

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

EDUARDO REINALDO SARMENTO

CAPITAL INTELECTUAL E A PERCEPÇÃO DE VALOR DAS EMPRESAS: UM
ESTUDO DE DADOS EM PAINEL

CURITIBA
2017

EDUARDO REINALDO SARMENTO

CAPITAL INTELECTUAL E A PERCEPÇÃO DE VALOR DAS EMPRESAS: UM
ESTUDO DE DADOS EM PAINEL

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Econômico, no Programa de Pós-Graduação de Desenvolvimento Econômico do Setor de Ciência Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Armando Dalla Costa
Coorientador: Prof. Dr. Ademir Clemente

CURITIBA
2017

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS
SOCIAIS APLICADAS – SIBI/UFPR COM DADOS FORNECIDOS PELO(A)
AUTOR(A)

Sarmiento, Eduardo Reinaldo

Capital intelectual e a percepção de valor das empresas: um estudo de dados em painel / Eduardo Reinaldo Sarmiento. - 2018.

68 p.

Orientador: Armando Dalla Costa.

Coorientador: Ademir Clemente.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico.

Defesa: Curitiba, 2018.

1. Capital intelectual. 2. Análise de painel. 3. Capital intelectual de valor agregado. I. Dalla Costa, Armando João, 1955- II. Clemente, Ademir, 1950- III. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Sociais Aplicadas. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico. IV. Título.

CDD 658.1522



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DESENVOLVIMENTO
ECONÔMICO

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **EDUARDO REINALDO SARMENTO** intitulada: **CAPITAL INTELECTUAL E A PERCEPÇÃO DE VALOR DAS EMPRESAS: UM ESTUDO DE DADOS EM PAINEL**, após terem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

Curitiba, 23 de Fevereiro de 2018.

ARMANDO JOÃO DALLA COSTA
Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

JOÃO BASÍLIO PEREIMA NETO
Avaliador Externo (UFPR)

ADEMIR CLEMENTE
Avaliador Externo (UFPR)

DEDICATÓRIA

*Dedico esta dissertação aos
empresários, empreendedores e
empregados que acreditam em um país
melhor através do trabalho!*

AGRADECIMENTOS

A
Deus,
pois até aqui tem me ajudado.

A minha esposa Leidiane
pela paciência que teve pelo tempo que dediquei a este trabalho.

A minha família
devido todo amor e apoio dado.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização
deste trabalho, a instituição UFPR, a PUCPR aos professores Dalla Costa e
Ademir Clemente e aos colegas que apoiaram.

EPÍGRAFE

“Voltei-me, e vi debaixo do sol que não é dos ligeiros a carreira, nem dos fortes a batalha, nem tampouco dos sábios o pão, nem tampouco dos prudentes as riquezas, nem tampouco dos entendidos o favor, mas que o tempo e a oportunidade ocorrem a todos”.

Salomão - Ec 9:11

RESUMO

O capital intelectual (*CI*) é uma teoria recente que ganhou força dentro da ciência social aplicada. Os economistas são os precursores deste tema ao desenvolver o conceito de capital humano, uma das variáveis do *CI*. Com base nesta teoria este trabalho analisa como ocorreu o desenvolvimento da teoria do capital intelectual e depois é verificada a relação do coeficiente de capital intelectual de valor agregado (*VAIC*TM) e as oscilações de valor de mercado na percepção dos acionistas através da análise econométrica de dados em painel com empresas listadas na bolsa de valores do Brasil no período de 2010 a 2016. Apesar dos limites do coeficiente *VAIC*TM o resultado indica que a teoria do *CI* tem relevância e impacta diretamente no valor da empresa.

Palavras Chave: Capital Intelectual, *VAIC*TM, econometria, dados em painel.

ABSTRACT

Intellectual capital (*IC*) is a recent theory that gained strength within applied social science. Economists are the precursors of this theme in developing the concept of human capital, one of the variables of the *IC*. Based on this theory, this paper analyzes the development of the theory of intellectual capital and then the relationship of the value-added intellectual capital coefficient (*VAIC*[™]) and the market value oscillations in the shareholders perception through the econometric analysis of panel data involving companies listed on the Brazilian stock exchange from 2010 to 2016. Despite the limits of the *VAIC*[™] coefficient the result indicates that the *IC* theory has relevance and directly impacts on the company's value.

Keywords: Intellectual capital, *VAIC*[™], econometrics, panel data.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Ativos Intangíveis como % dos Ativos Tangíveis, Dow Jones Industrial...	12
Figura 2 – Composição do capital intelectual.	24
Figura 3 – Capital intelectual e o Balanço Patrimonial.	24
Figura 4 – Duas dimensões da criação do conhecimento.	32
Figura 5 – Modelos de medição de ativos intangíveis.....	34
Figura 6 – Árvore do cálculo do indicador VAIC™	39
Figura 7 – Histograma dos resíduos modelo 1	50
Figura 8 – Gráfico de dispersão dos resíduos modelo 1.....	51
Figura 9 – Histograma dos resíduos modelo 2	52
Figura 10 – Gráfico de dispersão dos resíduos modelo 2	53
Figura 11 – Histograma dos resíduos modelo 3.....	55
Figura 12 – Gráfico de dispersão dos resíduos modelo 3	56

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Diferenças entre conhecimento tácito e explícito.....	31
Quadro 2 – Conhecimento segundo Spender.	31
Quadro 3 – Quatro formas de conversão do conhecimento.....	32
Quadro 4 – Origem das principais variáveis.	37
Quadro 5 – Regras de decisão de Durbin-Watson	46
Quadro 6 – Interpretação da correlação de Pearson.....	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Empresas da Bolsa e Participação da Amostra – Valores de 31/12/xx ...	37
Tabela 2 – Agrupamento das 45 empresas.....	48
Tabela 3 – Resultado geral dos modelos analisados	48
Tabela 4 – Estatística Descritiva Modelo 1.....	49
Tabela 5 – Resultado do modelo 1.....	50
Tabela 6 – Estatística Descritiva Modelo 2.....	51
Tabela 7 – Resultado do modelo 2.....	52
Tabela 8 – Correlação de Pearson modelo 2	53
Tabela 9 – Multicolinearidade <i>VIF</i> modelo 2	53
Tabela 10 – Estatística Descritiva Modelo 3.....	54
Tabela 11 – Resultado do modelo 3.....	54
Tabela 12 – Correlação de Pearson modelo 3	55
Tabela 13 – Multicolinearidade <i>VIF</i> modelo 3	56

