

Análise dos determinantes de estrutura de capital das principais empresas do setor de transporte aéreo civil brasileiro

Analysis of the capital structure determinants of the main companies in the Brazilian civil air transport sector

Gustavo Brito Samú¹

Nara Rossetti²

Departamento de Engenharia de Produção de Sorocaba. Centro de Ciências em Gestão e Tecnologia. Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR, Sorocaba, SP, Brasil.

¹ gustavo.samu@estudante.ufscar.br, ² nara.rossetti@gmail.com

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 – que prevê que existe uma configuração ideal da forma como as empresas se financiam – e foi contraposto por Modigliani e Miller (1958) – que desenvolveram a teoria de que não há a configuração ótima idealizada. A partir daí, diversos estudos empíricos foram desenvolvidos de forma a testar essas teses e novas ideias surgiram a respeito do tema. Entretanto, a maioria desses estudos foi feita em mercados bastante diferentes do brasileiro e, mesmo nesses, ainda não surgiram convicções definitivas sobre os pressupostos teóricos do assunto. 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, a partir de dados contábeis trimestrais extraídos dos websites das empresas estudadas, foi utilizada a técnica estatística de regressão linear múltipla, que permitiu avaliar a relação (positiva ou negativa) 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.

Abstract: *There is still no consensus in the financial literature regarding the companies' capital structure determinants. This discussion has been going on since Durant (1952) proposed the traditional theory - which predicts that there is an ideal configuration of the way companies finance themselves - and was opposed by Modigliani and Miller (1958) - who developed the theory that there is no ideal configuration. Since then, several empirical studies have been developed to test these theses and new ideas have emerged on the subject. However, most of these studies have been carried out in markets quite different from the Brazilian one and, even in these, definitive convictions about the theoretical assumptions of the subject have not yet been defined. 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, using quarterly accounting data extracted from the websites of the companies studied, the statistical technique of multiple linear regression was used, which allowed to evaluate the relationship (positive or negative) between the defined accounting indices and to test the hypotheses raised. The results suggest that the profitability factor is decisive for the companies' capital structure and does not allow us to draw any further conclusions about the others.*

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

1. INTRODUÇÃO

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. 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.

Porém, ao tratar do mercado brasileiro também observamos diversas ineficiências que tornam o assunto ainda mais complicado. Taxas de juros diferentes das trabalhadas internacionalmente e reduzidas fontes de financiamento – entre outros fatores – fazem do país um ambiente incerto e,

portanto, ótimo para o aprofundamento do conhecimento produzido sobre esse tema. Alguns estudos empíricos (BRITO, CORRAR & BATISTELLA, 2007; FAVATO & ROGERS, 2008; BASTOS & NAKAMURA, 2009; BASTOS, NAKAMURA & BASSO, 2009; CERETTA *et al.*, 2009; LOCATELLI, NASSER & MESQUITA, 2015) já foram feitos para analisar os impactos da estrutura de capital em empresas brasileiras, mas o setor de transporte aéreo continua pouco explorado.

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).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

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).

A primeira (teoria 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 eles trabalharam com o cenário de mercados perfeitos, mas, posteriormente (MILLER, 1988; MODIGLIANI & MILLER, 1963), reconsideraram seu posicionamento. Eles ressaltam 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 ensejou o surgimento de novos estudos que buscaram uma melhor compreensão acerca desse novo fator. Os estudos de Modigliani e Miller 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. 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.

Temos, entretanto, particularidades com relação a essas questões quando tratamos do mercado brasileiro. Esse mercado apresenta ineficiências não observadas em economias desenvolvidas. Além de taxas de juros maiores que o normal (o que afeta diretamente os custos de financiamento), o regime econômico do país apresenta elevada concentração de controle acionário das organizações, bem como grande restrição de fontes de financiamento de longo prazo. Essas características elevam muito os “custos de falência” e tornam as empresas que atuam no país muito menos propensas ao endividamento.

Com relação aos estudos empíricos sobre o tema, encontramos diversas 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. Vale, portanto, analisar as características da amostra de cada um e seus resultados específicos.

Chang, Lee e Lee (2009), a partir de uma amostragem agrupada de 16 anos (1988 a 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. A estrutura de capital foi fortemente explicada por dívida de longo prazo, seguida por dívida de curto prazo e dívida conversível. Nos casos estudados, quando a rentabilidade é mensurada como receita operacional dividida pelo total de ativos, tem efeito negativo na

alavancagem; mas tem efeito positivo na alavancagem quando mensurada como receita operacional dividida pelo total de vendas.

