

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

CLÁUDIO AUGUSTO DIAS FILHO

ALAVANCAGEM OPERACIONAL E VOLATILIDADE NO RETORNO DAS
AÇÕES DE EMPRESAS BRASILEIRAS DE CAPITAL ABERTO

UBERLÂNDIA
2019

CLÁUDIO AUGUSTO DIAS FILHO

ALAVANCAGEM OPERACIONAL E VOLATILIDADE NO RETORNO DAS
AÇÕES DE EMPRESAS BRASILEIRAS DE CAPITAL ABERTO

Monografia apresentada ao Curso de
Graduação em Administração, da
Universidade Federal de Uberlândia, como
exigência parcial para a obtenção do título de
Bacharel.

Orientador Prof. Dr. Rodrigo Fernandes
Malaquias.

UBERLÂNDIA
2019

ALAVANCAGEM OPERACIONAL E VOLATILIDADE NO RETORNO DAS
AÇÕES DE EMPRESAS BRASILEIRAS DE CAPITAL ABERTO

Monografia aprovada para a obtenção do título
de Bacharel no Curso de Graduação em
Administração da Universidade Federal de
Uberlândia (MG) pela banca examinadora
formada por:

Uberlândia, 25 de Março de 2019.

Prof. Dr. Rodrigo Fernandes Malaquias, UFU/MG

Prof. Dr. Luciano Ferreira Carvalho, UFU/MG

Prof^ª. Dra. Aracy Alves de Araújo, UFU/MG

“Quando você fala, está apenas repetindo aquilo que você já sabe. Mas se você escuta, então pode aprender algo novo.”

Dalai Lama

AGRADECIMENTOS

À Deus:

“Agradeço a Deus pela saúde e a inteligência que me possibilitou vencer os obstáculos que surgiram ao longo do caminho. Só ele sabe o quanto foi sacrificante chegar até aqui. Por isso, te agradeço, Senhor. ”

Aos pais:

“Aos meus amados pai e mãe, Cláudio e Érika, o meu mais sincero agradecimento por ter dado todo o apoio e as condições necessárias para que eu pudesse chegar até aqui. Obrigado por acreditar em mim, mesmo quando parecia impossível continuar minha jornada. ”

Aos que amo:

“Aos que amo, agradeço pelo apoio diário, pela paciência e compreensão nos momentos difíceis e nos momentos em que não foi possível compartilhar da minha presença. Fica então a certeza de que este sacrifício valeu a pena e que dias cada vez melhores virão. Livinha, Bernardinho, Flavinha e familiares, vocês são demais! ”

Aos mestres:

“Aos mestres agradeço, cada um com seu jeito e particularidade, pelo tempo a mim cedido, pela vontade de formar, antes de tudo, cidadãos, profissionais com excelência e qualidade, que irão honrar o nome desta instituição. Sou grato pelo vosso entusiasmo. Abraço especial ao Professor Orientador Dr. Rodrigo Fernandes Malaquias. ”

Aos colegas:

“Aos colegas da 14ª Turma de Administração Integral da UFU, da Vila de Furnas em Itumbiara (GO), do Peteco, do Arquibancada e do respeitado Santa Bronx, pela amizade, pelo incentivo e pelos momentos de descontração, boas risadas e diversão. Para dizer a verdade, sem vocês a vida seria dura e triste demais! ”

RESUMO

Estudos interessados em identificar a maneira pela qual as organizações financiam suas atividades e definem sua estrutura de capital não são novidade nas literaturas financeiras e contábil. O presente estudo busca, como objetivo geral, identificar a relação entre alavancagem operacional e a volatilidade no retorno das ações de empresas brasileiras listadas na B3 (Bolsa, Balcão, Brasil), respondendo à seguinte pergunta: Qual a relação entre alavancagem operacional e a volatilidade no retorno das ações de empresas brasileiras de capital aberto listadas na B3? Este estudo possui caráter descritivo e abordagem quantitativa. Foi analisada uma base de dados com cerca de 322 ações listadas na B3, compondo 21 subsetores de atividade (representativos de 11 setores econômicos), entre os anos de 2010 a 2017. A relação entre a alavancagem operacional e a volatilidade no retorno de ações, na análise de regressão multivariada, foi negativa e estatisticamente significativa a 10% para a amostra considerada.

Palavras-chave: Alavancagem, alavancagem operacional; volatilidade; retorno das ações; risco.

ABSTRACT

Studies interested in identifying how organizations finance their activities and define their capital structure are not new to financial and accounting literatures. As a general objective, the present study seeks to identify the relationship between operational leverage and volatility in the return of shares of Brazilian companies listed in B3 (Bolsa, Balcão, Brazil), answering the following question: What is the relationship between operational leverage and volatility in the return of shares of Brazilian companies listed in B3? This study has a descriptive character and a quantitative approach. A database was analyzed with some 322 shares listed in B3, comprising 21 activity sub-sectors (representing 11 economic sectors), between the years 2010 and 2017. The relationship between operational leverage and stock return volatility in the multivariate regression analysis was negative and statistically significant at 10% for the sample considered.

