

## **O mercado de ações precifica o risco da alavancagem operacional?**

**MILENA MERLO RODRIGUES**

*Graduanda em Administração UFES*

### **Resumo**

Ao realizar um investimento o risco é um fator determinante do retorno esperado. A fim de conhecê-lo, e dessa forma adequar sua carteira de investimento ao risco que está disposto a correr, o investidor avalia as variáveis que demonstram a situação econômico-financeira da empresa, dentre elas a alavancagem, que é um indicador da sensibilidade dos resultados da empresa às variações nas vendas (receita). Na literatura, a alavancagem é normalmente separada em operacional e financeira, sendo alavancagem financeira coberta com maior ênfase. Se os livros textos de administração financeira não dão a mesma ênfase à alavancagem operacional que dão à alavancagem financeira, será que essa é adequadamente levada em consideração na avaliação de ativos pelo mercado? O objetivo do presente trabalho é testar as hipóteses de que se as empresas com maior alavancagem operacional são negociadas com maior desconto (menor Q de Tobin) e se a alavancagem operacional e o beta estão diretamente relacionados. Foram coletados dados de 11 companhias varejistas (ou indústrias com lojas de varejo), detentoras de ações na Bovespa, da base de dados comdinheiro.com. Os gastos fixos operacionais das empresas foram estimados e a medida de alavancagem operacional utilizada foi a razão entre esses gastos fixos e o capital investido na empresa. Constatou-se que nem o Q de Tobin nem o beta estão relacionados com a alavancagem operacional.

**Palavras chave:** Alavancagem operacional, Alavancagem financeira, Risco, Retorno, Beta.

## 1 INTRODUÇÃO

As operações financeiras, em geral, envolvem incerteza. Supondo que podemos estimar os possíveis resultados e suas probabilidades, a magnitude dos desvios presentes nesses possíveis resultados é denominada risco. Se as variações de resultado são pequenas, o risco é baixo. Mas se resultados bastante adversos ou bastante favoráveis tornam-se mais prováveis, o risco é alto.

O risco tem um papel fundamental na avaliação dos ativos. Ao realizar um investimento, o risco é um fator determinante do retorno esperado. Cabe ao investidor determinar sua preferência por um risco maior, com maior retorno esperado, ou correr um risco menor, sujeito a menor retorno esperado. “Os investidores só aplicarão num título com risco se seu retorno esperado for suficientemente elevado para compensar esse risco.” (ROSS; WESTERFIELD; JAFFE, 2002, p.189)

Uma fonte de risco são as variações no macro-ambiente econômico (por exemplo, no clima, na renda da população ou nos custos de produção) que afetam as vendas e conseqüentemente a receita da empresa. A fim de conhecer essa incerteza, e dessa forma adequar sua carteira de investimento ao risco que está disposto a correr, o investidor avalia as variáveis que demonstram a situação econômico-financeira da empresa. Um fator relevante para o risco é a alavancagem, que é um indicador da sensibilidade dos resultados da empresa às variações nas vendas (receita).

A alavancagem está associada à existência de gastos fixos. Como esses gastos independem do volume comercializado, quando o volume aumenta, o resultado aumenta proporcionalmente mais. Em contrapartida, quando o volume diminui, também reduz proporcionalmente mais. Conseqüentemente, quanto maior a alavancagem, mais sensíveis os resultados. Ou seja, a alavancagem é uma amplificação no resultado do efeito das variações das vendas.

### 1.1 Justificativa

Na literatura, a alavancagem é normalmente separada em alavancagem operacional, que diz respeito aos gastos fixos de produção vendas, gerais e administrativas, ou seja, gastos fixos operacionais, e alavancagem financeira, que diz respeito às despesas fixas financeiras, particularmente o pagamento de juros de empréstimos, financiamentos e debêntures.

A relação entre alavancagem financeira e risco é coberta com alguma ênfase, na literatura de avaliação de ativos, mas o mesmo não ocorre com relação à alavancagem operacional.

Damodaran (2002) apresenta cinco parágrafos destinados à Alavancagem Financeira, mas dedica somente dois parágrafos para a Alavancagem Operacional. Brealey, Myers e Allen (2008) reservam onze parágrafos para a abordagem da Alavancagem Financeira,

enquanto os estudos para a Alavancagem Operacional, que não são trabalhados com a mesma densidade, ficam restritos a nove parágrafos. Ainda nessa comparação, Ross, Westerfield e Jaffe (2002) apresentam a Alavancagem Financeira em oito parágrafos que demonstram, inclusive, um cálculo de ajuste de beta, mas a Alavancagem Operacional não é abordada com tamanha relevância em seus três parágrafos do livro.

Ainda comparando os estudos destinados à Alavancagem Operacional e à Alavancagem Financeira, é observado que no índice remissivo de Ross, Westerfield e Jaffe (2002), a Alavancagem Financeira é citada em vinte e sete páginas, enquanto a Alavancagem Operacional é apresentada em somente duas páginas. O índice remissivo de Brealey, Myers e Allen (2008) trazem relatos sobre a Alavancagem Operacional em cinco páginas e aborda a Alavancagem Financeira em expressivas dezenove páginas.

Com isso surge o problema de pesquisa a ser estudado: Se os livros--textos de administração financeira não dão a mesma ênfase à alavancagem operacional que dão à alavancagem financeira, será que essa é adequadamente levada em consideração na avaliação de ativos pelo mercado?