Jong, Kabir e Nguyen (2008), com a crítica de que as teorias sobre estrutura de capital foram desenvolvidas e testadas em cenários de um país único, utilizaram dados de empresas de 42 países, divididos igualmente entre países desenvolvidos e em desenvolvimento. Eles descobriram que 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. Porém, mostraram que não há igualdade entre os determinantes de capital, a nível de firma, de empresas de diferentes países, contrariando estudos anteriores, e concluíram que os fatores específicos de cada país são importantes para determinar e afetar a escolha de alavancagem em todo o mundo.

Akhtar e Oliver (2009) examinaram se existem diferenças sistemáticas nos determinantes de alavancagem padrão para uma amostra de multinacionais japonesas e corporações domésticas do país. Para eles, os riscos de negócios não são significativos para modelar a estrutura de capital de empresas domésticas, mas são para as multinacionais. Eles perceberam que maioria da literatura ignora os fatores internacionais completa ou implicitamente, e por fim, descobriram que as multinacionais têm uma alavancagem significativamente menor do que as companhias domésticas e que a multinacionalidade é um aspecto importante da alavancagem para as empresas japonesas.

Investigando os determinantes da estrutura de capital de pequenas e médias empresas (PME) gregas, francesas, italianas e portuguesas, Psillaki e Daskalakis (2009) descobriram as PMEs desses países determinam sua estrutura de capital de maneira semelhante. Essas semelhanças foram atribuídas à semelhança das características institucionais e legais dos quatro países. 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.

Os estudos de Vieira (2013) e Couto e Ferreira (2010) foram realizados tomando como base empresas listadas no mercado de capitais português. O primeiro, a partir de um questionário com os diretores financeiros das empresas, identificou que elas obedecem à lógica de ordenamento da teoria do *Pecking Order* e que os resultados também corroboram com a do *Trade Off*. O segundo mostrou 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.

Favato e Rogers (2008) consideraram dados 769 empresas não financeiras de capital aberto da Argentina, Brasil, Chile, México e Estados Unidos no período entre 1996 e 2005. Eles também encontraram resultados que vão ao encontro das teorias do *Trade Off* e *Pecking Order*. 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.

Bastos, Nakamura e Basso (2009) usaram empresas de uma amostragem parecida de países (México, Brasil, Argentina, Chile e Peru; dados de 2001 a 2006), por acreditarem que eles apresentam realidades econômicas, políticas e sociais semelhantes. O crescimento do PIB, estatisticamente, se apresentou como principal determinante, relacionado negativamente com o endividamento. A partir desse resultado, identificaram a teoria do *Pecking Order* 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.

Ainda estudando Brasil, México e Chile (dados de 297 empresas do período entre 2001 e 2006), Bastos e Nakamura (2009) buscaram observar a influência de fatores específicos de firma, explicados por 4 das grandes teorias (*Trade Off*, Assimetria de Informações, *Pecking Order* e teoria de Agência) na determinação da estrutura de capital das organizações. Para os três países, as teorias de Assimetria de Informações e *Pecking Order* foram robustas na determinação do nível de endividamento (no caso do Chile também houve relevância para a do *Trade Off*). As principais variáveis de relevância para as empresas brasileiras, respaldadas pelas teorias citadas, foram: Índice de liquidez corrente, ROA, *Market to book* e Tamanho.

No caso de Ceretta *et al.* (2009), que também buscou uma relação dos resultados com as tradicionais teorias do *Trade Off* e *Pecking Order*, o estudo de 45 empresas pertencentes ao IBOVESPA (num período compreendido entre 1995 e 2007) não mostrou conformidade com os pressupostos das teorias, já que a maior parte das variáveis analisadas não se mostrou relevante na determinação da estrutura de capital das organizações. As variáveis macroeconômicas que explicaram o nível de endividamento nesses casos foram a taxa Selic e o câmbio.

Locatelli, Nasser e Mesquita (2014) estudaram as empresas pertencentes ao agronegócio brasileiro e buscaram estabelecer os principais determinantes das estruturas de capital das mesmas. Eles identificaram os resultados como consistentes com a teoria do *Pecking Order* 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. Esses resultados sugerem que há distinções no acesso a mercados de crédito de acordo com o tamanho da empresa atuando no agronegócio brasileiro.

Considerando que, geralmente, os estudos relativos aos determinantes de estrutura de capital das organizações brasileiras costumam considerar apenas as empresas de capital aberto, Brito, Corrar e Batistella (2007) fizeram uma análise de 466 das maiores empresas brasileiras, sendo 185 de capital aberto e 281 de capital fechado. 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.

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. Vimos que 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

A pesquisa realizada para a elaboração desse trabalho pode ser classificada (GIL, 1991) 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).