LISTA DE ABREVIATURAS

CEE – Eficiência do Capital Empregado

CI – Capital Intelectual

HCE – Eficiência do Capital Humano

ICE – Eficiência do Capital Intelectual

M/B – Market-to-Book-Value

MBA – Master Business Administration

SECI – Socialização, Externalização Combinação e Internalização

SCE – Eficiência do Capital Estrutural

VAIC™ – Coeficiente Intelectual de Valor Adicionado

VM – Valor de Mercado

VIF – Variance Inflation Factor

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	11
2.	OBJETIVO(S)	13
3.	REVISÃO TEÓRICA DO CONHECIMENTO COMO FATOR ENDÓGENO	14
3.1	OBJEÇÕES À TEORIA DO CAPITAL INTELECTUAL	14
3.2	O CONHECIMENTO COMO FATOR ENDÓGENO E O CAPITAL HUMANO	15
3.3	O CAPITAL SOCIAL E SUA RELEVÂNCIA DENTRO DAS EMPRESAS	19
3.4	CONCEITO DE EMPRESA	20
3.5	A TEORIA DO CAPITAL INTELECTUAL	22
3.5.1	A Composição do Capital Intelectual	23
3.5.2	O Conhecimento e a Informação	27
4.	MATERIAL E MÉTODOS	34
4.1	MÉTODOS DE ESTIMAÇÃO DO CAPITAL INTELECTUAL	34
4.2	BASE DE DADOS	36
4.3	CÁLCULOS PARA FORMAÇÃO DAS VARIÁVEIS	38
4.4	DADOS EM PAINEL	41
4.5	TESTES DOS MODELOS	44
4.5.1	Teste de Chow	44
4.5.2	Teste de Hausman	45
4.5.3	Teste de Durbin-Watson	45
4.5.4	Teste de Correlação de Pearson entre as Variáveis Independentes	46
4.5.5	Teste VIF e Multicolinearidade	46
4.5.6	Teste de Normalidade	47
5.	RESULTADOS	48
5.1	RESULTADO DO MODELO 1	49
5.2	RESULTADO DO MODELO 2	51
5.3	RESULTADO DO MODELO 3	54
5.4	RESULTADOS DE ESTUDOS CORRELACIONADOS	57
6.	CONCLUSÕES	58
	REFERÊNCIAS	60
	ANEXOS	63
	Anexo 1. 42 Métodos de Mensuração dos Intangíveis em ordem Cronológica	63
	Anexo 2. Empresas utilizadas no estudo	65
	Anexo 3. Teste de Hausman modelo 1	66
	Anexo 4. Teste de Chow modelo 1	66
	Anexo 5. Teste de Hausman modelo 2	67
	Anexo 6. Teste de Chow modelo 2	67
	Anexo 7. Teste de Hausman modelo 3	68
	Anexo 8. Teste de Chow modelo 3	68

1. INTRODUÇÃO

Entender o funcionamento das empresas é um trabalho complexo, mais difícil é explicar como algumas organizações criaram tanto valor no decorrer do tempo tornando-se enormes corporações que contribuíram para o crescimento da economia do país. Muitas teorias buscam explicar o crescimento frente ao contexto econômico, as vertentes da microeconomia e da economia de empresas possuem um material repleto de estudos e análises. No entanto, quando observamos o mundo na sociedade do conhecimento a explicação convencional não é suficiente.

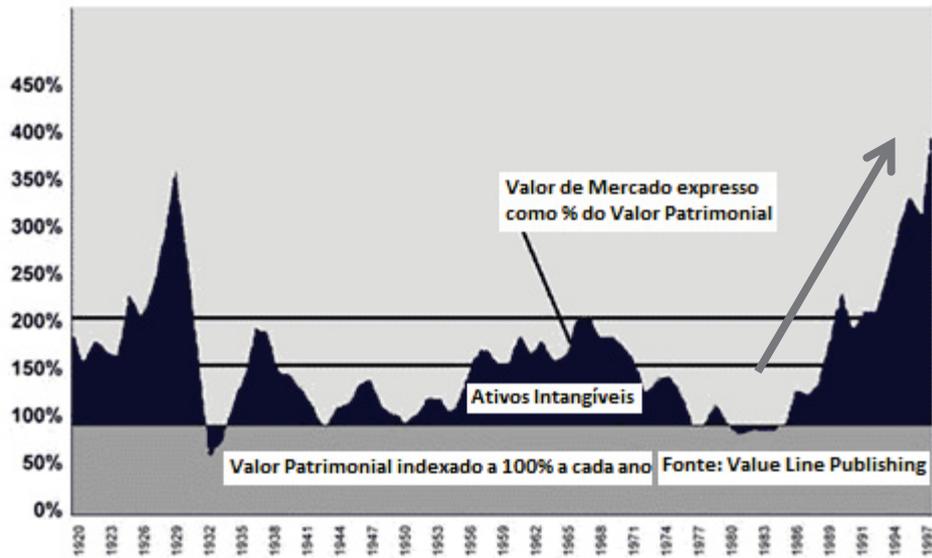
A primeira abordagem referente ao estudo de empresa ocorreu no início do século XX, com Taylor (1911), e evoluiu de acordo com as mudanças econômicas. Com o passar do tempo outras vertentes surgiram, mas, ainda assim, em um contexto econômico estável e com poucas mudanças. Na era informação ou do conhecimento os produtos são apenas “conhecimentos embalados”. As empresas não focam apenas no produto, agora elas embutem serviços de maior valor agregado desenvolvidos pelo conhecimento (DRUCKER, 1993). Sabe-se que ocorreram mudanças na composição dos ativos das empresas, na era industrial o ativo mais importante foi o mensurável, como máquinas e equipamentos, conhecidos como ativo tangível. Já na era do conhecimento o ativo intangível ganhou espaço e valor. Logo, a forma com que as empresas geriam seus recursos, desenvolviam suas estratégias ou inovavam não será mais a mesma.

A teoria do capital intelectual é recente, mas está em um processo de desenvolvimento acelerado. Na era da informação o conhecimento é o principal ativo das empresas, mas estão ausentes dos balanços financeiros das mesmas, logo eles explicam parte do valor de uma empresa. No entanto, a outra parte do valor pode ser notada por indicadores que mensuram o ativo intangível. Para explicar este valor abstrato, também conhecido como capital intelectual, serão utilizados indicadores como: o valor de mercado dividido pelo valor contábil (M/B) e o coeficiente intelectual de valor agregado (VA/C^{TM}).

Assim o intuito deste trabalho é utilizar analisar os indicadores citados acima com base na teoria do capital intelectual através da análise econométrica de dados em painel para explicar como se comporta o crescimento das empresas baseado no ativo intangível.

Diante disto duas perguntas importantes são: 1) como entender a evolução das empresas em um contexto dinâmico, na era em que o conhecimento é fundamental para o crescimento de longo prazo? e; 2) porque, normalmente, as empresas possuem maior valor que seu respectivo valor patrimonial?

Figura 1 – Ativos Intangíveis como % dos Ativos Tangíveis, Dow Jones Industrial.



Fonte: Sveiby (2009)

A figura acima demonstra o valor percebido acima do valor patrimonial, logo é necessário explorar quais motivos geram o aumento do valor das empresas. Neste trabalho, a pesquisa realizada com 45 empresas da Bolsa de Valores do Brasil (B3), no período de 2010 a 2016, demonstrou que há relação direta entre o coeficiente intelectual de valor agregado ($VAIC^{\text{TM}}$) e o coeficiente do valor de mercado pelo valor patrimonial (M/B). Ou seja, as empresas que aumentaram o $VAIC^{\text{TM}}$ durante o passar dos anos aumentaram os respectivos M/B . Logo, para aumentar o valor das empresas os diretores e os acionistas devem gerar ações que elevem o capital intelectual das empresas.

2. OBJETIVO(S)

A teoria do capital é recente e existem muitos indicadores novos e promissores que podem contribuir para mensurar o capital intelectual. Assim, o objetivo geral do trabalho é verificar se o coeficiente $VAIC^{\text{TM}}$ explica o valor de mercado das empresas e para isto será desenvolvido modelos econométricos entre o coeficiente $VAIC^{\text{TM}}$ e o M/B .

Como esta teoria ainda vem sendo construída ao longo dos últimos anos, dentro dos objetivos específicos: será relatado, em primeiro lugar, como a teoria do capital intelectual se desenvolveu durante as últimas décadas; baseado nesta teoria, será avaliado qual modelo econométrico construído é melhor para explicar as oscilações do valor das empresas através da amostragem de companhias listadas na bolsa de valores; e, será analisado fatores limitantes do indicador $VAIC^{\text{TM}}$ e, também, seus pontos fortes.

