

---

## ANÁLISE DOS DETERMINANTES DE ESTRUTURA DE CAPITAL DAS PRINCIPAIS EMPRESAS DO SETOR DE TRANSPORTE AÉREO CIVIL BRASILEIRO

SAMU, Gustavo Brito<sup>1</sup>  
ROSSETTI, Nara<sup>2</sup>  
MEIRELLES, Jorge Luis Faria<sup>3</sup>

---

Recebido em: 2022.05.09

Aprovado em: 2022.10.30

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.4043

---

**RESUMO:** Ainda não há consenso na literatura financeira a respeito dos determinantes de estrutura de capital das empresas. Essa discussão acontece desde que Durant (1952) propôs a teoria tradicional e foi contraposto por Modigliani e Miller (1958). A partir daí, diversos estudos empíricos foram desenvolvidos de forma a testar essas teses e novas teorias surgiram em torno do tema. Desta forma, este trabalho visa dar sequência a esses estudos empíricos ao validar hipóteses teóricas a partir de dados coletados das demonstrações financeiras das 3 maiores empresas do setor de transporte aéreo civil brasileiro. Para isso, foi utilizada a técnica estatística de regressão linear múltipla, que permitiu avaliar a relação entre os índices contábeis definidos e testar as hipóteses levantadas. Os resultados sugerem que o fator rentabilidade é determinante para a estrutura de capital das empresas e não nos permite tirar maiores conclusões a respeito dos demais.

**Palavras-chave:** Determinantes de estrutura de capital, Regressão linear múltipla, Endividamento.

### ANALYSIS OF THE CAPITAL STRUCTURE DETERMINANTS OF THE MAIN COMPANIES IN THE BRAZILIAN CIVIL AIR TRANSPORT SECTOR

**SUMMARY:** There is still no consensus in the financial literature regarding the determinants of companies' capital structure. This discussion has been going on since Durant (1952) proposed the traditional theory and was countered by Modigliani and Miller (1958). From there, several empirical studies were developed in order to test these theses and new theories emerged around the theme. Thus, this work aims to continue these empirical studies by validating theoretical hypotheses based on data collected from the financial statements of the 3 largest companies in the Brazilian civil air transport sector. For this, the statistical technique of multiple linear regression was used, which allowed evaluating the relationship between the defined accounting indexes and testing the raised hypotheses. The results suggest that the profitability factor is decisive for the capital structure of companies and does not allow us to draw further conclusions about the others.

**Keywords:** Capital structure determinants, Multiple linear regression, Debt ratio.

---

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos principais temas abordados pela teoria de finanças corporativas é a estrutura de capital das empresas. Trata-se de como as organizações dividem sua captação de recursos (para financiar seus ativos) através de financiamento vindo de duas fontes possíveis: recursos próprios (oriundos de sócios, acionistas ou gerados a partir de lucros não distribuídos) e recursos de terceiros (obtidos por geração de dívidas, com instituições financeiras, fornecedores, entre outros).

As estratégias de financiamento das operações das empresas (estrutura de capital) e seus resultados práticos têm bastante repercussão na literatura financeira desde meados do século XX.

---

<sup>1</sup> Engenheiro de Produção - egresso UFSCar Sorocaba

<sup>2</sup> Professora Associada UFSCar Sorocaba

<sup>3</sup> Professor Associado UFSCar Sorocaba

Desde as primeiras discussões – baseadas em ideias contrapostas de Durand (1952), principal expoente da teoria tradicional a respeito do tema, e Modigliani e Miller (1958) – esse assunto ensejou bastante produção científica.

A teoria tradicional dizia que há uma configuração ótima de estrutura de capital (DURAND, 1952; DURAND, 1959), que dosa perfeitamente os benefícios econômicos do endividamento como fonte de recursos até o ponto em que ele poderia começar a ser nocivo, por representar risco de falência. Já o clássico de Modigliani e Miller (1958) propôs que não há rateio ideal entre utilização de capital próprio e de terceiros, porque o custo de um sobe na medida que o de outro desce (fazendo deles, portanto, inversamente proporcionais), tornando o custo do capital total praticamente o mesmo, independentemente da divisão.

Teses como conflitos de interesses (JENSEN; MECKLING, 1976), custo de agência (JENSEN; MECKLING, 1976), custo de falência (SCOTT, 1976; JENSEN; MECKLING, 1976; MILLER, 1977; DEANGELO ; MASULIS, 1980), assimetria informacional (MYERS, 1984), *Pecking Order* (MYERS, 1984) e sinalização (HARRIS ; RAVIV, 1991) seguiram essas primeiras obras. Diversos estudos empíricos (CHANG, LEE ; LEE, 2009; JONG, KABIR ; NGUYEN, 2008; AKHTAR ; OLIVER, 2009; PSILLAKI ; DASKALAKIS, 2009; COUTO ; FERREIRA, 2010; VIEIRA, 2013) também foram elaborados buscando entender como as diversas estruturas de capital e imperfeições de mercado afetam a valorização ou desvalorização de organizações, em contextos nos quais administradores, credores e acionistas podem ter aspirações próprias e distintas.

O endividamento, enquanto estratégia de crescimento pode ser um fator preponderante que determina a velocidade de crescimento de uma empresa e o tamanho que ela pode atingir, já que estudos (DURAND, 1952; DURAND, 1959; MODIGLIANI; MILLER, 1963; MILLER, 1988) mostraram que pode haver diversos benefícios fiscais na utilização de recursos de terceiros. Ainda não há consenso sobre o tema, mas deixar de avaliar essa alternativa pode ser fatal.

Desta forma, o objetivo desse trabalho é de, a partir do histórico de demonstrações financeiras (disponíveis nos *websites* das empresas), analisar os determinantes de capital das principais empresas do setor de transporte aéreo brasileiro, LATAM Airlines, Azul Linhas Aéreas Brasileiras e Gol Linhas Aéreas, buscando assim, uma melhor forma de entendimento em relação ao endividamento deste setor.

---

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A primeira teoria sobre estrutura de capital, chamada de tradicional, foi proposta por Durand (1952, 1959), que defendia que havia influência das fontes de financiamento das empresas no seu valor e que, portanto, há uma estrutura de capital ótima que maximizaria o valor das organizações a partir de um equilíbrio perfeito entre as fontes. Segundo o autor, o custo de capital de terceiros é inferior ao custo de capital próprio e se mantém estável até determinado nível de endividamento, a partir do qual ele se eleva, graças ao surgimento do risco de falência. As empresas deveriam, portanto, trabalhar com essas variáveis para que o custo de capital total fosse mínimo.

A segunda, que contrapõe a primeira, parte de Modigliani e Miller (1958), que, a partir de um conjunto de pressupostos, entenderam que estudos anteriores não analisaram a questão de maneira adequada, visto que não consideraram corretamente os riscos provenientes do uso de recursos de terceiros. Para eles, o custo de capital de terceiros se eleva ao ser ajustado pelos riscos associados, e as vantagens associadas às vantagens da alavancagem desapareceriam. Considerando, portanto, que sendo o custo de capital de terceiros e o custo de capital próprio inversamente proporcionais, isso faz com que não haja consideráveis variações no custo de capital total a partir da parcela que é usada de cada um. Então, o que explicaria o valor de uma empresa não é a estrutura de capital, mas sim os fluxos de caixa gerados por ela e seus consequentes riscos.

Nesse estudo os autores trabalharam com o cenário de mercados perfeitos, mas, posteriormente (MILLER, 1988; MODIGLIANI; MILLER, 1963), reconsideraram seu posicionamento, ressaltando que os impostos geram imperfeições que podem resultar no aumento do valor da empresa a partir do emprego de dívida, o que pode gerar um benefício fiscal (já que os juros são dedutíveis no cálculo do imposto de renda). Surge, então, um elemento novo: a contabilização da tributação sobre os lucros da empresa, com deduções de despesa financeira.

A introdução desse novo fator gerou o surgimento de novos estudos que buscaram uma melhor compreensão acerca do assunto. Os estudos de Modigliani e Miller (1958; 1963) abriram margem para o surgimento da teoria do “*trade off*” que considera dois posicionamentos opostos: a defesa de que o benefício fiscal gerado pelo elevado endividamento a partir de obtenção de capital de terceiros pode ser de grande valor para a empresa e o argumento de que uma grande alavancagem pode gerar prejuízos no valor da mesma, por causa dos riscos de inadimplência e da percepção de iminente falência (MYERS 1984). A presença do custo de falência foi estudada por Miller (1977) e DeAngelo e Masulis (1980).