Esse problema de pesquisa fora antes trabalhado de maneira similar por Dantas, Medeiros e Lustosa (2006). Na amostragem utilizada pelos autores foram analisadas as companhias dos setores de petróleo e gás, materiais básicos, bens industriais, construção e transporte, consumo não cíclico e consumo cíclico, enquanto neste trabalho, serão levados em conta os dados de companhias do ramo varejista, detentoras de elevada sazonalidade em suas vendas.

O benefício existente em analisar companhias de varejo é que a sazonalidade nas suas vendas é elevada, podendo afetar significativamente a alavancagem operacional, contribuindo com uma avaliação mais apurada do custo fixo. Há, porém, o risco de que o fato da coleta de dados ser realizada em empresas do mesmo setor varejista, que apresentam tecnologias e características semelhantes, faça com que a alavancagem operacional seja muito parecida entre elas, dificultando assim a análise dos dados.

A hipótese testada por Dantas, Medeiros e Lustosa (2006, p.72) de que “a alavancagem operacional é uma das determinantes do risco sistemático das ações” é a mesma testada neste trabalho.

## **1.2 Objetivos**

O presente trabalho tem por objetivo testar as seguintes hipóteses:

H1: as empresas com maior alavancagem operacional são negociadas com maior desconto;

H2: a alavancagem operacional e o beta estão diretamente relacionados; quanto maior a alavancagem operacional, maior o beta, e vice-versa.

Em ambas as hipóteses a alavancagem operacional será calculada como a razão entre o gasto fixo operacional (cuja forma de estimar será apresentada adiante) e o ativo total líquido.

A primeira hipótese visa verificar se o valor atual das empresas considera a alavancagem operacional apresentada por elas nos últimos anos e se esse valor apresenta algum desconto em relação ao valor de referência. Pra isso, será levada em conta a análise do Q de Tobin como *proxy* de valor, verificando se as empresas que possuem maior alavancagem operacional são negociadas com maior desconto, ou seja, menor Q de Tobin. A segunda hipótese testa se a alavancagem operacional é refletida no risco da empresa, avaliado pelo beta do CAPM.

Tais hipóteses apresentadas nos auxiliam a responder a questão levantada ao longo deste trabalho uma vez que, se ocorrem descontos nos valores de referência das empresas (Q de Tobin baixo), ou se é maior a medida beta de risco (obtida a partir de preços de mercado), em virtude das elevadas alavancagens operacionais, será constatado que a alavancagem operacional é precificada pelo mercado de ativos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Lev (1974) realizou testes empíricos em três segmentos: concessionárias de energia elétrica, aço e petróleo. A partir dos dados analisou o efeito da alavancagem operacional das indústrias no risco das ações e, assim, em seu valor de mercado. Verificou, então, que quanto maior a alavancagem operacional (ou seja, a diminuição dos custos variáveis unitários) maior o risco das ações e, além disso, observou que existem outras variáveis que explicam a variação do risco, além da alavancagem operacional.

O estudo de Dantas, Medeiros e Lustosa (2006, p.72) fez uso da relação lucro-retorno para analisar a relação existente entre a alavancagem operacional e o retorno. Eles ainda salientam que

“[...] a alavancagem operacional, além de incorporar uma dimensão de resultado (lucro operacional), é uma das medidas determinantes do risco sistemático das ações e há relação entre risco e retorno das ações [...]”.

A fim de comprovar essa relação entre risco e retorno das ações, os autores utilizaram dados de empresas brasileiras de capital aberto, do período de 1995 a 2004, e concluíram que a alavancagem operacional é estatisticamente relevante para explicar o comportamento do retorno das ações e que essa relação é positiva.

Os autores citam o modelo teórico de Mandelker e Rhee (1984), analisando a influência do grau de alavancagem operacional (GAO) e do grau de alavancagem financeira (GAF) de uma empresa no seu beta. Concluíram que os impactos do GAO e GAF no beta são positivos e estatisticamente significantes. Esse modelo aliado aos testes empíricos realizados, afirmam que o GAO e o GAF são independentes um do outro.

Para Mandelker e Rhee (1984) a alavancagem operacional é o benefício de se aumentar o lucro de forma mais que proporcional por cada venda realizada. Os autores adotaram um modelo de estimação do GAO que mede a elasticidade do lucro operacional (LAJIR) em relação à variação nas vendas, que futuramente veio a ser utilizado, majoritariamente, como base das pesquisas empíricas desenvolvidas em finanças. O modelo pode ser compreendido pela equação (1) abaixo:

$$\ln LO_{j,t} = a_j + b_j \ln RV_{j,t} + \varepsilon_{j,t} \quad (1)$$

Em que  $\ln LO_{j,t}$  é o logaritmo neperiano do LAJIR, o coeficiente de inclinação -  $b_j$  - fornece uma estimativa da alavancagem operacional da empresa  $j$  no período  $t$ .

## 2.1 Risco e Retorno

Ross, Westerfield e Jaffe (2002) escrevem a equação do retorno esperado de um título na forma da equação (2a):

$$R_i = R_f + \text{prêmio de risco} \quad (2a)$$

Essa equação relaciona o risco ao retorno esperado. Em outras palavras, o retorno esperado do mercado é igual à taxa livre de risco mais alguma compensação pelo risco presente na carteira de mercado.

O modelo mais conhecido para expressar o prêmio de risco é o CAPM.