3. REVISÃO TEÓRICA DO CONHECIMENTO COMO FATOR ENDÓGENO

3.1 OBJEÇÕES À TEORIA DO CAPITAL INTELECTUAL

Os ganhos com inovação tecnológica através de conhecimento não aparecem integralmente nos ganhos de faturamento, pois as empresas repassam parte ao cliente ao reduzir os preços, e, normalmente, a empresa aumenta sua participação no mercado. Logo, nestes casos, não é possível observar os ganhos da empresa e do setor decorrentes da inovação. Geralmente, este ganho é difícil de mensurar até mesmo dentro da própria empresa, pois ela aumenta o volume e reduz preço mantendo em parte o faturamento. Neste momento, é desenvolvida uma vantagem competitiva frente aos concorrentes (STEWART, 1998).

A questão levantada por Stewart (1998) não é nova, Solow (1987) já havia indagado algo referente à dificuldade de levantamento dos ganhos decorrentes do desenvolvimento tecnológico. No entanto, este é apenas um dos pontos que será discutido. Existem objeções mais contundentes, referente a questão dos ganhos relacionados ao conhecimento. Há diferenças fundamentais entre o conhecimento e os demais bens, o que dificulta o entendimento quanto ser ou não um fator de produção dentro da teoria do crescimento econômico (STEWART, 1998).

Seguem algumas objeções levantadas. Primeiro: “o conhecimento é o que os economistas chamam de um “bem público”. Ou seja, ele pode ser usado, sem ser consumido. Ele é não-subtrativo: O fato de alguém conseguir um pouco de conhecimento não reduz a capacidade de outra pessoa conseguir também” (STEWART, 1998), (STIGLITZ, 2003). Para complementar, o bem público é aquele em que o custo marginal adicional é zero ao ser oferecido a outra pessoa, ou seja, não há rivalidade de consumo (STIGLITZ, 2003).

Segundo: “O conhecimento existe independentemente do espaço. Logo, existe um paradoxo, um vendedor pode retomar um produto, mas não um fato. Um comprador só poderá julgar se vale a pena pagar por uma informação depois de possuí-la e depois que ele a possui não precisa mais comprá-la. Ainda, o fato de o vendedor ter vendido o conhecimento para alguém não impede que ele venda a outra pessoa. No entanto, mesmo sendo independente do espaço, ele possui depreciação em relação ao tempo, mas não da mesma forma que os bens físicos.”

(STEWART, 1998). Além disto, depois de ter absorvido a informação acabam-se os incentivos existentes para pagar por ela (STIGLITZ, 2003).

Terceiro, talvez o fator mais relevante e contraditório: “Abundância é outra diferença do conhecimento, pois na economia o valor deriva da escassez” (STEWART, 1998). Ao contrário de outros bens a informação pode ser compartilhada livremente, pois quando ela é repassada o “estoque” dela não reduz, pelo contrário expande (STIGLITZ, 2003). Quarto, “a estrutura de custo dos bens e serviços que fazem uso intensivo de conhecimento é totalmente diferente da estrutura de custos dos bens materiais.” Quinto, “a informação e o conhecimento rompem mais uma lei econômica que são os rendimentos decrescentes, na verdade os rendimentos são crescentes. As economias de escala dominadoras produzem rendimentos crescentes em mercados baseados no conhecimento” (STEWART, 1998).

Sabe-se que existe mercado para comercializar informação e também para o conhecimento. Os questionamentos quanto às objeções expostas serão explicadas de acordo com a teoria mais recente do crescimento econômico e parte na exposição da revisão teórica a seguir.

3.2 O CONHECIMENTO COMO FATOR ENDÓGENO E O CAPITAL HUMANO

Schumpeter (1934) trata a inovação como um fator que gera desequilíbrio econômico, ela é a força motriz da dinâmica econômica. Para ele as inovações alteram o estado de equilíbrio econômico através dos novos bens e mercados, das novas formas de produção ou comercialização, das novas fontes de matéria-prima ou das mudanças do próprio mercado vigente.

Stiglitz (2003) afirma que a visão de Schumpeter foi diferente do modelo de equilíbrio, vigente até a época, que se baseava em um estado sem mudanças. Complementa que, de acordo com Schumpeter, a economia está sempre em movimento, por isso deveríamos estudar constantemente as forças que impulsionam esta mudança, mesmo em mercados cuja inovação seja fundamental, e que possa não chegar ao ideal da concorrência perfeita, mas ainda assim a concorrência é intensa.

Ao analisar a teoria do conhecimento baseado em Spender (1996) e Nonaka e Takeuchi (2008) pode-se entender, de forma análoga, que a inovação pode ser considerada como o conhecimento aplicado, pois baseado no conceito de inovação

de Schumpeter o equilíbrio é deslocado por ondas de inovações. Assim, ao considerarmos a tecnologia como o conhecimento posto em prática, pode-se afirmar que estas ondas são, na realidade, conhecimento materializado.

Robert Solow ao pesquisar as causas das diferenças entre desenvolvimento e subdesenvolvimento entre os países ricos e pobres, analisou como os fatores de produção, capital, trabalho e o progresso tecnológico influenciaram na taxa de crescimento do PIB e desenvolveu a sua equação do modelo de crescimento de longo prazo. Nela ele assume algumas hipóteses nas quais a tecnologia é uma variável neutra e exógena ao modelo (SOLOW, 1956).

Solow (1956) não considerou o fator tecnológico como uma variável endógena. No entanto, houve um avanço teórico relevante, pois ele insere uma variável positiva e constante ao modelo, que até então não estava sendo considerada, e que pode ser chamado de conhecimento técnico ou tecnológico que influencia o desempenho do trabalhador.

Nas décadas seguintes, a hipótese da tecnologia ser exógena ao crescimento econômico foi fortemente criticada. Theodore Schultz é um dos principais estudiosos que realizou pesquisas voltadas à educação. Ele é considerado o precursor e formulador da Teoria do Capital Humano e, em seus trabalhos, sustenta que o conhecimento possui algumas características similares ao capital e, além disto, ele influencia no crescimento econômico (KELNIAR, 2013).

Segundo o entendimento de Kelniar (2013) Gary Becker e Jacob Mincer sistematizaram e quantificaram a teoria do capital humano. Eles analisaram através de métodos econométricos a relação entre o capital humano e o salário, as taxas de retorno dos investimentos em educação, os rendimentos das atividades e a conexão com o capital humano.

De acordo com Schultz (1973) o capital não é tão homogêneo quanto os modelos tradicionais afirmavam e alega que o capital humano é ainda mais heterogêneo, ou seja, ele é diferente de acordo com o ambiente econômico. Schultz (1973) cita o comentário de Marshall referente à importância do tema em que descreve “o conhecimento como o motor da produção”.

Não é objetivo explicar porque o tema ficou por tanto tempo sem ser descrito de forma mais analítica dentro da ciência econômica, no entanto, como visto, sabe-se que diversos autores como Adam Smith e Marshall aceitaram a relevância do conhecimento para a economia. (KELNIAR, 2013)

Em sua obra Schultz (1973) elabora a tese de que a teoria econômica até então havia ignorado a análise de duas classes de investimentos relacionados ao capital que seriam o investimento no ser humano e na pesquisa e esclarece como isto ocorreu. Nas décadas de 1960 e 1970 ocorreram progressos no pensamento econômico em relação ao investimentos em capital humano, no entanto o mesmo não ocorreu em relação as análise de investimento em pesquisa como atividade especializada.

Apesar da importância do processo científico e tecnológico no crescimento econômico, não é simples analisá-los na ótica do capital. Por isso que até então, década de 1970, que o fator técnico havia sido considerado exógeno nas teorias econômicas. No entanto, o crescimento econômico ficou, de certa forma, dependente das mudanças tecnológicas que rompem os níveis de equilíbrio de capital e trabalho, com o aumento destas análises os economistas começaram a estudar o conhecimento técnico como um fator endógeno ao processo (SCHULTZ, 1973).