Keywords: Leverage, operational leverage; volatility; return of shares; risk.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO TEÓRICA.....	10
2.1 ALAVANCAGEM OPERACIONAL.....	10
2.2 RELAÇÃO RISCO-RETORNO DAS AÇÕES.....	12
2.3 ALAVANCAGEM OPERACIONAL E O RETORNO DAS AÇÕES.....	13
3 MÉTODOS	14
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

1 INTRODUÇÃO

Estudos interessados em identificar a maneira pela qual as organizações financiam suas atividades e definem sua estrutura de capital não são novidade nas literaturas financeira e contábil. Uma boa parte destas pesquisas aborda ainda os benefícios fiscais extraídos da dívida financeira (MODIGLIANI & MILLER, 1963; MACHADO et al., 2015; DE MEDEIROS et al., 2018).

A utilização de dívidas de terceiros com o propósito de incrementar a rentabilidade de um investimento ou de uma organização recebe o nome de alavancagem (ASSAF NETO, 2014). Várias outras pesquisas procuraram avaliar a relação entre indicadores econômico-financeiros e desempenho das organizações. Pesquisas como as de Klann e Brizolla (2016), Vieira et al. (2014) e Dantas, Medeiros e Lustosa (2006) foram ainda mais específicas ao avaliarem a relação entre o grau de alavancagem operacional e financeira (GAO e GAF, respectivamente) e o desempenho no retorno das ações para organizações determinadas.

O presente estudo se presta, de forma semelhante ao que foi executado por Dantas, Medeiros e Lustosa (2006), a verificar a relação entre a alavancagem operacional e a volatilidade no retorno das ações para empresas listadas na B3 (Bolsa, Brasil, Balcão), comprovando a afirmação de Brigham e Ehrhardt (2002) – de que maiores níveis de alavancagem operacional são indicativos de maiores riscos e, conseqüentemente, maior volatilidade no retorno de uma ação.

A presente pesquisa busca verificar a relação entre alavancagem operacional e a volatilidade no retorno das ações de empresas brasileiras listadas na B3. Para tanto, formulou-se a seguinte pergunta de pesquisa: “Qual a relação entre alavancagem operacional e a volatilidade no retorno das ações de empresas brasileiras de capital aberto listadas na B3?”. A ideia por trás deste questionamento envolve também a constatação de que altos níveis de alavancagem operacional representam também maiores riscos operacionais e financeiros para a organização, justificando assim uma maior volatilidade no retorno das ações.

Cabe salientar a principal diferença entre esta pesquisa e aquela proposta por Dantas, Medeiros e Lustosa (2006). Além do período de tempo, escolhido pelos autores entre os anos de 1995 a 2004 – contra 2010 a 2017 deste estudo – observa-se que os pesquisadores optaram pela exclusão de organizações pertencentes aos setores de telecomunicações e utilidade pública, bem como instituições financeiras. Nesta pesquisa, a opção foi por manter todas as

organizações listadas na B3 como forma de melhor entender o comportamento do mercado brasileiro de ações.

Um estudo desta natureza tem sua importância confirmada ao permitir que seja verificado o desempenho das ações das organizações brasileiras listadas em bolsa com base em indicadores publicados em demonstrações contábeis, notadamente a alavancagem operacional. Além de contribuir com a produção de conhecimento para a literatura financeira, esta pesquisa permite que as organizações e os gestores entendam a dinâmica do comportamento das ações a partir de alterações no volume de atividade produtiva, auxiliando na tomada de decisões com o propósito de maximizar o valor (riqueza) dos acionistas.

Por fim, vale lembrar o que foi ressaltado por Dantas, Medeiros e Lustosa (2006), de que o estudo da relação entre informações contábeis e mercado de ações é um dos assuntos mais discutidos e importantes no campo das finanças, especialmente por fornecer dados úteis e estratégicos para a tomada de decisões dos agentes envolvidos.

O restante desta pesquisa está dividido da seguinte forma: na seção 2 é explicitado o objetivo geral deste estudo; na seção 3 é realizada uma revisão teórica acerca do tema de interesse; a seção 4 aponta os métodos utilizados para realização da pesquisa e obtenção de resultados; na seção 5 é realizada a análise e discussão dos resultados; na seção 6 encontram-se as conclusões tiradas desta pesquisa e, por fim, na seção 7 tem-se as referências bibliográficas utilizadas para elaboração desta pesquisa.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 Alavancagem Operacional

Diversos estudiosos do campo de finanças (AVELAR et al., 2016; ROSS et al., 2015; ASSAF NETO, 2014; COSTA & DA SILVA, 2008) apresentam sua definição particular para alavancagem operacional. Todas elas, de uma forma ou de outra, remetem a uma ideia semelhante à de Gitman (1987, p. 173), que a define da seguinte forma: “A alavancagem operacional é determinada pela relação entre as receitas de vendas da empresa e seu lucro antes de juros e imposto de renda.”.

Assaf Neto (2014) afirma ser a alavancagem operacional um aumento no resultado operacional da organização superior ao aumento no volume de atividade produtiva desta, sendo matematicamente entendida como o quociente entre o percentual de variação no lucro e o percentual de variação no volume de atividade, de acordo com a seguinte equação:

$$GAO = \frac{\Delta\% \text{ Lucro}}{\Delta\% \text{ Volume de Atividade}} \quad (1)$$

A equação (1), resumidamente, mostra, por exemplo, que quanto maior o resultado da divisão entre a variação percentual do lucro pela variação percentual de atividade, mais alavancada operacionalmente está uma organização, de forma que pequenas variações no nível produtivo desta acarretam em maiores alterações do resultado operacional da empresa em questão.