Serão 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 em cima de dados de empresas de capital aberto.

3.1. Hipóteses de Pesquisa

Diferentemente do trabalho original (BRITO, CORRAR & BATISTELLA, 2007), serão 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”) serão desconsiderados, já que, agora, nenhuma empresa de capital fechado será analisada.

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

De acordo com a teoria do *Pecking Order*, há uma preferência, por parte das organizações, de financiamento de suas atividades a partir da retenção de lucros, seguida por recursos de terceiros e, só então, a emissão de novas ações. Dessa maneira, espera-se que, quanto maior a capacidade que a empresa tiver de reter lucros (e, portanto, sua **rentabilidade**), menor será sua necessidade de endividar-se.

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

As teorias de custos de falência e custos de agência preveem a consideração do fator **risco** como um determinante da estrutura de capital das empresas, já que empresas que trabalham com um fator de risco maior devem ter um fluxo de caixa insuficiente para pagar suas dívidas e, conseqüentemente, tomar menos empréstimos.

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.

As empresas grandes, de acordo com a teoria de custos de falência, tendem a ter maior diversificação do que as pequenas e são, portanto, menos propensas a passarem por problemas

financeiros. Assim, geralmente as empresas de maior **tamanho** são mais capazes de se endividarem. No caso do mercado brasileiro, ainda pesa a favor das empresas grandes o fato de elas terem mais acesso a linhas de crédito de longo prazo (principalmente as provenientes de Bancos de Desenvolvimento), com custo menor, devido ao subsídio de taxas. Dessa forma, é esperado que empresas grandes se endividem mais e que busquem mais crédito de fontes de dívidas de longo prazo, em detrimento das empresas pequenas, que devem se endividar menos e, predominantemente, através de fontes 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.

A teoria de custos de falência ainda sugere que empresas com maior disponibilidade de ativos permanentes para oferecerem aos credores têm mais chances de conseguirem empréstimos – já que passam mais confiança aos mesmos (esses ativos podem ser vendidos para pagamento de dívidas, se necessário) –, o que diminui os custos de falência e possibilita maior endividamento. Para as teorias de assimetria informacional e de custos de agência, os credores ainda preferem financiar as atividades de empresas que detenham mais ativos fixos pelo fato de a utilização de dívidas com certa garantia diminuir a assimetria informacional e reduzir a chance dos administradores investirem de forma menos adequada (como em projetos mais arriscados). Espera-se, portanto, que haja relação positiva entre a **composição de ativos (permanentes)** de uma empresa e seu endividamento e que empresas com maior parcela de ativos permanentes tenham mais dívidas de longo prazo e menos de curto prazo.

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

Empresas em **crescimento** acelerado possuem, de acordo com a teoria de custos de agência, mais flexibilidade com relação à escolha dos seus investimentos e, por isso, possuem custos de agência maiores, além de alto custo de falência – já que boa parte do seu valor está associado a uma expectativa de lucros futuros, e não a ativos que possam ser liquidados para pagamento de dívidas, se necessário. Então, empresas em crescimento devem se endividar menos.

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 3T e 4T 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 de 2014 em diante disponíveis em seu *website*.

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.

As variáveis dependentes dizem respeito à estrutura de capital das empresas e os dados contábeis são utilizados para o cálculo dos índices de endividamento que as representam. Assim, quatro indicadores de endividamento foram utilizados: CIRC/AT (mede o endividamento de curto prazo), ELP/AT (mensura o endividamento de longo prazo), EXIG/AT (endividamento total relacionado ao ativo total) e EXIG/PL (endividamento total relacionado ao patrimônio líquido).

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

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

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

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

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 ε 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 ; α o intercepto da reta; β os coeficientes angulares; $RENT_i$, $RISC_i$, TAM_i , $PERM_i$ e $CRESC_i$ as variáveis independentes da empresa i no período t e μ o termo de erro.

3.5. Validação dos Pressupostos do Modelo de Regressão

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, normalidade dos resíduos e multicolinearidade entre as variáveis independentes. As teorias relativas aos testes, bem como seus resultados para as regressões de cada empresa analisada, aparecem a seguir.

3.5.1. Independência dos Resíduos

Para a análise de independência dos resíduos gerados pelas regressões construídas, foi utilizado o teste de Durbin-Watson, que captura a correlação entre dois termos de erro subsequentes. A estatística do teste é definida a partir da seguinte fórmula:

$$d_W = \frac{\sum(u_t - u_{t-1})^2}{\sum u_t^2}$$

Em que: u_t é o termo de erro (resíduo) no período t e u_{t-1} é o termo de erro no período $t-1$ (CORRAR, THEÓPHILO & BERGMANN, 2004).

