

# Estudo sobre o risco sistemático das empresas de tecnologia no Brasil

Doi: 10.4025/enfoque.v36i3.34623

## Márcio Marcelo Belli

Doutor em Ciências Contábeis pela FEA/USP  
Professor da Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade  
Estadual de Campinas (FCA/UNICAMP)  
Professor do PPG em Engenharia de Produção e Manufatura da  
FCA/UNICAMP  
E-mail: marcio.belli@fca.unicamp.br

## Luiz Eduardo Gaio

Doutor em Administração pela FEA-RP/USP  
Professor da Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade  
Estadual de Campinas (FCA/UNICAMP)  
E-mail: luiz.gaio@fca.unicamp.br

## Johan Hendrik Poker Junior

Doutor em Administração pela Universidade Presbiteriana  
Mackenzie  
Professor da Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade  
Estadual de Campinas (FCA/UNICAMP)  
Professor do PPG em Engenharia de Produção e Manufatura e do  
PPG em Administração da FCA/UNICAMP  
E-mail: johan.poker@fca.unicamp.br

## Marco Antonio Figueiredo Milani Filho

Doutor em Ciências Contábeis pela FEA/USP  
Professor da Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade  
Estadual de Campinas (FCA/UNICAMP)  
Professor do PPG em Engenharia de Produção e Manufatura e  
do PPG em Administração da FCA/UNICAMP  
E-mail: marco.milani@fca.unicamp.br

## Carlos Raul Etulain

Doutor em Ciências Sociais pela UNICAMP  
Professor da Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas (FCA/UNICAMP)  
E-mail: carlos.etulain@fca.unicamp.br

Recebido em: 21.12.2016

Aceito em: 05.05.2017

2ª versão aceita em: 09.05.2017

## RESUMO

O presente trabalho testou a hipótese de empresas de tecnologia apresentarem maior risco sistemático que as empresas tradicionais no Brasil. Para tanto foram compostas duas amostras de empresas, uma de empresas de tecnologia e outra de empresas tradicionais. Para tanto elaborou-se uma análise de regressão múltipla considerando-se uma variável dicotômica que representou o fator tecnológico e outra numérica que representou o grau de intangibilidade das empresas. Como variável dependente considerou-se o risco sistemático representado pelo beta do CAPM. Os resultados indicaram que as empresas de tecnologia possuem maior risco sistemático que as empresas tradicionais independentemente do grau de intangibilidade.

**Palavras-chave:** Risco sistemático; Tangibilidade; Intangibilidade; Empresas de Tecnologia.

## *The systematic risk study in technology companies at Brazil*

## ABSTRACT

This work tested if brasilian technology companies has a greater systematic risk than traditional companies in Brazil. For to achieve tje purpose, two companies samples , one of technology companies and the other of traditional companies, were composed. The technique employed was a multiple regression analysis considering a dichotomous variable wich represents the technological factor and another numerical variable wich represents the intangibility degree of companies. As a dependent variable was considered the CAPM systematic risk. The results indicated that technology companies have a greater systematic risk than traditional companies regardless of the degree of intangibility.

**Keywords:** Systematic Risk; Tnagibility; Intangibility; Technology Companies.

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo da década de 1990 observou-se um

aumento da participação das ações de empresas de tecnologia nos pregões das bolsas de valores - principalmente americanas

Enf.: Ref. Cont.	UEM - Paraná	v. 36	n. 3	p. 89-100	setembro / dezembro 2017
------------------	--------------	-------	------	-----------	--------------------------

- a ponto de surgirem índices específicos de acompanhamento para as ações dessas companhias.

Esse aumento de participação veio acompanhado de um aumento nos preços dessas ações que gerou inclusive uma bolha especulativa no final da década de 90.

Uma explicação para o aumento da participação com consequente valorização está na expectativa dos mercados em relação aos resultados futuros das empresas.

Esta expectativa diz respeito ao aumento no consumo de produtos eletrônicos, softwares, hardwares e outros produtos que se utilizam de alta tecnologia.

No grupo das empresas de tecnologia encontramos empresas que produzem programas para computadores, empresas que fabricam computadores e componentes eletrônicos, empresas de biotecnologia, empresas de processamento de dados e empresas de pesquisas científicas.

Muitas dessas empresas, especialmente nos Estados Unidos da América do Norte, cresceram a taxas incrivelmente altas e abriram seu capital nas bolsas americanas inaugurando um período de euforia, tanto nos volumes de negócios quanto nos preços de seus papéis.

Damodaran (2002), destaca que, entre 1990 e 2000, houve um crescimento explosivo de capitalização do NASDAQ-100 Index, um índice composto predominantemente por ações de empresas de tecnologia.

Especialmente entre os anos de 1999 e 2001, o fato dessas empresas apresentarem perspectivas de crescimento gerou aumentos expressivos nos valores de mercado, resultado das altas expressivas no preço de suas ações.

Com vistas a esses fatos, seria razoável perguntar se as empresas de tecnologia possuem algum atrativo extra que pudesse justificar uma pressão na demanda de suas ações a ponto de diferenciar seus valores no mercado de capitais.

Talvez seja possível afirmar que o aumento nos preços das ações das empresas de tecnologia esteja ligado à percepção de valor

dos investidores que tentam antecipar tendências de alta nos mercados de capitais que justifiquem aquisições antecipadas das ações para que os ganhos sejam potencialmente maiores. Talvez os investidores entendam que as empresas de tecnologia possuem um elemento a mais que as empresas tradicionais.

Outra possível explicação para este diferencial no valor das ações das empresas de tecnologia pode estar ligado ao conceito de ativo intangível.