A abordagem de maior endividamento gera conflitos entre os interesses de administradores, credores e acionistas. Isso porque credores fornecem recursos à empresa (sem muito controle sobre a aplicação dos mesmos), e, como os acionistas são beneficiados com os lucros residuais após o pagamento de dívidas, costumam preferir investimentos mais arriscados, principalmente quando a empresa está com dificuldades financeiras. Como defesa a esse cenário, surgiram, por parte dos credores, os “custos de agência”, incorporados aos empréstimos. Isso obriga gestores de empresas que escolhem trabalhar com mais endividamento a se comportarem com maior transparência, o que pode pesar contra essa estratégia.

Jensen e Meckling (1976), além de iniciarem a discussão a respeito dos conflitos entre esses grupos, perceberam que, quando uma empresa está se aproximando da falência (por ser incapaz de quitar dívidas com terceiros), os acionistas perdem direitos e os ativos da organização são liquidados para pagar os credores. Isso gera maior valor aos “custos de falência” (*bankruptcy costs*) e consequente desincentivo ao endividamento.

Myers e Majluf (1984) observaram que, muitas vezes, os administradores detêm para si informações que apoiam a tomada de decisões a respeito dos investimentos da empresa (informações das quais investidores externos não têm conhecimento). Entretanto, para Harris e Raviv (1991), essa assimetria de informações pode ser amenizada pela análise da estrutura de capital da empresa. Isso porque a decisão, por parte da empresa, de financiamento a partir de geração de dívidas sinaliza que os administradores acreditam que suas ações estão avaliadas negativamente (estão com valor menor do que deveriam). Decidir pelo endividamento, então, pode produzir um sinal positivo ao mercado, já que as riquezas produzidas por esse investimento novo beneficiarão apenas os atuais acionistas. Então, as empresas poderiam usar o endividamento como forma de evitar uma percepção negativa por parte do mercado e perder valor.

Partindo dos trabalhos que abordam a assimetria informacional, Myers (1984) criou a teoria do *Pecking Order*, que estabelece uma hierarquia nas fontes de obtenção de recursos pelas empresas. Segundo os autores, elas costumam preferir financiar investimentos com recursos internos (retenção de lucros), seguido por endividamento e, como última alternativa, com emissão de novas ações.

Com relação aos estudos empíricos sobre o tema, encontramos algumas divergências. Estudos feitos em diferentes países, com diferentes variáveis de mercado, que analisaram empresas de diferentes tamanhos e que atuam em diferentes setores nos trouxeram resultados adversos. Esses estudos estão dispostos no Quadro 1:

### Quadro 1. Estudos anteriores

| Autor(es)                              | Dados analisados   | Resultados Encontrados  |
|--|--|---|
| Brito, Corrar e Batistella (2007)      | Fizeram uma análise de 466 das maiores empresas brasileiras, sendo 185 de capital aberto e 281 de capital fechado de 1998-2002   | Seus resultados identificaram os fatores risco, tamanho, composição dos ativos e crescimento como os principais fatores determinantes da estrutura de capital dessas organizações, em detrimento da rentabilidade e do tipo de capital  |
| Jong, Kabir e Nguyen (2008)            | Utilizaram dados de empresas de 42 países, divididos igualmente entre países desenvolvidos e em desenvolvimento entre os anos de 1997-2001.                                      | O impacto de vários fatores específicos de firma (tangibilidade, tamanho, crescimento e lucratividade) na estrutura de capital entre países é significativo e consistente com a previsão das teorias convencionais..  |
| Favato e Rogers (2008)                 | Consideraram dados de 769 empresas não financeiras de capital aberto da Argentina, Brasil, Chile, México e Estados Unidos no período entre 1996 e 2005                           | Também encontraram resultados que vão ao encontro das teorias do <i>Trade Off</i> e <i>Pecking Order</i> . O principal determinante de estrutura de capital observado por eles foi o impacto de fatores que induzem o endividamento em cada país, de acordo com as especificidades dos modelos de financiamento de cada um. A nível microeconômico, tamanho e tangibilidade foram os fatores mais relevantes na explicação do endividamento de curto prazo, enquanto o risco do negócio e a lucratividade da empresa afetaram mais no endividamento de longo prazo. |
| Chang, Lee e Lee (2009)                | Utilizaram dados contábeis de todas as empresas da base <i>Annual Compustat Industrial</i> de 1988-2003  | Identificaram a rentabilidade como principal determinante de estrutura de capital das empresas observadas, seguida por valor da garantia, volatilidade, proteções fiscais não relacionadas à dívida e exclusividade   |
| Akhtar e Oliver (2009)                 | Utilizaram dados de 306 empresas japonesas no período de 1994-2003.  | Os riscos de negócios não são significativos para modelar a estrutura de capital de empresas domésticas, mas são para as multinacionais, pois as multinacionais têm uma alavancagem significativamente menor do que as companhias domésticas  |
| Psillaki e Daskalakis (2009)           | Analisaram pequenas e médias empresas (PME) gregas, francesas, italianas e portuguesas de 1997-2002  | As PMEs desses países determinam sua estrutura de capital de maneira semelhante. No entanto, surgem diferenças estruturais devido a efeitos específicos da empresa, que, para eles, são as responsáveis pelas principais distinções nos determinantes da estrutura de capital   |
| Bastos, Nakamura e Basso (2009)        | Usaram empresas de uma amostragem de países (México, Brasil, Argentina, Chile e Peru; dados de 2001 a 2006)  | Identificaram a teoria do <i>Pecking Order</i> como sendo a mais relevante na explicação da estrutura de capital das empresas analisadas, já que elas apresentaram comportamento de redução de alavancagens em períodos de crescimento econômico e, portanto, maior quantidade de recursos disponíveis internamente nas organizações  |
| Couto e Ferreira (2010)                | Utilizaram dados contábeis de todas as empresas da base <i>PSI 20</i> (portuguesas) de 200-2007  | Os resultados evidenciaram que os indicadores de dimensão, tangibilidade, risco de negócio, vantagens fiscais não resultantes do endividamento e lucro foram determinantes na explicação do endividamento das empresas.   |
| Vieira (2013)                          | Utilizado questionário com repostas de 23 de dirigente de empresas portuguesas   | Identificou que elas obedecem à lógica de ordenamento da teoria do <i>Pecking Order</i> e que os resultados também corroboram com a do <i>Trade Off</i>   |
| Locatelli, Nasser e Mesquita (2015)    | Estudaram 66 empresas pertencentes ao agronegócio brasileiro no ano de 2011  | Identificaram os resultados como consistentes com a teoria do <i>Pecking Order</i> e identificaram comportamentos opostos a respeito do prazo e do endividamento no setor: no curto prazo, as empresas menores tendem a se endividarem mais; no longo prazo, é mais comum que as maiores empresas utilizem mais recursos de terceiros   |
| Henrique, Silva, Soares e Silva (2018) | 723 empresas, de diversos setores da economia brasileira, no período de 2005 e 2014  | Os resultados sugeriram que quando comparadas às teorias de pecking order e trade off, a tangibilidade confirma a relação esperada pela TOT e o retorno sobre os ativos confirma a relação esperada pela POT.   |
| Rita, Bambino e Silva (2019)           | 864 empresas disponíveis na base de dados <i>Thomson Reuters®</i> referente aos países Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México, Peru e Venezuela entre os anos de 2007 a 2013 | O nível de endividamento e se configurou como determinante relevante da estrutura de capital das empresas latino-americanas.  |

Fonte: Elaborado pelos Autores

É notório, tanto a partir dos resultados de pesquisas teóricas quanto das conclusões das empíricas a respeito dos determinantes de estrutura de capital das empresas, que ainda há um longo caminho a ser percorrido antes de que se estabeleça um consenso a respeito do conhecimento produzido sobre esse tema. Fatores específicos de cada país se apresentam como relevantes variáveis na explicação dos níveis de endividamento das empresas. Mas, considerando que mesmo os estudos voltados especificamente às empresas atuantes no mercado brasileiro divergem a respeito da validade das teorias tradicionais, devemos seguir criando esforços para ampliar nossa base de conhecimento sobre o assunto.

### **3 METODOLOGIA DE PESQUISA**

Esta pesquisa pode ser classificada como: básica (por produzir conhecimentos úteis para o avanço da ciência, sem aplicação prática prevista), quantitativa (já que os resultados obtidos podem ser mensurados e classificados com o auxílio de técnicas estatísticas), descritiva (envolve a padronização de técnicas de coleta de dados ao descrever as características de um fenômeno e estabelecer relações entre variáveis) e documental (por ser elaborada em cima de um material que não passou por análise prévia) (GIL, 1991).

Foram replicados os mesmos métodos de processamento dos dados – que serão explicados abaixo – adotados no trabalho de Brito, Corrar e Batistella (2007). Considerando as teorias de estrutura de capital citadas anteriormente, serão testadas hipóteses afim de interpretar a real aderência (ou não) das mesmas ao caso real das organizações agora estudadas. Dessa vez, entretanto, a análise será feita apenas para empresas de capital aberto do setor aéreo brasileiro.