No CAPM o retorno esperado de um ativo está linearmente relacionado ao seu beta que é o índice que mede a variação de um ativo em relação a uma carteira de mercado, conforme indicado na equação (2b). Quanto maior for o beta, maior é o risco do ativo e, concomitantemente, maior seu retorno esperado.

$$R_i = R_f + \beta (R_m - R_f) \quad (2b)$$

Esse beta ( $\beta$ ) do CAPM apresentado, aparece nas literaturas analisadas de Damodaran (2002), Brealey, Myers e Allen (2008) e Ross, Westerfield e Jaffe (2002) como dependente da alavancagem financeira, mas não é dada a ênfase de que ele também depende da alavancagem operacional.

Vários fatores podem afetar o prêmio de risco, entre eles a alavancagem, ou seja, a sensibilidade dos resultados da empresa a variações nas vendas. A existência de um prêmio de risco, depende de o investidor médio ser avesso a risco, isto é, “ele prefere ter o valor esperado de sua riqueza do que apostar” (VARIAN, 2006, p.239).

## 2.2 Alavancagem e Risco

A alavancagem está relacionada a um maior nível de gastos (custos e despesas) fixos para multiplicar retornos para os proprietários da empresa.

A alavancagem financeira consiste na capacidade da empresa utilizar recursos de terceiros para aplicá-los em ativos a outra taxa de retorno, e a diferença é direcionada para os proprietários. Assaf Neto e Lima (2010,p.135) afirmam que

Quanto maior a utilização de recursos de terceiros e, conseqüentemente, maior a capacidade de alavancagem do retorno do patrimônio líquido, mais elevado também se apresenta o risco financeiro assumido pela empresa em suas decisões de financiamento. A medida em que quantifica essa capacidade do capital de terceiros em incrementar o retorno do acionista é denominada de grau de alavancagem financeira.

A alavancagem operacional é definida por Assaf Neto e Lima (2010, p.127) como uma medida que “revela como uma alteração no volume de atividade influi sobre o resultado operacional da empresa.”.

Dugan e Shriver (1992) afirmam que a alavancagem operacional é representada por uma função dos custos fixos e influencia a alteração nos custos de produção da organização. Com isso os custos variam menos com o nível de produção. Se as vendas aumentam, o custo aumenta menos, proporcionando um aumento mais expressivo do LAJIR. Porém, se as vendas diminuem, os custos também diminuem menos, provocando uma queda mais expressiva do LAJIR. Isto é, a incerteza do lucro operacional em relação à incerteza das vendas aumenta, na medida em que aumenta a alavancagem operacional.

Toda empresa apresenta determinado nível de risco ao variar suas atividades ou quando trabalham com a incerteza de seus resultados. “Geralmente se diz que uma unidade de produção com custos fixos elevados em relação aos custos variáveis tem uma alavancagem operacional elevada. Alavancagem elevada significa risco elevado.” (BREALEY; MYERS; ALLEN, 2008, p.197).

Conforme citado anteriormente, o coeficiente beta é um indicador de risco. Segundo Varian (2006), esse indicador é definido por variáveis como tipo de negócio da empresa, alavancagem operacional e alavancagem financeira. Neste trabalho o foco é na alavancagem operacional. A fim de avaliar seu impacto no  $\beta_{\text{patrimônio líquido}}$ , que é o risco sistemático para os acionistas da empresa, será utilizada a seguinte função composta pelas variáveis alavancagem financeira e alavancagem operacional:

$$\beta_{\text{patrimônio líquido}} = \gamma_0 + (\gamma_1 \times AO) + (\gamma_2 \times AF) + (\gamma_3 \times AO \times AF) + e \quad (3)$$

onde  $\gamma_1$ ,  $\gamma_2$  e  $\gamma_3$  são parâmetros comuns a todas as empresas, AO é a alavancagem operacional, AF é a alavancagem financeira e e representa um desvio aleatório de fatores não mensuráveis, como por exemplo, a diversidade dos setores, citada por Varian (2006).

A equação (3) se baseia no raciocínio de Ross, Westerfield e Jaffe (2002), que representam o beta dos ativos da empresa como:

$$\beta_{ativos} = \left[ \frac{Dívidas}{(Dívidas + Patrimônio líquido)} \times \beta_{dívidas} \right] + \left[ \frac{Patrimônio líquido}{(Dívidas + Patrimônio líquido)} \times \beta_{patrimônio líquido} \right]$$

Em que o  $\beta_{patrimônio líquido}$  é o beta das ações das empresas que utilizam capital de terceiros. Na realidade, o  $\beta_{dívidas}$  é muito baixo, pois quem empresta para a empresa, recebe antes dos demais, diminuindo o risco de perda do empréstimo e assim, minimizando o beta. Portanto, considerando o  $\beta_{dívidas}$  aproximadamente igual à zero:

$$\beta_{ativos} = \left[ \frac{Patrimônio líquido}{(Dívidas + Patrimônio líquido)} \times \beta_{patrimônio líquido} \right]$$

Reescrevendo a equação anterior, chega-se numa equação para o beta do patrimônio líquido:

$$\beta_{patrimônio líquido} = \beta_{ativos} [1 + (Dívidas)/(Patrimônio líquido)] \quad (4)$$

Considerando que o  $\beta_{ativos}$  pode também ser representado pela equação (5) abaixo,

$$\beta_{ativos} = \beta_{receita} \times [1 + (PV_{gastos fixos}/PV_{ativos})] \quad (5)$$

E substituindo o  $\beta_{ativos}$  na equação do  $\beta_{patrimônio líquido}$  é obtida a equação final (6):

$$\beta_{patrimônio líquido} = \beta_{receita} \times [1 + (PV_{gastos fixos}/PV_{ativos})] \times [1 + (Dívidas)/(Patrimônio líquido)]$$

Na equação 6 ( $PV_{gastos fixos}/PV_{ativos}$ ) representa o risco adicionado pela alavancagem operacional e  $(Dívidas)/(Patrimônio líquido)$  o risco adicionado pela alavancagem financeira. Assim, essas serão as medidas de alavancagem financeira e alavancagem operacional utilizadas nas análises econométricas.