Ross et al. (2015, p. 433) têm uma interpretação um pouco distinta da alavancagem operacional ao defini-la a partir das noções de custo fixo e variável. Segundo os autores, “diz-se que as empresas com custos fixos altos e custos variáveis baixos têm alta alavancagem operacional [...]”. Além disso, Ross et al. (2015) afirma que o principal efeito da alavancagem operacional sobre uma organização é a ampliação da ciclicidade de suas receitas em relação ao beta (risco sistemático) da empresa.

Costa & Da Silva (2008) apresentam duas formulações distintas para a alavancagem operacional em um mesmo trabalho. Esta pode ser entendida como a variação percentual entre o lucro antes dos encargos financeiros, do imposto de renda e da Contribuição Social sobre os Lucros (EBIT, abreviação para o termo em inglês *Earnings Before Interest Rates and Taxes*) dividida pela variação percentual das vendas:

$$GAO = \frac{\Delta\% \text{ EBIT}}{\Delta\% \text{ Vendas}} \quad (2)$$

Neste mesmo trabalho, Costa & Da Silva (2008) expressam a possibilidade de se calcular o GAO pelo quociente entre a Margem de Contribuição Total (MCT) e o EBIT, da seguinte forma:

$$GAO = \frac{MCT}{EBIT} \quad (3)$$

Para esta pesquisa, optou-se por calcular o GAO seguindo-se a aproximação apresentada pela base de dados ECONOMATICA (2018), cuja equação para cálculo da aparece de uma outra forma:

$$Alavanc_{oper} = \frac{(R_{Liq,Oper} - CPV)}{(R_{Liq,Oper} - CPV - Despvendas - DespAdm)} \quad (4)$$

Onde:

$R_{Liq,Oper} \rightarrow$ Receita líquida operacional;

$CPV \rightarrow$ Custo dos produtos vendidos;

$Desp_{Vendas} \rightarrow$ Despesas com vendas;

$Desp_{Adm} \rightarrow$ Despesas administrativas.

Sendo as quatro variáveis acima encontradas diretamente nos demonstrativos financeiros de cada organização.

Entende-se, para tanto, que a equação (4) só será válida quando a receita líquida operacional for diferente do somatório entre custo dos produtos vendidos, despesas com vendas e despesas administrativas, ou, matematicamente:

$$R_{Liq,Oper} \neq (CPV + Desp_{Vendas} + Desp_{Adm}) \quad (5)$$

Se a receita líquida operacional superar o custo dos produtos vendidos, mas não suplantará as despesas com vendas e administrativas teremos um caso de alavancagem operacional negativa. Quando a receita líquida operacional e o custo dos produtos vendidos forem idênticos, teremos um caso de alavancagem nula. Por fim, se a receita líquida operacional superar custos e despesas, teremos alavancagem operacional positiva.

Pode-se entender da conceituação presente na equação (4) – utilizada nesta pesquisa – que a base de dados ECONOMÁTICA (2018) entende a diferença entre receita líquida operacional e custo dos produtos vendidos como estimativa de variação percentual do lucro, ao passo que a diferença entre receita líquida operacional, custos e despesas é a aproximação para variação percentual do volume de atividade.

2.2 Relação risco-retorno das ações

A relação risco-retorno das ações é um assunto recorrente nos estudos financeiros, amplamente estudado por pesquisadores do mundo todo, podendo-se citar Souza et al. (2017), Da Silva, De Oliveira e Da Silveira (2017), Bach et al. (2015), Modro & Dos Santos (2015), entre outros.

Gitman (1987) trata o risco como uma possibilidade ou chance de prejuízo financeiro associada a determinado ativo ou a um grupo de ativos, sendo a relação risco-retorno uma maneira de quantificar essa possibilidade, de forma que maiores riscos (ou possibilidades de perda) estejam associados a maiores remunerações. Rotela Junior, Pamplona e Salomon (2014) também tem uma concepção da relação risco-retorno semelhante, sendo o risco uma

quantificação da possibilidade de um investidor qualquer não ser remunerado conforme previsto.

Souza et al. (2017) demonstraram em sua pesquisa que o estudo da relação risco-retorno, sobretudo realizado a partir dos preceitos contidos em Markowitz (1952) com a Teoria do Portfólio, são fundamentais e necessários para maximização do retorno e minimização do risco durante o processo de análise de investimentos. Outros autores se preocuparam ainda em compreender o papel da assimetria informacional no mercado de capitais brasileiro e o impacto desta sobre a relação risco-retorno para diversos ativos financeiros (DE SOUZA & NARDI, 2018; DE SOUZA FILHO et al., 2018).

De Souza Filho et al. (2018), por exemplo, constatou que dentre os indicadores ‘Liquidez Corrente’, ‘Composição do Endividamento’, ‘Taxa de Retorno do Caixa’ e ‘Lucratividade’, apenas este último é capaz de influenciar o risco de um investimento e, consequentemente, seu retorno.

2.3 Alavancagem operacional e o retorno das ações

Vários estudos se propuseram a investigar a relação entre alavancagem e valor da empresa, buscando ainda traçar uma relação com o valor das ações de uma organização (AVELAR et al., 2016; PEROBELLI, FAMÁ e SACRAMENTO, 2016; MALTA & CAMARGOS, 2016; VIEIRA et al., 2014; STEFFEN et al., 2014).