#### **3.1 Hipóteses de Pesquisa**

Diferentemente do trabalho de Brito, Corrar e Batistella (2007), foram utilizadas apenas 9 hipóteses, referentes a 5 fatores (Rentabilidade, Risco, Tamanho, Composição dos ativos e Crescimento) – a 10ª hipótese e o 6º fator (“Tipo de capital”) analisados pelos autores foram desconsiderados, já que neste trabalho nenhuma empresa de capital fechado está inserida na amostra. As hipóteses consideradas nesta pesquisa são:

Hipótese 1: há uma relação negativa entre rentabilidade e endividamento.

Hipótese 2: há uma relação negativa entre risco e endividamento.

Hipótese 3: há uma relação positiva entre tamanho e endividamento total.

Hipótese 4: há uma relação positiva entre tamanho e endividamento de longo prazo.

Hipótese 5: há uma relação negativa entre tamanho e endividamento de curto prazo.

Hipótese 6: há uma relação positiva entre ativo permanente e endividamento total.

Hipótese 7: há uma relação positiva entre ativo permanente e endividamento de longo prazo.

Hipótese 8: há uma relação negativa entre ativo permanente e endividamento de curto prazo.

Hipótese 9: há uma relação negativa entre crescimento e endividamento.

### 3.2 Dados

Os dados utilizados do trabalho foram coletados dos demonstrativos financeiros disponíveis nos *websites* das empresas estudadas. Foram utilizadas demonstrações financeiras trimestrais das empresas LATAM Airlines, Azul Linhas Aéreas Brasileiras e Gol linhas Aéreas. No total são 22 amostras de cada empresa, correspondentes ao período compreendido entre o primeiro trimestre de 2015 e o segundo trimestre de 2020 (no momento em que os dados foram coletados, ainda não haviam sido divulgados os resultados de 3º e 4º trimestres de 2020).

A quantidade de amostras coletadas foi limitada pela disponibilidade de dados da empresa Azul Linhas Aéreas Brasileiras, que, por ser uma empresa mais nova que as demais, só tem dados contábeis disponíveis a partir de 2014.

### 3.3 Variáveis

As variáveis utilizadas nessa pesquisa são as mesmas utilizadas no estudo Brito, Corrar e Batistella (2007) e foram elaboradas de forma a dar suporte aos testes das hipóteses definidos anteriormente.

Assim, quatro indicadores de endividamento foram utilizados como variáveis dependentes: CIRC/AT (endividamento de curto prazo), ELP/AT (endividamento de longo prazo), EXIG/AT (endividamento total relacionado ao ativo total) e EXIG/PL (endividamento total relacionado ao patrimônio líquido). São formulados como:

$$\text{CIRC/AT: } Y_1 = \frac{\text{Passivo circulante}}{\text{Ativo total}}$$

$$\text{ELP/AT: } Y_2 = \frac{\text{Exigível a longo prazo}}{\text{Ativo total}}$$

$$\text{EXIG/AT: } Y_3 = \frac{\text{Passivo circulante} + \text{Exigível a longo prazo}}{\text{Ativo total}}$$

$$\text{EXIG/PL: } Y_4 = \frac{\text{Passivo circulante} + \text{Exigível a longo prazo}}{\text{Patrimônio líquido}}$$

Já as variáveis independentes dizem respeito aos fatores potencialmente determinantes da estrutura de capital a serem testados. São elas: RENT (rentabilidade), RISC (risco), TAM (tamanho), PERM (composição dos ativos) e CRESC (crescimento):

$$\text{RENT: } X_1 = \frac{\text{Lucro líquido}}{\text{Patrimônio líquido}}$$

$$\text{RISC: } X_2 = \text{Desvio padrão móvel de rentabilidade (períodos } t, t - 1, t - 2 \text{ e } t - 3)$$

$$\text{TAM: } X_3 = \text{LnVendas}$$

$$\text{PERM: } X_4 = \frac{\text{Ativo permanente}}{\text{Ativo total}}$$

$$\text{CRESC: } X_5 = \frac{\text{Vendas}_t}{\text{Vendas}_{t-1}}$$

### 3.4 Procedimentos Estatísticos

Segundo Cunha e Coelho (2007), quando um problema apresentado tem por objetivo prever uma variável dependente a partir do conhecimento de mais de uma variável independente, a técnica estatística é denominada regressão múltipla, cujo modelo é dado por:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon$$

Em que  $Y$  é a variável dependente;  $x_1, x_2 \dots x_n$  são as variáveis independentes;  $\beta_0, \beta_1, \beta_2 \dots \beta_n$  são denominados parâmetros da regressão e  $\varepsilon$  o resíduo ou erro padrão da regressão (CUNHA; COELHO, 2007).

Assim, neste trabalho foi usada a técnica estatística de regressão linear múltipla, a partir do método dos mínimos quadrados ordinários (MQO), como feito por Brito, Corrar e Batistella (2007).

Dessa vez, entretanto, como foram feitas regressões separadas para cada empresa, não foi utilizada a técnica de *cross-section*, como no caso do estudo dos autores citados.

O estudo contemplou 13 regressões com os dados da Latam, 6 com os dados da Azul e 10 com os dados da Gol – previamente selecionadas com base no critério de todos os coeficientes do modelo (linear e angulares) apresentarem *valor-P* menor que 0,1 (com base no método *Backward* para a seleção dos previsores).

A equação estatística utilizada foi:

$$END_i = \alpha + \beta_1 RENT_i + \beta_2 RISC_i + \beta_3 TAM_i + \beta_4 PERM_i + \beta_5 CRESC_i + \mu$$

Sendo:  $END_i$  o endividamento da empresa  $i$  no ano  $t$ ;  $\alpha$  o intercepto da reta;  $\beta$  os coeficientes angulares;  $RENT_i$ ,  $RISC_i$ ,  $TAM_i$ ,  $PERM_i$  e  $CRESC_i$  as variáveis independentes da empresa  $i$  no período  $t$  e  $\mu$  o termo de erro.

Os pressupostos assumidos pelos modelos de regressão construídos foram validados por meio de três testes, necessários para a garantia da validade de um modelo de regressão linear. São eles: independência de resíduos (teste de Durbin-Watson,), normalidade dos resíduos (teste Kolmogorov-Smirnov -KS) e multicolinearidade entre as variáveis independentes (SARTORIS, 2003; CORRAR, THEÓPHILO; BERGMANN, 2004; CUNHA; COELHO, 2007).

## 4 RESULTADO

### 4.1 Estatística Descritiva

A Tabela 1 demonstra as médias e desvios-padrão dos dados coletados das 4 variáveis dependentes (ou seja, das métricas de endividamento de curto prazo e longo prazo e de endividamento total definidas e apresentadas anteriormente), bem como das 5 variáveis independentes (métricas definidas para rentabilidade, risco, tamanho, composição dos ativos e crescimento).

**Tabela 1.** Estatísticas descritivas das amostras de dados coletadas das 3 empresas estudadas

| Variável | Latam (n=22) |               | Azul (n=22) |               | Gol (n=22) |               |
|----------|--------------|---------------|-------------|---------------|------------|---------------|
|          | Média        | Desvio-Padrão | Média       | Desvio-Padrão | Média      | Desvio-Padrão |
| CIRC/AT  | 0,319        | 0,029         | 0,422       | 0,093         | 0,598      | 0,103         |
| ELP/AT   | 0,508        | 0,051         | 0,555       | 0,224         | 0,812      | 0,083         |
| EXIG/AT  | 0,827        | 0,071         | 0,977       | 0,272         | 1,410      | 0,153         |
| EXIG/PL  | 12,847       | 45,372        | 7,280       | 50,265        | -3,967     | 1,901         |
| RENT     | -1,140       | 5,604         | -0,286      | 1,765         | 0,086      | 0,231         |
| RISC     | 1,226        | 3,879         | 0,914       | 1,562         | 0,247      | 0,303         |
| TAM      | 14,670       | 0,325         | 14,455      | 0,422         | 14,737     | 0,464         |
| PERM     | 0,787        | 0,016         | 0,508       | 0,073         | 0,532      | 0,038         |
| CRESC    | 0,958        | 0,189         | 0,993       | 0,214         | 0,975      | 0,236         |

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

É possível observar uma significativa diferença entre o endividamento de curto prazo (CIRC/AT) médio entre as 3 empresas, sendo a Latam a com menor nível (31,9%) seguida pela Azul (42,2%) e, então, pela Gol (59,8%). O mesmo comportamento entre as empresas é visto para o endividamento médio de longo prazo (maior do que o de curto prazo no caso das 3 empresas): Latam com um menor endividamento (50,8%), seguido pela Azul (55,5%) e pela Gol (81,2%).

