionais da indústria

7.2 Resultados: efeitos da macroeconomia sobre os indicadores financeiros

7.2.1 Indicadores da indústria

Como os dados financeiros da indústria tiveram observações em todos os 12 anos da análise e existiam 6 variáveis macroeconômicas explicativas, não houve limitação para a regressão dos parâmetros da indústria quanto aos graus de liberdade mínimos, ou colinearidade entre as variáveis explicativas, sendo possível fazer todas as regressões desejadas.

7.2.1.1 Endividamento geral da indústria

Os resultados da regressão do endividamento geral da indústria com as variáveis macroeconômicas como independentes estão na Figura 13 e Gráfico 1.

Figura 13 – Regressão: EG da indústria e variáveis macroeconômicas

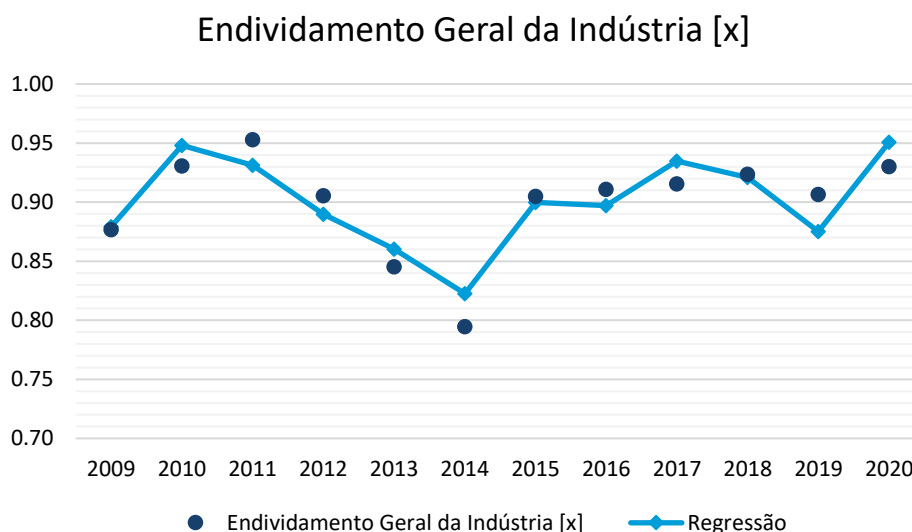
```
. newey egind pib cambio pibxcambio pibdefasado cambiodefado pibxcambiodefado, lag(3)
```

Regression with Newey-West standard errors
maximum lag: 3

Number of obs = 12
F(6, 5) = 14.63
Prob > F = 0.0049

egind	Newey-West		t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
pib	-.0006432	.0005597	-1.15	0.302	-.0020821	.0007956
cambio	-.0214428	.0189106	-1.13	0.308	-.070054	.0271684
pibxcambio	5.25e-06	5.18e-06	1.01	0.358	-8.07e-06	.0000186
pibdefasado	-.0002862	.000348	-0.82	0.448	-.0011806	.0006083
cambiodefado	.0000976	.0128442	0.01	0.994	-.0329196	.0331147
pibxcambiodefado	6.17e-07	4.00e-06	0.15	0.884	-9.67e-06	.0000109
_cons	4.194092	2.636404	1.59	0.173	-2.583	10.97118

Fonte: Autor

Gráfico 1 – Regressão: EG da indústria e variáveis macroeconômicas

Fonte: Autor

Observou-se que os p-valores obtidos, representados nas tabelas geradas pelo Stata com $P > |t|$, foram todos superiores a 0,10, conforme exposto na Figura 13. Isso indica que nenhuma das variáveis macroeconômicas é suficiente para descrever a variabilidade do endividamento geral da indústria ao nível de significância estatística de 10%. Dessa forma, o modelo obtido não é eficiente para descrever este indicador através dos parâmetros dados.

7.2.1.2 Giro do ativo da indústria

Os resultados da regressão do giro do ativo da indústria com as variáveis macroeconômicas como independentes está na Figura 14 e Gráfico 2.

Figura 14 - Regressão: GA da indústria e variáveis macroeconômicas

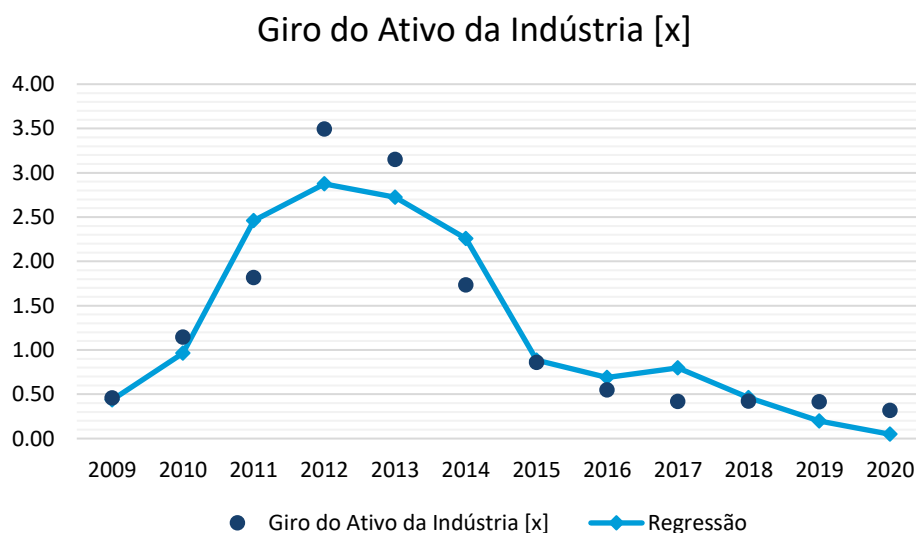
```
. newey gaind pib cambio pibxcambio pibdefasado cambiodefado pibxcambiodefado, lag(3)
```

Regression with Newey-West standard errors
maximum lag: 3

Number of obs = 12
F(6, 5) = 19.56
Prob > F = 0.0025

gaind	Newey-West		t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
pib	-.0071729	.0046814	-1.53	0.186	-.0192068	.004861
cambio	-.4242186	.1844276	-2.30	0.070	-.8983049	.0498677
pibxcambio	.0001326	.0000521	2.55	0.052	-1.28e-06	.0002665
pibdefasado	-.0039721	.007599	-0.52	0.623	-.0235059	.0155617
cambiodefado	-.2708634	.2894493	-0.94	0.392	-1.014917	.4731897
pibxcambiodefado	.0000824	.0000847	0.97	0.376	-.0001355	.0003002
_cons	36.79391	39.93353	0.92	0.399	-65.85849	139.4463

Fonte: Autor

Gráfico 2 - Regressão: GA da indústria e variáveis macroeconômicas

Fonte: Autor

Os p-valores obtidos mostraram que apenas o câmbio e PIB * câmbio foram dados como indicadores macroeconômicos representativos ao giro do ativo da indústria de transporte aéreo de cargas. Além disso, o coeficiente negativo atrelado ao câmbio mostra que a indústria se beneficia do real depreciado em relação ao dólar. Apesar disso, o alto desvio padrão na amostra não deixou a regressão resultante tão próxima às observações, principalmente de 2011 a 2014.

7.2.1.3 Liquidez corrente da indústria

Os resultados da regressão da liquidez corrente da indústria com as variáveis macroeconômicas como independentes está na Figura 15 e Gráfico 3.

Figura 15 - Regressão: LC da indústria e variáveis macroeconômicas

```
. newey lcind pib cambio pibxcambio pibdefasado cambiodefasado pibxcambiodefasado, lag(3)
```

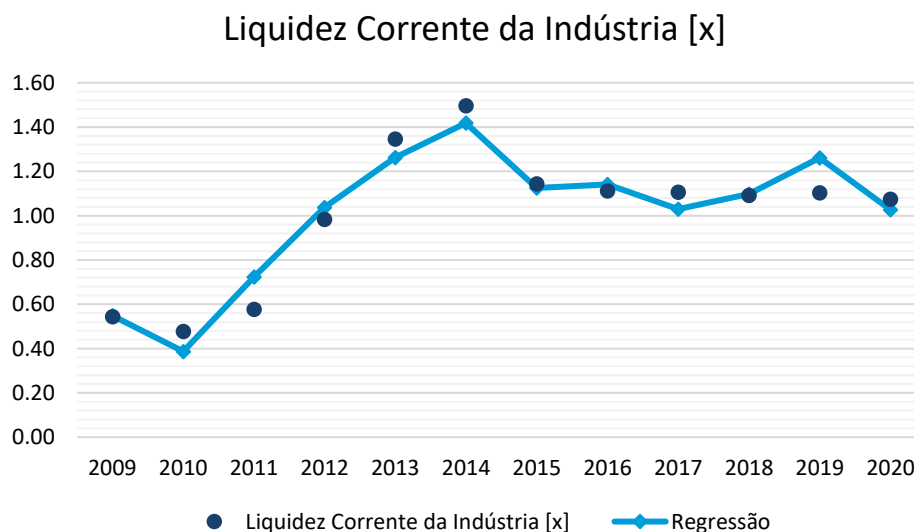
Regression with Newey-West standard errors
maximum lag: 3

Number of obs = 12
F(6, 5) = 161.12
Prob > F = 0.0000

lcind	Coef.	Newey-West Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
pib	.0012586	.0023708	0.53	0.618	-.0048358	.007353
cambio	-.0061125	.0808222	-0.08	0.943	-.2138726	.2016475
pibxcambio	4.10e-06	.0000222	0.18	0.861	-.000053	.0000612
pibdefasado	.0001331	.0013362	0.10	0.925	-.0033018	.003568
cambiodefasado	-.0449019	.0538554	-0.83	0.442	-.1833417	.093538
pibxcambiodefasado	9.95e-06	.000017	0.59	0.583	-.0000337	.0000536
_cons	-3.625847	11.75534	-0.31	0.770	-33.84392	26.59222

Fonte: Autor

Gráfico 3 - Regressão: LC da indústria e variáveis macroeconômicas



Fonte: Autor

Notou-se que os p-valores obtidos na Figura 15 foram todos superiores a 0,10, que nenhuma das variáveis macroeconômicas é suficiente para descrever a variabilidade da liquidez corrente da indústria ao nível de significância estatística de 10%. Dessa forma, o modelo obtido não é eficiente para descrever este indicador através dos parâmetros dados.

7.2.1.4 ROA AJIR da indústria

Os resultados da regressão do ROA AJIR da indústria com as variáveis macroeconômicas como independentes está Figura 16 e Gráfico 4.