Dantas, Medeiros e Lustosa (2006), assim como Correia & Amaral (2000), Martikainen (1993) e Lev (1974) demonstraram em suas pesquisas uma relação positiva significativa entre o risco sistemático e a alavancagem operacional, permitindo aos pesquisadores confirmarem também, posteriormente, uma relação positiva entre a volatilidade no retorno das ações e o grau de alavancagem operacional de uma organização.

Ainda assim, Avelar et al. (2016) e Coser, Araújo e Louzada (2005) não encontraram uma relação significativa entre alavancagem operacional e o dilema risco-retorno de ações negociadas na Bolsa de Valores brasileira (B3), confirmando ser este um tema de grande relevância e interesse para a literatura financeira e contábil.

Como se pode observar, não há, portanto, um consenso estabelecido entre alavancagem operacional e volatilidade no retorno das ações – alguns autores encontraram evidências desta relação; outros, não. Hamada (1972) e Lev (1974) mostraram em suas

pesquisas que organizações que pagam melhores dividendos apresentam menor alavancagem operacional e, conseqüentemente, apresentam risco sistemático menor que o de mercado.

De França e Lustosa (2016), ao analisarem uma amostra de 130 organizações do segmento de manufatura, extraída da base de dados ECONOMÁTICA, constataram em termos gerais a existência de uma relação significativa entre os retornos das ações e alavancagem operacional. Contudo, ao contrário de Dantas, Medeiros e Lustosa (2006), De França e Lustosa (2016) observaram um comportamento inverso entre os retornos das ações e o grau de alavancagem operacional, de forma que quando a alavancagem operacional se eleva, a volatilidade no retorno das ações sofre redução.

A diversidade de resultados encontrados acerca do relacionamento entre alavancagem operacional e retorno de ações de organizações de capital aberto mostra-se como uma forte justificativa para a realização desta pesquisa.

3 MÉTODOS

A presente pesquisa busca verificar a relação existente entre o “Grau de Alavancagem Operacional” e a “Volatilidade no retorno das ações” com base em uma amostra, retirada do site ECONOMATICA, de 322 ações listadas na B3 (Brasil, Bolsa, Balcão), compondo 21 subsetores de atividade, entre os anos de 2010 a 2017, à saber: Agro e Pesca; Alimentos e Bebidas; Comércio; Construção; Eletroeletrônicos; Energia Elétrica; Finanças e Seguros; Fundos; Máquinas Industriais; Mineração; Minerais Não-Metálicos; Outros; Papel e Celulose; Petróleo e Gás; Química; Siderurgia e Metalurgia; Software e Dados; Telecomunicações; Têxtil; Transporte e Serviços; Veículos e Peças.

Sendo assim, este estudo possui caráter descritivo e abordagem quantitativa. Quanto a finalidade, este trabalho pode ser classificado como descritivo, haja vista que busca a identificação de relações entre variáveis econômico-financeiras. De acordo com Sampieri, Collado e Lucio (2013), este tipo de pesquisa se mostra útil para indicar propriedades ou características de quaisquer fenômenos ou objetos analisados.

No que tange à escolha da abordagem quantitativa, Marques & Melo (2017, p. 13) reforçam que este método de pesquisa “tem a linguagem matemática como a base na interpretação dos dados coletados, e almeja por resultados que se relacionam com a finalidade empírica e as teorias que dão suporte ao estudo. ”. Além disso, como reforçam Marconi & Lakatos (2010), a pesquisa quantitativa busca explicar e prever fenômenos como forma de

testar teorias, admitindo ser possível a tradução de informações em números, por meio do emprego de métodos estatísticos.

Primeiramente, utilizou-se das técnicas presentes na estatística descritiva para melhor conhecimento da base de dados e análise inicial das variáveis de interesse: alavancagem operacional e volatilidade no retorno das ações. Esta análise foi possível graças à utilização do *software* Excel 2013®. Para tanto, buscou-se avaliar as alavancagens operacional mínima, média e máxima por ano e por empresa. A medida de dispersão desvio padrão amostral também foi utilizada com o propósito de verificar a dispersão dos dados, quer seja por ano, quer seja por empresa.

Para responder à pergunta de pesquisa proposta neste trabalho – “Qual a relação entre alavancagem operacional e retorno das ações de empresas brasileiras de capital aberto listadas na B3?” – lançou-se mão das técnicas de análise da correlação entre as variáveis do modelo com estimação do coeficiente de correlação de *Pearson*, bem como análise de regressão multivariada para o teste de hipóteses, com utilização do *software* Stata®.

Para evitar possíveis vieses na análise da amostra – na qual os valores das variáveis não tendem a seguir uma distribuição normal – decorrente da presença de *outliers* extremos, aplicou-se um procedimento conhecido como *Winsorizing* (Lusk, Halperin e Heiling, 2011) a 0,5%. Ou seja, houve exclusão dos 0,5% valores mais elevados e dos 0,5% valores mais baixos das variáveis alavancagem operacional e volatilidade no retorno das ações.

A escolha da análise de regressão multivariada para melhor compreensão das informações pode ser justificada de acordo com Hair et al. (2009, p. 23):

Análise multivariada se refere a todas as técnicas estatísticas que simultaneamente analisam múltiplas medidas sobre indivíduos ou objetos de investigação. Assim, qualquer análise simultânea de mais do que duas variáveis pode ser considerada, a princípio, como multivariada.