A média de rentabilidade da Latam (-114%) foi fortemente influenciada pelo primeiro trimestre de 2020, período em que o patrimônio líquido da empresa se tornou muito pequeno e em que o prejuízo foi muito grande (a rentabilidade da empresa no período, pela métrica definida de Lucro/PL, foi de -2621%), devido ao cenário destrutivo ao setor de transporte civil aéreo gerado pela pandemia provocada pelo vírus do Covid-19. Isso também explica o elevado valor de desvio-padrão visto para os dados de rentabilidade da empresa – 5,6, em contraposição a 1,76 da Azul e 0,23 da Gol. O mesmo efeito não é visto nas rentabilidades médias (e desvios-padrão) das demais empresas porque elas não tiveram uma variação tão grande no lucro/prejuízo concomitantemente a um patrimônio líquido próximo de zero em um único período. Além disso, elas já possuíam patrimônio líquido negativo anteriormente à crise – e, portanto, o prejuízo delas em 2020 trouxe, na verdade, índices de rentabilidade positivos. A Azul mostrou uma rentabilidade média de -28,6% e, a Gol, de 8,6%.

O risco foi outra métrica que mostrou uma diferença considerável entre as empresas analisadas. Isso porque ele foi definido como sendo o desvio-padrão móvel da rentabilidade, então era realmente esperado que sua média variasse bastante entre as empresas, a exemplo do que aconteceu com os desvios-padrão de rentabilidade (que já tiveram suas grandes diferenças justificadas).

Com relação ao tamanho (definido como o logaritmo natural da receita de vendas), a Latam, apesar de ter vendas significativamente maiores do que as das demais empresas, teve a média dessa medida (14,67) próxima das médias das demais (14,45 para a Azul e 14,74 para a Gol). Isso porque seu balanço é divulgado em dólares e nenhum tipo de tratamento de conversão para reais foi feito, já que todas as métricas (com exceção do próprio tamanho) têm seus valores definidos a partir de índices de relação entre outras medidas e porque os dados não foram analisados em conjunto.

No caso da composição de ativos (ativo permanente/ativo total), vemos que a Latam evidenciou uma maior composição dos seus ativos por ativos permanentes do que as demais (média de 78,7%, em contraste com 50,8% da Azul e 53,2% da Gol). O crescimento médio (vendas do período/vendas do período anterior) das 3 foi bastante próximo durante o período analisado (95,8% da Latam, 99,3% da Azul e 97,5% da Gol).

## **4.2 Testes de Validação dos Pressupostos**

### **4.2.1 Latam**

A Tabela 2 demonstra os resultados dos testes de independência e de distribuição normal dos resíduos para as regressões feitas com os dados da Latam. O teste de Durbin-Watson verificou que apenas uma das regressões (a segunda da métrica de endividamento de curto prazo) mostrou resíduos independentes e duas mostraram resultados inconclusivos (as duas primeiras da métrica EXIG/PL de endividamento total). As demais exibiram dependência entre os resíduos. Com relação à normalidade, o teste de Kolmogorov-Smirnov verificou que os resíduos de todas as regressões feitas possuem distribuição normal.

**Tabela 2.** Testes de validação dos modelos de regressão da Latam

| Var Dependente | Testes      | Durbin-Watson |                    | Kolmogorov-Smirnov |                 |
|----------------|-------------|---------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| CIRC/AT        | Regressão 1 | 1,136         | Res. Dependentes   | 0,147              | Distrib. Normal |
| CIRC/AT        | Regressão 2 | 1,726         | Res. Independentes | 0,171              | Distrib. Normal |
| CIRC/AT        | Regressão 3 | 0,864         | Res. Dependentes   | 0,121              | Distrib. Normal |
| ELP/AT         | Regressão 1 | 0,633         | Res. Dependentes   | 0,164              | Distrib. Normal |
| ELP/AT         | Regressão 2 | 0,677         | Res. Dependentes   | 0,157              | Distrib. Normal |
| ELP/AT         | Regressão 3 | 1,021         | Res. Dependentes   | 0,119              | Distrib. Normal |
| ELP/AT         | Regressão 4 | 0,953         | Res. Dependentes   | 0,161              | Distrib. Normal |
| EXIG/AT        | Regressão 1 | 0,929         | Res. Dependentes   | 0,207              | Distrib. Normal |
| EXIG/AT        | Regressão 2 | 0,828         | Res. Dependentes   | 0,155              | Distrib. Normal |
| EXIG/AT        | Regressão 3 | 1,088         | Res. Dependentes   | 0,122              | Distrib. Normal |
| EXIG/PL        | Regressão 1 | 1,289         | Inconclusivo       | 0,101              | Distrib. Normal |
| EXIG/PL        | Regressão 2 | 1,471         | Inconclusivo       | 0,136              | Distrib. Normal |
| EXIG/PL        | Regressão 3 | 0,829         | Res. Dependentes   | 0,181              | Distrib. Normal |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na matriz de correlação das variáveis independentes, apresentada na Tabela 3, pode-se observar que as variáveis independentes descritas pelos dados da Latam possuem bastante correlação entre si. Destacam-se os pares: TAM e CRESC (89%); RISC e CRESC (-73%); RISC e TAM (-71%) e RENT e RISC (-66%). Das regressões da Latam apresentadas nesse estudo, apenas uma é composta por esses pares citados. Trata-se da Regressão 3 da métrica de endividamento EXIG/PL da Latam, composta pelas variáveis independentes RISC, RENT, PERM e TAM.

**Tabela 3.** Matriz de correlação dos dados coletados das variáveis independentes da Latam

| Matriz de Correlação das Variáveis Independentes |             |             |            |      |       |
|--|-------------|-------------|------------|------|-------|
| Latam  | RENT        | RISC        | TAM        | PERM | CRESC |
| RENT   | 1           |             |            |      |       |
| RISC   | <b>-66%</b> | 1           |            |      |       |
| TAM  | -4%         | <b>-71%</b> | 1          |      |       |
| PERM   | 3%          | 28%         | -46%       | 1    |       |
| CRESC  | 13%         | <b>-73%</b> | <b>89%</b> | -44% | 1     |

Fonte: Elaborado pelos autores.

### 4.2.2 Azul

**Tabela 4.** Testes de validação dos modelos de regressão da Azul

| Var Dependente | Testes      | Durbin-Watson |                    | Kolmogorov-Smirnov |                 |
|----------------|-------------|---------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| CIRC/AT        | Regressão 1 | 1,756         | Res. Independentes | 0,115              | Distrib. Normal |
| CIRC/AT        | Regressão 2 | 1,243         | Inconclusivo       | 0,120              | Distrib. Normal |
| ELP/AT         | Regressão 1 | 0,647         | Res. Dependentes   | 0,153              | Distrib. Normal |
| ELP/AT         | Regressão 2 | 1,738         | Res. Independentes | 0,145              | Distrib. Normal |
| EXIG/AT        | Regressão 1 | 1,163         | Inconclusivo       | 0,140              | Distrib. Normal |
| EXIG/AT        | Regressão 2 | 0,240         | Res. Dependentes   | 0,150              | Distrib. Normal |

Fonte: Elaborado pelos autores.

A Tabela 4 exhibe os resultados dos testes de independência e de normalidade dos resíduos das regressões da Azul. Duas das seis regressões mostram resíduos independentes (a primeira da métrica de endividamento de curto prazo e a segunda da métrica de longo prazo), duas mostram resultados inconclusivos (a segunda da métrica de endividamento de curto prazo e a primeira da métrica de endividamento total), enquanto as outras duas exibem resíduos com dependência entre si. Todos os testes apresentaram resultados de distribuição normal dos resíduos segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov.

**Tabela 5.** Matriz de correlação dos dados coletados das variáveis independentes da Azul

| Matriz de Correlação das Variáveis Independentes |      |      |            |      |       |
|--|------|------|------------|------|-------|
| Azul   | RENT | RISC | TAM        | PERM | CRESC |
| RENT   | 1    |      |            |      |       |
| RISC   | -31% | 1    |            |      |       |
| TAM  | 6%   | -20% | 1          |      |       |
| PERM   | -1%  | 40%  | -13%       | 1    |       |
| CRESC  | -20% | 2%   | <b>79%</b> | -14% | 1     |

Fonte: Elaborado pelos autores.

De acordo com a matriz de correlação de variáveis independentes construída com os dados da Azul, (Tabela 5), apenas um par de variáveis apresentou grande coeficiente de correlação entre si. São elas TAM e CRESC, com um nível de 79% de correlação. Apenas uma das regressões da Azul apresentadas nesse estudo tem essas variáveis em sua composição. Trata-se da Regressão 2 da métrica de endividamento ELP/AT da Azul, que contém as variáveis TAM, PERM e CRESC.