Figura 16 - Regressão: ROA AJIR da indústria e variáveis macroeconômicas

```
. newey roaajirind pib cambio pibxcambio pibdefasado cambiodefado pibxcambiodefado, lag(3)
```

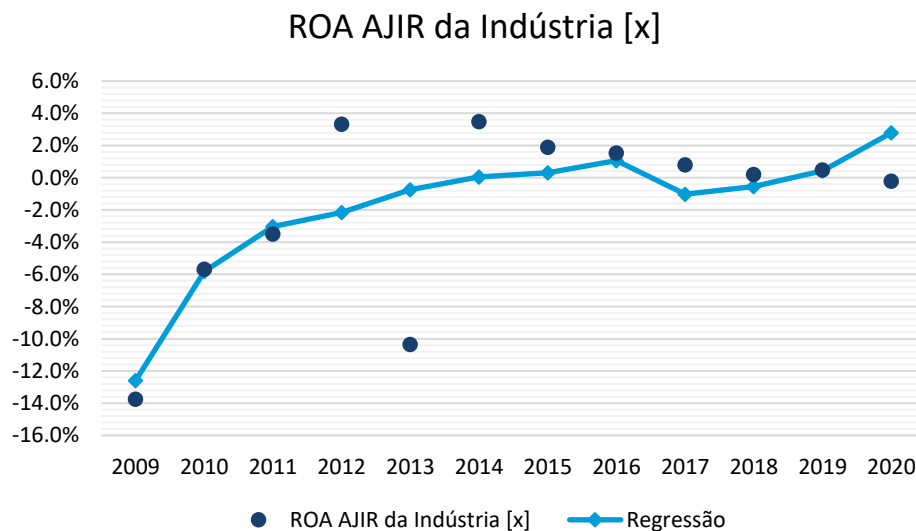
Regression with Newey-West standard errors
maximum lag: 3

Number of obs = 12
F(6, 5) = 7.24
Prob > F = 0.0231

roaajirind	Coef.	Newey-West Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
pib	-.0003233	.0003737	-0.87	0.427	-.0012838	.0006373
cambio	-.0203962	.0133589	-1.53	0.187	-.0547364	.0139439
pibxcambio	5.78e-06	3.81e-06	1.52	0.190	-4.02e-06	.0000156
pibdefasado	.0003264	.0005132	0.64	0.553	-.0009927	.0016456
cambiodefado	.012943	.0184763	0.70	0.515	-.0345518	.0604377
pibxcambiodefado	-3.86e-06	5.31e-06	-0.73	0.500	-.0000175	9.79e-06
_cons	.0271785	1.885445	0.01	0.989	-4.819513	4.87387

Fonte: Autor

Gráfico 4 - Regressão: ROA AJIR da indústria e variáveis macroeconômicas



Fonte: Autor

Notou-se que os p-valores obtidos na Figura 16 foram todos superiores a 0,10, que nenhuma das variáveis macroeconômicas é suficiente para descrever a variabilidade do ROA

AJIR da indústria ao nível de significância estatística de 10%. Dessa forma, o modelo obtido não é eficiente para descrever este indicador através dos parâmetros dados.

7.2.2 Indicadores das empresas

Pela quantidade de observações e de regularidade nos intervalos nos dados financeiros das empresas, às vezes prejudicada pela presença de lacunas em alguns anos, foram atingidos os graus de liberdade mínimos para realizar as regressões das variáveis dependentes das empresas com as macroeconômicas apenas para as probabilidades de solvência da ABSA e Total. Logo, as informações para o restante das companhias estão inclusas nos indicadores da indústria, apenas.

7.2.2.1 Probabilidade de solvência da ABSA (LTG)

Os resultados da regressão da probabilidade de solvência da ABSA com as variáveis macroeconômicas como independentes estão apresentados na Figura 17 e Gráfico 5.

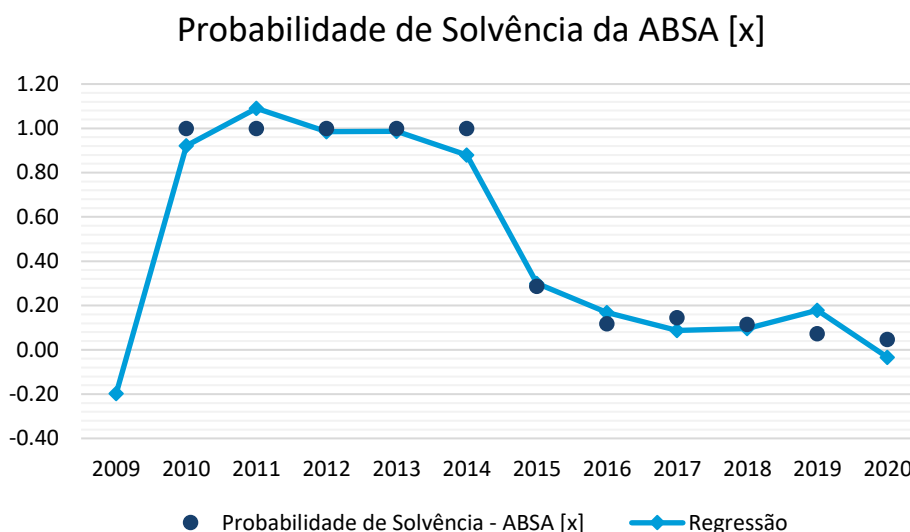
Figura 17 - Regressão: PS ABSA e variáveis macroeconômicas

```
. newey psltg pib cambio pibxcambio pibdefasado cambiodefado pibxcambiodefado, lag(3)
```

Regression with Newey-West standard errors Number of obs = 11
maximum lag: 3 F(6, 4) = 115.40
 Prob > F = 0.0002

psltg	Coef.	Newey-West Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
pib	-.0004838	.0024406	-0.20	0.853	-.0072601	.0062925
cambio	-.1090924	.1189019	-0.92	0.411	-.4392171	.2210322
pibxcambio	.0000358	.0000329	1.09	0.337	-.0000554	.0001271
pibdefasado	.0033698	.0013925	2.42	0.073	-.0004964	.007236
cambiodefado	.1410088	.0617112	2.28	0.084	-.030329	.3123465
pibxcambiodefado	-.0000395	.0000181	-2.18	0.094	-.0000896	.0000107
_cons	-10.86092	9.357352	-1.16	0.310	-36.8411	15.11925

Fonte: Autor

Gráfico 5 - Regressão: PS ABSA e variáveis macroeconômicas

Fonte: Autor

Conclui-se, pelos p-valores apresentados na Figura 17, que a PS da ABSA foi ligada, ao nível de significância estatística de 10%, às três variáveis macroeconômicas defasadas: PIB defasado, câmbio defasado e PIB * câmbio defasados. Dessa maneira, o resultado econômico nacional do ano anterior tem influência relevante na PS da companhia.

Observa-se, contudo, que, ao extrapolar-se a regressão para 2009, cujos dados financeiros não estavam disponíveis para a ABSA, a função desvia muito de sua trajetória com relação aos anos seguintes, e chega a extrapolar o limite mínimo de 0 da função de probabilidade de solvência de Scarpel e Milioni (2001).

7.2.2.2 Probabilidade de solvência da Total (TTL)

Os resultados da regressão da probabilidade de solvência da Total com as variáveis macroeconômicas como independentes estão apresentados na Figura 18 e Gráfico 6.

Figura 18 - Regressão: PS Total e variáveis macroeconômicas

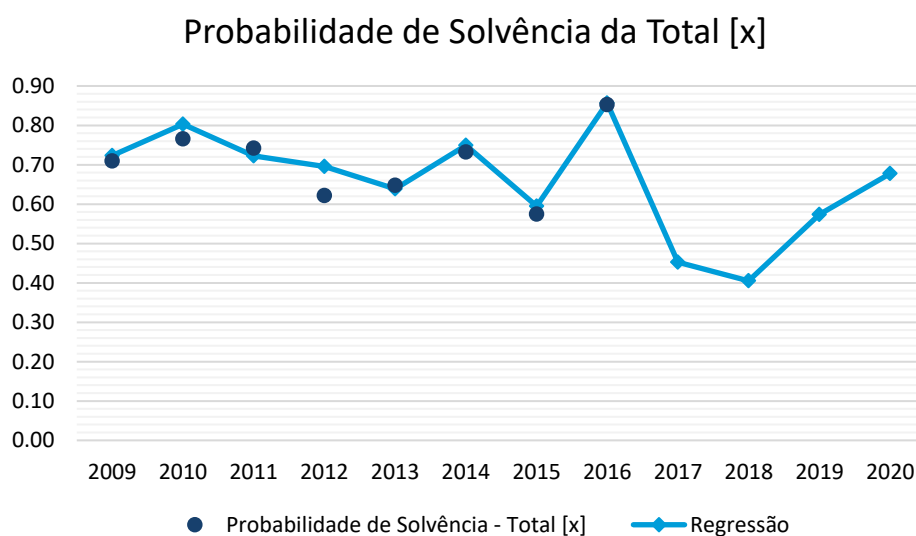
```
. newey psttl pib cambio pibxcambio pibdefasado cambiodefado pibxcambiodefado, lag(3)
```

Regression with Newey-West standard errors
maximum lag: 3

Number of obs = 8
F(6, 1) = 19.55
Prob > F = 0.1714

psttl	Newey-West		t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
pib	-.0017924	.0015905	-1.13	0.462	-.0220019	.0184171
cambio	-.0699236	.0511295	-1.37	0.402	-.7195858	.5797386
pibxcambio	.0000244	.0000158	1.54	0.367	-.000177	.0002257
pibdefasado	.0046981	.0027333	1.72	0.335	-.0300312	.0394275
cambiodefado	.1532458	.0837986	1.83	0.319	-.9115165	1.218008
pibxcambiodefado	-.0000468	.0000238	-1.97	0.300	-.0003495	.0002558
_cons	-9.806399	5.653933	-1.73	0.333	-81.64643	62.03363

Fonte: Autor

Gráfico 6 - Regressão: PS Total e variáveis macroeconômicas

Fonte: Autor

Observou-se que os p-valores obtidos na Figura 18 foram todos superiores a 0,10, que nenhuma das variáveis macroeconômicas é suficiente para descrever a liquidez corrente da indústria ao nível de significância estatística de 10%. Dessa forma, o modelo obtido não é eficiente para descrever a variação deste indicador através dos parâmetros dados.

7.3 Resultados: efeitos da macroeconomia sobre os indicadores operacionais

7.3.1 Indicadores da indústria

Como os dados operacionais da indústria tiveram observações em todos os 12 anos da análise e existiam 6 variáveis macroeconômicas explicativas, não houve limitação para a regressão dos parâmetros da indústria quanto aos graus de liberdade mínimos, ou colinearidade entre as variáveis explicativas, sendo possível fazer todas as regressões desejadas.

7.3.1.1 Número de aeroportos operacionais da indústria

Os resultados da regressão do número de aeroportos operacionais da indústria com as variáveis macroeconômicas como independentes estão na Figura 19 e no Gráfico 7.