### 3 METODOLOGIA

As empresas que serão analisadas nesse trabalho possuem suas ações em capital aberto que estão continuamente sendo negociadas no mercado de ativos.

Para estruturação dos testes foram extraídas dos dados obtidos através da base de dados “comdinheiro.com.br”, as variáveis LAJIR, receita, patrimônio líquido e as dívidas das empresas amostradas. As variáveis foram coletadas trimestralmente e com esses dados, foi possível calcular a Margem de Contribuição Unitária Fixa e estimar os Gastos Fixos envolvidos. Além dessas variáveis, a definição do beta é primordial para se mensurar o risco.

Com os retornos das ações ajustados para dividendos, foi avaliada a hipótese de que as ações mais alavancadas possibilitam um retorno maior. Por fim, foi estabelecido o valor da empresa ao final de cada ano por meio do produto entre o preço e o número de ações das empresas. Se existir o valor de mercado das dívidas ele será utilizado, caso contrário, o próprio valor das dívidas será levado em conta.

Com a informação do valor de mercado das dívidas, calcula-se o “Q de Tobin” que segundo Famá e Barros (2000, p.38) “é a relação entre o valor de uma empresa e o valor de reposição de seus ativos fixos”, ou seja, é uma indicação de que a empresa está ou não sendo negociada com desconto. Abaixo está apresentada a equação (7) do “Q de Tobin”:

$$q = (VMA + VMD)/VRA \quad (7)$$

Onde o VMA representa o valor de mercado das ações, o VMD o valor de mercado das dívidas e o VRA o valor de reposição dos ativos.

### 3.1 Seleção da Amostra

A composição da amostra tem por base empresas varejistas, detentoras de ações na Bovespa, por apresentarem sazonalidade acentuada de suas vendas. A partir das variações do LAJIR e vendas entre os trimestres de um mesmo ano, são estimados os custos fixos da empresa. A exclusão das drogarias fundamenta-se no fato de que esse segmento não apresenta sazonalidade significativa. As empresas da amostra serão analisadas durante o período de 2009 a 2013.

Abaixo estão relacionadas as empresas que fazem parte da amostra:

**Tabela 1- Empresas integrantes da amostra**

<b>Empresas Totalmente Varejistas</b>	<b>Empresas principalmente varejistas que também possuem produção própria</b>	<b>Empresas principalmente produtoras que também possuem varejo</b>
Via Varejo	Hering	Grendene
Marisa		Alpargatas
Graziotin		
Americanas		
B2W Digital		
Cia Brasileira de Distribuição (Pão de Açúcar)		
Guararapes (Riachuelo)		
Renner		

Fonte: Elaborado pelo autor

### 3.2 Estimação da Alavancagem Operacional

A Alavancagem Operacional consiste em:

$$GAO = (\Delta\% LAJIR)/(\Delta\% vendas) \quad (8)$$



A variação nas vendas é obtida com os dados fornecidos, já o LAJIR é calculado por meio de duas variáveis: a Margem de Contribuição Fixa e os Gastos Fixos estimados, conforme apresentado na equação (9).

Para estimar os Gastos Fixos definiremos inicialmente a Margem de Contribuição Percentual ( $m$ ), que seria o percentual que a margem de contribuição total representa da receita. Assumindo que esse valor seja fixo (ou seja, que o preço médio e o custo variável unitário médio sejam constantes), podemos escrever o LAJIR como:

$$LAJIR = m \cdot Receita - F \quad (9)$$

Para estimar os gastos fixos é realizada uma subtração do LAJIR dos períodos de maior e menor receita em cada ano de cada empresa:

$$LAJIR_1 = m \times Receita_1 - F$$

$$LAJIR_2 = m \times Receita_2 - F$$

A partir da subtração do  $LAJIR_1$  pelo  $LAJIR_2$  é obtida a seguinte equação:

$$(LAJIR_1 - LAJIR_2) = m \times (Receita_1 - Receita_2)$$

Portanto,

$$m \sim \left( \frac{\Delta LAJIR}{\Delta Receita} \right) \quad (10)$$

Dada a Receita, e agora com as variáveis Margem de Contribuição e LAJIR conhecidas, é possível estimar os Gastos Fixos ( $F$ ):

$$F \sim (m \times Receita) - LAJIR \quad (11)$$

### 3.3 Definição das Principais Variáveis

Tanto na primeira quanto na segunda hipótese apresentadas na seção 1.2 a alavancagem operacional será a variável explicativa principal que definirá se ela está precificada no mercado de ativos na hipótese 1 e se influencia o beta na hipótese 2.