### 4.2.3 Gol

**Tabela 6.** Testes de validação dos modelos de regressão da Gol

| Var Dependente | Testes      | Durbin-Watson |                    | Kolmogorov-Smirnov |                 |
|----------------|-------------|---------------|--------------------|--------------------|-----------------|
| CIRC/AT        | Regressão 1 | 1,908         | Res. Independentes | 0,088              | Distrib. Normal |
| CIRC/AT        | Regressão 2 | 1,653         | Inconclusivo       | 0,217              | Distrib. Normal |
| CIRC/AT        | Regressão 3 | 1,240         | Inconclusivo       | 0,137              | Distrib. Normal |
| ELP/AT         | Regressão 1 | 1,001         | Res. Dependentes   | 0,152              | Distrib. Normal |
| ELP/AT         | Regressão 2 | 0,914         | Res. Dependentes   | 0,115              | Distrib. Normal |
| EXIG/AT        | Regressão 1 | 1,187         | Inconclusivo       | 0,109              | Distrib. Normal |
| EXIG/AT        | Regressão 2 | 0,869         | Res. Dependentes   | 0,114              | Distrib. Normal |
| EXIG/AT        | Regressão 3 | 1,001         | Res. Dependentes   | 0,119              | Distrib. Normal |
| EXIG/PL        | Regressão 1 | 1,478         | Res. Independentes | 0,101              | Distrib. Normal |
| EXIG/PL        | Regressão 2 | 1,001         | Res. Dependentes   | 0,132              | Distrib. Normal |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados dos testes de resíduos com os dados da Gol são demonstrados na Tabela 6. Observa-se que apenas a primeira regressão da métrica de endividamento de curto prazo e a primeira da métrica EXIG/PL de endividamento total mostram resíduos independentes. As duas outras regressões da métrica de endividamento de curto prazo e a primeira da métrica EXIG/AT de endividamento total mostram resultado inconclusivo, enquanto as restantes verificam dependência entre resíduos. Com relação ao teste de Kolmogorov-Smirnov, todas as regressões verificaram distribuição normal dos resíduos.

**Tabela 7.** Matriz de correlação dos dados coletados das variáveis independentes da Gol

| Matriz de Correlação das Variáveis Independentes |      |      |            |      |       |
|--|------|------|------------|------|-------|
| Gol  | RENT | RISC | TAM        | PERM | CRESC |
| RENT   | 1    |      |            |      |       |
| RISC   | 49%  | 1    |            |      |       |
| TAM  | -18% | -8%  | 1          |      |       |
| PERM   | -7%  | 12%  | -10%       | 1    |       |
| CRESC  | -16% | -13% | <b>85%</b> | -1%  | 1     |

Fonte: Elaborado pelos autores.

A matriz de correlação construída com os dados coletados da Gol mostram um par de variáveis independentes com alto grau de correlação entre si. São elas TAM e PERM, com coeficiente de correlação de 85%. Entretanto, nenhuma das regressões demonstradas neste estudo teve esse par de variáveis em sua composição.

#### 4.3 Coeficientes Estimados

As tabelas 8, 9 e 10 apresentam os resultados obtidos pelas regressões feitas para as quatro métricas de endividamento (variáveis dependentes), respectivamente, para as empresas Latam, Azul e Gol. Nelas podem-se verificar os coeficientes estimados (linear e angulares) de cada modelo, seus

valores-P (que evidenciam se cada elo do modelo é estatisticamente capaz de explicar variações na variável dependente) e o R<sup>2</sup> ajustado, ou coeficiente de determinação ajustado (que mensura o quanto a regressão é capaz de explicar as variações na variável dependente).

Todas as regressões apresentadas nesse estudo foram previamente selecionadas por respeitarem o critério de possuírem todos os seus coeficientes estimados com valores-P menores que 0,1. Dessa forma, podemos assumir que todos eles são capazes de explicar a variação da variável dependente com um nível de confiança de 90%. Em alguns casos esse critério não foi possível de ser atendido por nenhuma combinação entre variáveis, então os resultados não mostram todas as observações desejadas.

### 4.3.1 Latam

**Tabela 8.** Principais resultados das regressões feitas com os dados coletados da Latam

| Var. Dependente | Var. Independente | Coefficientes | Valor-P | R2 Ajustado |
|-----------------|-------------------|---------------|---------|-------------|
| CIRC/AT         | Interseção        | 1,361         | 0,0%    |             |
| CIRC/AT         | RENT              | -0,002        | 1,2%    |             |
| CIRC/AT         | TAM               | -0,071        | 0,0%    | 71,4%       |
| CIRC/AT         | Interseção        | 0,312         | 0,0%    |             |
| CIRC/AT         | RISC              | 0,006         | 0,0%    | 65,3%       |
| CIRC/AT         | Interseção        | 0,414         | 0,0%    |             |
| CIRC/AT         | CRESC             | -0,100        | 0,1%    | 41,0%       |
| ELP/AT          | Interseção        | 0,495         | 0,0%    |             |
| ELP/AT          | RISC              | 0,011         | 0,0%    | 62,6%       |
| ELP/AT          | Interseção        | 1,891         | 0,0%    |             |
| ELP/AT          | RENT              | -0,005        | 0,1%    |             |
| ELP/AT          | TAM               | -0,095        | 0,0%    | 60,1%       |
| ELP/AT          | Interseção        | -0,999        | 1,1%    |             |
| ELP/AT          | RENT              | -0,005        | 0,1%    |             |
| ELP/AT          | PERM              | 1,908         | 0,0%    | 58,9%       |
| ELP/AT          | Interseção        | 0,651         | 0,0%    |             |
| ELP/AT          | RENT              | -0,004        | 0,6%    |             |
| ELP/AT          | CRESC             | -0,154        | 0,1%    | 55,6%       |
| EXIG/AT         | Interseção        | 2,041         | 0,1%    |             |
| EXIG/AT         | RENT              | -0,007        | 0,0%    |             |
| EXIG/AT         | TAM               | -0,141        | 0,0%    |             |
| EXIG/AT         | PERM              | 1,083         | 2,0%    | 85,1%       |
| EXIG/AT         | Interseção        | 0,807         | 0,0%    |             |
| EXIG/AT         | RISC              | 0,017         | 0,0%    | 81,8%       |
| EXIG/AT         | Interseção        | 1,060         | 0,0%    |             |
| EXIG/AT         | RENT              | -0,005        | 0,5%    |             |
| EXIG/AT         | CRESC             | -0,250        | 0,0%    | 65,5%       |
| EXIG/PL         | Interseção        | -191,017      | 0,0%    |             |
| EXIG/PL         | RENT              | -8,056        | 0,0%    |             |
| EXIG/PL         | PERM              | 49,000        | 0,2%    |             |
| EXIG/PL         | TAM               | 10,643        | 0,0%    | 100,0%      |
| EXIG/PL         | Interseção        | -10,879       | 0,0%    |             |
| EXIG/PL         | RENT              | -8,143        | 0,0%    |             |
| EXIG/PL         | CRESC             | 15,075        | 0,0%    | 99,9%       |
| EXIG/PL         | Interseção        | -93,261       | 3,1%    |             |
| EXIG/PL         | RISC              | -0,675        | 1,6%    |             |
| EXIG/PL         | RENT              | -8,376        | 0,0%    |             |
| EXIG/PL         | PERM              | 39,456        | 0,5%    |             |
| EXIG/PL         | TAM               | 4,523         | 7,2%    | 100,0%      |

Fonte: Elaborado pelos autores.

O endividamento de curto prazo da Latam é estatisticamente explicado pelas variáveis RENT e TAM ( $R^2$  ajustado = 71,4%), pela variável RISC ( $R^2$  ajustado = 65,3%) e, em menor grau, pela variável CRESC ( $R^2$  ajustado = 41,0%). O endividamento de longo prazo é explicado pelas variáveis RISC ( $R^2$  ajustado = 62,6%), RENT e TAM ( $R^2$  ajustado = 60,1%), RENT e PERM ( $R^2$  ajustado = 58,9%) e RENT e CRESC ( $R^2$  ajustado = 55,6%).

Com relação às métricas de endividamento total, EXIG/AT é explicada pelas variáveis RENT, TAM e PERM ( $R^2$  ajustado = 85,1%), RISC ( $R^2$  ajustado = 81,8%) e RENT e CRESC ( $R^2$  ajustado = 65,5%), enquanto EXIG/PL é explicada por RENT, TAM e PERM ( $R^2$  ajustado = 100%), RENT e CRESC ( $R^2$  ajustado = 99,9%) e RISC, RENT, PERM e TAM (100%).