No modelo convencional a tecnologia é uma constante, mas as provas empíricas sinalizam o contrário. Para incorporar a tecnologia na explicação do crescimento econômico deve-se tratar as técnicas como forma de capital e depois trazer a pesquisa científica e a educação e qualquer atividade que aumente a capacidade de produção como gerador de capital (SCHULTZ, 1973).

Assim, na década de 1970, parte importante do capital intelectual começou a ser entendida, pois houve cientistas, como Schultz, que consideraram o efeito do capital humano como parte indispensável da riqueza das nações, ou seja, as habilidades humanas representaram um diferencial para a produção. Em sua obra Schultz (1973) lembra que a educação era considerada consumo, mas, na verdade, é investimento em capital humano. Para confirmar a hipótese pode-se auferir os rendimentos adicionais adquiridos.

Na década de 1980, após grande repercussão das análises de Schultz, novos estudos foram desenvolvidos para endogeneizar o conhecimento ao crescimento econômico. A teoria do capital humano avança e novas análises do capital humano começam a ganhar mais corpo. Outra referência importante nesta época foram as análises de Paul Romer.

Em seu modelo Romer (1986) assume que o conhecimento é um *input* endógeno ao crescimento de longo prazo e que este *input* aumenta a produtividade

marginal. O conhecimento é impulsionado pelo próprio acúmulo, desta forma, o autor sugere uma mudança na formulação do modelo então vigente. Explica que o capital físico é produzido um a um enquanto que o conhecimento é associado com uma nova tecnologia a partir de pesquisa.

Romer (1986) parte da premissa que o conhecimento vem de uma externalidade natural, por exemplo, novos conhecimentos de empresas são expansivos ao mercado, assim os concorrentes de uma mesma indústria conseguem incorporar as mudanças geradas no setor. Outra premissa importante de seu modelo é que a produção dos bens de consumo em relação ao estoque de conhecimento exhibe retornos crescentes. Ou seja, diferente dos demais fatores de produção como capital que apresenta decréscimo da produtividade marginal, o conhecimento cresce praticamente sem limites. Assim, a combinação de retornos decrescentes fatores físicos combinados com retornos crescentes do fator conhecimento garantem o crescimento econômico de longo prazo.

Lucas (1988) analisa o crescimento de alguns países com dados do banco mundial e não consegue explicar a realidade com o modelo teórico de crescimento econômica de Solow, pois aparentemente não havia sinal de conversão econômica entre os países desenvolvidos e os países subdesenvolvidos, identificou um fator de 40 vezes na diferença de padrão de vida entre a renda per capita de alguns países. Lucas (1988), baseado nas obras de Schultz e Romer, elabora um modelo de crescimento baseado na fórmula de Solow, mas insere a variável capital humano e demonstra que os níveis de capital humano afetam a produtividade das economias.

A descrição do empreendedor como figura importante no crescimento econômico foi um passo para o reconhecimento da importância do estudo das empresas nas teorias econômicas. Schumpeter (1934) colocou as ações comportamentais de decisão desta figura no centro das atenções, e segundo ele mesmo que as vezes não se possa entender os princípios que norteiam as decisões, como implicitamente destaca, eles são os detentores de conhecimento, "... o sucesso depende da intuição, da capacidade de ver as coisas de uma maneira que posteriormente se constata ser verdadeira" (SCHUMPETER, 1934). Ele não estava errado quanto ao papel do empreendedor, no entanto existem outras forças dentro da empresa que irão garantir o sucesso dela ou não.

3.3 O CAPITAL SOCIAL E SUA RELEVÂNCIA DENTRO DAS EMPRESAS

O conceito de capital social é de que as redes de relações proporcionam uma “credencial” que gera confiança e um crédito para as pessoas que estão dentro desta “sociedade”. Ou seja, os laços criados entre os membros da comunidade geram um privilégio de informação e como os indivíduos possuem crenças semelhantes há uma relação com o conhecimento desenvolvido por essa comunidade (BORDIEU, 1986 apud NAHAPIET e GHOSHAL, 1998).

Em paralelo a obra de Lucas, houve avanços na teoria do capital social e suas influências sobre o capital humano (COLEMAN, 1988 apud NAHAPIET e GHOSHAL, 1998) nas empresas (BAKER, 1990 apud NAHAPIET e GHOSHAL, 1998) que trouxeram uma visão da complexidade do crescimento e sua relação com os avanços sociais. Apesar de a teoria do capital social ter sido iniciada no âmbito social (JACOBS, 1965 apud NAHAPIET e GHOSHAL, 1998) ela foi rapidamente introduzida nas abordagens econômicas, pois estudos identificaram sua relação com o crescimento não só dos países como das empresas.

Penrose (1959) afirma que existe um fator organizacional interno à firma que influencia no crescimento e que a firma não é apenas um conjunto de curvas de custos e rendimentos nem tem por objetivo apenas processar os recursos materiais que entram para transformar em bens e serviços. Ela considera o componente humano interno importante, logo o conceito de capital social veio para corroborar com a teoria do crescimento da firma.

Para Moran (1996) poucos se surpreenderiam em relação a inferência de associação positiva entre a riqueza das nações e a relação de empresas de sucesso destas nações, pode-se concluir que a sociedade e as empresas prosperam juntas. A realidade não é empresas de sucesso e mercados altamente competitivos, bem pelo contrário, percebe-se um estado evolutivo de interação entre as empresas, com criação de valores e na busca constante de novas formas para criar e perceber valor para sobreviver.

Segundo Nahapiet e Ghoshal, (1998) há uma relação direta entre o capital social e o capital intelectual e como o último gera vantagens competitivas para a organização. As relações sociais influenciam no desenvolvimento do capital intelectual dentro das empresas e estas conduzem a nova valorização do capital

social. Afirmam que são as empresas e não os mercados que possuem maior vantagem na criação de capital intelectual.

Moran (1996), utiliza o conceito de Schumpeter, descreve que a criação de valor é resultado da combinação de recursos internos através da troca de recursos com o estoque existente na sociedade. Ou seja, a criação de valor se dá a partir da combinação e intercâmbio de recursos. Nahapiet e Ghoshal, (1998) cita, baseado na obra de Moran (1996), que ocorre uma mudança da perspectiva de “visão da apropriação de valor” para a “visão da criação de valor”.

Até então foi descrito como ocorreu o desenvolvimento do conceito do capital intelectual de acordo com as teorias econômicas do século XX. De fato este entendimento é de suma importância, pois é a base para teoria do crescimento das empresas que será utilizada neste trabalho. Através disto, nota-se a relação entre a teoria macroeconômica do crescimento de longo prazo e a teoria do crescimento das empresas e como a sociedade tem participação fundamental através capital social.

3.4 CONCEITO DE EMPRESA

Antes de apresentar o significado de capital intelectual é importante entender o conceito de empresa que será utilizado e a diferença em relação ao mercado. Este será o ponto que conectará o capital intelectual ao capital social dentro da empresa e delimitará o tema estudado. Assim a melhor definição de empresa associada ao capital intelectual inicia-se em Penrose (1959) ao descrever a nova abordagem que estava surgindo na época nas grandes empresas, que era a “cultura” da empresa como conexão entre os empregados e, além disto, entre os interesses pessoais e a comunidade local chamada de firma.

Penrose (1959) acrescenta que a forma organizacional não hierárquica com abordagem filosófica, que estava surgindo na época, era bem diferente da premissa oportunista de Williamson, pois a ênfase se dá na criação e desenvolvimento de confiança para maior cooperação entre os empregados, baseado na teoria das organizações no âmbito da filosofia social da firma. Penrose (1959) conclui que a confiança mútua e compromisso é um instrumento mais eficaz que contratos ou controle financeiro.