Figura 19 - Regressão: aeroportos da indústria e variáveis macroeconômicas

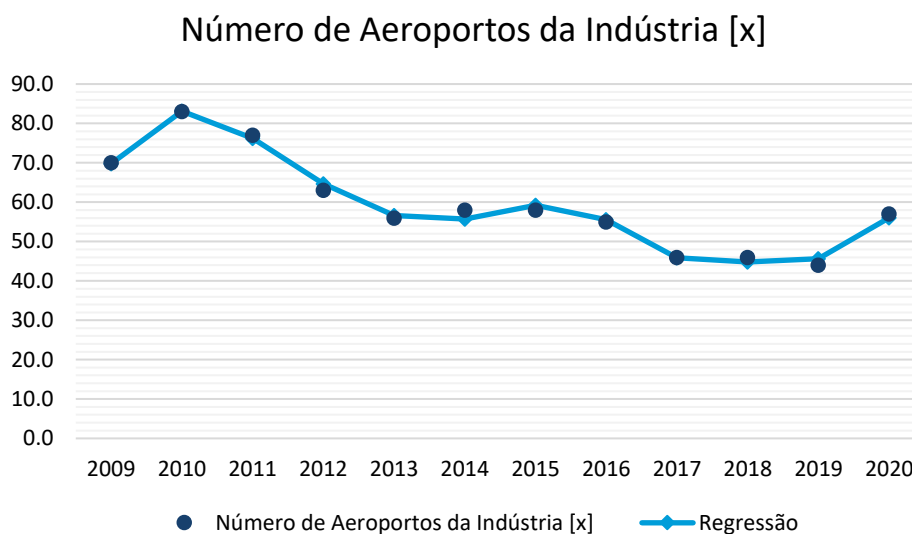
```
. newey aeroportos pib cambio pibxcambio pibdefasado cambiodefado pibxcambiodefado, lag(3)
```

Regression with Newey-West standard errors
maximum lag: 3

Number of obs = 12
F(6, 5) = 1813.62
Prob > F = 0.0000

aeroportos	Newey-West		t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
pib	-.075392	.0234607	-3.21	0.024	-.1356997	-.0150843
cambio	-1.577027	.7539862	-2.09	0.091	-3.515211	.3611559
pibxcambio	.0004929	.0001976	2.49	0.055	-.0000151	.0010008
pibdefasado	.196498	.023222	8.46	0.000	.136804	.2561921
cambiodefado	7.93272	.7983717	9.94	0.000	5.880441	9.985
pibxcambiodefado	-.0021918	.000248	-8.84	0.000	-.0028292	-.0015544
_cons	-395.1858	142.9047	-2.77	0.040	-762.5341	-27.83761

Fonte: Autor

Gráfico 7 - Regressão: aeroportos da indústria e variáveis macroeconômicas

Fonte: Autor

Os p-valores resultantes da regressão com estimadores de Newey-West entre a quantidade de aeroportos da indústria e os indicadores macroeconômicos mostraram significância estatística de 10% na explicação por todas as variáveis independentes (Figura 19). Os três indicadores defasados, no entanto, obtiveram probabilidade de rejeição próximo a 0%, o que evidencia que são muito coligados ao número de aeroportos total da indústria no ano seguinte.

7.3.1.2 Taxa de cancelamento dos voos da indústria

Os resultados da regressão da taxa de cancelamento dos voos da indústria com as variáveis macroeconômicas como independentes estão na Figura 20 e Gráfico 8.

Figura 20 - Regressão: taxa de cancelamento de voos da indústria e variáveis macroeconômicas

```
. newey cancelamento pib cambio pibxcambio pibdefasado cambiodefado pibxcambiodefado, lag(3)
```

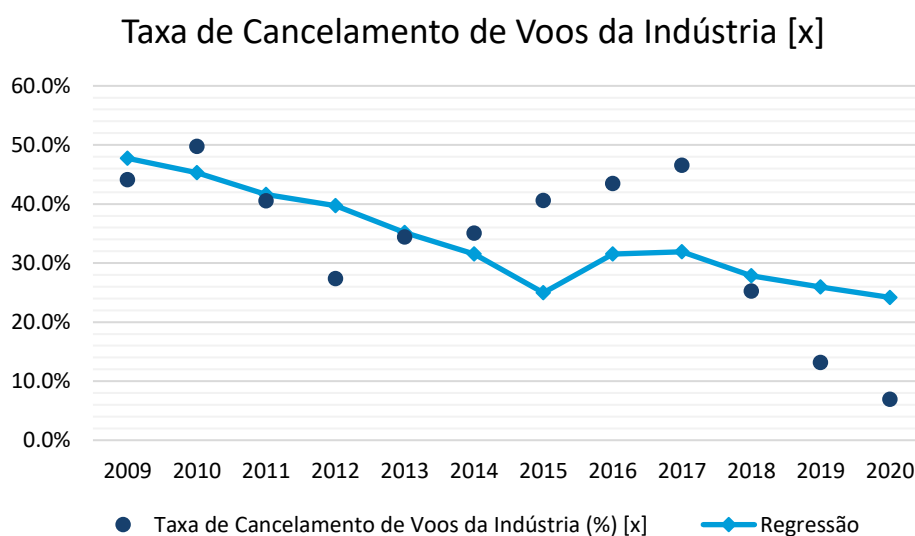
Regression with Newey-West standard errors
maximum lag: 3

Number of obs = 12
F(6, 5) = 2.14
Prob > F = 0.2112

cancelamento	Newey-West		t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
pib	-.0002478	.0019961	-0.12	0.906	-.005379	.0048834
cambio	-.0041125	.0778021	-0.05	0.960	-.2041093	.1958843
pibxcambio	2.17e-06	.0000229	0.09	0.928	-.0000568	.0000611
pibdefasado	-.0003333	.0021683	-0.15	0.884	-.005907	.0052404
cambiodefado	-.0136291	.0862503	-0.16	0.881	-.2353425	.2080843
pibxcambiodefado	3.78e-06	.0000248	0.15	0.885	-.000006	.0000676
_cons	2.175222	11.91061	0.18	0.862	-28.44199	32.79243

Fonte: Autor

Gráfico 8 - Regressão: taxa de cancelamento de voos da indústria e variáveis macroeconômicas



Fonte: Autor

Observou-se que os p-valores obtidos na Figura 20 mostraram que nenhuma das variáveis macroeconômicas selecionadas é suficiente para descrever a variabilidade da taxa de cancelamento dos voos da indústria. Assim, o modelo obtido não é eficiente para descrever este indicador através dos parâmetros dados.

7.3.1.3 Capacidade em serviço da indústria

Os resultados da regressão da capacidade em serviço da indústria com as variáveis macroeconômicas como independentes estão na Figura 21 e no Gráfico 9.

Figura 21 - Regressão: capacidade em serviço da indústria e variáveis macroeconômicas

```
. newey capacidade pib cambio pibxcambio pibdefasado cambiodefado pibxcambiodefado, lag(3)
```

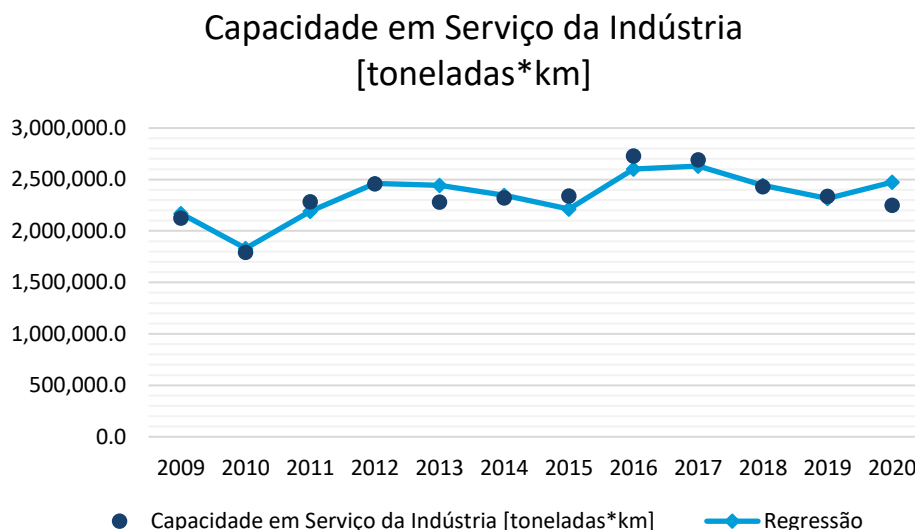
Regression with Newey-West standard errors
maximum lag: 3

Number of obs = 12
F(6, 5) = 26.40
Prob > F = 0.0012

capacidade	Coef.	Newey-West Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
pib	-4159.74	2130.057	-1.95	0.108	-9635.227	1315.747
cambio	-184528.2	73361.71	-2.52	0.053	-373110.5	4054.064
pibxcambio	54.67959	20.68266	2.64	0.046	1.513124	107.8461
pibdefasado	-3852.025	1777.435	-2.17	0.082	-8421.066	717.016
cambiodefado	-183552.4	64837.6	-2.83	0.037	-350222.8	-16882.07
pibxcambiodefado	50.6887	17.9439	2.82	0.037	4.562449	96.81496
_cons	3.05e+07	4609518	6.62	0.001	1.86e+07	4.23e+07

Fonte: Autor

Gráfico 9 - Regressão: capacidade em serviço da indústria e variáveis macroeconômicas



Fonte: Autor

De acordo com os p-valores dados pelo Stata na Figura 21, a capacidade em serviço da indústria pode ser efetivamente descrita por todas as variáveis macroeconômicas a um nível de significância estatística de 10%, exceto o PIB do ano vigente. Entretanto, vale mencionar que as probabilidades de rejeição das variáveis defasadas são menores em comparação às suas

contrapartes do ano vigente, mostrando maior dependência no resultado econômico nacional do ano imediatamente anterior.

7.3.1.4 Frota média de aeronaves da indústria

Os resultados da regressão da frota média de aeronaves da indústria com as variáveis macroeconômicas como independentes estão na Figura 22 e no Gráfico 10.