Os dados de RENT e RISC da amostra coletada da Latam, bem como acontece entre TAM e RISC, têm um alto coeficiente de correlação entre si – respectivamente -66% e -71%. Isso indica que há correlação entre as variáveis independentes e pode explicar possíveis falhas na explicação das hipóteses levantadas com base nos resultados obtidos pela terceira regressão da métrica de endividamento EXIG/PL (endividamento total).

#### 4.3.2 Azul

**Tabela 9.** Principais resultados das regressões feitas com os dados coletados da Azul

| Var. Dependente | Var. Independente | Coefficientes | Valor-P | R2 Ajustado |
|-----------------|-------------------|---------------|---------|-------------|
| CIRC/AT         | Interseção        | 2,310         | 0,0%    |             |
| CIRC/AT         | RISC              | 0,019         | 1,4%    |             |
| CIRC/AT         | TAM               | -0,144        | 0,0%    |             |
| CIRC/AT         | PERM              | 0,342         | 3,4%    | 76,3%       |
| CIRC/AT         | Interseção        | 0,653         | 0,0%    |             |
| CIRC/AT         | CRESC             | -0,264        | 0,0%    |             |
| CIRC/AT         | RISC              | 0,034         | 0,0%    | 64,7%       |
| ELP/AT          | Interseção        | 1,204         | 0,0%    |             |
| ELP/AT          | CRESC             | -0,654        | 0,2%    | 36,1%       |
| ELP/AT          | Interseção        | -3,905        | 1,3%    |             |
| ELP/AT          | <b>TAM</b>        | 0,337         | 0,6%    |             |
| ELP/AT          | PERM              | 1,355         | 0,3%    |             |
| ELP/AT          | <b>CRESC</b>      | -1,115        | 0,0%    | 67,6%       |
| EXIG/AT         | Interseção        | 0,861         | 0,6%    |             |
| EXIG/AT         | PERM              | 1,841         | 0,0%    |             |
| EXIG/AT         | CRESC             | -0,825        | 0,0%    | 73,2%       |
| EXIG/AT         | Interseção        | 3,763         | 2,8%    |             |
| EXIG/AT         | TAM               | -0,263        | 2,1%    |             |
| EXIG/AT         | PERM              | 1,991         | 0,4%    | 45,4%       |

Fonte: Elaborado pelos autores.

O rendimento de curto prazo da Azul é estatisticamente explicado pelas variáveis RISC, TAM e PERM ( $R^2$  ajustado = 76,3%) e CRESC e RISC ( $R^2$  ajustado = 64,7%). O de longo prazo é fracamente explicado por CRESC ( $R^2$  ajustado = 36,1%) e é explicado TAM, PERM e CRESC (67,6%). Já o endividamento total é explicado pelas variáveis PERM e CRESC e em menor grau por TAM e PERM ( $R^2$  ajustado = 45,4%). Não houve regressão possível que atendesse o critério previamente estabelecido de possuir todos os seus coeficientes com valor-P < 0,1 para a segunda métrica de endividamento total (EXIG/PL) com os dados da Azul.

Os dados de TAM e CRESC da amostra coletada da Azul têm um alto coeficiente de correlação entre si – 79%. Isso indica que há correlação significativa entre os dados das variáveis independentes e pode explicar possíveis falhas na explicação das hipóteses levantadas com base nos resultados obtidos pela segunda regressão da métrica de endividamento ELP/AT (longo prazo).

### 4.3.3 Gol

**Tabela 10.** Principais resultados das regressões feitas com os dados coletados da Gol

| Var. Dependente | Var. Independente | Coefficientes | Valor-P | R2 Ajustado |
|-----------------|-------------------|---------------|---------|-------------|
| CIRC/AT         | Interseção        | 1,478         | 0,0%    |             |
| CIRC/AT         | RISC              | -0,197        | 0,0%    |             |
| CIRC/AT         | PERM              | -1,195        | 0,2%    |             |
| CIRC/AT         | CRESC             | -0,200        | 0,2%    | 68,1%       |
| CIRC/AT         | Interseção        | 2,657         | 0,0%    |             |
| CIRC/AT         | RISC              | -0,186        | 0,1%    |             |
| CIRC/AT         | PERM              | -1,302        | 0,2%    |             |
| CIRC/AT         | TAM               | -0,090        | 0,8%    | 62,7%       |
| CIRC/AT         | Interseção        | 1,585         | 0,0%    |             |
| CIRC/AT         | PERM              | -1,462        | 0,2%    |             |
| CIRC/AT         | CRESC             | -0,197        | 0,9%    |             |
| CIRC/AT         | RENT              | -0,190        | 1,4%    | 50,7%       |
| ELP/AT          | Interseção        | 0,576         | 0,4%    |             |
| ELP/AT          | RISC              | -0,157        | 0,1%    |             |
| ELP/AT          | PERM              | 0,860         | 1,3%    |             |
| ELP/AT          | CRESC             | -0,188        | 0,2%    | 57,8%       |
| ELP/AT          | Interseção        | 1,641         | 0,3%    |             |
| ELP/AT          | RISC              | -0,147        | 0,3%    |             |
| ELP/AT          | PERM              | 0,764         | 3,9%    |             |
| ELP/AT          | TAM               | -0,081        | 1,0%    | 48,8%       |
| EXIG/AT         | Interseção        | 1,878         | 0,0%    |             |
| EXIG/AT         | RISC              | -0,359        | 0,0%    |             |
| EXIG/AT         | CRESC             | -0,388        | 0,0%    | 72,7%       |
| EXIG/AT         | Interseção        | 3,956         | 0,0%    |             |
| EXIG/AT         | RISC              | -0,340        | 0,0%    |             |
| EXIG/AT         | TAM               | -0,167        | 0,1%    | 61,8%       |
| EXIG/AT         | Interseção        | 1,785         | 0,0%    |             |
| EXIG/AT         | RENT              | -0,228        | 7,6%    |             |
| EXIG/AT         | CRESC             | -0,364        | 0,7%    | 30,6%       |
| EXIG/PL         | Interseção        | -2,577        | 0,0%    |             |
| EXIG/PL         | RISC              | -5,636        | 0,0%    | 79,7%       |
| EXIG/PL         | Interseção        | -3,585        | 0,0%    |             |
| EXIG/PL         | RENT              | -4,455        | 0,9%    | 25,9%       |

Fonte: Elaborado pelos autores.

O endividamento de curto prazo da Gol é estatisticamente explicado pelas variáveis RISC, PERM e CRESC ( $R^2$  ajustado = 68,1%), RISC, PERM e TAM ( $R^2$  ajustado = 62,7%) e em menor grau por PERM, CRESC e RENT ( $R^2$  ajustado = 50,7%). Já o endividamento de longo prazo da empresa é explicado por RISC, PERM e CRESC e RISC, PERM e TAM ( $R^2$  ajustado = 48,8%).

A métrica EXIG/AT de endividamento total é explicada pelas variáveis RISC e CRESC ( $R^2$  ajustado = 72,7%), RISC e TAM (61,8%) e fracamente explicada por RENT e CRESC (30,6%). Já a métrica EXIG/PL de endividamento total é explicada pela variável RISC ( $R^2$  ajustado = 79,7%) e fracamente pela variável RENT (25,9%).

#### 4.4 Avaliação das Hipóteses de Pesquisa

Com os coeficientes estimados obtidos pelas regressões é possível avaliar o poder de explicação das variáveis dependentes pelas independentes, e, portanto, avaliar as hipóteses teóricas levantadas. Tratando-se de um modelo válido, um coeficiente com sinal positivo indica haver proporcionalidade direta entre a variável dependente e a métrica de endividamento em questão (isto é, uma variação positiva na variável independente causa uma variação positiva no endividamento). Inversamente, um coeficiente com sinal negativo evidencia uma relação de proporcionalidade inversa entre elas.