Os ativos intangíveis podem ser definidos como capital intelectual (STEWART, 1999), ou de maneira correlata, como ativos do conhecimento (SVEIBY, 1997; STEWART, 1997; LEV, 2001). Encontra-se também a definição de *goodwill*, para os intangíveis (Monobe, 1986), ou como ativos invisíveis (SVEIBY, 1997).

O fato é que os ativos intangíveis pressupõem um potencial de benefícios econômicos futuros além daqueles gerados pelos ativos tangíveis da companhia. Isso é explicado por Feltham e Ohlson (1995), como lucros anormais.

Um ativo gera maior benefício econômico à medida que este atribui maior potencial de mercado para os negócios da empresa. Outra explicação reside no fato de alguns ativos diferenciarem sobremaneira os produtos ou serviços de uma determinada empresa e provocarem demanda por estes produtos ou serviços.

No caso das empresas de tecnologia parece que o senso comum é que essas empresas prometem produtos e serviços com potencial para resolver problemas e suprir demandas importantes. O fato é que o mercado de capitais tem diferenciado o valor dessas empresas, uma vez que o valor de mercado das empresas de tecnologia tem se apresentado maior, em média, que outras companhias, Belli (2009). Uma explicação pode estar associada, em grande parte, à existência de ativos intangíveis nas empresas, o que inspiraria grandes promessas de ganhos futuros em função do potencial de produção de produtos modernos e úteis aos afazeres do homem e de outras empresas.

Cunha (2006), explica em seu trabalho que pode-se notar no mercado que empresas que possuem grandes valores como ativos

Enf.: Ref. Cont.	UEM - Paraná	v. 36	n. 3	p. 89-100	setembro / dezembro 2017
------------------	--------------	-------	------	-----------	--------------------------

intangíveis estão se tornando mais competitivas que empresas que concentram valores nos ativos tangíveis.

Outros autores afirmam que os ativos intangíveis possuem capacidade de produzir ganhos futuros e que se constituem em importantes fatores de diferenciação competitiva entre as empresas (CARMELI e TISHLER, 2004; PEREZ e FAMÁ, 2006).

Alguns trabalhos trazem testes de valor entre empresas que possuem maior grau de intangibilidade e empresas que possuem menor grau de intangibilidade. É o caso de Decker, Ensslin e Reina (2013), que propuseram comparar o desempenho de dois portfólios: um composto por empresas com elevada proporção de intangíveis e o outro de empresas com proporção de intangíveis menor. Os resultados mostraram que o portfólio de empresas com maior proporção de intangíveis apresentou desempenho superior ao das empresas com menor proporção de intangíveis.

Outros autores também compararam o desempenho de grupos de empresas com maiores níveis de intangíveis e encontraram evidências de maior rentabilidade ligada a essas empresas. Foi o caso do trabalho de Oliveira, Schossler, Campos e Luce (2015). Além desses, podem-se citar outros trabalhos que buscaram relacionar a importância dos intangíveis na geração de valor das empresas, é caso de Stewart (1997), Lev (2001), Schmidt e Santos (2002), Perez e Famá (2006) e Margheritae Secundo (2011).

Kayo e Famá (2003), propuseram um trabalho que comparou a estrutura de capital e o risco entre empresas que classificaram como: tangível-intensivas e intangível-intensivas. Os resultados do trabalho apontaram, em média, menor nível de endividamento nas empresas intensivas em ativos intangíveis. Os autores também concluíram que, ao contrário do esperado, a pesquisa não mostrou resultados conclusivos quanto ao maior nível de risco das empresas intensivas em intangíveis.

Nesse sentido e, tendo em vista a importância do estudo do risco, o presente trabalho se propôs a examinar as características do risco sistemático das empresas de tecnologia (*Tech*), medido pelo coeficiente Beta do CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), comparativamente às empresas tradicionais

(*Ntech*) que não foram classificadas como empresas de tecnologia.

O objetivo geral deste trabalho foi buscar evidências que as *Tech* apresentam diferenças significativas em relação ao risco sistêmico se comparadas com às *Ntech*.

Buscou-se este objetivo através da comparação do risco sistêmico - medido pelo coeficiente beta do CAPM - entre duas amostras de empresas, sendo uma composta por empresas *Tech* e outra por empresas *Ntech*, ambas com capital aberto na bolsa de valores de São Paulo, Bovespa, entre os anos de 2004 e 2015.

## 2 EMPRESAS DE TECNOLOGIA (TECH).

Damodaran (2002) traz em sua obra sobre *Valuation* uma definição para as empresas de tecnologia e busca uma maneira de atribuir-lhes valor, sendo que deixa claro que a avaliação das empresas de tecnologia deve ser distinta - pelo menos quanto às premissas adotadas para a avaliação - das empresas da velha economia (termo utilizado para empresas que não se enquadram na definição de empresa de tecnologia).

Copeland, Koller e Murrin (2002), dedicam um capítulo à análise dos fundamentos da avaliação no caso das empresas que classificam como empresas Ponto.com. Estes autores relatam o fato de que nos anos 2000 (dois mil) empreendedores da Internet foram bem-sucedidos na transformação de suas ideias em avaliações bilionárias que pareciam desafiar o senso comum a respeito de lucros, múltiplos e do foco no curto prazo do mercado de capitais.

Silva e Cunha (2003), argumentam que o desenvolvimento tecnológico observado nas últimas décadas tem criado algumas dificuldades na mensuração do processo de riqueza e que a denominada nova economia - termo utilizado para designar as empresas surgidas a partir do desenvolvimento da tecnologia computacional - tem levantado dúvidas sobre essa mensuração. Argumentam que os métodos de avaliação desenvolvidos para economias industriais não podem ser aplicados para setores de tecnologia.