Outro ponto a ser mencionado nesta seção do trabalho foi a forma utilizada para cálculo do GAO. A base de dados ECONOMATICA (2018) utiliza uma aproximação diferente daquela proposta por Assaf Neto (2014) para levantamento da alavancagem operacional. Conforme pode ser observado na equação 4, de acordo com esta base de dados, a alavancagem operacional é função das seguintes variáveis: Receita líquida operacional; Custo dos produtos vendidos (ou Custo das mercadorias vendidas, ou Custo dos serviços prestados); Despesas com vendas e Despesas administrativas.

Para que pudesse ser compreendida a relação entre alavancagem operacional e a volatilidade no retorno de ações (neste estudo, foi utilizada como medida a volatilidade com base em dados diários), buscou-se analisar a base de dados segundo algumas variáveis, à saber:

AO: Alavancagem Operacional;

$\ln(A_t)$: Logaritmo neperiano do Ativo total, ao final do ano t ;

Líq: Liquidez em bolsa da ação, ao final do ano t ;

Vol (t): Volatilidade das ações entre 01/04/ano " t " e 31/03/ano " $t+1$ ";

Vol ($t+1$): Volatilidade das ações entre 01/04/ano " $t+1$ " e 31/03/ano " $t+2$ ".

A justificativa para se analisar a volatilidade em um período pré-estabelecido de tempo (Vol (t)) e a volatilidade em um período imediatamente posterior (Vol ($t+1$)) foi justamente evitar que a análise de uma mesma base de dados segundo recortes diferentes de período de tempo viesse a enviesar os resultados da pesquisa.

A volatilidade, assim como a alavancagem operacional (Equação 4), também seguiu a formulação adotada na base ECONOMATICA (2018), conforme equação 6:

$$Volatilidade_n = \sqrt{\frac{\sum (S_i - S_m)^2}{n \times PPA}} \quad (6)$$

O cálculo da volatilidade de n dias, de acordo com a base ECONOMATICA (2018), é feito a partir de uma série de cotações de fechamento de $n + 1$ dias: $d_0, d_1, d_2, \dots, d_n$.

Onde:

$S_i \rightarrow$ Logaritmo neperiano de $(d_i/(d_i - 1))$ com $i = 1, 2, \dots, n$;

$S_m \rightarrow$ Média de $S_1, S_2, S_3, \dots, S_n$;

$PPA \rightarrow$ Períodos por Ano

$PPA = 252 \rightarrow$ Para fechamentos diários

$PPA = 52 \rightarrow$ Para fechamentos semanais

$PPA = 12 \rightarrow$ Para fechamentos mensais

$PPA = 4 \rightarrow$ Para fechamentos trimestrais

$PPA = 1 \rightarrow$ Para fechamentos anuais

4 DISCUSSÕES E RESULTADOS

Utilizando-se como referência as informações oriundas da base de dados ECONOMÁTICA (2018), realizou-se inicialmente a estatística descritiva dos dados, conforme pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 – Análise descritiva dos dados.

Análise Descritiva					
Variáveis	Obs.	Média	Desv.Pad.	Mín.	Máx.
AO	1.691	1,919	5,792	-40,144	33,423
Ln (A _t)	1.691	22,216	1,901	12,988	27,526
Liq	1.691	0,387	0,800	0,000	8,665
Vol (t)	1.691	2,865	1,939	1,148	16,852
Vol (t+1)	1.354	2,890	1,957	1,132	16,852

Fonte: Os autores.

Interessante notar que, em termos de alavancagem operacional, a amostra analisada contou com 1.691 dados ao total e apresentou alavancagem operacional média aproximada de 1,92. Com relação aos extremos de alavancagem operacional, a amostra nos apresentou uma alavancagem mínima de cerca de -40,1 e uma alavancagem máxima de, aproximadamente, 33,4.

Ainda no que diz respeito à Tabela 2, a amostra observada revelou uma volatilidade no retorno das ações média de 2,865, volatilidade mínima de 1,148 e máxima de 16,852. Quando se fala da liquidez em bolsa das ações, constatou-se uma liquidez média de 0,387. Sobre liquidez, os extremos foram uma mínima de 0,000 e máxima de 8,665.

Procurou-se também analisar os dados por setor – uma das variáveis de controle deste estudo – de acordo com a Tabela 2. De antemão, constatou-se que a maior alavancagem operacional média, por subsetor, ocorreu na indústria Química e a menor, no subsetor de Máquinas Industriais.

Tabela 2 – Análise descritiva por setor.

Setor	Obs.	Média	Média	Média
		AO	Vol (t)	Vol (t+1)
Agro e Pesca	26	1,010	3,043	2,879
Alimentos e Beb	98	2,395	3,311	3,291
Comércio	118	3,129	2,636	2,645
Construção	118	1,502	3,009	3,138
Eletroeletrônicos	28	1,705	3,359	3,283
Energia Elétrica	178	1,208	2,180	2,240
Finanças e Seguros	43	1,505	2,161	2,186
Minerais não Met	15	3,500	2,555	2,161
Mineração	36	1,554	3,518	3,578
Máquinas Indust	22	-0,284	2,494	2,448
Outros	406	1,570	2,810	2,824
Papel e Celulose	36	1,775	2,227	2,230
Petróleo e Gás	61	1,440	3,633	3,626
Química	47	3,836	2,558	2,460
Siderur & Metalur	119	2,129	3,599	3,676
Software e Dados	27	1,940	1,985	1,941
Telecomunicações	63	2,628	3,589	3,631
Textil	67	3,688	2,683	2,458
Transporte Serviç	95	1,488	2,598	2,684
Veículos e peças	88	2,035	3,206	3,379

Fonte: Os autores.