Uma firma representa mais do que uma unidade administrativa, trata-se também de um conjunto de recursos produtivos cuja disposição entre diversos usos

e através do tempo é determinada por decisões administrativas. Os recursos materiais de uma firma consistem de objetos tangíveis e de recurso humano, sendo que este último proporciona tanto um estímulo à sua expansão como um limite à taxa de seu crescimento (PENROSE, 1959).

Partindo do princípio de que as empresas estão voltadas para esta filosofia social e que além de recursos tangíveis existem os recursos humanos, será utilizado a definição de empresa de Kogut e Zander (1996) “as empresas são organizações que representam o conhecimento social da coordenação e da aprendizagem”. Para afunilar mais o conceito: “As organizações são mais do que mecanismos pelos quais o conhecimento social é transferido, mas também pelo qual novos conhecimentos ou aprendizagem são criados”.

A explicação de Kogut e Zander (1996) convergem com a teoria do capital intelectual e definir isto é importante, pois difere da “teoria da empresa” vigente de Coase em que as empresas se preocupam com a propriedade, incentivo e interesse próprio. Na mesma linha dos autores serão consideradas, no conceito de firma, a comunicação e a coordenação como atos sociais que alteram a mesma.

Para sustentar a ideia Kogut e Zander (1996) argumentam que “a interação social em grupos facilita não só a comunicação e a coordenação, mas também a aprendizagem. É através do aprendizado que a coordenação e a comunicação são facilitadas através da identidade. Ambas as expectativas convergentes em torno do comportamento processual e do discurso baseados na categorização de ações são adquiridas através da aprendizagem social.”

Para concluir e deixar claras as diferenças entre empresa e mercado pode ser dito que a coordenação, a comunicação e a aprendizagem estão alocadas mentalmente em uma identidade criada pela empresa, ou seja, não está apenas na localidade física (Kogut e Zander, 1996). Para completar, Penrose (1959) já havia dito que “A diferença essencial entre as atividades econômicas internas à firma e as que são realizadas no mercado é o fato de que as primeiras se desenvolvem no contexto de uma organização administrativa, enquanto a segunda não”. Kogut e Zander (1996) afirmam que entender bem esta diferença é importante, pois para criar valor através do capital social é necessário criar uma identidade e é por isso que são as empresas e não os mercados que impulsionam o conhecimento.

3.5 A TEORIA DO CAPITAL INTELECTUAL

O conceito de capital intelectual utilizado por seus principais autores é metafórico, por isso ainda existem divergências quanto à sua definição. No entanto levando em consideração que diversos conceitos econômicos e sociais são metafóricos isto não deve depreciar o conceito, mas alertar para a necessidade da delimitação e descrição deste fenômeno. Este tipo de raciocínio nos permite dar sentido aos fenômenos a nível abstrato partindo de um nível básico de entendimento (ANDRIESSEN, 2006).

Andriessen (2006) explica que o conceito de capital intelectual desenvolvido por Stewart utiliza duas metáforas em maior escala, o “conhecimento como capital” e o “conhecimento como recurso”. Ou seja, o conhecimento é o cerne da discussão do conceito de capital intelectual e para entendê-lo melhor possui as atribuições tanto de recursos quanto específicos de capital.

Para Andriessen (2006) as características intrínsecas dos recursos são: a) podem ser armazenados, b) podem ser gerenciados, c) podem ser compartilhados. A teoria subjacente ao entendimento “conhecimento como recurso” seria analisá-lo como um ativo. Apesar do capital ser considerado um recurso ele possui características exclusivas como: a) ser algo valioso; b) quanto mais melhor; c) possibilidade de avaliação financeira; d) é aditivo, ou seja, consegue se somar; e) pode ser medido e gerenciado; f) pode ser investido, portanto permite retorno. De acordo com Schultz (1973) o capital é a entidade que possui a propriedade de prestar serviços para rendimentos futuros de acordo com um valor real, objetivo e fundamental.

No conceito em análise o termo “intelectual” não é considerado uma metáfora, mas é o resultante das atividades intelectuais pertinentes aos seres humanos em que são inclusos todos os tipos de inteligências, como linguística, musical, espacial, corpórea cinestésica, intrapessoal e interpessoal (ANDRIESSEN, 2006).

Assim a palavra intelectual se refere as origens do capital, ou seja das atividades intelectuais dos seres humanos, portanto não pode ser considerada uma metáfora. Esta visão harmoniza com os conceitos da composição do capital intelectual que são o capital estrutural (capital proveniente da estrutura que a organização possui) e capital relacional (capital proveniente das relações intra e

interorganizacional. Pra concluir pode-se dizer que estas categorias de capital resulta das atividades intelectuais dos seres humanos(ANDRIESSEN, 2006).

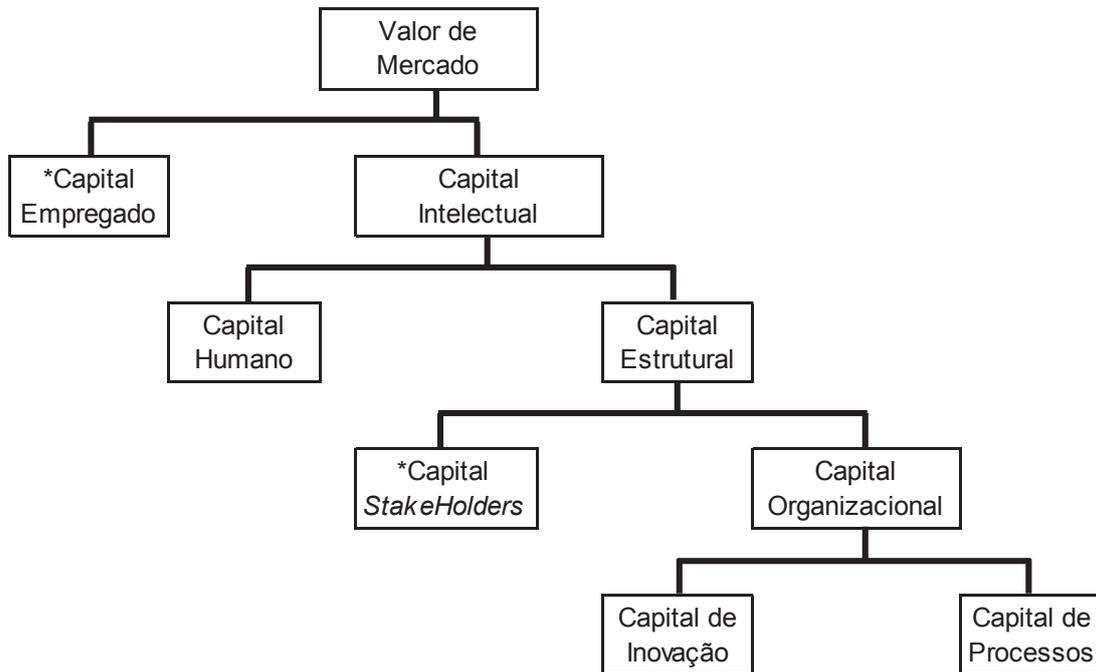
Andriessen (2006) não é o primeiro a estudar o capital intelectual de forma metafórica, na verdade já houve estudos sobre o capital humano utilizando o mesmo entendimento Davenport (1999) inicia a explicação de capital humano utilizando as palavras do filósofo humanista José Ortega y Gasset, “a metáfora é provavelmente o poder mais vigoroso que o homem possui” e segue explicando o conceito de capital humano através de metáforas.