Enf.: Ref. Cont.	UEM - Paraná	v. 36	n. 3	p. 89-100	setembro / dezembro 2017
------------------	--------------	-------	------	-----------	--------------------------

Core, Guay e Buskirk (2001), afirmam que a avaliação patrimonial é uma das questões mais estudadas em contabilidade e finanças, e que existe uma vasta literatura que examina o poder explanatório de variáveis tais como: fluxos de caixa, receitas, e outros itens do balanço patrimonial com relação ao valor das empresas. Explica que a aceleração da globalização combinada com o rápido avanço da tecnologia em geral, e a crescente importância da Internet tem levado pesquisadores a sugerirem que esse desenvolvimento provocou o “Período da Nova Economia” na segunda metade da década de 90, na qual os parâmetros da avaliação patrimonial seriam diferentes daqueles utilizados anteriormente. Conclui que as premissas tradicionais utilizadas para avaliação patrimonial até a primeira metade dos anos 90, continuam aplicáveis, todavia, detectou-se grandes variações no período definido como Nova Economia. Esses autores atribuíram essas variações a fatores omitidos no estudo.

Hali e Slok (2001), promoveram um estudo que visou examinar o impacto das mudanças da Velha Economia e da Nova Economia na avaliação de ações em diferentes países da OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*). Os achados indicaram que os impactos das mudanças nas avaliações das ações da Nova Economia foram, em geral, mais significativos nos Estados Unidos da América e no Reino Unido do que na Europa Continental.

Outros autores que classificaram as empresas em empresas da Velha economia e empresas da Nova economia foram Stathopoulos, Espenlaub e Walker (2003). Esses autores promoveram um estudo que visou analisar se existem diferenças sistemáticas na remuneração de executivos que trabalhavam para empresas da Velha Economia e da Nova Economia. Os autores classificaram como empresas da Nova Economia as empresas que trabalham com internet, e-commerce e dot.com, ou seja, empresas que podem ser enquadradas como empresas de tecnologia (*Tech*), e classificou as outras empresas como empresas tradicionais ou Velha Economia. O resultado do estudo mostrou que a remuneração dos executivos é diferente nos dois tipos de empresa.

Lukka e Granlund (2003, p.1) afirmam que:

No fim dos anos noventa, o Mercado

de capitais começou a prestar atenção nas empresas da nova economia (NEFs), e grandes somas de empréstimos e capitais foram investidos nessas empresas. Muitas dessas empresas passaram a ter suas ações negociadas em bolsas de valores, outro fato que afetou este setor foi um movimento de fusões e aquisições globais.

Esses autores fizeram em seu trabalho uma clara menção a um tipo específico de empresas que eles classificam como Empresas da Nova Economia.

Uma das questões mais relevantes no estudo do valor das empresas de tecnologia está na tentativa de explicação de seus valores diferenciados.

Damodaran (2002), explica que em 1990 as 10 maiores empresas do mundo, em termos de capitalização de mercado, eram gigantes industriais e de recursos naturais e que se caracterizavam como empresas antigas. Em 2000, as duas empresas que ocupavam o topo da lista eram a Cisco e a Microsoft, duas empresas de tecnologia que, segundo o autor, mal eram notadas dez anos antes. Conclui observando que no início de 2000, seis das dez maiores empresas americanas, em termos de capitalização de mercado, eram de tecnologia.

Outra questão levantada pelo autor é o fato de que a maioria das empresas de tecnologia à época apresentavam receitas baixas e altos prejuízos operacionais, fato que não impediu o mercado de valorizar suas ações de forma espetacular.

Um dos argumentos contrários às avaliações otimistas das ações de tecnologia mais recorrentes era o de que havia uma irracionalidade a respeito dos modelos de avaliação utilizados, os quais eram perfeitamente adequados em relação às empresas tradicionais.

Aos olhos de alguns, as altas avaliações de mercado recebidas pelas ações das Tech, em relação a outras ações, eram resultado de uma irracionalidade coletiva da parte desses investidores e não indicavam o valor subjacente das empresas em questão.

Outros autores a destacar essa questão foram Copeland, Koller e Murin (2002, p.322):

Enf.: Ref. Cont.	UEM - Paraná	v. 36	n. 3	p. 89-100	setembro / dezembro 2017
------------------	--------------	-------	------	-----------	--------------------------

No início do ano de 2000, os empreendedores da Internet foram bem-sucedidos na transformação de suas ideias em avaliações bilionárias que pareciam desafiar o senso-comum a respeito dos lucros, múltiplos e do foco no curto prazo dos mercados de capitais. A avaliação dessas empresas de alto crescimento, alta incerteza e altos prejuízos é, no mínimo, um desafio. Alguns profissionais já a chamaram de desesperadora.

Essa desconfiança foi cristalizada no questionamento dos mesmos autores sobre a adequação dos modelos de avaliação os quais eram utilizados sem diferenciação para as empresas de tecnologia. Copeland, Koller e Murin (2002, p. 322), acrescentam:

essas avaliações eram indicadores razoáveis de que o futuro pertence à internet. Em qualquer dos casos, os modelos tradicionais de avaliação pareciam pouco adequados para as empresas que melhor representavam a nova economia.

Os estudos sobre avaliação das empresas de tecnologia tem um ponto em comum: todos destacam as diferenças entre as empresas de tecnologia e as empresas tradicionais em termos de volatilidade, sem serem conclusivos a respeito dos valores de mercado serem afetados por um elemento diferenciador.

Copeland, Koller e Murin (2002 p. 332) concluem:

Se o surgimento da Internet e de outras tecnologias a ela associadas levou a uma gigantesca criação de valor para alguns empreendedores no fim do século XX, isto também levantou questões a respeito da sanidade de um mercado de capitais que pareceu avaliar empresas de maneira proporcional aos prejuízos por elas gerados.