Figura 22 - Regressão: frota média de aeronaves da indústria e variáveis macroeconômicas

```
. newey frota pib cambio pibxcambio pibdefasado cambiodefado pibxcambiodefado, lag(3)
```

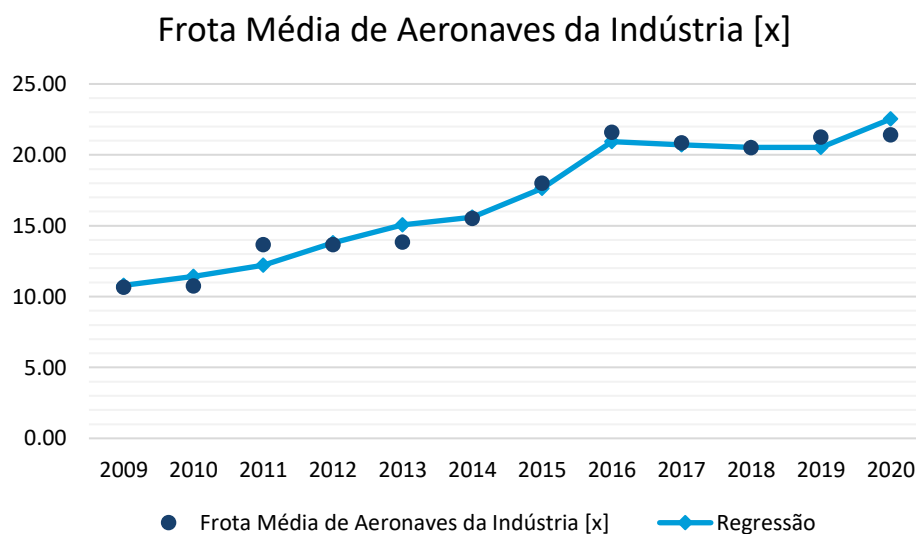
Regression with Newey-West standard errors
maximum lag: 3

Number of obs = 12
F(6, 5) = 430.82
Prob > F = 0.0000

frota	Coef.	Newey-West Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
pib	-.0248759	.0171402	-1.45	0.206	-.0689361	.0191844
cambio	-1.320721	.5762944	-2.29	0.070	-2.802133	.1606913
pibxcambio	.0003578	.0001584	2.26	0.074	-.0000495	.0007651
pibdefasado	-.0110807	.0093234	-1.19	0.288	-.0350472	.0128857
cambiodefado	-.3069642	.3614243	-0.85	0.434	-1.236035	.6221066
pibxcambiodefado	.0000577	.0001064	0.54	0.611	-.0002158	.0003311
_cons	154.9066	54.42441	2.85	0.036	15.00422	294.809

Fonte: Autor

Gráfico 10 - Regressão: frota média de aeronaves da indústria e variáveis macroeconômicas



Fonte: Autor

Os p-valores mostrados na Figura 22 apontam significância estatística de 10% nos coeficientes obtidos para o câmbio e o PIB * câmbio, evidenciando a relevante influência do câmbio na frota média de aeronaves da indústria.

7.3.1.5 Idade média da frota de aeronaves da indústria

Os resultados da regressão da idade média da frota de aeronaves da indústria com as variáveis macroeconômicas como independentes estão na Figura 23 e no Gráfico 11.

Figura 23 - Regressão: idade média da frota de aeronaves da indústria e variáveis macroeconômicas

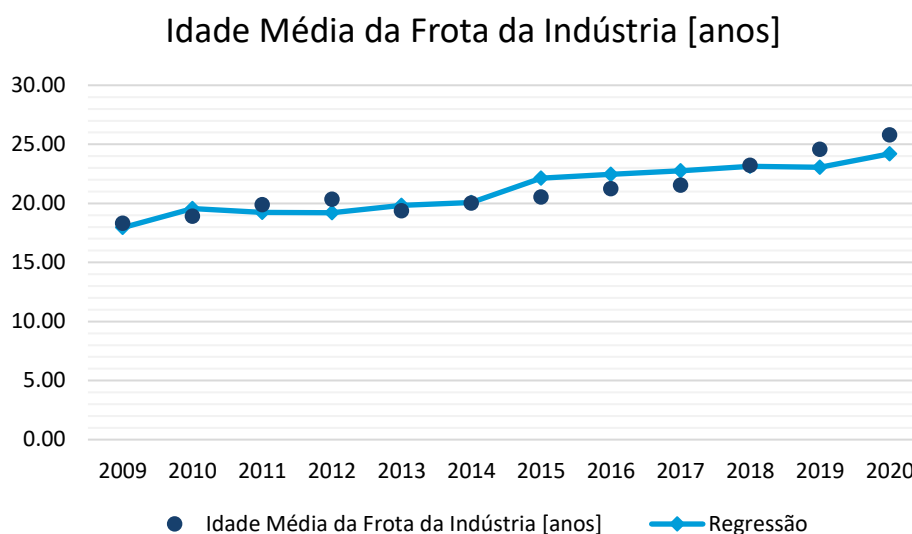
```
. newey idadefrota pib cambio pibxcambio pibdefasado cambiodefado pibxcambiodefado, lag(3)
```

Regression with Newey-West standard errors Number of obs = 12
maximum lag: 3 F(6, 5) = 11.15
Prob > F = 0.0091

idadefrota	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
pib	-.0055314	.0210394	-0.26	0.803	-.0596149	.0485521
cambio	-.3345289	.796512	-0.42	0.692	-2.382028	1.71297
pibxcambio	.0000706	.0002334	0.30	0.774	-.0005294	.0006707
pibdefasado	-.0001435	.0200968	-0.01	0.995	-.0518039	.051517
cambiodefado	.2212993	.8136975	0.27	0.797	-1.870377	2.312975
pibxcambiodefado	-.0000671	.0002371	-0.28	0.789	-.0006766	.0005424
_cons	47.56831	118.6932	0.40	0.705	-257.5422	352.6788

Fonte: Autor

Gráfico 11 - Regressão: idade média da frota de aeronaves da indústria e variáveis macroeconômicas



Fonte: Autor

Apesar da frota média de aeronaves ter sido atrelada aos indicadores macroeconômicos selecionados, os p-valores resultantes da regressão da idade média da frota da indústria com os mesmos indicadores mostrou que a idade não compartilha esta mesma relação (Figura 23). Nenhum dos coeficientes atingiu probabilidade de rejeição menor que 10% e, logo, o modelo obtido não é eficiente para descrever a variabilidade deste indicador através dos parâmetros dados.

7.3.1.6 Número de rotas operacionais da indústria

Os resultados da regressão do número de rotas operacionais da indústria com as variáveis macroeconômicas como independentes estão na Figura 24 e no Gráfico 12.

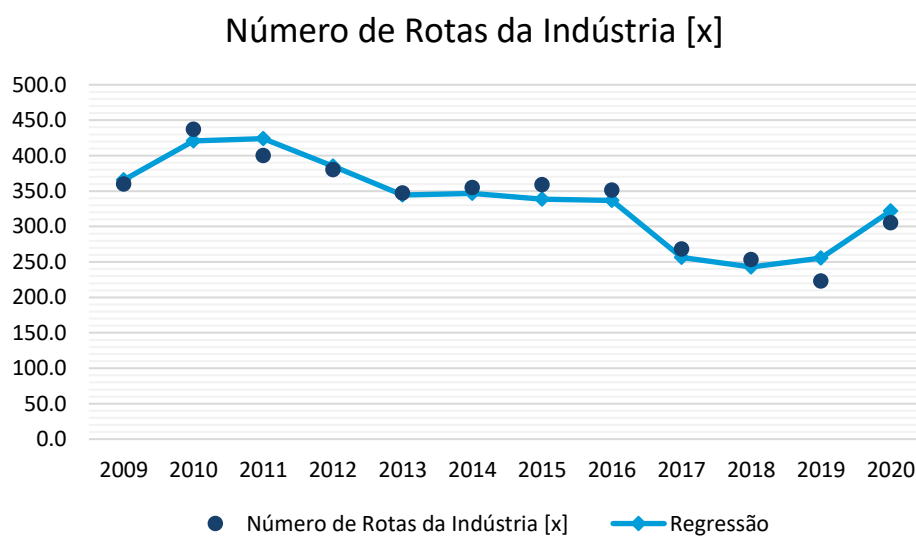
Figura 24 - Regressão: rotas operacionais da indústria e variáveis macroeconômicas

```
. newey rotas pib cambio pibxcambio pibdefasado cambiodefado pibxcambiodefado, lag(3)
```

```
Regression with Newey-West standard errors      Number of obs =      12
maximum lag: 3                                F(   6,   5) =    45.34
                                           Prob > F      =    0.0003
```

rotas	Newey-West		t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
pib	-.7023603	.3334381	-2.11	0.089	-1.55949	.1547696
cambio	-23.2331	11.95559	-1.94	0.110	-53.96592	7.499715
pibxcambio	.0072829	.0033716	2.16	0.083	-.0013841	.0159499
pibdefasado	1.215657	.3414869	3.56	0.016	.3378367	2.093477
cambiodefado	42.31702	13.5528	3.12	0.026	7.47844	77.15561
pibxcambiodefado	-.0119009	.0040899	-2.91	0.033	-.0224144	-.0013875
_cons	-1659.214	2144.408	-0.77	0.474	-7171.59	3853.162

Fonte: Autor

Gráfico 12 - Regressão: rotas operacionais da indústria e variáveis macroeconômicas

Fonte: Autor

O número de rotas operadas pela indústria obteve significância estatística de 10% no PIB, PIB * câmbio, PIB defasado, câmbio defasado e PIB * câmbio defasado, conforme ilustrado na Figura 24. Todavia, os p-valores resultantes foram menores para as variáveis defasadas, o que indica maior dependência do número de rotas com o resultado macroeconômico do ano anterior.

7.3.1.7 Total de voos realizados da indústria

Os resultados da regressão do total voos realizados da indústria com as variáveis macroeconômicas como independentes estão na Figura 25 e no Gráfico 13.

Figura 25 - Regressão: voos realizados pela indústria e variáveis macroeconômicas

```
. newey voos pib cambio pibxcambio pibdefasado cambiodefado pibxcambiodefado, lag(3)
```

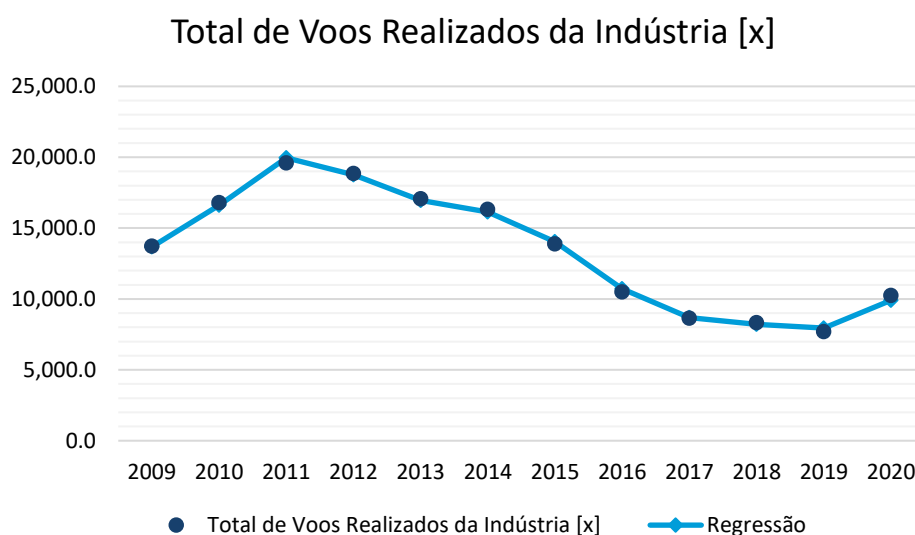
Regression with Newey-West standard errors
maximum lag: 3

Number of obs = 12
F(6, 5) = 2204.12
Prob > F = 0.0000

voos	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
pib	-26.86864	5.012816	-5.36	0.003	-39.7545	-13.98279
cambio	-1042.34	167.5081	-6.22	0.002	-1472.933	-611.7464
pibxcambio	.3259603	.0459702	7.09	0.001	.2077901	.4441304
pibdefasado	39.09257	2.515365	15.54	0.000	32.62662	45.55852
cambiodefado	1139.865	88.66804	12.86	0.000	911.9367	1367.794
pibxcambiodefado	-.2856135	.0270101	-10.57	0.000	-.3550452	-.2161817
_cons	-45200.11	16572.79	-2.73	0.041	-87801.82	-2598.396

Fonte: Autor

Gráfico 13 - Regressão: voos realizados pela indústria e variáveis macroeconômicas



Fonte: Autor

O total de voos realizados pela indústria de transporte aéreo de cargas obteve os menores p-valores até então, indicando probabilidade de rejeição de 0,3% para todos os indicadores macroeconômicos analisados (Figura 25), o que aponta que, de fato, o volume de voos da

indústria nacional de transporte aéreo de cargas tem alta correlação com o resultado macroeconômico brasileiro.