Apesar do conceito de capital intelectual ser metafórico é necessário estabelecer os limites do conceito. Thomas A. Stewart um dos precursores do assunto classifica o capital intelectual de forma abrangente como “a soma do conhecimento de todos em uma empresa, que proporciona vantagem competitiva”, ele especifica que “o capital intelectual constitui a matéria intelectual – conhecimento, informação, propriedade intelectual, experiência – que pode ser utilizada para gerar riqueza”. (STEWART, 1998)

3.5.1 A Composição do Capital Intelectual

O conjunto estrutural que forma o capital intelectual não é mensurado nas informações contábeis financeiras, ou seja, não está demonstrado em forma monetária, por isso quando ocorrem as fusões e aquisições das empresas não é realizado apenas uma análise contábil do livro, pois existe um valor não registrado no ativo. Geralmente, este valor intangível é superior ao valor contábil e a soma dos dois é considerada como valor de mercado. Assim, a diferença entre o valor de mercado e o valor contábil é chamado de capital intelectual por alguns autores. (SVEIBY, 1997).

Figura 2 – Composição do capital intelectual.

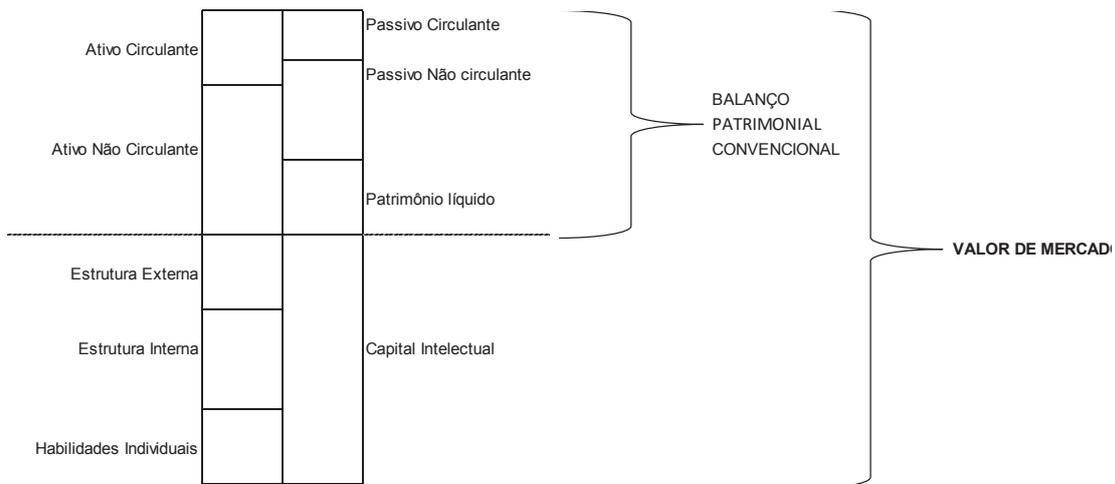


Fonte: Edvinsson e Malone (1998)

*Adaptação: Próprio Autor

Para entender a composição do capital intelectual e a relação com o Balanço Patrimonial será utilizado o conceito de ativo intangível na perspectiva de Sveiby (1997), conforme a Figura 3.

Figura 3 – Capital intelectual e o Balanço Patrimonial.



Fonte: Sveiby, 1997

Adaptação: próprio autor

Sveiby (1997) afirma que o capital intelectual desenvolve pelo menos três subgrupos ao lado do ativo, são eles: estrutura externa, estrutura interna e habilidades individuais. A seguir será apresentado cada um deles.

Edvinsson e Malone (1998) utilizam o conceito de capital estrutural como um todo, sem abertura de interno e externo. Para eles “os equipamentos de informática, os softwares, os bancos de dados, as patentes, as marcas registradas e todo o resto da capacidade organizacional que apoia a produtividade daqueles empregados – em poucas palavras, tudo o que permanece no escritório quando os empregados vão para a casa.” Assim, a definição de capital estrutural pode ser entendida como, bancos de dados, capacidade organizacional e todo o apoio estrutural através do conexão do conhecimento em que não está exposto no balanço patrimonial como ativo.

Além disto, Edvinsson e Malone (1998) incluem no capital estrutural os clientes e o relacionamento desenvolvido com eles. Para amplificar o efeito da teoria, será considerado também o relacionamento com todos *stakeholders* externos. Ou seja, além do relacionamento com os clientes, será incluso os fornecedores, os concorrentes, o governo e os acionistas. No entanto, os *stakeholders* internos ficariam de fora do capital estrutural, pois serão considerados dentro do capital humano.

Estrutura externa do capital intelectual: Neste grupo encontram-se os valores gerados pelo relacionamento com os consumidores e fornecedores além da marca da empresa e a imagem que ela transmite ao mercado (SVEIBY, 1997). Apesar do valor gerado para a organização através dos itens acima nem todos são propriedade da empresa (STEWART, 1998), (SVEIBY, 1997), (EDVINSSON e MALONE, 1998).

Apesar de Stewart (1998) apresentar uma classificação diferente de Sveiby (1997) (capital humano, capital cliente e capital estrutural) os grupos são praticamente equivalentes pelas definições dos autores. Um conceito complementar quanto à estrutura externa feita por Stewart (1998) é que este tipo trabalha com a probabilidade do cliente continuar a fazer negócios com a empresa, ou seja, envolve o relacionamento da empresa com seus *stakeholders*.

Os clientes são os ativos mais valiosos das empresas, embora várias delas não conheça seus próprios clientes. As grandes mudanças quanto a estrutura industrial e mercado foram realizadas por empresas que estavam mais próximas dos clientes. Estudos mostram que a interação entre cliente e fornecedor gera

economias de 30 a 40% (STEWART, 1998). Uma complicação para a gestão deste tipo de ativo é que os clientes podem ser considerados um ativo da empresa, no entanto a organização não os possui, na maioria das vezes, o cliente pode sair de um fornecedor e ir para o outro sem prestar qualquer tipo de conta (STEWART, 1998).

Estrutura interna do capital intelectual: Aqui estão as patentes, os processos e os sistemas desenvolvidos pela empresa em conjunto com as pessoas (através de suas habilidades individuais). Também estão inclusos conceitos mais abrangentes, como a cultura organizacional e o formato da hierarquia, além da estrutura informal desenvolvida pela empresa (SVEIBY, 1997).

Para Stewart (1998) a estrutura interna (para ele capital estrutural) é o conjunto de fatores que a empresa possui e que geram renda para os trabalhadores, estes fatores também contribuem para o a disseminação do conhecimento interno da empresa. Ele destaca que "...a estratégia e a cultura, as estruturas e sistemas, as rotinas e procedimentos organizacionais também estão entre os elementos do capital estrutural – ativos que geralmente são muito mais extensos e valiosos do que os codificados."

Stewart (1998) cita o estudo de Nick Bontis em que 64 candidatos ao *MBA* classificaram de forma subjetiva o capital estrutural, o capital humano e o capital cliente ao desempenho financeiro das empresas. Não houve relações de causa e efeito entre o capital estrutural e os demais, ou seja, ele não os cria nem parece ser criado por eles, no entanto foi observado que o capital estrutural os conecta. O resultado do estudo descreve que o capital humano e o capital cliente estão relacionados com o desempenho financeiro da empresa. Uma das propriedades do capital estrutural é "transformar o *know-how* individual em propriedade de um grupo".

Habilidades individuais do capital intelectual: é a associação dos colaboradores da empresa com suas respectivas experiências, valores pessoais, conhecimentos e educação. Este é o capital modificador, pois são as pessoas que fazem a empresa funcionar (SVEIBY, 1997).

Stewart (1998) considera as pessoas como ativos da empresa, porém a organização não as possui. "Podemos alugar as pessoas, mas não podemos possuí-las". Logo, alguns problemas surgem: como se beneficiar do aumento do capital humano e assegurar que ele se mantenha na empresa? Ele comenta: "os trabalhadores do conhecimento mais valiosos são também os mais prováveis de

saírem das empresas, levando junto seu talento e seu trabalho”. Ele sugere que para manter este tipo de ativo na empresa é necessário dar status, disponibilizar recursos, criar sistemas de comunicação, fazer rodízio de funcionários e aumentar a participação deles na estrutura da empresa.