As variáveis utilizadas para testar a hipótese 1 são:

- ROIC (retorno sobre o capital investido): quanto maior a rentabilidade dos investimentos na empresa, maior deveria ser o valor de mercado da empresa em relação ao valor de reposição dos ativos;

- Beta: o risco certamente é algo que afeta; as empresas mais sensíveis às oscilações de mercado deveriam valer menos;

- Alavancagem Financeira e Alavancagem Operacional: é fundamental considerar a alavancagem financeira, principalmente se está sendo avaliado o efeito da operacional;

Para a mensuração da variável dependente, o beta da receita, na hipótese 2, faz-se necessário:

- Alavancagem Operacional: para obtê-la faz-se necessário o gasto fixo e o ativo total líquido;

- Alavancagem Financeira: é calculada por meio da dívida líquida e do patrimônio líquido das empresas.

## 4 RESULTADOS ENCONTRADOS

### 4.1 Dados coletados

Nesse trabalho foram analisadas ações de 11 companhias da bolsa de valores durante os anos de 2011, 2012 e 2013.

Os dados para cada ano foram coletados com base no último trimestre do ano em questão e do primeiro trimestre do ano posterior, ou seja, os dados utilizados em 2011 são formados pelo quarto trimestre de 2011 (4T11) e o primeiro trimestre de 2012 (1T12) e assim por diante.

### 4.2 Análise das variáveis

Partes das variáveis desse estudo foram coletadas dos dados da bolsa de valores Bovespa e para as demais, constatou-se a necessidade de conversão conforme descrita na tabela abaixo:

**Tabela 2- Transformações nas variáveis**

Variável analisada	Transformação efetuada	Código empregado nas análises
Preço	Nenhuma	PREÇO
Q de Tobin	Dívida líquida + Patrimônio líquido	QTOBIN
LAJIR 4º trimestre do ano analisado	Nenhuma	EBIT 4TA
LAJIR 1º trimestre do ano posterior ao analisado	Nenhuma	EBIT1TA+1
Receita líquida do 4º trimestre do ano analisado	Nenhuma	RL4TA
Receita líquida do 1º trimestre do ano posterior ao analisado	Nenhuma	RL1TA+1
Dívida líquida	Nenhuma	DIV_LIQ
Patrimônio líquido	Nenhuma	PL
Beta	Nenhuma	BETA
Valor de mercado da empresa	Logaritmo Neperiano de VM	Ln(VM)
Margem de contribuição unitária fixa	$[(RL4TA - RL1TA+1) - (EBIT4TA - EBIT1TA+1)] / (RL4TA - RL1TA+1)$	m

**Tabela 2- Transformações nas variáveis**

Variável analisada	Transformação efetuada	Código empregado nas análises
Gasto Fixo	$(RL4TA-m) \times (RL4TA-EBIT\ 4TA)$	GF
Alavancagem Operacional	$GF/(DIV\_LIQ+PL)$	AO
Alavancagem Financeira	$DIV\_LIQ/PL$	AF
Retorno sobre o capital investido	$2 \times [(EBIT4TA + EBIT1TA+1)/(DIV\_LIQ+PL)]$	ROIC

Fonte: Elaborado pelo autor

Para definir o “Q de Tobin” das ações foi utilizada uma equação aproximada da equação original (9) apresentada anteriormente.

### 4.3 Apresentação dos dados por ações

Na tabela 3 estão apresentados os dados coletados na Bovespa bem como o “Q de Tobin” calculado para cada ação em seu respectivo ano:

**Tabela 3- Dados das ações parte 1**

Ação	Ano	Q Tobin	Preço	ROIC	EBIT 4TA	EBIT 1TA+1	RL 4TA	RL 1TA+1	DIV_LIQ	PL	beta	VM
ALPA4	2.013	1,58	13,21	0,31	0,11	0,14	0,96	0,87	-0,26	1,83	0,98	5.932.137.960,00
ALPA4	2.011	1,05	9,09	0,27	0,05	0,09	0,69	0,65	-0,44	1,49	1,07	4.382.854.400,00
ALPA4	2.012	1,34	12,17	0,31	0,11	0,10	0,84	0,76	-0,32	1,66	1,18	5.791.024.700,00
AMAR3	2.013	1,64	18,46	0,13	0,05	0,06	1,00	0,70	0,53	1,11	0,94	3.450.895.200,00
AMAR3	2.012	1,52	32,16	0,24	0,15	0,03	0,93	0,63	0,49	1,04	0,99	6.032.655.970,00
BTOW3	2.012	2,36	17,00	0,08	0,06	0,03	1,59	1,30	1,39	0,97	1,63	2.661.118.035,00
BTOW3	2.013	2,53	15,27	0,16	0,13	0,08	2,08	1,73	1,70	0,83	2,16	2.415.343.045,89
CGRA4	2.013	0,27	17,39	0,21	0,02	0,01	0,12	0,08	-0,09	0,36	0,66	372.581.116,25
CGRA4	2.011	0,23	12,87	0,14	0,01	0,00	0,09	0,06	-0,07	0,29	0,80	297.907.081,11
CGRA4	2.012	0,24	15,50	0,17	0,01	0,01	0,10	0,07	-0,08	0,32	0,81	348.161.836,80
GRND3	2.013	1,75	17,33	0,24	0,14	0,07	0,70	0,49	-0,31	2,07	0,66	5.440.024.800,00
GRND3	2.011	1,00	6,68	0,30	0,09	0,06	0,51	0,40	-0,80	1,80	0,67	2.312.536.800,00
GRND3	2.012	1,61	15,24	0,32	0,17	0,09	0,66	0,49	-0,34	1,95	0,76	4.958.872.800,00
GUAR4	2.013	3,00	93,87	0,24	0,27	0,09	1,37	0,89	0,17	2,83	1,00	6.255.600.000,00
GUAR4	2.011	2,53	68,44	0,21	0,20	0,07	1,03	0,67	0,29	2,24	1,24	4.867.200.000,00
GUAR4	2.012	2,69	104,28	0,21	0,23	0,04	1,18	0,74	0,16	2,53	1,32	7.216.248.000,00
HGTX3	2.011	0,55	29,23	0,76	0,13	0,08	0,41	0,33	-0,16	0,71	1,04	5.304.937.800,00
HGTX3	2.012	0,62	38,95	0,71	0,12	0,09	0,46	0,38	-0,17	0,78	1,18	6.895.765.760,00
HGTX3	2.013	0,79	28,98	0,54	0,13	0,09	0,50	0,39	-0,12	0,91	1,31	4.921.868.900,00
LAME4	2.011	3,77	8,75	0,37	0,47	0,22	3,14	2,44	2,61	1,16	1,16	10.668.673.068,70
LAME4	2.012	4,31	13,91	0,37	0,52	0,27	3,67	3,13	3,14	1,17	1,18	17.997.898.579,50
LAME4	2.013	5,09	12,46	0,37	0,64	0,29	4,55	3,39	3,60	1,49	1,30	14.874.259.909,20
LREN3	2.013	2,47	59,86	0,34	0,34	0,08	1,45	0,94	0,98	1,49	1,23	7.623.475.000,00
LREN3	2.011	1,41	45,09	0,33	0,19	0,05	1,06	0,71	0,26	1,15	1,35	5.932.693.910,00
LREN3	2.012	1,94	76,09	0,30	0,25	0,05	1,29	0,83	0,63	1,31	1,40	9.851.358.000,00
PCAR4	2.011	16,28	65,14	0,17	0,77	0,58	13,37	12,15	6,19	10,09	0,27	17.434.673.000,00
PCAR4	2.012	14,47	88,78	0,24	1,12	0,64	14,58	13,38	3,41	11,07	0,40	23.806.568.000,00
PCAR4	2.013	13,81	103,94	0,27	1,07	0,81	16,89	14,97	1,10	12,71	0,59	27.729.601.380,00
VVAR3	2.013	4,40	7,51	0,73	1,17	0,44	3,36	5,45	0,45	3,95	1,17	10.820.804.266,70

<b>VVAR3</b>	2.012	4,21	3,99	0,40	0,54	0,30	6,64	6,00	1,21	3,00	1,46	5.808.384.000,00
<b>VVAR3</b>	2.011	5,61	3,43	0,22	0,38	0,24	6,16	5,49	2,94	2,68	1,46	5.001.664.000,00

Fonte: Elaborado pelo autor

Na tabela 4 estão os dados calculados para as companhias em seus respectivos anos.

**Tabela 4- Dados das ações parte 2**

Ação	Ano	m	GF	AO	AF	AOxAF	ln(VM)
ALPA4	2.013	1,350	-0,444	-0,282	-0,140	0,040	22,5
ALPA4	2.011	1,812	-0,614	-0,582	-0,292	0,170	22,2
ALPA4	2.012	0,905	-0,029	-0,021	-0,192	0,004	22,5
AMAR3	2.013	1,021	-0,071	-0,043	0,482	-0,021	22,0
AMAR3	2.012	0,596	0,222	0,145	0,467	0,068	22,5
BTOW3	2.012	0,914	0,079	0,033	1,433	0,048	21,7
BTOW3	2.013	0,847	0,189	0,075	2,051	0,153	21,6
CGRA4	2.013	0,727	0,013	0,049	-0,245	-0,012	19,7
CGRA4	2.011	0,771	0,010	0,043	-0,224	-0,010	19,5
CGRA4	2.012	0,808	0,005	0,022	-0,236	-0,005	19,7
GRND3	2.013	0,679	0,086	0,049	-0,152	-0,007	22,4
GRND3	2.011	0,673	0,074	0,074	-0,447	-0,033	21,6
GRND3	2.012	0,551	0,129	0,080	-0,175	-0,014	22,3
GUAR4	2.013	0,641	0,227	0,076	0,059	0,004	22,6
GUAR4	2.011	0,626	0,185	0,073	0,130	0,009	22,3
GUAR4	2.012	0,560	0,285	0,106	0,065	0,007	22,7
HGTX3	2.011	0,454	0,097	0,177	-0,232	-0,041	22,4
HGTX3	2.012	0,618	0,051	0,083	-0,215	-0,018	22,7
HGTX3	2.013	0,604	0,070	0,089	-0,128	-0,011	22,3
LAME4	2.011	0,649	0,635	0,169	2,254	0,380	23,1
LAME4	2.012	0,540	1,169	0,271	2,689	0,729	23,6
LAME4	2.013	0,700	0,724	0,142	2,422	0,344	23,4
LREN3	2.013	0,511	0,375	0,152	0,657	0,100	22,8
LREN3	2.011	0,613	0,225	0,159	0,225	0,036	22,5
LREN3	2.012	0,566	0,316	0,163	0,484	0,079	23,0
PCAR4	2.011	0,844	1,314	0,081	0,613	0,049	23,6
PCAR4	2.012	0,603	4,669	0,323	0,308	0,099	23,9
PCAR4	2.013	0,864	1,218	0,088	0,087	0,008	24,0
VVAR3	2.013	1,346	-2,328	-0,528	0,115	-0,061	23,1
VVAR3	2.012	0,620	1,983	0,471	0,404	0,190	22,5
VVAR3	2.011	0,796	0,877	0,156	1,097	0,172	22,3