7.3.2 Indicadores das empresas

Pela quantidade de observações e de regularidade nos intervalos nos dados operacionais das empresas, às vezes prejudicada pela presença de lacunas em alguns anos, foram atingidos os graus de liberdade mínimos para realizar as regressões das variáveis dependentes com as macroeconômicas apenas para os *market shares* da ABSA, Rio e Total. Logo, as informações para o restante das companhias estão inclusas nos indicadores da indústria, apenas.

7.3.2.1 Market share da ABSA (LTG)

Os resultados da regressão do *market share* da ABSA com as variáveis macroeconômicas como independentes estão apresentados na Figura 26 e no Gráfico 14.

Figura 26 - Regressão: MS ABSA e variáveis macroeconômicas

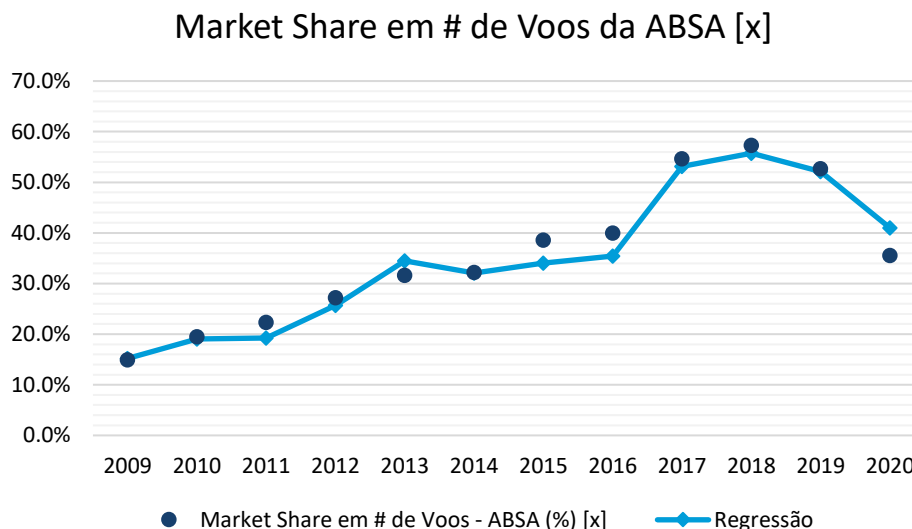
```
. newey msltg pib cambio pibxcambio pibdefasado cambiodefado pibxcambiodefado, lag(3)
```

Regression with Newey-West standard errors
maximum lag: 3

Number of obs = 12
F(6, 5) = 337.51
Prob > F = 0.0000

msltg	Coef.	Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
pib	.0010112	.0005691	1.78	0.136	-.0004518	.0024743
cambio	.0200766	.0195891	1.02	0.352	-.0302789	.070432
pibxcambio	-7.30e-06	5.57e-06	-1.31	0.247	-.0000216	7.01e-06
pibdefasado	-.0024047	.0005258	-4.57	0.006	-.0037563	-.001053
cambiodefado	-.0749293	.0187668	-3.99	0.010	-.123171	-.0266877
pibxcambiodefado	.0000211	5.27e-06	4.01	0.010	7.59e-06	.0000347
_cons	5.673302	1.007137	5.63	0.002	3.084375	8.262229

Fonte: Autor

Gráfico 14 - Regressão: MS ABSA e variáveis macroeconômicas

Fonte: Autor

O *market share* da ABSA foi ligado ao resultado macroeconômico defasado em um ano, através dos indicadores PIB defasado, câmbio defasado e PIB * câmbio defasados, ao nível de significância estatística de 5% (Figura 26). Isso mostra que estes indicadores do ano anterior tiveram influência relevante no desempenho da empresa frente aos pares no ano vigente, para o período analisado.

Vale notar, também, que estes mesmos indicadores foram atrelados à probabilidade de solvência da ABSA (mencionada na seção 7.2.2.1), o que reforça o indicativo dos efeitos macroeconômicos defasados sobre a companhia.

7.3.2.2 *Market share* da Rio (RIO)

Os resultados da regressão do *market share* da Rio com as variáveis macroeconômicas como independentes estão apresentados na Figura 27 e no Gráfico 15.

Figura 27 - Regressão: MS Rio e variáveis macroeconômicas

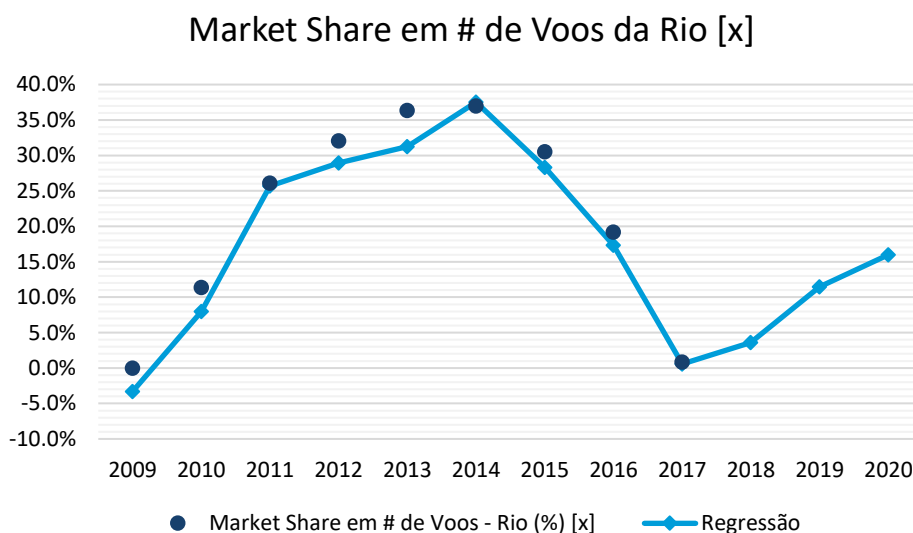
```
. newey msrio pib cambio pibxcambio pibdefasado cambiodefado pibxcambiodefado, lag(3)
```

Regression with Newey-West standard errors
maximum lag: 3

Number of obs = 8
F(6, 1) = 73.93
Prob > F = 0.0888

msrio	Newey-West		t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
pib	-.0006198	.0017373	-0.36	0.782	-.0226941	.0214544
cambio	-.0407059	.1054197	-0.39	0.765	-1.38019	1.298778
pibxcambio	.0000129	.0000291	0.44	0.734	-.000357	.0003829
pibdefasado	.0025406	.0012259	2.07	0.286	-.0130359	.0181171
cambiodefado	.0732793	.0696887	1.05	0.484	-.8122001	.9587587
pibxcambiodefado	-.0000208	.0000195	-1.06	0.481	-.0002691	.0002276
_cons	-6.858091	2.905796	-2.36	0.255	-43.77973	30.06354

Fonte: Autor

Gráfico 15 - Regressão: MS Rio e variáveis macroeconômicas

Fonte: Autor

O *market share* da Rio não atingiu significância estatística de 10% em nenhuma variável macroeconômica entre as selecionadas, segundo os p-valores expostos na Figura 27. Consequentemente, o modelo obtido não é eficiente para descrever as variações deste indicador através dos parâmetros dados.

7.3.2.3 Market share da Total (TTL)

Os resultados da regressão do *market share* da Total com as variáveis macroeconômicas como independentes estão apresentados na Figura 28 e no Gráfico 16.

Figura 28 - Regressão: MS Total e variáveis macroeconômicas

```
. newey msttl pib cambio pibxcambio pibdefasado cambiodefado pibxcambiodefado, lag(3)
```

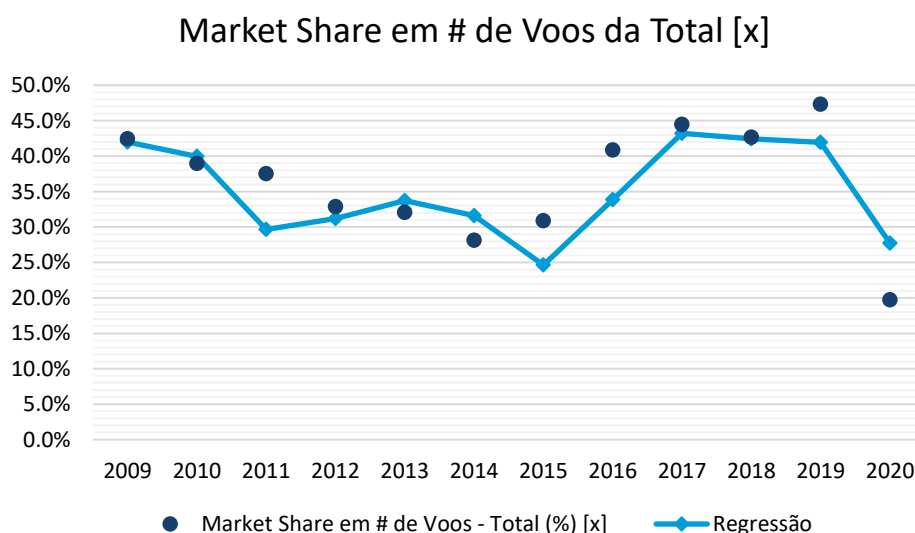
Regression with Newey-West standard errors
maximum lag: 3

Number of obs = 12
F(6, 5) = 11.89
Prob > F = 0.0079

msttl	Newey-West		t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
pib	.0010941	.0011821	0.93	0.397	-.0019446	.0041328
cambio	.0381867	.0394016	0.97	0.377	-.0630984	.1394717
pibxcambio	-.0000106	.0000109	-0.97	0.375	-.0000385	.0000174
pibdefasado	-.0015031	.0006844	-2.20	0.079	-.0032625	.0002563
cambiodefado	-.0468461	.0232528	-2.01	0.100	-.1066193	.0129272
pibxcambiodefado	.0000125	6.86e-06	1.83	0.127	-5.10e-06	.0000302
_cons	1.923775	3.399475	0.57	0.596	-6.814854	10.6624

Fonte: Autor

Gráfico 16 - Regressão: MS Total e variáveis macroeconômicas



Fonte: Autor

O *market share* da Total atingiu significância estatística de 10% apenas para o PIB defasado e o câmbio defasado entre as variáveis macroeconômicas selecionadas, indicando

ligação mais forte do desempenho competitivo da empresa com a economia nacional do ano anterior.