Ao se correlacionar as variáveis alavancagem operacional e volatilidade no retorno das ações chegou-se à conclusão de que alavancagem operacional e volatilidade apresentaram relação **negativa**, com significância estatística a 1% (ver Tabela 3). Ressalta-se, contudo, que se trata ainda de um resultado para análise bivariada (entre apenas os pares de variáveis), uma vez que a análise multivariada será realizada por meio da análise de regressão.

Essa correlação indica a um investidor potencial, por exemplo, que empresas com alto grau de alavancagem operacional podem estar emitindo ações menos arriscadas – que têm menor variação de preço – e que, portanto, possam ser mais interessantes a investidores com perfil mais conservador (que demonstrem maior aversão ao risco), conforme defendem Kahneman & Tversky (1979) em sua *Teoria do Prospecto*.

Tabela 3 – Correlação Bivariada entre as variáveis de interesse (Coeficiente de *Pearson*).

Correlação Bivariada			
	AO	Vol (t)	Vol (t+1)
AO	1,000		
Vol (t)	-0,084	1,000	
Vol (t+1)	-0,105	0,798	1,000

Fonte: Os autores.

As empresas da referida amostra com maior alavancagem operacional apresentaram menor volatilidade no retorno das ações e empresas com menor alavancagem operacional, por sua vez, apresentaram maior volatilidade no retorno das ações. Este resultado está de acordo com o obtido por De França e Lustosa (2016), porém diferente daquilo que foi constatado por Dantas, Medeiros e Lustosa (2006).

Ainda que se trate de uma correlação “leve, quase imperceptível” conforme indica Hair Jr et al. (2005), não se pode desprezá-la, afinal houve significância estatística a 1% (p-valor inferior a 0,01), tanto quanto analisada a relação entre alavancagem operacional e volatilidade no retorno das ações em um período “t”, quanto em um período posterior de tempo “t+1”.

O tratamento estatístico dos dados também nos possibilitou escrever um possível modelo para a variável dependente Vol (t) em função das demais variáveis, conforme pode ser visto na Tabela 4 (destaca-se que a estatística F foi significativa a 1% na referida tabela).

Tabela 4 – Análise de Regressão Multivariada (variável dependente: Vol (t)).

Variáveis	Coef.	Erro Pad. Rob.	t	P>t
AO	-0,015	0,008	-1,820	0,070
Ln (A _t)	-0,541	0,050	-10,770	0,000
Líq	0,282	0,061	4,620	0,000
Constante	13,549	1,052	12,880	0,000
Dummy para ano:	sim			
Dummy para setor:	sim			
r-quadrado-ajust:	27,99%			

Fonte: Os autores.

A Tabela 4 nos permite apresentar a Vol (t) como sendo uma possível função das variáveis alavancagem operacional, logaritmo neperiano do ativo total, liquidez em bolsa da ação e de uma constante, podendo, no contexto deste trabalho, ser apresentada sob o seguinte formato (é necessário se destacar que o modelo sugerido a seguir possui limitações, uma vez que seu r-quadrado ainda indica que outras variáveis podem ser incluídas para melhorar o entendimento de possíveis fatores relacionados com a volatilidade das ações das empresas):

$$Volatilidade(t) = -0,015.AO - 0,541.Ln(A_t) + 0,282.Líq + 13,549$$

Ou seja, a volatilidade de uma ação, em um período determinado, pode ser escrita como uma possível função que leva em consideração a alavancagem operacional (divisão da estrutura de custos fixos e variáveis) de uma organização, o tamanho desta (estimado pela *proxy* Ln (A_t)) e a liquidez em bolsa das ações desta mesma organização.

Reforça-se aqui, contudo, que a volatilidade no retorno de uma ação tem comportamento **inversamente proporcional** à alavancagem operacional e ao porte da organização, ao passo que exibe uma relação **diretamente proporcional** com a liquidez da ação em bolsa. Assim, quanto maior for a organização e quanto mais alavancada operacionalmente estiver, menor será a variação de preço das ações desta empresa. Por outro lado, para ações com grande liquidez em bolsa, maior será a variação de preço destas.

Ao se excluir da amostra as ações pertencentes ao setor financeiro, a variável Alavancagem Operacional (AO) deixou de ser significativamente estatística, mesmo a 10%. Além disso, excluindo-se juntamente com o setor financeiro o setor “Outros”, a variável Alavancagem Operacional também deixou de ser estatisticamente significativa.

O coeficiente da variável ‘AO’ pode ser interpretado da seguinte maneira: na presente amostra, se a alavancagem operacional de determinada organização aumentar de uma unidade (1 ponto percentual) e fixarem-se as demais variáveis independentes do modelo, espera-se que a volatilidade das ações desta organização diminua de 0,015 unidades. Tal resultado, contudo, não é estatisticamente significativo para um alfa de 1%, pois o p-valor do coeficiente da variável ‘AO’ vale 0,070 que é maior que 0,01.