. . . Ao avaliar as ponto.com, é preciso começar pelo futuro – e não pelo presente – ao realizar previsões; é preciso pensar em termos de probabilidades; e é preciso compreender a economia do modelo de negócios comparado aos seus pares. A volatilidade destas empresas não pode ser reduzida mas, pelo menos, pode ser compreendida.

O fato é que o mercado diferencia estas empresas para efeito de avaliação, uma vez que o valor de mercado de qualquer empresa, em grande parte, está associado ao risco de seu desempenho futuro, e as empresas de tecnologia sempre inspiraram grandes promessas de ganhos futuros por produzirem produtos modernos e úteis aos afazeres do homem moderno e de outras empresas modernas.

## 2.1 RISCO MEDIDO PELO COEFICIENTE BETA DO CAPM

Em termos de estudo de risco o modelo do CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) representa um dos maiores avanços dentro da teoria de finanças nas últimas décadas.

O estudo do risco no mercado de capitais, como é apresentado hoje, teve início com os estudos de Marcovitz (1952), o qual foi um dos pioneiros a delinear a ideia do risco das carteiras de investimentos. Seu trabalho "*Portfolio Selection*", na década de 50 (cinquenta), deu início a uma nova linha de pesquisas sobre análise de risco. Essa linha tinha como base a variância dos retornos esperados nas carteiras de investimentos.

Muito embora a consideração do retorno esperado e sua variância representem um avanço no entendimento do risco, ainda não resolvia o problema da análise do risco de um único ativo. Desta forma, posteriormente, Markowitz, juntamente com William Sharpe, deu início a estudos que consideravam a variação de cada ativo individualmente em relação à variação do mercado como um todo.

O principal parâmetro do modelo do CAPM é o coeficiente beta, o qual exprime o risco sistemático de um ativo pelo seu coeficiente beta, Assaf Neto (2012). O beta exprime uma medida de volatilidade dos retornos das ações em relação ao mercado como um todo. Essa volatilidade é entendida como medida de risco sistemático.

Assaf Neto (2012), explica que a carteira de mercado – no caso no mercado brasileiro admite-se a carteira teórica (variação) da Bovespa, "índice ibovespa" – por conter unicamente o risco sistemático apresenta o beta igual a 1(um). Isso acontece pela diversificação assumida na composição da carteira. Como resultado, a análise do risco

sistemático está condicionada à diferença do beta relativo a cada papel e o beta da carteira igual a 1(um). Ou seja, quanto maior que 1(um) for o beta de um papel específico, maior será o seu risco.

## 2.2 GRAU DE INTANGIBILIDADE

Outro parâmetro explorado neste trabalho é o grau de intangibilidade. Este parâmetro significa que o valor de mercado de uma empresa é diferente do valor contábil expresso pelo patrimônio líquido em termos contábeis.

Este parâmetro pode ser medido através da relação entre o valor de mercado dos papéis e o valor contábil dos mesmos (*Market-to-book-value*). Quanto maior este indicador, maior a intangibilidade (Kayo e Famá, 2004).

A intangibilidade está ligada aos ativos intangíveis e significa que uma empresa possui um valor projetado maior que o valor agregado dos ativos registrados na contabilidade. Por exemplo, uma empresa que possui projetos em desenvolvimento os quais possuem potencial de ganhos futuros tende a apresentar maior grau de intangibilidade.

Kayo e Famá (2004), examinaram em seu trabalho as características de empresas intensivas em ativos tangíveis e as intensivas em ativos intangíveis e analisaram as diferenças de estrutura de capital e de risco entre essas empresas. Os resultados do trabalho apontaram que as empresas intangível-intensivas apresentam menor nível de endividamento, todavia, não mostrou resultados conclusivos quanto ao maior nível de risco dessas empresas.

No presente trabalho incluiu-se o grau de intangibilidade como parâmetro de risco para se contrapor ao fato das empresas na amostra serem empresas de tecnologia, conhecidamente empresas que possuem maiores graus de intangibilidade.

## 3 METODOLOGIA

Nesta seção são apresentados os aspectos metodológicos da pesquisa que se referem aos dados à coleta das informações e à forma de análise dos resultados.

### 3.1 DADOS DA PESQUISA

A presente pesquisa utilizou uma base de dados secundária correspondente às demonstrações financeiras das empresas brasileiras de capital aberto, não financeiras, listadas na BM&FBovespa. O período corresponde ao intervalo compreendido entre o exercício fiscal de 2005 e o de 2014. Os dados foram coletados na base do *CapitalIQ*®, da *Standard and Poor's* e a classificação dos setores das companhias seguem definição descrita pela metodologia da base. Foram utilizados dados anuais de fechamento das demonstrações financeiras, considerando-se as informações de: ativo total (AT), retorno sobre o ativo (ROA), passivo oneroso sobre o patrimônio líquido (PO/PL), preço sobre o valor patrimonial por ação (P/VPA) e beta alavancado (Beta).

Como técnica estatística para análise, foi utilizada uma regressão com dados em painel desbalanceado. Foram excluídos da amostra as empresas que apresentaram o Patrimônio Líquido negativo, empresas financeiras e com dados faltantes no período (*missing*). As empresas financeiras, tais como bancos, fundos, clubes e confederações, foram excluídas da amostra uma vez que suas operações são de perfil financeiro, o que gera uma alavancagem acima dos padrões tradicionais. Isso pode atrapalhar a análise de caráter operacional pretendida no estudo. Ao todo foram 579 empresas nos 10 anos (2005 a 2014) de análise. A tabela 1 apresenta a quantidade de empresas por ano.

**Tabela 1 - Quantidade de empresas analisadas por ano.**

Ano	Quantidade	Ano	Quantidade
2005	35	2010	65
2006	40	2011	67
2007	46	2012	73
2008	49	2013	73
2009	56	2014	75

Fonte: Dados da pesquisa.