Davenport (1999) descreve estudo da *National Bureau of Economics Research* (NBER) em que investimentos realizados para aumentar o conhecimento do trabalhador aumentou a produtividade em 16%. Stewart (1998) cita estudo realizado que demonstra “um aumento de 10% no grau de instrução levava a um aumento de 8,6% no fator produtividade total. Por outro lado, um aumento de 10% nas ações representativas do capital (valor dos equipamentos) aumentava a produtividade em 3,4%.” Ou seja, o valor do investimento em capital humano é quase 3 vezes maior que o em equipamentos.

Para Edvinsson e Malone (1998) há maior abrangência neste conceito, eles consideram não só as habilidades individuais, mas o capital humano que é: “o conhecimento, a experiência, o poder de inovação e a habilidade dos empregados de uma companhia para realizar as tarefas do dia-a-dia”, além de incluírem os valores, a cultura e a filosofia da empresa. Este será o conceito utilizado para convergir com o indicador vigente do estudo.

Para utilizar o coeficiente do capital intelectual (*VAIC™*) será adotado a premissa de que a estrutura interna mais a estrutura externa será considerado como capital estrutural e as habilidades individuais será o capital humano. Com esta adaptação o modelo do balanço patrimonial invisível do capital intelectual estará alinhado com o indicador e conceito utilizado.

3.5.2 O Conhecimento e a Informação

No conceito ocidental a empresa é uma processadora de informação do ambiente externo para adaptação às novas circunstâncias. Embora esta visão tenha se comprovado efetiva na explicação do funcionamento das organizações, tem uma limitação fundamental. Ela realmente não explica a perspectiva da inovação (NONAKA e TAKEUCHI, 2008). Os autores concluem que “a inovação é a criação de novos conhecimentos não a adaptação ao ambiente” (NONAKA e TAKEUCHI, 2008).

É importante deixar claro conforme também afirmou Spender (1996) que a intenção não é resolver os debates filosóficos que existem sobre o termo, mas entender que é um conceito complexo e que há controvérsias. Assim para embasar a teoria do crescimento da empresa é necessário dar um sentido epistemológico claro.

Será adotada a linha de entendimento dos pesquisadores Nonaka e Takeushi (2008) e Spender (1996) que encaram o conhecimento como um fatores de produção com maior relevância, segundo Spender (1996) “O conhecimento, ao que parece, tornou-se o fator de produção mais importante ou "estratégico", de modo que os gerentes agora devem se concentrar em sua produção, aquisição, movimento, retenção e aplicação”.

Para Spender (1996) explicar o conhecimento como um bem público como assim como Samuelson e Arrow fizeram não ajuda na teoria do crescimento da empresa, pois para a empresa é relevante entender o conhecimento organizacional, ou seja aquele que ajudará a empresa a melhorar e se desenvolver. Por isso é necessário delimitar o tema, para que a teoria não fique generalista e sem limites.

Para resolver este problema, será adotada uma visão mais pragmática desenvolvido por Pierce James e Dewey. O estudo do conhecimento não será vista pelos métodos positivistas, pois a questão do conhecimento dentro das empresas não se destina a explicar verdades universais, pois a verificação será em termos monetários e práticos. Esta evolução ocorreu através dos estudos de Polanyi que desenvolveu a teoria das diferenças de conhecimento tácito e explícito que pode ser chamado de epistemologia multitempo (SPENDER, 1996).

Antes de apresentar a diferença dos conhecimentos é importante esclarecer a diferença entre informação e conhecimento ambos base para o entendimento do capital intelectual. De acordo com Nonaka e Takeushi (2008) “o conhecimento, ao contrário da informação é sobre crenças e compromisso. O conhecimento é uma função de uma determinada instância, perspectiva ou intenção.” Em segundo lugar, o conhecimento ao contrário da informação é sobre ação. O conhecimento sempre é “para algum fim”. Em terceiro lugar, o conhecimento, como a informação, é sobre significado e específico ao contexto relacional.” Depois, concluem que “o conhecimento é um processo humano dinâmico de justificação da crença pessoal dirigida à “verdade””. Informação é o fluxo de mensagens, enquanto conhecimento é

criado pelo mesmo fluxo de informação, ancorado nas crenças e no compromisso de seu portador (NONAKA e TAKEUCHI, 2008).

Davenport e Prusak (1998) têm uma visão similar. Para eles a informação pode ser entendida como uma mensagem, ou um conjunto de dados sistematizados, de um emissor para um receptor que fazem a diferença para quem recebe. Complementam que a origem da palavra informar é “dar forma a”, assim ele afirma que a informação tem por objetivo modelar o receptor ou que fará alguma diferença gerando um *insight*. Já o conhecimento, no caso o funcional, é uma mistura de elementos estruturados contidos dentro das pessoas. Em suas palavras:

“Conhecimento é uma mistura fluida de experiência condensada, valores, informação contextual e insight experimentado, a qual proporciona uma estrutura para a avaliação e incorporação de novas experiências e informações. Ele tem origem e é aplicado na mente dos conhecedores. Nas organizações, ele costuma estar embutido não só em documentos ou repositórios, mas também em rotinas, processos e normas organizacionais.”
(Davenport e Prusak, 1998, pag. 6)

Segundo a interpretação de Nonaka e Takeushi (2008) sobre Machlup: “A informação proporciona um novo ponto de vista para a interpretação de eventos ou objetos, que torna visíveis os significados previamente invisíveis ou ilumina conexões inesperadas. Assim, a informação é um meio necessário ou material para extrair e construir o conhecimento. Ela afeta o conhecimento, acrescentando algo a ele ou reestruturando-o.” Os autores ainda citam Dretske “a informação é uma mercadoria capaz de produzir conhecimento, e a informação incluída em um sinal é o que podemos aprender dela... O conhecimento é identificado com a crença produzida (ou sustentada) pela informação.

Os autores citam que o conhecimento na verdade é produto das informações que ao serem processadas podem contribuir para o desenvolvimento do conhecimento. Ainda segundo Nonaka e Takeuchi (2008) “a informação é um fluxo de mensagens, enquanto o conhecimento é criado pelo mesmo fluxo de informação, ancorado nas crenças e no compromisso de seu portador”. Desta forma eles concluem que “o conhecimento é essencialmente relacionado com a ação humana”.

Tanto o conhecimento quanto a informação são atrelados ao contexto das relações sociais e dependem da situação em que estão inseridos, são criados de

forma dinâmica entre as pessoas. O conhecimento desenvolvido dentro das empresas segue os mesmos princípios, entretanto, o contexto social é o meio corporativo organizacional. Tanto a informação quanto o conhecimento são específicos ao contexto por dependerem da situação, sendo criados dinamicamente na interação social entre as pessoas. Como exemplo a estratégia intrínseca aos pensamentos dos líderes ao ser transmitida à organização possui certo nível de subjetiva, mas o conhecimento dentro da organização é responsável por executar de acordo com suas competências e limitações e reflete-se no comportamento dos negócios da empresa (NONAKA e TAKEUCHI, 2008).

A natureza e a extensão em que o conhecimento é adquirido, compartilhado e usado determina, em grande parte, quais recursos estão envolvidos no processo de crescimento e como eles são implantados (MORAN, 1996). Assim, a gestão empresarial é limitada e dependente do fluxo e do estoque de conhecimento que uma empresa possui e cria.