Fonte: Elaborado pelo autor

A fim de reduzir efeitos nos resultados serão eliminadas as ações cujas alavancagens são negativas, originando a tabela 5:

**Tabela 5- Dados das ações excetuando alavancagens negativas**

Ação	Ano	m	GF	AO	AF	AOxAF	ln(VM)
AMAR3	2.012	0,596	0,222	0,145	0,467	0,068	22,5
BTOW3	2.012	0,914	0,079	0,033	1,433	0,048	21,7
BTOW3	2.013	0,847	0,189	0,075	2,051	0,153	21,6
GUAR4	2.013	0,641	0,227	0,076	0,059	0,004	22,6
GUAR4	2.011	0,626	0,185	0,073	0,130	0,009	22,3
GUAR4	2.012	0,560	0,285	0,106	0,065	0,007	22,7

LAME4	2.011	0,649	0,635	0,169	2,254	0,380	23,1
LAME4	2.012	0,540	1,169	0,271	2,689	0,729	23,6
LAME4	2.013	0,700	0,724	0,142	2,422	0,344	23,4
LREN3	2.013	0,511	0,375	0,152	0,657	0,100	22,8

**Tabela 5- Dados das ações excetuando alavancagens negativas (cont.)**

Ação	Ano	m	GF	AO	AF	AOxAF	ln(VM)
LREN3	2.011	0,613	0,225	0,159	0,225	0,036	22,5
LREN3	2.012	0,566	0,316	0,163	0,484	0,079	23,0
PCAR4	2.011	0,844	1,314	0,081	0,613	0,049	23,6
PCAR4	2.012	0,603	4,669	0,323	0,308	0,099	23,9
PCAR4	2.013	0,864	1,218	0,088	0,087	0,008	24,0
VVAR3	2.012	0,620	1,983	0,471	0,404	0,190	22,5
VVAR3	2.011	0,796	0,877	0,156	1,097	0,172	22,3

Fonte: Elaborado pelo autor

#### 4.4 Resultados da regressão linear

Inicialmente foram calculadas as regressões lineares com base nos dados da tabela 4.

Na hipótese 1 foi realizada a regressão linear com base no preço das ações e nos valores obtidos no cálculo do Q de Tobin. Para o teste dessa hipótese foi utilizado um modelo aproximado, relacionando a alavancagem financeira, a alavancagem operacional, o beta e o retorno sobre o capital investido (ROIC), apresentado abaixo pela equação (12):

$$Q_{Tobin} = \gamma_0 + (\gamma_1 \times AO) + (\gamma_2 \times AF) + (\gamma_3 \times beta) + (\gamma_4 \times ROIC) \quad (12)$$

A partir dessa regressão, foram encontrados os seguintes valores expressos na tabela 6, juntamente com o teste da estatística t que foi realizado para verificar se os valores obtidos possuem significância estatística:

**Tabela 6- Teste estatística t para Hipótese 1**

	ROIC	beta	AF	AO
<b>Parâmetros</b>	-0,331	-6,828	2,251	1,917
<b>Erro Padrão do parâmetro</b>	3,843	1,910	0,884	3,248
<b>Estatística t : (Parâmetros/ Erro Padrão)</b>	-0,086	-3,576	2,547	0,590

Fonte: Elaborado pelo autor

Para testar a hipótese 2 foram necessárias as variáveis beta, presente na Tabela 3, alavancagem operacional, alavancagem financeira e o produto delas.

Nesse teste foi utilizado um modelo de regressão linear, apresentado na equação (13), relacionando a alavancagem financeira com a alavancagem operacional, apresentado abaixo:

$$\beta_{patrimônio líquido} = \gamma_0 + (\gamma_1 \times AO) + (\gamma_2 \times AF) + (\gamma_3 \times AO \times AF) \quad (13)$$

Para verificar se os números encontrados possuem significância estatística, ou seja, se são diferentes de zero e se influenciam a minha variável beta, é efetuado um teste de estatística t cujos resultados são expressos na tabela 7:

**Tabela 7- Teste estatística t para Hipótese 2**

	<b>AOXAF</b>	<b>AF</b>	<b>AO</b>
<b>Parâmetros</b>	-0,919	0,357	-0,165
<b>Erro Padrão do parâmetro</b>	0,694	0,129	0,321
<b>Estatística t : (Parâmetros/ Erro Padrão)</b>	-1,32	2,76	-0,51

Fonte: Elaborado pelo autor

Com base nos dados da tabela 5, que excluiu as alavancagens negativas, os testes da estatística t para a hipótese 1 (tabela 8) e para a hipótese 2 (tabela 9) são:

**Tabela 8: Teste estatística t para Hipótese 1 excetuando alavancagens negativas**

	<b>ROIC</b>	<b>beta</b>	<b>AF</b>	<b>AO</b>
<b>Parâmetros</b>	-22,039	-9,238	1,286	12,335
<b>Erro Padrão do parâmetro</b>	10,804	1,718	0,877	8,640
<b>Estatística t : (Parâmetros/ Erro Padrão)</b>	-2,040	-5,378	1,466	1,428