### 3.2 DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

**Risco (Beta).** A variável dependente utilizada foi o risco sistemático da companhia, expresso sobre a forma do beta alavancado. Conforme descrito anteriormente, o beta é um parâmetro do modelo de precificação de Ativos (CAPM). De acordo com Assaf Neto, Lima e Araújo (2008), ela reflete a medida de risco não

Enf.: Ref. Cont.	UEM - Paraná	v. 36	n. 3	p. 89-100	setembro / dezembro 2017
------------------	--------------	-------	------	-----------	--------------------------

diversificável para as empresas brasileiras, isto é, os fatores intrínsecos ao mercado que afetam a empresa. A expressão 1 apresenta a forma de cálculo do beta alavancado.

$$\beta = \frac{Cov(R_e, R_m)}{\sigma_m^2} \quad (01)$$

Onde:

Cov ( $R_e$ ,  $R_m$ ) corresponde à covariância entre os retornos da empresa ( $R_e$ ) e do retorno de mercado ( $R_m$ ), e  $\sigma_m^2$  à variância dos retornos do mercado.

**Intangibilidade (Intang).** Uma das variáveis independentes testada foi a intangibilidade. Esta variável reflete o quanto uma companhia possui de intangível, em termos proporcionais, em relação ao seu patrimônio. Essa variável é expressa pelo *Market-to-book-value*, conforme descrito por Kayo e Famá (2004). Neste trabalho a intangibilidade foi calculada conforme expressão 2.

$$Intang = \frac{P}{VPA} \quad (02)$$

Onde:

$P$  indica a cotação de fechamento das ações no último dia de negociação do ano analisado, e  $VPA$  é o valor patrimonial (Valor contábil) por ação.

**Empresas de Tecnologia (TEC).** Outra variável independente analisada foi o atributo que identifica as empresas de tecnologia. Para efeitos deste trabalho, considerou-se como empresas de tecnologia aquelas empresas dos segmentos de fabricação de computadores, Equipamentos, Programas e Serviços ligados à tecnologia conforme classificação da base de dados do Capital Iq@. Para separar e tipificar as empresas de tecnologia neste trabalho - para efeito das análises - utilizou-se uma variável *dummy*, assumindo 1 para empresas de Tecnologia (*Tech*) e 0 para as demais (*Ntech*).

**Rentabilidade (ROA).** Uma das variáveis de controle. O Retorno sobre o ativo (ROA) reflete a rentabilidade dos ativos a companhia. É uma proporção dos lucros da empresa em

relação ao seu ativo. Essa variável busca controlar o efeito da rentabilidade sobre o risco. Segundo a teoria financeira, empresas com maior retorno tendem a ter maiores riscos. A expressão 3 apresenta a equação de cálculo.

$$ROA = \frac{Lucro\ Líquido}{Ativo\ Total}$$

(03)

**Endividamento (Endiv).** Essa outra variável de controle corresponde ao nível de endividamento da companhia. A necessidade desta variável é controlar a influência deste endividamento sobre o risco da empresa. Conforme Damodaran (2002), quanto maior o endividamento oneroso de uma empresa, maior será o seu risco sistemático. Ela reflete a proporção de dívidas onerosas em relação ao patrimônio líquido. A expressão 4 apresenta a forma de cálculo.

$$Endiv = \frac{PO}{PL} \quad (04)$$

onde:

PO é o passivo oneroso e PL o Patrimônio Líquido.

**Tamanho (Tam).** A última variável de controle utilizada. Esta variável visa controlar o efeito tamanho na regressão. Para isso, essa variável é expressa pelo logaritmo do Ativo Total da companhia.

### 3.3 MODELO E TÉCNICA ESTATÍSTICA UTILIZADA

Aderente aos objetivos e problema do estudo, foi utilizado como ferramenta estatística o modelo de regressão linear múltipla para dados em painel. Essa metodologia visa verificar se há relações significativas entre as variáveis observadas. Neste trabalho foram estimados três modelos de regressão, conforme segue.

Modelo I: Testa apenas a relação entre tecnologia e risco.

$$\begin{aligned} Risco_{it} = & \beta_1 TEC_{it} + \beta_3 TAM_{it} + \\ & \beta_4 ROA_{it} + \beta_5 ENDIV_{it} + e_{it} \end{aligned} \quad (05)$$

Modelo II: Testa a relação entre tecnologia e risco, considerando o efeito da intangibilidade dos dois grupos de empresas, *Tech* e *Ntech*.

$$\begin{aligned} Risco_{it} = & \beta_0 INTANG_{it} + \beta_1 TEC_{it} + \\ & \beta_3 TAM_{it} + \beta_4 ROA_{it} + \beta_5 ENDIV_{it} + \\ & e_{it} \end{aligned} \quad (06)$$

Modelo III: Testa a relação entre tecnologia e risco, considerando o efeito intangibilidade das empresas de tecnologia (*Tech*).

$$\begin{aligned} Risco_{it} = & \beta_0 INTANG_{it} + \beta_1 TEC_{it} + \\ & \beta_2 INTANG_{it} * TEC_{it} + \beta_3 TAM_{it} + \\ & \beta_4 ROA_{it} + \beta_5 ENDIV_{it} + e_{it} \end{aligned} \quad (07)$$

Para nortear a interpretação dos resultados, de acordo com o problema da pesquisa, foram estabelecidas duas hipóteses nulas ( $H_0$ ) a

serem testadas:

$H_{0,1}$ : Não existe relação entre as empresas de tecnologia e o risco sistemático.

Para aceitar essa hipótese o coeficiente  $\beta_1$  deve ser estatisticamente igual a zero, pela estatística *t* da regressão.