As hipóteses do teste são as seguintes:

H_0 : os resíduos são independentes

H_1 : os resíduos não são independentes

Podemos, portanto, testar a independência dos resíduos da seguinte maneira:

- $0 \leq d_W < d_L$: rejeita-se H_0 e, portanto, os resíduos são dependentes;
- $4 - d_L < d_W \leq 4$: rejeita-se H_0 e, portanto, os resíduos são dependentes;
- $d_L \leq d_W \leq d_U$: o resultado do teste é inconclusivo;
- $4 - d_U \leq d_W \leq d_L$: o resultado do teste é inconclusivo;
- $d_U < d_W < 4 - d_U$: não é possível rejeitar H_0 e, portanto, os resíduos são independentes.

Os limites do teste de Durbin-Watson, de acordo com os dados tabelados de d_L e d_U , para amostras com $n = 22$ e com um nível de significância de 95%, aparecem a seguir:

Tabela 1. Limites tabelados do teste de Durbin-Watson para $\alpha = 0,05$, $n = 22$ e $k = 1, 2, 3$ e 4 .

$\alpha = 0,05 \mid n = 22$	$k = 1$	$k = 2$	$k = 3$	$k = 4$
d_L	1,239	1,147	1,053	0,958
d_U	1,429	1,541	1,664	1,797
$4 - d_U$	2,571	2,459	2,336	2,203
$4 - d_L$	2,761	2,853	2,947	3,042

d_L e d_U são os limites inferior e superior da estatística d_W no teste de Durbin-Watson.

Fonte: Corrar, Theóphilo e Bergmann (2004).

3.5.2. Normalidade dos Resíduos

Para Cunha e Coelho (2007), o conjunto de resíduos produzidos em todo intervalo das observações deve apresentar distribuição normal e esse diagnóstico pode ser feito por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov (KS).

De acordo com Corrar, Theóphilo e Bergmann (2004), a estatística do teste KS é:

$$D = \max \left| \frac{i}{n} - z_i \right|$$

Em que n é o tamanho da amostra, $i = 1, 2, 3, \dots, n$ e z_i a probabilidade acumulada de distribuição normal padronizada. Temos, então, que H_0 ($D \leq D_{crítico}$) os resíduos se distribuem normalmente e H_1 ($D > D_{crítico}$) os resíduos não se distribuem normalmente. O valor de $D_{crítico}$ é obtido a partir de

uma tabela padronizada da estatística D , de acordo com o tamanho da amostra e nível de significância.

Desta forma, a avaliação da distribuição normal dos resíduos neste trabalho foi feita a partir do teste KS. Para níveis de significância (α) de 0,01, 0,05 e 0,1 os valores críticos desse teste são, respectivamente, 0,36, 0,29 e 0,26 para amostras com $n = 22$. Ou seja, valores menores que 0,26 nesse teste nos permitem não rejeitar a hipótese de distribuição normal dos resíduos gerados pelo modelo, com confiança de 1%, 5% e 10%.

3.5.3. Multicolinearidade

De acordo com Sartoris (2003) o termo multicolinearidade foi definido para quando há correlação exatamente igual a 1 (ou -1) entre duas ou mais variáveis explicativas (independentes). Assim, a construção de uma matriz de correlação de variáveis independentes para a amostra de cada uma das empresas nos permite avaliar a multicolinearidade entre os dados analisados. As matrizes, construídas tendo como base os dados coletados dos índices contábeis de cada empresa, podem ser vistas nas tabelas 4, 6 e 8.

4. RESULTADOS

4.1. Estatísticas Descritivas

A Tabela 2 mostra 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 2. 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

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

Tabela 3. 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

A Tabela 3 mostra 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 4. 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	-66%	1			
TAM	-4%	-71%	1		
PERM	3%	28%	-46%	1	
CRESC	13%	-73%	89%	-44%	1

Na matriz de correlação das variáveis independentes, apresentada na Tabela 4, 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.

4.2.2. Azul

Tabela 5. 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

A Tabela 5 exibe 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 6. 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%	79%	-14%	1

De acordo com a matriz de correlação de variáveis independentes construída com os dados da Azul (vista na Tabela 6), 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 7. 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

Os resultados dos testes de resíduos com os dados da Gol são mostrados na Tabela 7. 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 8. 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%	85%	-1%	1

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 mostradas nesse estudo teve esse par de variáveis em sua composição.