Dessa forma, para testar as hipóteses levantadas, temos:

**H<sub>0</sub>**: a relação de proporcionalidade entre variável dependente e independente confirma a hipótese de pesquisa levantada

**H<sub>1</sub>**: a relação de proporcionalidade entre variável dependente e independente nega a hipótese de pesquisa levantada

A Tabela 11 demonstra as relações de proporcionalidade esperadas, de acordo com as hipóteses de pesquisa, bem como as observadas para cada empresa a partir dos resultados das regressões. Um sinal “+” indica proporcionalidade direta entre as variáveis; um sinal “-“ indica proporcionalidade inversa entre as variáveis e a notação “NS” significa que as regressões não trouxeram um indicador de relação estatisticamente significativa entre as variáveis;

**Tabela 11.** Relações de proporcionalidade esperadas (direta ou inversa) entre as variáveis dependentes e independentes (de acordo com as hipóteses levantadas) e relações observadas nas regressões feitas com os dados coletados das 3 empresas

|                       |         |        |         |         | AZUL                  |         |        |         |         |
|-----------------------|---------|--------|---------|---------|-----------------------|---------|--------|---------|---------|
| Relações Esperadas    | CIRC/AT | ELP/AT | EXIG/AT | EXIG/PL | Relações Observadas   | CIRC/AT | ELP/AT | EXIG/AT | EXIG/PL |
| Rentabilidade         | -       | -      | -       | -       | Rentabilidade         | NS      | NS     | NS      | NS      |
| Risco                 | -       | -      | -       | -       | Risco                 | +       | NS     | NS      | NS      |
| Tamanho               | -       | +      | +       | +       | Tamanho               | -       | +      | -       | NS      |
| Composição dos Ativos | -       | +      | +       | +       | Composição dos Ativos | +       | +      | +       | NS      |
| Crescimento           | -       | -      | -       | -       | Crescimento           | -       | -      | -       | NS      |

  

|                       |         |        |         |         | LATAM                 |         |        |         |         |
|-----------------------|---------|--------|---------|---------|-----------------------|---------|--------|---------|---------|
| Relações Observadas   | CIRC/AT | ELP/AT | EXIG/AT | EXIG/PL | Relações Observadas   | CIRC/AT | ELP/AT | EXIG/AT | EXIG/PL |
| Rentabilidade         | -       | -      | -       | -       | Rentabilidade         | -       | NS     | -       | -       |
| Risco                 | +       | +      | +       | -       | Risco                 | -       | -      | -       | -       |
| Tamanho               | -       | -      | -       | +       | Tamanho               | -       | -      | -       | NS      |
| Composição dos Ativos | NS      | +      | +       | +       | Composição dos Ativos | -       | +      | NS      | NS      |
| Crescimento           | -       | -      | -       | +       | Crescimento           | -       | -      | -       | NS      |

  

|                       |         |        |         |         | GOL                   |         |        |         |         |
|-----------------------|---------|--------|---------|---------|-----------------------|---------|--------|---------|---------|
| Relações Observadas   | CIRC/AT | ELP/AT | EXIG/AT | EXIG/PL | Relações Observadas   | CIRC/AT | ELP/AT | EXIG/AT | EXIG/PL |
| Rentabilidade         | -       | -      | -       | -       | Rentabilidade         | -       | NS     | -       | -       |
| Risco                 | +       | +      | +       | -       | Risco                 | -       | -      | -       | -       |
| Tamanho               | -       | -      | -       | +       | Tamanho               | -       | -      | -       | NS      |
| Composição dos Ativos | NS      | +      | +       | +       | Composição dos Ativos | -       | +      | NS      | NS      |
| Crescimento           | -       | -      | -       | +       | Crescimento           | -       | -      | -       | NS      |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nos casos da Latam e da Gol (com exceção do endividamento de longo prazo desta, que não é estatisticamente significativa), os resultados indicam que não temos evidências para rejeitar  $H_0$ , e, portanto, a Hipótese 1 da pesquisa. Esses casos, então, confirmariam a teoria de *Pecking Order* de que as empresas têm hierarquia de preferência com relação às suas fontes de financiamento. Já as regressões da Azul não trouxeram relações estatisticamente significantes para rentabilidade com qualquer uma das métricas de endividamento, o que não confirmaria a conclusão anterior.

A Hipótese 2, que visa testar as teorias de custos de agência e custos de falência, prevê uma relação negativa entre risco e endividamento. Esse é o resultado encontrado para as quatro métricas de endividamento da Gol e para uma das métricas de endividamento total (EXIG/PL) da Latam. Todos os outros casos mostram relação positiva ou não estatisticamente significativa. Assim, não é possível tirar alguma conclusão a respeito da relação entre essas variáveis com base nos dados das empresas estudadas.

É possível verificar a relação positiva esperada entre tamanho e endividamento total apenas para a Latam e no caso de uma das métricas (EXIG/PL). Os outros 5 casos mostram relação negativa ou não significativa. Com isso, não é possível atestar a Hipótese 3. Sobre tamanho e endividamento de longo prazo, só vemos relação positiva para a Azul – nos outros dois casos a relação é negativa. Então, não temos suficientes evidências para confirmar a Hipótese 4. Os resultados das 3 empresas para a relação entre tamanho e endividamento de curto prazo indicam que não temos evidências para rejeitar  $H_0$  e, conseqüentemente, Hipótese 5. Entretanto, a teoria de custos de falência não pode ser confirmada tendo-se como base os resultados desses 3 testes.

A relação positiva esperada entre ativo permanente e endividamento total é vista apenas nos casos da Latam e de uma das métricas da Azul (EXIG/AT). Nos outros casos, a relação não é significativa. Então, a priori, não podemos tirar conclusões a respeito da Hipótese 6. A relação positiva esperada entre ativo permanente e endividamento de longo prazo é confirmada nos casos das 3 empresas. Então não temos evidências para negar  $H_0$  e podemos confirmar a Hipótese 7. Pode-se ver a esperada relação negativa entre ativo permanente e endividamento de curto prazo apenas no caso da Gol, o que não permite atestar a Hipótese 8. Dessa maneira, as teorias de informações assimétricas e de custos de agência não podem ser confirmadas em consonância entre as 3 hipóteses, apesar das 6 e 7 mostrarem indícios positivos.

É observada a esperada relação negativa entre crescimento e as 3 primeiras métricas de endividamento (curto e longo prazo e a primeira, EXIG/AT, de endividamento total) para as 3 empresas. No caso da segunda métrica de endividamento de longo prazo (EXIG/PL), nenhuma empresa mostra resultado consonante com o esperado (o da Latam diverge e os das outras não são significantes). Portanto, as teorias de custos de agência e de falência também não podem ser seguramente corroboradas a partir da nona, e última, hipótese de pesquisa levantada.

A Tabela 12 evidencia os resultados consolidados das 9 hipóteses de pesquisa testadas:

**Tabela 12.** Resultados das 9 hipóteses de pesquisa e teses testas.

| Hipótese de pesquisa  | Teses testadas   | Resultado        |
|-----------------------|--|------------------|
| 1. (-) RENT vs END    | <i>pecking order</i>                                       | 7 C - 0 D - 5 NS |
| 2. (-) RISC vs END    | custos de falência e de agência                            | 5 C - 4 D - 3 NS |
| 3. (+) TAM vs END TT  | custos de falência   | 1 C - 3 D - 2 NS |
| 4. (+) TAM vs END LP  | custos de falência   | 1 C - 2 D - 0 NS |
| 5. (-) TAM vs END CP  | custos de falência   | 3 C - 0 D - 0 NS |
| 6. (+) PERM vs END TT | custos de falência e de agência e assimetria informacional | 3 C - 0 D - 3 NS |
| 7. (+) PERM vs END LP | custos de falência e de agência e assimetria informacional | 3 C - 0 D - 0 NS |
| 8. (-) PERM vs END CP | custos de falência e de agência e assimetria informacional | 1 C - 1 D - 1 NS |
| 9. (-) CRESC vs END   | custos de falência   | 9 C - 1 D - 2 NS |

Fonte: Elaborado pelos autores.

END = endividamento, em geral; END TT = endividamento total, END LP = endividamento de longo prazo; END CP = endividamento de curto prazo.

$nC$  = quantidade de resultados consonantes com o esperado;  $nD$  = quantidade de resultados dissonantes do esperado;  $nNS$  = quantidade de resultados não estatisticamente significantes.

Os resultados vistos, portanto, nos dão indícios de que não podemos rejeitar a teoria de *Pecking Order* a priori, apesar de ir de encontro com os resultados vistos no artigo de Brito, Corrar e Batistella (2007) que serviu de inspiração para o presente trabalho. Isso pode indicar algum tipo de tendência do setor de transporte aéreo civil brasileiro de se financiar mais com sua própria retenção

de lucro. Além disso, quase todos os resultados a Hipótese 9 foram consonantes com o esperado. Isso poderia dar indícios de que não se pode rejeitar completamente as teorias de custos de falência de custos de agência se elas já não tivessem sido refutadas pelas hipóteses anteriores.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou estudar os determinantes de capital das 3 maiores empresas do setor de transporte aéreo civil operantes no Brasil – LATAM Airlines, Azul Linhas Aéreas Brasileiras e Gol Linhas Aéreas – e, com base nisso, avaliar se o comportamento deles se assemelha com algumas das principais correntes teóricas vistas na literatura sobre o tema. Para isso, foram levantadas 9 hipóteses de pesquisa, testadas a partir das relações entre índices contábeis e métricas de endividamento por meio do modelo de regressão linear múltipla.