$H_{0,2}$ : Não existe relação entre a intangibilidade e o risco sistemático

Essa hipótese é aceita se o coeficiente  $\beta_0$  for igual a zero, pela estatística *t* da regressão.

Espera-se que as hipóteses sejam rejeitadas, corroborando os estudos de Kayo e Famá (2004), Carvalho, Kayo e Martin (2010)

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta os resultados das estatísticas descritivas das variáveis dependentes (risco), independentes (intangibilidade) e de controle (Retorno sobre o Ativo, Tamanho e Endividamento) analisadas.

Tabela 2 - Estatística descritiva.

	Risco	Intag	ROA	Tam	Endiv
Média	0.58	1.77	5.03	7.04	0.78
Mediana	0.55	1.24	4.44	7.05	0.60
Máximo	2.36	51.92	32.60	11.39	24.90
Mínimo	-2.33	-23.86	-29.80	1.65	-13.00
Desvio Padrão	0.48	3.54	5.69	1.77	1.99
Assimetria	-0.72	4.09	0.27	-0.22	4.69
Curtose	9.17	82.49	8.42	3.15	66.67
Jarque-Bera	963.29	152984.20	710.50	5.15	99245.6
p-valor	0.00	0.00	0.00	0.08	0.0
Nº Observações	575	575	575	575	575

Fonte: Dados da pesquisa.

Analisando inicialmente o coeficiente de curtose, conforme Casella e Berger (2010), nota-se que em todos os casos eles são superiores a 3. Isso indica que as séries seguem um comportamento leptocúrtico. As distribuições possuem caldas pesadas. O que é comum em séries financeiras devida a presença de *outliers*. Quando os valores máximos e mínimos são superiores a 3 vezes o desvio padrão, somados pela média,

caracterizam uma amplitude grande pela presença de *outliers*. Somente a variável tamanho possui uma curtose bem próximo de 3, o que sugere seu comportamento próximo a normal.

No que tange os coeficientes de assimetria os resultados também foram semelhantes. Todos foram diferentes de zero. A variável Tamanho foi a que teve seu coeficiente mais próximo de

Enf.: Ref. Cont.	UEM - Paraná	v. 36	n. 3	p. 89-100	setembro / dezembro 2017
------------------	--------------	-------	------	-----------	--------------------------

zero, indicando uma simetria maior da distribuição. No entanto, o lado da assimetria diverge entre as variáveis. Intangibilidade, Retorno sobre o Ativo e Endividamento possuem uma assimetria dos dados acima da média, uma vez que o coeficiente é positivo. Já o risco e tamanho possuem uma concentração abaixo da média, pelo coeficiente negativo.

Dessa forma, o teste de normalidade de Jarque e Bera (1980) avalia justamente essa relação entre assimetria e curtose. Uma distribuição normal possui uma assimetria igual a zero e curte de três. Nota-se que quase

todas as variáveis não seguem um comportamento normal, uma vez que os p-valores da estatística de Jarque-Bera são inferiores a 0,05, o que rejeita a hipótese nula de normalidade dos dados. A única variável que possui o comportamento normal é o Tamanho, que teve um p-valor de 0,08. Ela também teve a curtose mais próxima de 3 e assimetria de 0. Essa variável é representada pelo Log do Ativo Total das companhias. Essa transformação logarítmica tende a convergir uma série para a normalidade.

A tabela 3 apresenta os coeficientes de correlação entre as variáveis analisadas.

**Tabela 3 - Coeficientes de Correlação de Pearson.**

	Itang	Tam	ROA	Endiv	BETA
Intang	1.000				
Tam	0.114	1.000			
ROA	0.359**	0.178*	1.000		
Endiv	0.059	0.194*	0.140	1.000	
BETA	0.059	0.194*	0.140	0.045	1.000

Nota: Nível de significância: \* p<0,05 e \*\* p<0,01.  
Fonte: Dados da pesquisa.

De forma geral, não foi possível perceber correlações elevadas (superiores a 0,5) entre as variáveis. Sugerindo que não se faz necessário a realização do teste de multicolinearidade de Farrar e Glauber (1967). No entanto, a correlação entre as variáveis Intangibilidade e Retorno sobre o Ativo (ROA) teve um nível de significância de 1%. Para evitar a possível interferência nos resultados, devido ao fenômeno de multicolinearidade, conforme aponta Gujarati e Porter (2011), a variável Intangibilidade não foi considerada em um dos modelos analisados. A variável Tamanho também teve correlação significativa a 5% com as variáveis Retorno sobre o Ativo, Endividamento e Beta. O que já era esperado, uma vez que são variáveis que se relacionam.

#### 4.1 RESULTADO DA REGRESSÃO POR MÍNIMOS QUADRADOS ORDINÁRIOS (MQO).

A Tabela 4 apresenta os resultados do ajustamento da regressão para as variáveis a serem testadas (Tecnologia e Intangibilidade) e de controle. Conforme já exposto na

metodologia, a tabela apresenta os resultados de três modelos distintos.

Assim, será possível avaliar o comportamento de algumas variáveis específicas.

De forma geral, observa-se que as três regressões possuem ajustamentos satisfatórios, uma vez que a estatística F dos três modelos é significativa a 1% (p-valor<0,01). Os coeficientes da estatística de Durbin Watson (1951) superiores a 2, mostram que os termos de erro sucessivos são, em média, muito diferentes, indicando que podem ser correlacionados negativamente. No entanto, seus valores, para todos os três modelos, não rejeitam H0 (Ausência de autocorrelação, positiva ou negativa). De acordo com Durbin e Watson (1951), para que não haja rejeição de H0 a estatística DW deve estar entre o intervalo de Du e 4-Du. Isso confirma que os resíduos dos modelos não são auto correlacionados, ou seja, não existe autocorrelação de primeira ordem dos resíduos. Esse é um pressuposto essencial para modelos de regressão por MQO.