4.3. Coeficientes Estimados

As tabelas 9, 10 e 11 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 ver os coeficientes estimados (linear e angulares) de cada modelo (que permitem capturar o poder de explicação direta, para coeficientes positivos, ou inversamente proporcionais, para coeficientes negativos, da variável dependente pelas independentes), seus valores-P (que evidenciam se cada elo do modelo é estatisticamente capaz de explicar variações na variável dependente) e o R^2 ajustado, ou coeficiente de determinação ajustado (que mensura o quanto a regressão é capaz de explicar as variações na variável dependente).

Conforme mencionado anteriormente (na seção 3.4. Procedimentos Estatísticos), 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 9. 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%

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 10. 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	TAM	0,337	0,6%	
ELP/AT	PERM	1,355	0,3%	
ELP/AT	CRESC	-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%

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 11. 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%

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:

H₀: a relação de proporcionalidade entre variável dependente e independente confirma a hipótese de pesquisa levantada

H₁: a relação de proporcionalidade entre variável dependente e independente nega a hipótese de pesquisa levantada

A Tabela 12 mostra 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 12. 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

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.

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.

A Tabela 13 mostra os resultados consolidados das 9 hipóteses de pesquisa testadas:

Tabela 13. Resultados das 9 hipóteses de pesquisa e teses testadas.

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

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

x C = quantidade de resultados consonantes com o esperado; x D = quantidade de resultados dissonantes do esperado;

x NS = quantidade de resultados não estatisticamente significantes.

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 a ser testadas a partir das relações vistas entre índices contábeis e métricas de endividamento a partir da construção de modelos matemáticos de regressão linear.

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 esse estudo foi a primeira, que visava corroborar (ou não) a teoria de *Pecking Order*, que propõe que as empresas adotam 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, tanto dela quanto das demais). Também é importante levarmos em consideração o momento conturbado que 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, S.; OLIVER, B. Determinants of Capital Structure for Japanese Multinational and Domestic Corporations. **International Review of Finance**, Canberra, p. 1-26, 2009.
- BASTOS, D. D.; NAKAMURA, W. 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, D. D.; NAKAMURA, W. T.; BASSO, L. F. 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, G. A. S.; CORRAR, L. J.; BATISTELLA, F. 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, P. 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, C.; LEE, A. C.; LEE, C. 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, L.J.; THEÓPHILO, C.R.; BERGMANN, D.R. Regressões *in* CORRAR, L.J.; THEÓPHILO, C.R. (coordenadores). **Pesquisa Operacional para decisão em contabilidade e administração: contabilometria**. São Paulo: Atlas, 2004.
- COUTO, G.; FERREIRA, S. Os determinantes da estrutura de capital de empresas do PSI 20. **Revista Portuguesa e Brasileira de Gestão**, jan-jun, 2010.
- CUNHA, J.V.A.; COELHO, A.C. Regressão Linear Múltipla *in* CORRAR, L.J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M.(coordenadores). **Análise Multivariada para os cursos de administração, ciências contábeis e economia**. São Paulo: Atlas, 2007.
- DEANGELO, H.; MASULIS, R. W. Optimal capital structure under corporate and personal taxation. **Journal of Financial Economics**, v.8, n.1, Mar.1980.

DURAND, D. **Cost of debt and equity funds for business: trends and problems of measurement.** In: Conference on Research on Business Finance. New York: National Bureau of Economic Research, 1952.

DURAND, D. 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, V.; ROGERS, P. Estrutura de capital na América Latina e nos Estados Unidos: Uma análise de seus determinantes e efeito dos sistemas de financiamento. **Gestão & Regionalidade**, Vol. 24, Nº 71, p. 31-43, out, 2008.

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

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

JENSEN, M. C.; MECKLING, W. 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, A.; KABIR, R.; NGUYEN, T. T. Capital structure around the world: The roles of firm- and country-specific determinants. **Journal of Banking & Finance**, 32, p. 1954-1969, 2008.

LOCATELLI, R. L.; NASSER, J.; MESQUITA, J. 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, M. H. The Modigliani-Miller propositions after thirty years. **Journal of Economic Perspectives**, Pittsburg, v. 2, n. 4, p. 99-120, 1988.

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

MODIGLIANI, F.; MILLER, M. 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, F.; MILLER, M. 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, S. C. The capital structure puzzle. **Journal of Finance**, New York, v. 39, n. 3, p. 575-592, July 1984.

MYERS, S. C.; MAJLUF, N. 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, M.; DASKALAKIS, N. Are the determinants of capital structure country or firm specific? **Springer Science+Business Media**, p. 319-333, 2009.

SARTORIS, A. **Estatística e Introdução a Economia**. São Paulo: Saraiva, 2003.

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

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