Em relação ao porte das organizações – representado pela variável $\ln(A_t)$ – percebe-se que nesta mesma amostra se o logaritmo neperiano do ativo total de determinada organização aumentar de uma unidade (ou seja, se a empresa estiver aumentando seu ativo), mantendo-se constantes as demais variáveis independentes do modelo, espera-se que a volatilidade das ações desta organização diminua de 0,541 unidades. Tal resultado, desta vez, é estatisticamente significativo para um alfa de 1%, pois o p-valor do coeficiente da variável ‘ $\ln(A_t)$ ’ vale 0,000 que é menor que 0,01. Análise semelhante pode ser feita para a variável Líq – liquidez em bolsa da ação, ao final do ano t .

Interessante notar que a Tabela 4 traz um valor de r-quadrado de 0,2799, indicando assim que cerca de 28% de variação na resposta de volatilidade das ações para um período específico de tempo pode ser explicada pelo modelo ajustado.

Em linhas gerais, chegou-se à constatação de que a alavancagem operacional e a volatilidade no retorno das ações apresentaram relação **negativa e sutil** ($r\text{-Pearson} = -0,084$), porém com significância estatística a 1%.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a proposta do presente trabalho, explicitada por meio da definição do objetivo geral, bem como as demais informações apresentadas no decorrer desta pesquisa, atesta-se primeiramente que a relação entre a alavancagem operacional e a volatilidade no retorno de ações foi negativa e estatisticamente significativa a 1% para a amostra considerada.

Contudo, ao se excluir da amostra os setores de “Finanças e Seguros” e “Outros”, a variável de interesse deste estudo – a Alavancagem Operacional – deixou de ser significativa, revelando o impacto causado na amostra por esses dois setores.

Ressalta-se aqui a importância desta pesquisa ao verificar a relação entre alavancagem operacional e volatilidade no retorno de ações para uma amostra bastante extensa (cerca de 322 ações) e também por buscar atualizar o que foi feito por Dantas, Medeiros e Lustosa (2006) há 12 anos atrás, ainda que obtendo resultados completamente distintos, corroborando assim a natureza complexa do assunto.

Como diferencial, esta pesquisa se propôs a analisar o complexo dilema da alavancagem operacional e retorno de ações pertencentes a diversos segmentos de atividade e setores da economia algo que, mesmo não possibilitando a generalização de resultados, retrata de certa forma um comportamento presente no mercado financeiro brasileiro.

Como limitação desta pesquisa, ressalta-se que as conclusões aqui obtidas não são fortes o bastante para serem generalizadas e estendidas a todo o mercado brasileiro, haja vista que o presente trabalho englobou apenas alguns subsetores de atividade (21, mais precisamente) dentre um universo maior ao mesmo tempo em que trabalhou com um conjunto de dados pertinentes a um intervalo de tempo específico (cerca de 7 anos).

Uma sugestão para pesquisas futuras seria a avaliação das variáveis aqui trabalhadas (alavancagem operacional e volatilidade no retorno de ações) considerando um número maior de variáveis de controle no modelo multivariado, o que poderia auxiliar na melhoria do r^2 e também na identificação dos possíveis efeitos da alavancagem sobre a volatilidade das ações das empresas brasileiras de capital aberto.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSAF NETO, A. **Finanças corporativas e valor**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

AVELAR et al. Relação Entre as Alavancagens Operacional e Financeira e o Dilema Risco-Retorno. **Revista Faculdade Santo Agostinho –FSA**, v. 13, n. 4, p. 3-23, jul./ago. 2016.

BACH, T. M. et al. Eficiência das companhias abertas e o risco versus retorno das carteiras de ações a partir do modelo de Markowitz. **Revista Evidenciação Contábil & Finanças**, v. 3, n. 1, p. 34-53, 2015.

BRIGHAM, E. F.; EHRHARDT, M. C. **Financial Management: theory and practice**. 10. ed. Thomson Learning, 2002.

CORREIA, L. F. C.; AMARAL, H. F. A relação entre o risco sistemático da empresa e o grau de alavancagem operacional: análise do setor siderúrgico brasileiro. **Anais do XXIV EnANPAD**. Rio de Janeiro: ANPAD, 2000.

COSER, M. B.; ARAÚJO, L. F. O.; LOUZADA, L. C. A relação entre indicador financeiro e o risco de mercado: um teste empírico no mercado brasileiro. **Anais... Encontro da ANPAD – ENANPAD**. 2005.

COSTA, J. C. S.; DA SILVA, L. M. Ponto de inflexão e risco: complementando a Análise da Relação Custo/Volume/Lucro. **Revista Brasileira de Contabilidade**, n. 169, p. 66-77, jan./fev. 2008.

DANTAS, J. A.; MEDEIROS, O. R. de; LUSTOSA, P. R. B. Reação do mercado à alavancagem operacional: um estudo empírico no Brasil. **Revista Cont. Fin. - USP**, São Paulo, n. 41, p. 72-86, mai./ago. 2006.

DA SILVA, A. M. L.; DE OLIVEIRA, A. M. B.; DA SILVEIRA, A. M. L. Trade-off risco/retorno na política de financiamento do ativo circulante—análise da situação da Natura SA. In: **Anais do Congresso Brasileiro de Custos - ABC**. 2017.