Fonte: Elaborado pelo autor

**Tabela 9: Teste estatística t para Hipótese 2 excetuando alavancagens negativas**

	<b>AOXAF</b>	<b>AF</b>	<b>AO</b>
<b>Parâmetros</b>	-2,11361	0,546158	1,013317
<b>Erro Padrão do parâmetro</b>	1,408947	0,265238	1,354842
<b>Estatística t : (Parâmetros/ Erro Padrão)</b>	-1,50013	2,059124	0,747923

Fonte: Elaborado pelo autor

#### 4.5 Conclusão dos dados

Na análise dos dados presentes nas tabelas 6, 7, 8 e 9, para significar que o efeito é diferente de zero, faz-se necessário que a estatística t seja maior do que um valor crítico, que depende do nível de significância e do tamanho da amostra. Para os níveis de significância usuais e o tamanho da amostra utilizado, esse valor é aproximadamente dois.

Utilizando os dados das tabelas 6 e 7, sabe-se que a hipótese 1 foi testada pela estimativa dos parâmetros da equação (12), cujos resultados aparecem na Tabela 6. Pode-se ver nessa tabela que a alavancagem operacional não possui significância estatística e, portanto, não se pode atrelá-la a um possível aumento de desconto na negociação das ações que possuem alavancagem operacional elevada. O ROIC e o beta também não possuem significância estatística, diferentemente da alavancagem financeira que é significativa e pode proporcionar um aumento no desconto das ações.

A hipótese 2 foi testada pela estimativa dos parâmetros da equação (13), cujos resultados aparecem na Tabela 7. Segundo a estatística t apresentada nessa tabela, a alavancagem financeira impacta significativamente o beta, enquanto a alavancagem operacional e a interação das duas alavancagens não possuem significância estatística e, além disso, apresentam um efeito negativo, demonstrando que quanto maior a alavancagem operacional, menor o beta.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O objetivo deste trabalho de testar as hipóteses de que as empresas com maior alavancagem operacional são negociadas com maior desconto e se a alavancagem operacional e o beta estão diretamente relacionados, foi alcançado, porém as hipóteses foram refutadas. A partir dos resultados encontrados, não há suporte para a hipótese de que alavancagem operacional influencia o desconto dado na negociação das ações e que afeta o risco avaliado pelo beta do CAPM.

Diante disso, aparentemente os investidores das empresas analisadas não consideram a alavancagem operacional no momento de avaliar as companhias.

Diversos fatores podem explicar esses resultados. Pode-se acreditar, por exemplo, que é possível reduzir os gastos fixos fechando-se algumas unidades (ou reduzindo-as), pois os gastos fixos afetam diretamente a alavancagem das empresas, o que compensaria eventuais reduções nas vendas. Outra análise é que neste trabalho as coletas de dados foram realizadas por trimestres. Talvez o que fora definido como gasto fixo nesse curto prazo pode não ser em longo prazo.

Este trabalho apresentou algumas limitações. A amostra, por exemplo, que já era pequena, precisou ser reduzida ainda mais quando foram retiradas as alavancagens negativas, para realizar as análises. Trabalhar com uma amostra maior talvez possibilitasse melhorar o cálculo da alavancagem operacional e assim, alterar os resultados dessa pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ASSAF NETO, Alexandre; LIMA, Fabiano G. **Fundamentos de Administração Financeira**. 1.ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- BREALEY, Richard A.; MYERS, Stewart C.; ALLEN, Franklin. **Princípios de finanças corporativas**. 8. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.
- DAMODARAN, Aswath. **Avaliação de investimentos: ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
- DANTAS, José Alves; MEDEIROS, Otávio Ribeiro de; LUSTOSA, P. R. Reação do mercado à alavancagem operacional: um estudo empírico no Brasil. **Revista de Contabilidade & Finanças**, v. 17, n. 41, p. 72-86, 2006.
- DUGAN, Michael T.; SHRIVER, Keith A. An empirical comparison of alternative methods for the estimation of the degree of operating leverage. **The Financial Review**, vol.27, nº 2, p.309-321, 1992.
- FAMÁ, Rubens; BARROS, L. A. B. C. Q de Tobin e seu uso em finanças: aspectos metodológicos e conceituais. **Caderno de Pesquisas em Administração**, v. 7, n. 4, p. 27-43, 2000.
- LEV, Baruch. On the association between operating leverage and risk. **Journal of financial and quantitative analysis**, v. 9, n. 04, p. 627-641, 1974.
- MANDELKER, Gershon N.; RHEE, S. Ghon. The impact of the degrees of operating and financial leverage on systematic risk of common stock. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, v. 19, n. 01, p. 45-57, 1984.
- ROSS, Stephen A; WESTERFIELD, Randolph; JAFFE, Jeffrey F. **Administração financeira: corporate finance**. 2.ed São Paulo: 2002.
- SOARES, Eduardo Rosa; GALDI, Fernando Caio. Relação dos modelos DuPont com o retorno das ações no mercado brasileiro. **Revista Contabilidade e Finanças**, v. 22, n. 57, p. 279-298, 2011.
- VARIAN, Hal R. **Microeconomia: princípios básicos: uma abordagem moderna**. 7.ed. Rio de Janeiro: Campus: Elsevier, 2006.