Os resultados para a maioria das hipóteses levantadas não foram consonantes e conclusivos na explicação das mesmas. Na maioria dos casos houve resultados ambíguos para as diferentes empresas ou entre as duas diferentes métricas de endividamento total – em alguns casos também não foi possível verificar as relações de proporcionalidade entre variáveis devido à falta de significância estatística em algumas tentativas de regressão com os dados coletados. Essa ambiguidade também se deu pelo fato de algumas teorias testadas dependerem da não rejeição de diversas das hipóteses conjuntamente (como são os casos de custos de falência e de custos de agência), o que não ocorreu.

A única hipótese que trouxe resultados próximos dos conceitos teóricos em que se basearam este estudo foi a primeira, que visava corroborar com a teoria de *Pecking Order* (MYER, 1984), que propõe que as empresas adotem uma hierarquia de preferência em suas fontes de financiamento. Entretanto, apesar de termos alguns indícios que poderiam inclinar para a validação dessa hipótese, devemos ter cautela para tirar qualquer conclusão, visto que em alguns casos (principalmente no da Azul) a relação entre rentabilidade e endividamento não foi estatisticamente relevante.

Vale ressaltar que esse estudo contou com um conjunto restrito de empresas, analisadas separadamente e por um período relativamente curto (isso porque a Azul é uma empresa não muito antiga e acabou limitando a quantidade de dados a serem avaliados). Também é importante levar em consideração o momento conturbado vivido pela economia brasileira, que já vinha se recuperando de uma crise econômica previamente ao impacto da pandemia, e capturado pelos dados contábeis das companhias estudadas.

Esses fatores, juntamente com a dependência dos resíduos vista em muitos casos (de acordo com o teste de Durbin-Watson) e com a alta correlação entre variáveis explicativas vista em duas das

regressões realizadas, acabam se fazendo limitantes para a tomada de conclusões em cima dos resultados observados, que, conforme já mencionado, trouxeram algumas ambiguidades entre si.

Portanto, novas pesquisas que contassem com um conjunto de dados maior para o estudo tanto do setor de transporte aéreo como dos fatores determinantes de estrutura de capital das empresas operantes no Brasil poderiam contribuir de maneira significativa para a avaliação, no mercado brasileiro, desses conceitos teóricos estudados.

Considerando a quantidade de resultados dissonantes ou inconclusivos vistos neste trabalho, para além da restrita quantidade de empresas e amostras analisadas, vale também ressaltar que novas teses que contemplassem períodos de crise econômica (e/ou que fossem mais direcionadas ao setor de transporte aéreo civil, que possui suas próprias especificidades) poderiam servir de maior apoio para o estudo de determinantes de capital das empresas do setor em questão em situações de adversidades.

## REFERÊNCIAS

AKHTAR, Shumi; OLIVER, Barry. Determinants of Capital Structure for Japanese Multinational and Domestic Corporations. **International Review of Finance**, Canberra, p. 1-26, 2009.

BASTOS, Douglas D.; NAKAMURA, Wilson T. Determinantes da estrutura de capital das companhias abertas no Brasil, México e Chile no período 2001-2006. **Revista Contabilidade ; Finanças - USP**, São Paulo, vol. 20, núm. 50, pp. 75-94, ago, 2009.

BASTOS, Douglas D.; NAKAMURA, Wilson T.; BASSO, Leonardo Fernando C. Determinantes da estrutura de capital das companhias abertas na América Latina: Um estudo empírico considerando fatores macroeconômicos e institucionais. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, vol. 10, núm. 6, pp. 47-77, nov-dez, 2009.

BRITO, Giovani A. S.; CORRAR, Luiz J.; BATISTELLA, Flávio D. Fatores determinantes da estrutura de capital das maiores empresas que atuam no Brasil. **Revista Contabilidade ; Finanças – USP**, São Paulo, vol. 18, núm. 43, pp. 9-19, abril, 2007.

CERETTA, Paulo S. *et. al.* Determinantes da estrutura de capital: Uma análise de dados em painel de empresas pertencentes ao Ibovespa no período de 1995 a 2007. **Revista de Gestão USP**, São Paulo, v. 16, n. 4, p. 29-43, out-dez 2009.

CHANG, Chingfu; LEE, Alice C.; LEE, Cheng F. Determinants of capital structure choice: A structural equation modeling approach. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, v. 49, p. 197-213, março 2008.

CORRAR, Luiz J.; THEÓPHILO, Carlos R. (coordenadores). **Pesquisa Operacional para decisão em contabilidade e administração: contabilometria**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

COUTO, Gualter; FERREIRA, Sofia. Os determinantes da estrutura de capital de empresas do PSI 20. **Revista Portuguesa e Brasileira de Gestão**, jan-jun, 2010.

CORRAR, Luiz J.; PAULO, Edilson; DIAS FILHO, José M. **Análise Multivariada para os cursos de administração, ciências contábeis e economia**. São Paulo: Atlas, 2007.

DEANGELO, Harry; MASULIS, R. W. Optimal capital structure under corporate and personal taxation. **Journal of Financial Economics**, v.8, n.1, Mar.1980.

DURAND, David. Cost of debt and equity funds for business: trends and problems of measurement. In: CONFERENCE ON RESEARCH ON BUSINESS FINANCE. **Proceedings...** New York: National Bureau of Economic Research, 1952.

DURAND, David. The cost of capital, corporate finance and the theory of investment: comment. **American Economic Review**, Pittsburgh, v. 49, n. 4, p. 639-655, Sept. 1959.

FAVATO, Veronica; ROGERS, Pablo. Estrutura de capital na América Latina e nos Estados Unidos: Uma análise de seus determinantes e efeito dos sistemas de financiamento. **Gestão: Regionalidade**, v. 24, n.71, p. 31-43, out, 2008.

GIL, Antônio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

HARRIS, Milton; RAVIV, Artur. The theory of capital structure. **Journal of Finance**, Chicago: American Finance Association, v.46, n.1, Mar.1991.

HENRIQUE, Marcelo Rabelo; SILVA, Sandro Braz; SOARES, Wendell Alves; SILVA, Sérgio Roberto. Determinantes da estrutura de capital de empresas brasileiras: uma análise empírica das teorias de pecking order e trade-off no período de 2005 e 2014. **Revista Ibero-Americana de Estratégia – RIAE**, v. 17, n. 1, Jan./Mar. 2018

JENSEN, Michael C.; MECKLING, William H. Theory of the firm: managerial behavior, agency costs and ownership structure. **Journal of Financial Economics**, Rochester, v. 3, n. 4, p. 305-360, Oct. 1976.

JONG, Abe; KABIR, Rezaul; NGUYEN, Thuy T. Capital structure around the world: The roles of firm- and country-specific determinants. **Journal of Banking ; Finance**, 32, p. 1954-1969, 2008.

LOCATELLI, Ronaldo L.; NASSER, Jenaina; MESQUITA, José M. C. Fatores determinantes da estrutura de capital no agronegócio: o caso das empresas brasileiras. **Organizações Rurais ; Agroindustriais**, Lavras, v. 17, n. 1, p. 72-86, 2015.

MILLER, Merton H. The Modigliani-Miller propositions after thirty years. **Journal of Economic Perspectives**, Pittsburg, v. 2, n. 4, p. 99-120, 1988.

MILLER, Merton H. Debt and taxes. **Journal of Finance**, v.32, n.2, May 1977.

MODIGLIANI, Franco; MILLER, Merton H. The cost of capital, corporation finance and the theory of investment. **American Economic Review**, Pittsburg, v. 48, n. 3, p. 261-297, July 1958.

---

MODIGLIANI, Franco; MILLER, Merton H. The corporate income taxes and the cost of capital: a correction. **American Economic Review**, Pittsburg, v. 53, n. 3, p. 433-443, June 1963.

MYERS, Stewart C. The capital structure puzzle. **Journal of Finance**, New York, v. 39, n. 3, p. 575-592, July 1984.

MYERS, Stewart C.; MAJLUF, Nicholas S. Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have. **Journal of Financial Economics**, Amsterdam: North Holland, v.13, Jul.1984.

PSILLAKI, Maria; DASKALAKIS, Nikolaos. Are the determinants of capital structure country or firm specific? **Springer Science+Business Media**, p. 319-333, 2009.

RITTA, Cleyton de Oliveira; BAMBINO, Antonio Carlos; SILVA, Tarcísio Pedro. Fluxo financeiro como determinante da estrutura de capital das empresas latino-americanas. **Estudios Gerenciales**, v.35 n.150, Jan/Mar. 2019

SARTORIS, Alexandre. **Estatística e Introdução à Econometria**. 2 ed. São Paulo: Saraiva UNI, 2013.

SCOTT, James. A Theory of optimal capital structure. **The Bell Journal of Economics**, v.7, 1976.

VIEIRA, Elisabete. Determinantes da estrutura de capital das empresas portuguesas cotadas. **Revista Portuguesa e Brasileira de Gestão**. p. 38-51, jan-mar, 2013.