7.4 Resultados: efeitos dos indicadores operacionais da indústria sobre os indicadores financeiros da indústria

Como os dados financeiros da indústria tiveram observações em todos os 12 anos da análise e existiam sete variáveis operacionais explicativas, não houve limitação para a regressão dos parâmetros da indústria quanto aos graus de liberdade mínimos, ou colinearidade entre as variáveis explicativas, sendo possível fazer todas as regressões desejadas.

7.4.1 Endividamento geral da indústria

Os resultados da regressão do endividamento geral da indústria com as variáveis macroeconômicas como independentes estão apresentados na Figura 29 e no Gráfico 17.

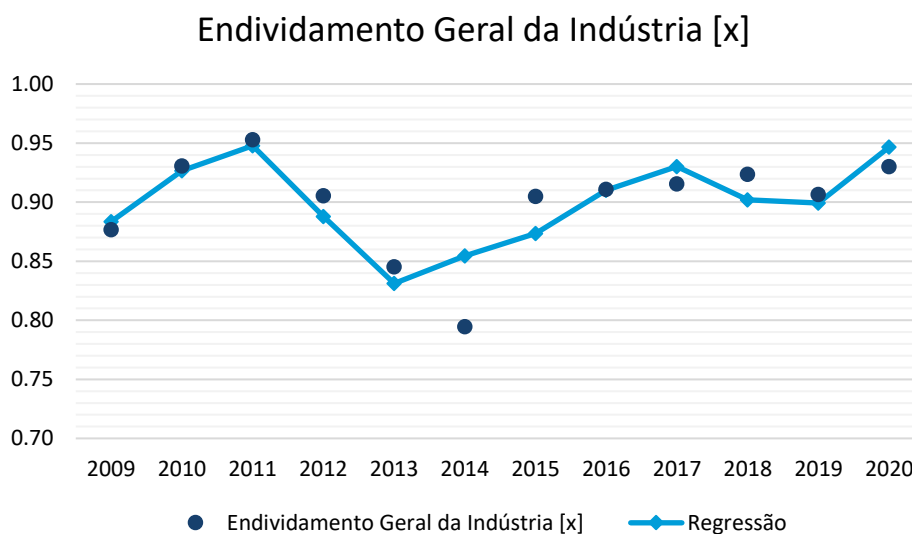
Figura 29 - Regressão: EG da indústria e variáveis operacionais

```
. newey egind frota idadefrota capacidade rotas aeroportos voos cancelamento, lag(3)
```

Regression with Newey-West standard errors Number of obs = 12
maximum lag: 3 F(7, 4) = 10.45
Prob > F = 0.0194

egind	Newey-West		t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
frota	-.0110011	.0159581	-0.69	0.528	-.0553078	.0333056
idadefrota	.0475694	.0338287	1.41	0.232	-.0463541	.141493
capacidade	1.09e-07	8.56e-08	1.27	0.271	-1.29e-07	3.47e-07
rotas	-.000289	.0004781	-0.60	0.578	-.0016163	.0010384
aeroportos	.0037025	.0023152	1.60	0.185	-.0027255	.0101306
voos	9.14e-07	4.00e-06	0.23	0.830	-.0000102	.000012
cancelamento	.4097562	.2528457	1.62	0.180	-.2922561	1.111769
_cons	-.4504389	.7221609	-0.62	0.567	-2.455479	1.554601

Fonte: Autor

Gráfico 17 –Regressão: EG da indústria e variáveis operacionais

Fonte: Autor

O endividamento geral da indústria não atingiu significância estatística de 10% para nenhuma variável operacional da indústria. Por consequência, o modelo obtido não é eficiente para descrever a variabilidade deste indicador através dos parâmetros dados.

7.4.2 Giro do ativo da indústria

Os resultados da regressão do giro do ativo da indústria com as variáveis macroeconômicas como independentes estão apresentados na Figura 30 e no Gráfico 18.

Figura 30 - Regressão: GA da indústria e variáveis operacionais

```
. newey gaind frota idadefrota capacidade rotas aeroportos voos cancelamento, lag(3)
```

Regression with Newey-West standard errors
maximum lag: 3

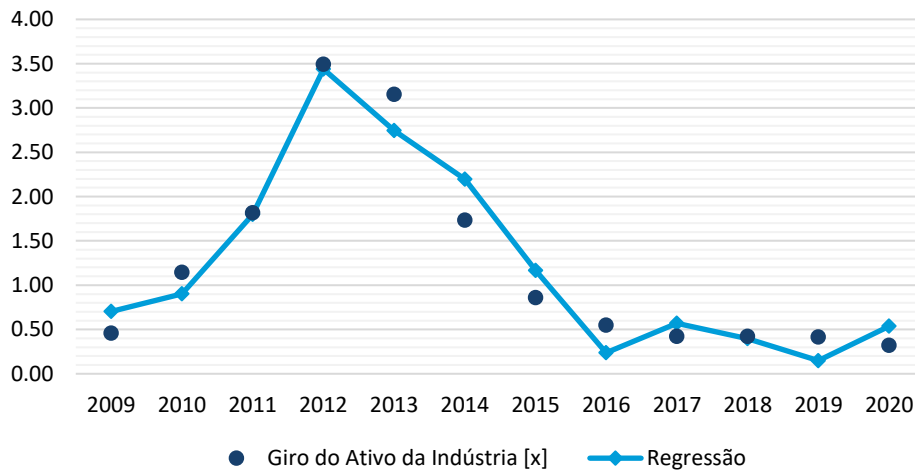
Number of obs = 12
F(7, 4) = 146.60
Prob > F = 0.0001

gaind	Newey-West		t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
frota	-.4544949	.2077324	-2.19	0.094	-1.031253	.1222627
idadefrota	.809092	.545293	1.48	0.212	-.704884	2.323068
capacidade	1.47e-06	1.28e-06	1.15	0.315	-2.08e-06	5.02e-06
rotas	.0144261	.0078909	1.83	0.142	-.0074826	.0363348
aeroportos	-.1515997	.0570726	-2.66	0.057	-.3100587	.0068594
voos	.0002726	.0001005	2.71	0.053	-6.33e-06	.0005516
cancelamento	4.683906	5.338261	0.88	0.430	-10.13748	19.5053
_cons	-12.77884	9.798342	-1.30	0.262	-39.9834	14.42572

Fonte: Autor

Gráfico 18 - Regressão: GA da indústria e variáveis operacionais

Giro do Ativo da Indústria [x]



Fonte: Autor

O giro do ativo da indústria apresentou probabilidade de rejeição inferior a 10% para a frota média da indústria, o número de aeroportos operacionais e o total de voos realizados no ano, explicitando a maior influência destes fatores na descrição do indicador dependente.

7.4.3 Liquidez corrente da indústria

Os resultados da regressão da liquidez corrente da indústria com as variáveis macroeconômicas como independentes estão apresentados na Figura 31 e no Gráfico 19.

Figura 31 - Regressão: LC da indústria e variáveis operacionais

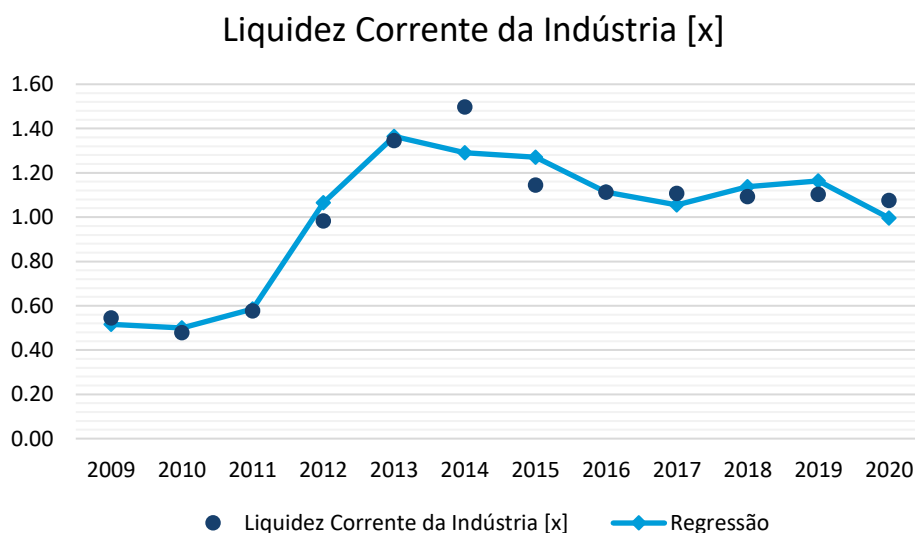
. newey lcind frota idadefrota capacidade rotas aeroportos voos cancelamento, lag(3)

Regression with Newey-West standard errors Number of obs = 12
maximum lag: 3 F(7, 4) = 186.37
Prob > F = 0.0001

lcind	Coef.	Newey-West Std. Err.	t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
frota	.0672547	.0737867	0.91	0.414	-.13761	.2721195
idadefrota	-.0847356	.1552018	-0.55	0.614	-.515645	.3461737
capacidade	-7.20e-07	3.83e-07	-1.88	0.133	-1.78e-06	3.43e-07
rotas	.0040782	.0025815	1.58	0.189	-.0030892	.0112455
aeroportos	-.0483482	.0115281	-4.19	0.014	-.0803554	-.016341
voos	.0000456	.0000156	2.92	0.043	2.17e-06	.000089
cancelamento	-.6337857	1.089295	-0.58	0.592	-3.658153	2.390582
_cons	4.450419	3.282186	1.36	0.247	-4.66239	13.56323

Fonte: Autor

Gráfico 19 - Regressão: LC da indústria e variáveis operacionais



Fonte: Autor

De acordo com os resultados para os p-valores da regressão (Figura 31), a liquidez corrente da indústria tem relação clara com o número de aeroportos operacionais da indústria, bem como o total de voos realizados, a probabilidades de rejeição abaixo de 5%.

7.4.4 ROA AJIR da indústria

Os resultados da regressão do ROA AJIR da indústria com as variáveis macroeconômicas como independentes estão apresentados na Figura 32 e no Gráfico 20.