DE FRANÇA, J. A.; LUSTOSA, P. R. B. Integração contabilidade e economia sobre a eficiência econômica da firma: Uma abordagem por meio da alavancagem operacional. **Revista ESPACIOS**, v. 37, n. 26, p. 9, 2016.

DE MEDEIROS, N. C. D. et al. Estrutura de capital e assimetria de Informação: um estudo em empresas brasileiras de capital aberto dos setores têxtil e de energia elétrica. **Revista de Administração da UFSM**, v. 11, n. 2, 2018.

DE SOUZA, B. F.; NARDI, P. C. C. Influência da Opinião do Auditor no Retorno das Ações das Empresas Brasileiras de Capital Aberto. **Revista Contabilidade, Gestão e Governança**, v. 21, n. 2, p. 250-270, 2018.

DE SOUZA FILHO, E. A. et al. Assimetria informacional no mercado de capitais do Brasil: os relatórios contábeis são capazes de reduzir o risco de investimento? **Revista de Contabilidade do Mestrado em Ciências Contábeis da UERJ**, v. 22, n. 2, p. 39-53, 2018.

ECONOMATICA. **Banco de dados**. Disponível em: <<http://www.economatica.com.br>> Acesso entre Junho de 2018 e Novembro de 2018.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira**. 3. ed., São Paulo: Harbra Ltda, 1987.

HAIR, J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. Bookman Editora, 2009.

HAIR JR, J. F. et al. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. Prospect Theory: an analysis of decision under risk. **Econometrica**, v. 47, n. 2, p. 263-291, 1979.

HAMADA, R. S. The effect of the firm's capital structure on the systematic risk of common stocks. **The Journal of Finance**, v. 27, n. 2, p. 435-452, 1972.

KLANN, R. C.; BRIZOLLA, M. M. B. Influência dos indicadores econômico-financeiros e de governança corporativa na política de dividendos em empresas brasileiras. **Revista da Faculdade de Administração e Economia**, v. 7, n. 2, p. 162-185, 2016.

LEV, B. On the Association Between Operating Leverage and Risk. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 9, n. 4, p. 627-642, 1974.

LUSK, E. J.; HALPERIN, M.; HEILING, F. A note of power differentials in data preparation between trimming and winsorizing. **Business Management Dynamics**, v. 1, n. 2, p. 23-31, 2011.

MACHADO, L. K. C. et al. A relevância da estrutura de capital no desempenho das firmas: uma análise multivariada das empresas brasileiras de capital aberto. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade (REPeC)**, v. 9, n. 4, 2015.

MALTA, T. L.; CAMARGOS, M. A. de. Variáveis da análise fundamentalista e dinâmica e o retorno acionário de empresas brasileiras entre 2007 e 2014. **Revista de Gestão - USP**, v. 23, p. 52-62, 2016.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARKOWITZ, H. Portfolio selection. **The Journal of Finance**, v. 7, n. 1, p. 77-91, 1952.

MARQUES, K. A.; MELO, A. F. F. de. Abordagens Metodológicas no Campo da Pesquisa Científica. **Blucher Education Proceedings**, v. 2, n. 1, p. 11-21, 2017.

MARTIKAINEN, T. Stock returns and classification pattern of firm-specific financial variables: empirical evidence with finish data. **Journal of Business Finance & Accounting**, v. 20, n. 4, p. 426-448, 1993.

MODIGLIANI, F.; MILLER, M. H. Corporate income taxes and the cost of capital: a correction. **The American economic review**, v. 53, n. 3, p. 433-443, 1963.

MODRO, W. M.; DOS SANTOS, J. O. A relação entre o retorno das ações ordinárias, métricas de desempenho e fatores econômicos: um estudo dos três principais bancos brasileiros entre 2001 e 2010. **Revista Administração em Diálogo-RAD**, v. 17, n. 3, p. 33-58, 2015.

PEROBELLI, F. F. C.; FAMÁ, R.; SACRAMENTO, L. C. Relações entre liquidez e retorno nas dimensões contábil e de mercado no Brasil. **Revista Cont. Fin. - USP**, v. 27, n. 71, p. 259-272, jul./ago. 2016.

ROSS, S. A. et al. **Administração financeira**. 10. ed. Porto Alegre: AMGH, 2015.

ROTELA JUNIOR, P.; PAMPLONA, E. O.; SALOMON, F. L. R. Otimização de portfólios: análise de eficiência. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo: v. 54, n. 4, p. 405-413, jul./ago. 2014.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. P. B. **Metodologia de Pesquisa**. Tradução de Daisy Vaz de Moraes. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013. 624 p.

SOUZA, L. C. et al. Otimização de carteira de investimentos: um estudo com ativos do IBOVESPA. **Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade**, v. 7, n. 3, p. 201-213, 2017.

STEFFEN et al. Administração do capital de giro: um estudo sobre os fatores que influenciam na criação de valor para a empresa. **Revista Contabilidade Vista & Revista**, v. 25, n. 1, o. 15-33, jan./abr. 2014.

VIEIRA, K. V. et al. Alavancagem e desempenho financeiro: uma análise comparativa. **Revista de Administração e Contabilidade**, Feira de Santana, v. 6, n. 1, p. 88-104, jan./abr. 2014.