**Tabela 4 - Regressão para análise da relação das empresas de tecnologia e o risco.**

	Modelo I			Modelo II			Modelo III		
	Coef.	Est. T	P-valor	Coef.	Est. T	P-valor	Coef.	Est. T	P-valor
Intang.				-0.009	-1.117	0.264	-0.007	-0.732	0.465
Tec.	0.252	3.602	0.000	0.268	3.757	0.000	0.288	3.606	0.000
Intang.*Tec							-0.008	-0.543	0.587
Tam	0.071	18.432	0.000	0.071	18.282	0.000	0.071	18.133	0.000
ROA	0.010	2.856	0.004	0.012	3.057	0.002	0.012	3.040	0.003
Endiv	0.004	0.385	0.700	0.013	1.023	0.307	0.011	0.826	0.409
R <sup>2</sup>	0.061			0.063			0.063		
R <sup>2</sup> Ajust	0.056			0.056			0.055		
Estat. F	12.890			6.745			6.664		
p-valor (Est. F)	0.000			0.000			0.000		
Esta. DW	2.074			2.063			2.068		

Nota: Foi utilizado o método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para dados em painel. Os coeficientes de DI e Du da Estat. DW são, 1,728 e 1,810, 1,718 e 1,820 e 1,707 e 1,831, respectivamente para os modelos I, II e III.

Fonte: Dados da pesquisa.

Para os três modelos testados, as variáveis de controle ROA e tamanho foram significativas (coeficientes diferente de zero) ao nível de 1%, uma vez que os p-valores das estatísticas t foram inferiores a 0,01. No entanto, a variável de endividamento não foi significativa em nenhum dos modelos. O que contradiz os pressupostos da Teoria de Portfólio e CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) demonstrados por Sharpe (1970) e Sharpe (1964). De acordo com Sharpe (1970), a alavancagem da firma, expressa aqui pelo nível de endividamento, deve refletir no risco da companhia. Empresas com maiores índices de alavancagem tendem a ter maiores riscos.

As evidências levantadas por Lev (2001), indicam que o risco de empresas intangível-intensivas são essencialmente maiores do que as tangível-intensivas. Essa evidência foi pautada no estudo de Hendriksen (1965), que afirmou que a intangibilidade gera um alto grau de incerteza em relação aos benefícios futuros, consequentemente maior risco. Kayo e Famá (2004), em um estudo com empresas brasileiras não conseguiram identificar esse efeito.

No entanto, observando os dados da tabela 4, modelos II e III, percebe-se que a intangibilidade não afeta o risco das empresas, corroborando os estudos de Kayo e Fama (2004). Isto é, confirma que os coeficientes das variáveis Intang. e Tec, interagindo com intangibilidade (Intang.\*Tec), são estatisticamente iguais a 0 (p-valor>0,05).

Por outro lado, a variável tecnologia foi significativa para os três modelos testados.

Seus coeficientes são estatisticamente diferentes de zero, visto que p-valores da estatística t foram inferiores a 0,01. Isso indica que o fato da empresa ser de tecnologia pressupõe uma variação no risco. Neste caso de 0,252, 0,268 e 0,288 nos modelos I, II e III, conforme coeficientes. Os parâmetros positivos dos modelos evidenciam também que essa relação é positiva. Empresas de tecnologia possuem um risco superior às demais companhias dentro da amostra. O que está coerente com os apontamentos de Silva e Cunha (2003), Core, Guay e Buskirk (2001), Hali e Slok (2001), Lukka e Granlund (2003), Copeland, Koller e Murin (2002).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo objetivou testar, no mercado nacional, as evidências de que existem relações significativas entre empresas de tecnologia e intangibilidade com o risco sistemático das companhias. Para isso, foram elaboradas duas hipóteses.

A hipótese nula  $H_{0,1}$  pressupôs que empresas de tecnologia e risco sistemático não se relacionam, todavia, os resultados da regressão, nos três modelos, apontaram o inverso. O coeficiente foi positivo e significativo a 1%. Ou seja, existe relação entre o fato de uma empresa ser de tecnologia e o maior risco sistemático medido pelo beta do CAPM, em outras palavras, empresas tecnologia possuem um risco superior às demais.

Já a hipótese nula  $H_{0,2}$ , a qual pressupôs a inexistência da relação entre a intangibilidade

Enf.: Ref. Cont.	UEM - Paraná	v. 36	n. 3	p. 89-100	setembro / dezembro 2017
------------------	--------------	-------	------	-----------	--------------------------

e o risco sistemático pôde ser confirmada pelos dados da regressão para os dois modelos. Seus coeficientes foram estatisticamente iguais a zero. Ou seja, o grau de intangibilidade das empresas brasileiras não afeta o risco sistemático das empresas, sejam de tecnologia ou não.

Os resultados do estudo contribuem, em termos gerenciais, para a tomada de decisão de investimento. Empresas de tecnologia, por apresentar um risco superior, devem exigir uma rentabilidade maior. Seu custo de capital será superior às demais. Além disso, como não existe relação entre intangibilidade das empresas de tecnologia com o risco, a mesmas não agregam tanto valor de mercado em comparação com a outras. Assim, é um risco maior, mas valor de mercado agregado semelhante.

Por fim, devido às limitações da pesquisa, recomenda-se novas investigações com a utilização de outras técnicas de análise e amostras em outros períodos para testar as hipóteses formuladas neste trabalho.

## REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, A., LIMA, F. G.; ARAÚJO, A. M. P. Uma proposta metodológica para o cálculo do custo de capital no Brasil. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo**. n. 43, v.1, p. 72-83, 2008

ASSAF NETO, A. **Mercado financeiro**. 11 ed. São Paulo: Atlas, 2012

BELLI, M.M. **Relevância do fator tecnológico no valor das empresas de tecnologia**. 2009. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade) –Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009

CARMELI, A., TISHLER, A. The relationships between intangible organizational elements and organizational performance. **Strategic Management Journal**, v. 25, p. 1257–1278, 2004

CARVALHO, F. M., KAYO, E. K., MARTIN, D. M. L. Tangibilidade e intangibilidade na determinação do desempenho. **Revista de Administração Contemporânea**. v. 14, n.5, 2010

CASELLA, G., BERGER, R. L. **Inferência estatística** - tradução da 2ª edição norte-americana. Centage Learning, 2010

COPELAND, T., KOLLER, T., MURIN, J. **Avaliação de empresas- Valuation: calculando e gerenciando o valor das empresas**. 3 ed..São Paulo: Makron Books, 2002

CORE, J.E., GUAY, W.R., BURSKIRK, A. Market valuation in the new economy: an investigation of what has changed. **JAE Boston Conference**., 2001

CUNHA, J. H. C. A contabilidade e o real valor das empresas: foco no capital intelectual. In: VI CONGRESSO USP DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE. 6, 2006, São Paulo. **Anais...**São Paulo: USP, 2006

DAMODARAN, A. **Finanças corporativas aplicadas**. Porto Alegre: Editora Bookman, 2002

DECKER, F., ENSSLIN, S. R.; REINA, D. R. M. A relação entre os ativos intangíveis e a rentabilidade das ações: um estudo com empresas listadas no índice Bovespa. **Reuna**, v. 18, n. 4, p. 75-92, 2013

FARRAR, D. E.; GLAUBER, R. R. Multicollinearity in Regression Analysis: The Problem Revisited. **Review of Economics and Statistics**. v.49, n.1, p. 92–107, 1967

FELTHAM, G. A.; OHLSON, J. A. Valuation and clean surplus accounting for operating and financial activities. **Contemporary Accounting Research**, v. 11, n. 2, p. 689-731, 1995

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica**. 5 ed. Porto Alegre: AMGH, 2011

HALI, E.; SLOK, T. Wealth effects and the new economy. [Working Paper] **Markused**: working paper series 01/77. 2001. Disponível em <<http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2001/wp0177.pdf>> Acessado em 05 de agosto de 2016

HENDRIKSEN, E. S. **Accounting theory**. Illinois: Richard D. Irwin, 1965

Enf.: Ref. Cont.	UEM - Paraná	v. 36	n. 3	p. 89-100	setembro / dezembro 2017
------------------	--------------	-------	------	-----------	--------------------------

JARQUE, C. M.; BERA, A. K. Efficient tests for normality, homoscedast city and serial independence of regression residuals. **Economics Letters**. v. 6, n. 3, p. 255–259, 1980

KAYO, E. K.; FAMÁ, R. A estrutura de capital e o risco das empresas tangível-intensivas e intangível-intensivas. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo**, v. 39, n.2. 2004

LEV, B. **Intangibles: management, measurement, and reporting**. Washington: Brookings Institution Press, 2001

LUKKA, K.; GRANLUND, M. Paradoxes of management and control in a new economy firm. [Working Paper] **Management accounting in the digital economy**. 2003 Disponível em <[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=486822](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=486822)> Acessado em 13 de agosto de 2016,

MARGHERITA, A.; SECUNDO, G. The stakeholder university as learning model of the extended enterprise. **Journal of Management Development**, v. 30, n. 2, p. 175–186.2011.

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

MONOBE, M. **Contribuição a mensuração e contabilização do goodwill não adquirido**. 1986. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1986

OLIVEIRA, M. O. R., SCHOSSLER, D. P., CAMPOS, R. E., LUCE, F. B. Ativos intangíveis e o desempenho econômico-financeiro: comparação entre os portfólios de empresas tangível-intensivas e intangível-intensivas. **Revista de Administração da UFSM**, v. 7, n. 4, p. 678-699. 2014

PEREZ, M. M., FAMÁ, R. Ativos intangíveis e o desempenho empresarial. **Revista de Contabilidade e Finanças**, v. 40, p. 7-24, 2006

SCHIMIDT, P., SANTOS, J. L. **Avaliação de ativos intangíveis**. São Paulo: Atlas, 2002

SHARPE, W. F. Capital assetprices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. **Journal of Finance**, v. 19, n. 3, p. 425–442, 1964

SHARPE, W. F. **Portfolio Theory and Capital Markets**. McGraw-Hill Trade. 1970

SILVA, C. A. T., CUNHA J. R. Questões para avaliação de empresas na nova economia. **ConTexto**, Porto Alegre, v. 3, n. 4, p. 1-16, 2003.

STATHOPOULOS K., ESPENLAUBS., WALKER M. UK executive compensation practices:new economy vs. old economy. [Working Paper]. 2003. Disponível em <[http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=422761](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=422761)> Acessado em 15 de Agosto de 2016

STEWART, T. A. **Intellectual capital: the new Wealth of organizations**. New York: Currency Dobleday, 1997

STEWART, G. B. **The quest for value**. USA: Harper Collins Publishers, 1999

SVEIBY, K.E. **The new organization wealth: managing and measuring knowledge based assets**. San Francisco: Rerret-Koehler, 1997.

#### Endereço dos Autores:

Universidade Estadual de Campinas/FCA  
Rua Pedro Zaccaria, 1300.  
Limeira - São Paulo.  
CEP 13484-350

Enf.: Ref. Cont.	UEM - Paraná	v. 36	n. 3	p. 89-100	setembro / dezembro 2017
------------------	--------------	-------	------	-----------	--------------------------