Figura 32 - Regressão: ROA AJIR da indústria e variáveis operacionais

```
. newey roaajirind frota idadefrota capacidade rotas aeroportos voos cancelamento, lag(3)
```

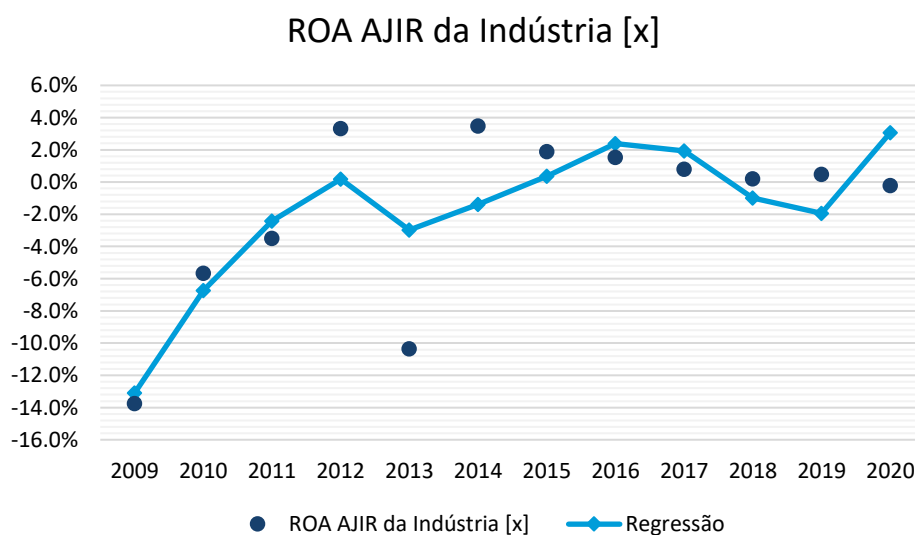
Regression with Newey-West standard errors
maximum lag: 3

Number of obs = 12
F(7, 4) = 35.11
Prob > F = 0.0020

roaajirind	Newey-West		t	P>|t|	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
frota	-.0051073	.0253871	-0.20	0.850	-.075593	.0653785
idadefrota	.0508547	.0533974	0.95	0.395	-.0974003	.1991096
capacidade	3.44e-08	1.47e-07	0.23	0.827	-3.74e-07	4.43e-07
rotas	.0008033	.0011385	0.71	0.519	-.0023576	.0039642
aeroportos	-.0055183	.0044611	-1.24	0.284	-.0179043	.0068677
voos	9.96e-06	7.16e-06	1.39	0.237	-9.92e-06	.0000298
cancelamento	.4327211	.3243545	1.33	0.253	-.4678313	1.333273
_cons	-1.311416	1.198128	-1.09	0.335	-4.637951	2.01512

Fonte: Autor

Gráfico 20 - Regressão: ROA AJIR da indústria e variáveis operacionais



Fonte: Autor

O ROA AJIR da indústria não atingiu significância estatística de 10% para nenhuma variável operacional da indústria. Consequentemente, o modelo obtido não é eficiente para descrever as variações deste indicador através dos parâmetros dados.

7.5 Comparação dos resultados sobre os indicadores financeiros com estudos prévios

As Tabelas 11 e 12 retomam os resultados com relação às relações entre os indicadores macroeconômicos e financeiros obtidos por Oliveira (2005), para o período de 1983 a 2003, e por Costa (2019), para o período entre 2004 e 2018, mas para a indústria de transporte aéreo de passageiros. As Tabelas, 13, 14 e 15 demonstram as ligações entre as variáveis do presente estudo, sob a ótica de cada uma das três análises mencionadas.

Tabela 11 - Variáveis explicativas macroeconômicas significativas no estudo de Oliveira (2005)

<div>Variáveis explicativas</div> <div>Variáveis dependentes</div>	PIB	Câmbio	PIB * Câmbio	PIB Defasado	Câmbio Defasado	PIB * Câmbio Defasados	Desreg
EG da Indústria					X	X	X
GA da Indústria	X	X	X				
ROA AJIR da Indústria	X	X	X				
PS Varig					X	X	
PS Vasp	X					X	
PS Transbrasil							

Nota: A tabela 11 mostra as variáveis explicativas macroeconômicas para as variáveis financeiras de resposta, considerando significância estatística de 10%, de acordo com os resultados do estudo de Oliveira (2005) acerca das empresas da indústria de transporte aéreo de passageiros, para o período compreendido entre 1983 e 2003.

Fonte: Autor, adaptado de Oliveira, Scarpel e Oliveira (2008)

Tabela 12 - Variáveis explicativas macroeconômicas significativas no estudo de Costa (2019)

Variáveis dependentes \ Variáveis explicativas	PIB	Câmbio	PIB * Câmbio	PIB Defasado	Câmbio Defasado	PIB * Câmbio Defasados	Ent Azul
EG da Indústria	X	X	X	X	X	X	X
GA da Indústria	X	X	X	X	X	X	X
ROA AJIR da Indústria							
PS Azul	X						
PS Avianca	X	X	X				
PS Gol							X
PS Tam				X		X	X

Nota: A tabela 12 mostra as variáveis explicativas macroeconômicas para as variáveis financeiras de resposta, considerando significância estatística de 10%, de acordo com os resultados do estudo de Costa (2019) acerca das empresas da indústria de transporte aéreo de passageiros, para o período compreendido entre 2004 e 2018.

Fonte: Autor, adaptado de Costa (2019)

Tabela 13 - Variáveis explicativas macroeconômicas significativas aos indicadores financeiros da indústria de transporte aéreo de cargas

Variáveis dependentes \ Variáveis explicativas	PIB	Câmbio	PIB * Câmbio	PIB Defasado	Câmbio Defasado	PIB * Câmbio Defasados
EG da Indústria						
GA da Indústria		X	X			
ROA AJIR da Indústria						
LC da Indústria						
PS ABSA				X	X	X
PS Total						

Nota: A tabela 13 mostra as variáveis explicativas macroeconômicas para as variáveis financeiras de resposta, considerando significância estatística de 10%, de acordo com os resultados deste trabalho de conclusão de curso, acerca das empresas da indústria de transporte aéreo de cargas, para o período compreendido entre 2009 e 2020.

Fonte: Autor

Tabela 14 - Variáveis explicativas macroeconômicas significativas aos indicadores operacionais da indústria de transporte aéreo de cargas

Variáveis explicativas Variáveis dependentes	PIB	Câmbio	PIB * Câmbio	PIB Defasado	Câmbio Defasado	PIB * Câmbio Defasados
Total de Aeroportos da Indústria	X	X	X	X	X	X
Taxa de Cancelamento de Voos da Indústria						
Capacidade em Serviço da Indústria		X	X	X	X	X
Frota Média da Indústria		X	X			
Idade Média da Frota da Indústria						
Total de Rotas da Indústria	X		X	X	X	X
Total de Voos Realizados da Indústria	X	X	X	X	X	X
Market Share ABSA				X	X	X
Market Share Rio						
Market Share Total				X	X	

Nota: A tabela 14 mostra as variáveis explicativas macroeconômicas para as variáveis operacionais de resposta, considerando significância estatística de 10%, de acordo com os resultados deste trabalho de conclusão de curso, acerca das empresas da indústria de transporte aéreo de cargas, para o período compreendido entre 2009 e 2020.

Fonte: Autor

Tabela 15 - Variáveis explicativas operacionais significativas aos indicadores financeiros da indústria de transporte aéreo de cargas

Variáveis explicativas Variáveis dependentes	Total de Aeroportos da Indústria	Taxa de Cancelamento de Voos da Indústria	Capacidade em Serviço da Indústria	Frota Média da Indústria	Idade Média da Frota da Indústria	Total de Rotas da Indústria	Total de Voos Realizados da Indústria
EG da Indústria							
GA da Indústria	X			X			X
ROA AJIR da Indústria							
LC da Indústria	X						X

Nota: A tabela 15 mostra as variáveis explicativas operacionais para as variáveis financeiras de resposta, considerando significância estatística de 10%, de acordo com os resultados deste trabalho de conclusão de curso, acerca das empresas da indústria de transporte aéreo de cargas, para o período compreendido entre 2009 e 2020.

Fonte: Autor

As Tabelas 13, 14 e 15 evidenciam que, apesar de não ter sido possível fazer muitas inferências sólidas sobre a explicação dos indicadores financeiros selecionados através das variáveis macroeconômicas e operacionais, o mesmo não ocorreu para os índices operacionais do mercado de transporte aéreo de cargas. Ao nível de significância estatística de 10%, o total de aeroportos operacionais e voos realizados pela indústria mostraram clara explicação pelas seis variáveis dependentes macroeconômicas escolhidas, enquanto o total de rotas operadas e a capacidade em serviço da indústria por cinco desses seis indicadores. Essa, portanto, foi a principal nova contribuição deste estudo.

8 CONCLUSÃO

O presente trabalho de conclusão de curso discorreu acerca das relações entre indicadores macroeconômicos do país, financeiros e operacionais das companhias de transporte aéreo de cargas brasileiras. Para tanto, priorizou-se três diferentes abordagens para a investigação: a influência das variáveis macroeconômicas sobre as financeiras e operacionais das empresas, e das características operacionais sobre as financeiras desta indústria como um todo.

Com base nos coeficientes resultantes das regressões e a significância estatística de cada um deles, também foi possível firmar as seguintes conclusões acerca da indústria de transporte aéreo de cargas, com relação às hipóteses iniciais:

- a) Os resultados para as regressões do GA da indústria trouxeram coeficientes negativos para o câmbio e positivo para o PIB * câmbio do ano vigente, o que aponta que a indústria se beneficia da depreciação cambial do real, mas também de um resultado econômico nacional forte;
- b) Frotas menores da indústria estão atreladas a maiores GAs da indústria, dado o coeficiente negativo da regressão;
- c) Não foi possível relacionar a idade média da frota do setor aos seus indicadores financeiros;
- d) Foi impossível tirar conclusões sobre a relação entre o total de rotas do mercado e sua saúde financeira. Porém, a regressão entre variáveis financeiras e operacionais mostrou que um maior número de aeroportos está associado a um GA e uma LC inferiores;
- e) Não foi possível relacionar a capacidade em serviço do setor aos seus indicadores financeiros;
- f) O mesmo ocorreu com a taxa de cancelamento da indústria, que não teve influência significativa nas variáveis financeiras;
- g) De fato, o número de voos realizados pela indústria tem influência direta e positiva na sua LC e no seu GA;
- h) As limitações estatísticas da base não permitiram a comparação direta entre a influência dos fatores macroeconômicos sobre o desempenho competitivo das companhias maiores sobre as menores. Porém, os resultados para o *market share* da ABSA, que manteve posição competitiva predominante no setor ao longo do

período estudado, mostraram que houve benefício para o desempenho da empresa frente aos pares com pior PIB defasado, desvalorização do real defasado e aumento do PIB * câmbio defasado. A Total, outra firma predominante até 2022 na indústria, também apresentou ganho de participação de mercado com a piora no PIB defasado e desvalorização do real. Especula-se que isso aponta para maior resiliência das grandes empresas em momentos de dificuldade econômica, enquanto competidores menores são mais prejudicados neste tipo de situação.

Como mencionado anteriormente e reafirmado na explicação das hipóteses, os resultados mais satisfatórios advieram das análises de regressões entre os indicadores operacionais e macroeconômicos, que mostraram melhor significância estatística entre as variáveis independentes e dependentes.

Não obstante, é válido afirmar que, apesar das regressões anteriormente descritas terem sido possíveis de serem feitas, seu resultado foi bastante sugestivo, devido ao baixo número observações disponíveis para cada variável, presença de lacunas, em alguns casos de indicadores específicos às empresas, e alto número de variáveis independentes em cada regressão. Portanto, os coeficientes obtidos são meramente indicativos de quais características podem influenciar nos indicadores financeiros e operacionais das empresas.

Para conseguir resultados mais robustos, seria necessário aumentar significativamente o número de observações na base de dados, o que seria possível nos anos seguintes a 2022, conforme novos dados forem sendo divulgados. No futuro, seria interessante que esta investigação fosse expandida com uma base de dados com maior quantidade de observações, para conseguir chegar a regressões mais robustas e confiáveis, em termos estatísticos.

Além disso, vale reiterar que a definição da função de Probabilidade de Solvência (PS) foi feita pela modelagem Logit de Scarpel e Milioni (2001), abrangendo períodos anteriores a este. Logo, é possível que se faça necessário adaptar os coeficientes ou a forma da função para que estejam adequados aos anos entre 2001 e 2022, o que alterará os resultados deste estudo.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA CNT TRANSPORTE ATUAL. **Transporte aéreo internacional de cargas cresce 72,1% em 11 anos.** 02/06/2016. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/transporte-aereo-internacional-de-cargas-cresce-72-em-11-anos-cnt>. Acesso em: 20 ago 2022.

AGÊNCIA DE NOTÍCIAS IBGE. **Estudo mostra retrato do setor aéreo nacional e impactos da COVID-19.** 10/12/2021. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/32525-estudo-mostra-retrato-do-setor-aereo-nacional-e-impactos-da-covid-19>. Acesso em: 20 ago 2022.

AIRFLEETS. **Informações sobre frotas.** Disponível em: <https://www.airfleets.net/home/> Acesso em: 30 set 2022.

AIRLINES CONNECTION. **Capacidade das aeronaves.** Disponível em: <https://airlinesconnection.com/aircraft-charter/cargo-aircraft-charter> Acesso em: 30 set 2022.

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil. **Divulgação de Demonstrações Contábeis de Empresas Brasileiras de Transporte Aéreo Público por Ano.** Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/demonstracoes-contabeis>. Acesso em: 30 set 2022(a)

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil. **Histórico de Voos.** Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas/historico-de-voos>. Acesso em: 10 out 2022.(d)

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil. **Indicadores do transporte aéreo crescem em 2022 na comparação com janeiro de 2021.** Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/noticias/2022/indicadores-do-transporte-aereo-crescem-em-2022-na-comparacao-com-janeiro-de-2021>. Acesso em: 30 out 2022.(b)

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil. **Relatório da empresa Sterna.** Disponível em: <https://www.anac.gov.br/aceso-a-informacao/reunioes-da-diretoria-colegiada/reunioes-deliberativas-da-diretoria/2019/8a-reuniao-deliberativa-da-diretoria/00058-006964-2018-33/relatorio>. Acesso em: 30 set 2022.(c)

ATR AIRCRAFT. **Capacidade das aeronaves.** Disponível em: <https://www.atr-aircraft.com/our-aircraft/aircraft-family/> Acesso em: 30 set 2022.

AVIAÇÃO COMERCIAL. **Companhias aéreas cargueiras brasileiras.** Disponível em: <https://www.aviacaocomercial.net/cargobr.htm>. Acesso em: 30 out 2022.

BENEVIDES, Gabriel. Prestes a estrear no transporte exclusivo de cargas, GOL dá detalhes das novas operações. Aeroflap, 23 ago 2022. Disponível em: <https://www.aeroflap.com.br/prestes-a-estrear-no-transporte-exclusivo-de-cargas-gol-da-detalhes-das-novas-operacoes/>. Acesso em: 30 nov 2022.

BLUEBIRD NORDIC. **Capacidade das aeronaves.** Disponível em: <https://bluebird.is/aircraft-information/>. Acesso em: 30 set 2022.

BOEING. **Capacidade das aeronaves.** Disponível em: https://www.boeing.com/farnborough2014/pdf/BCA/bck-767_5_13_2014.pdf. Acesso em: 30 set 2022.

BRASIL. **Lei do Voo Simples prevê novas regras para cadastro e operação em áreas não cadastradas.** 01 set 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/noticias/2022/lei-do-voo-simples-preve-novas-regras-para-cadastro-e-operacao-em-areas-nao-castradas#:~:text=As%20recentes%20altera%C3%A7%C3%B5es%20promovidas%20na,in vestimento%20para%20o%20setor%20a%C3%A9reo>. Acesso em: 29 set 2022.

BRASIL. **Lei Nº 14.368, de 14 de junho de 2022**, que dispõe sobre o transporte aéreo. Disponível em: <https://in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.368-de-14-de-junho-de-2022-408485274>. Acesso em: 20 set 2022.

CARGOJET. **Capacidade das aeronaves.** Disponível em: <https://cargojet.com/fleet/> Acesso em: 30 set 2022.

CNT – Confederação Nacional do Transporte. **Painel CNT do Transporte – Aéreo.** Disponível em: <https://www.cnt.org.br/painel-cnt-transporte-aereo>. Acesso em: 20 ago 2022 (a).

CNT – Confederação Nacional dos Transportes. **Anuário CNT do Transporte 2021.** Disponível em: <https://anuariodotransporte.cnt.org.br/2021/File/PrincipaisDados.pdf>. Acesso em: 20 ago 2022.

COSTA, Victor L. D. **Indicadores financeiros de empresas aéreas brasileiras entre 2004 e 2018: uma análise econométrica.** Monografia (Graduação em Engenharia de Produção). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2019.

DHL AVIATION CARGO. **Capacidade das aeronaves.** Disponível em: https://aviationcargo.dhl.com/sites/default/files/aircraft_dimension_sheets/dc10.pdf . Acesso em: 30 set 2022.

FEDEX CHARTERS. **Capacidade das aeronaves.** Disponível em: <http://www.fedex.com/us/charters/airplanes.html>. Acesso em: 30 set 2022.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008

GUJARATI, D.N.; PORTER, D.C. **Econometria básica.** 5ª Ed. São Paulo: AMGH Editora, 2011.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estrutura dos fluxos aéreos e movimentação de passageiros e cargas entre as cidades** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/ligacoesaereas/#/home>. Acesso em: 20 ago 2022.

IPEA DATA. **Indicadores.** Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acesso em: 10 out 2022.

ITAÚ BBA. **Projeções.** Disponível em: <https://www.itaubba.com.br/itaubba-pt/analises-economicas/projecoes>. Acesso em: 01 out 2022.

KEEDI, Samir. **Logística de Transporte Internacional.** Editora: Aduaneiras, 2ª Edição, 2007

LAMBERT, D. M., STOCK, J. R., VANTINE, J. G. **Administração estratégica da logística**. São Paulo: Vantine Consultorias, 1998.

OLIVEIRA, R.F. **Crise e fragilidade financeira: um estudo da saída de operadoras em mercados de transporte aéreo. Trabalho de Graduação**. Instituto Tecnológico de Aeronáutica. São José dos Campos, 2005, 51 p.

OLIVEIRA, R.F.; SCARPEL, R.A.; OLIVEIRA, A.V.M. **Insolvência de empresas e crise: um estudo dos determinantes da saída de mercado de companhias aéreas**. In: SIMPÓSIO DE TRANSPORTE AÉREO, 7., 2008, Rio de Janeiro. Anais... [S.l.:s.n.], 2008. p.564 – 575.

ONTL - Observatório Nacional de Transporte e Logística; EPL - Empresa de Planejamento e Logística S.A. **Boletim de logística**: A importância do transporte aéreo para o Brasil. Disponível em: <https://ontl.epl.gov.br/wp-content/uploads/2022/02/Setor-Aereo-Brasileiro-v3.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2022(a).

ONTL - Observatório Nacional de Transporte e Logística; EPL - Empresa de Planejamento e Logística S.A. **Anuário Estatístico de Transportes 2010-2021**. Disponível em: <https://ontl.epl.gov.br/wp-content/uploads/2022/02/Setor-Aereo-Brasileiro-v3.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2022(b).

PEREIRA, L. G. **Impacto da idade da frota de aeronaves nas operações aéreas de carga**. Monografia – Graduação em Ciências Aeronáuticas. Universidade do Sul de Santa Catarina. Palhoça, 2021.

PINDYCK, R.S. & RUBINFELD, D.L. **Econometric models and economic forecasts**. 4ª ed. New York, McGraw-Hill International, 1998.

PINO, F.A. **Modelo de decisão binários**: uma revisão. Revista de Economia Agrícola, São Paulo, v. 54, n. 1, p.43 – 57, jan./jun. 2007.

PRESTEX. **Há impacto da burocracia no transporte de carga aérea no Brasil?** 12 jul 2022. Disponível em: <https://www.prestex.com.br/blog/ha-impacto-da-burocracia-no-transporte-de-carga-aerea-no-brasil/>. Acesso em: 29 ago 2022.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RIBEIRO, L. **História da aviação civil e origem do setor de transportes aéreos no Brasil**. Monografia – Graduação em Ciências Aeronáuticas. Universidade do Sul de Santa Catarina. Tubarão, 2018.

ROSS, S.A. et al. **Administração financeira**: versão brasileira de corporate finance. Porto Alegre: AMGH, 2015.

SCARPEL, Rodrigo A.; MILIONI, Armando Z. **Aplicação de modelagem econométrica à análise financeira de empresas**. Revista de Administração, São Paulo v.36, n.2, p.80-88, abril/junho, 2001.

SONINO, G. **Depois da turbulência**: a aviação comercial brasileira aprende com suas crises. São Paulo: APVAR, 1995.

STATA. **Análises estatísticas**. Disponível em: https://www.stata-brasil.com/software/stata.html/?utm_medium=adwords&utm_campaign=statabrazil&utm_sou

rce=software&gclid=Cj0KCQjw1vSZBhDuARIsAKZlijQjnTGmOq2dIoKSV-SVLdb0BgbfXilPofqC1B16cyvy4fwKuVcu1wIaAlokEALw_wcB. Acesso em: 01 out 2022.

STATISTICS TIMES. Projected GDP Ranking 2021. Disponível em: <https://statisticstimes.com/economy/projected-world-gdp-ranking.php#:~:text=As%20of%202021%2C%20the%20United,by%20%246%20trillion%20in%202021>. Acesso em: 30 set 2022.

THE BOEING 737. **Technical Site**. Disponível em: <http://www.b737.org.uk/techspecs/detailed.htm> Acesso em: 30 set 2022.

WIKIPEDIA. **Beta Cargo**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/BETA_Cargo. Acesso em: 20 set 2022.