Partindo deste pressuposto, na era da economia da informação a gestão deve ser voltada para manutenção do ativo intangível, pois este agora é a maior parte dos valores de uma empresa. Precisa haver um controle adequado para criá-lo e mantê-lo, por isso para que a empresa cresça através de uma boa gestão é necessário entender como o conhecimento ocorre dentro dela.

Deve-se considerar uma dicotomia na classificação do conhecimento, pois este pode ser explícito ou tácito. O conhecimento explícito pode ser transmitido aos indivíduos formalmente e sistematicamente. Já o conhecimento tácito “está profundamente enraizado nas ações, na experiência corporal do indivíduo, assim como nas ideias, valores ou emoções que ele incorpora” (NONAKA e TAKEUCHI, 2008).

O conhecimento tácito ainda pode ser dividido em duas dimensões. A primeira é a técnica em que as habilidades informais são de difícil detecção e pode ser chamado de *know how*. A segunda é o *insight* altamente subjetivo e pessoal, composto por intuições, palpites e as inspirações derivadas da experiência corporal (NONAKA e TAKEUCHI, 2008).

Quadro 1 – Diferenças entre conhecimento tácito e explícito.

Conhecimento tácito (subjetivo)	Conhecimento explícito (objetivo)
Conhecimento da experiência (corpo)	Conhecimento da racionalidade (mente)
Conhecimento simultâneo (aqui e agora)	Conhecimento sequencial (lá e então)
Conhecimento análogo (prática)	Conhecimento digital (teoria)

Fonte: Nonaka e Takeuchi, 2008

O entendimento de Nonaka e Takeushi (2008) é proveitoso para assimilar o entendimento da teoria do capital intelectual e será utilizado em conjunto com a visão de Spender (1996), por ser mais prática. Semelhante a Nonaka e Takeushi, Spender (1996) criou uma matriz com quatro quadrantes onde é associado o conhecimento tácito e explícito com o conhecimento individual e social.

Quadro 2 – Conhecimento segundo Spender.

	<i>Individual</i>	<i>Social</i>
<i>Explícito</i>	Consciente	Objetivado
<i>Implícito</i>	Automático	Coletivo

Fonte: Spender, 1996

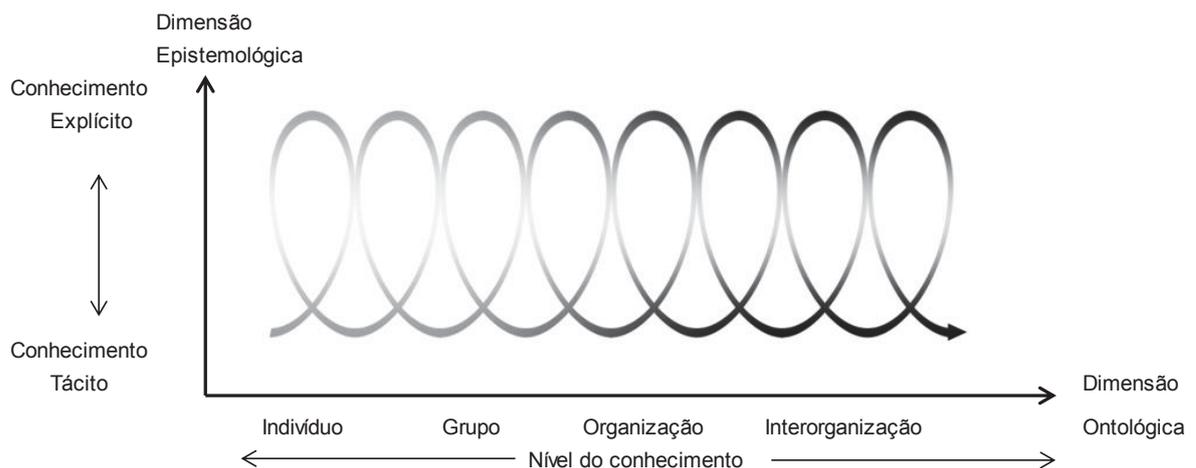
Nahapiet e Ghoshal (1998) assimilam o entendimento sobre conhecimento de Spender e de Nonaka e Takeuchi “O conhecimento explícito individual - o que o Spender denomina "conhecimento consciente" - está tipicamente disponível para o indivíduo na forma de conceitos e *frameworks* que podem ser armazenados e recuperados de memória ou registros pessoais. O segundo elemento, o conhecimento tácito individual "conhecimento automático" - pode assumir muitas formas diferentes de conhecimento tácito, incluindo o conhecimento teórico e prático das pessoas e o desempenho de diferentes tipos de habilidades artísticas, atléticas ou técnicas.”

Quadro 3 – Quatro formas de conversão do conhecimento.

	Conhecimento tácito	<i>para</i>	Conhecimento explícito
Conhecimento tácito	Socialização		Externalização
Conhecimento explícito	Internalização		Combinação

Fonte: Nonaka e Takeuchi, 2008

Com referência à epistemologia, Nonaka e Takeuchi (2008) afirmam que “a chave para a criação do conhecimento reside na mobilização e na conversão do conhecimento tácito para o explícito”. Quanto a ontologia os níveis das entidades criadoras do conhecimento são o indivíduo, o grupo, a organização e a interorganização (NONAKA e TAKEUCHI, 2008).

Figura 4 – Duas dimensões da criação do conhecimento.

Fonte: Nonaka e Takeushi, 2008

Adaptação: Próprio autor

O desafio das organizações é transformar o conhecimento tácito em explícito. Os autores apresentam a metodologia SECI, que segundo eles é o motor funcional da criação de conhecimento, baseada em quatro etapas (1) socialização: tácito para

tácito; (2) externalização: tácito para explícito; (3) combinação: explícito para explícito; (4) internalização: explícito para tácito (NONAKA e TAKEUCHI, 2008).

A definição das quatro etapas é: (1) Socialização - compartilhar e criar conhecimento tácito através de experiência direta, similar no conteúdo à teoria dos processos de grupo e da cultura organizacional baseado no paradigma do processamento da informação. (2) Externalização - articular conhecimento tácito através do diálogo e da reflexão, negligenciada na literatura organizacional e este é um ponto importante em que o conhecimento tácito é convertido e transmissível; (3) Combinação - sistematizar e aplicar o conhecimento explícito e a informação; (4) Internalização - aprender e adquirir novo conhecimento tácito na prática (NONAKA e TAKEUCHI, 2008).

Nível ontológico da *SECI* – indivíduo grupo organização. (1) Socialização: indivíduo para indivíduo. (2) Externalização: indivíduo para grupo. (3) Combinação: grupo para organização. (4) Internalização: organização para indivíduo (NONAKA e TAKEUCHI, 2008).

Todo o conhecimento é criado pelos indivíduos. A organização não cria, mas deve fornecer os meios importantes para criação deste conhecimento. O indivíduo é o criador, o grupo é o sintetizador, a organização é a amplificadora. São poucas as empresas que conseguem internalizar da forma correta o conhecimento para se posicionar de acordo com a dinâmica da globalização (NONAKA e TAKEUCHI, 2008).

Segundo Nonaka e Takeuchi (2008) “o cerne da abordagem japonesa é o reconhecimento de que a criação do novo conhecimento não se refere simplesmente ao “processamento” da informação objetiva”, acrescenta “...depende da exploração dos insights tácitos e, com frequência, altamente subjetivos das intuições e dos palpites dos empregados individuais e de torná-los disponíveis para teste e uso pela empresa como um todo.” Complementam que “a abordagem mais holística do conhecimento em muitas empresas japonesas também está baseada em outro insight fundamental. A empresa não é uma máquina, mas um organismo vivo. Da mesma forma que um indivíduo, ela pode ter um sentido coletivo de identidade e de finalidade fundamental”. (NONAKA e TAKEUCHI, 2008).

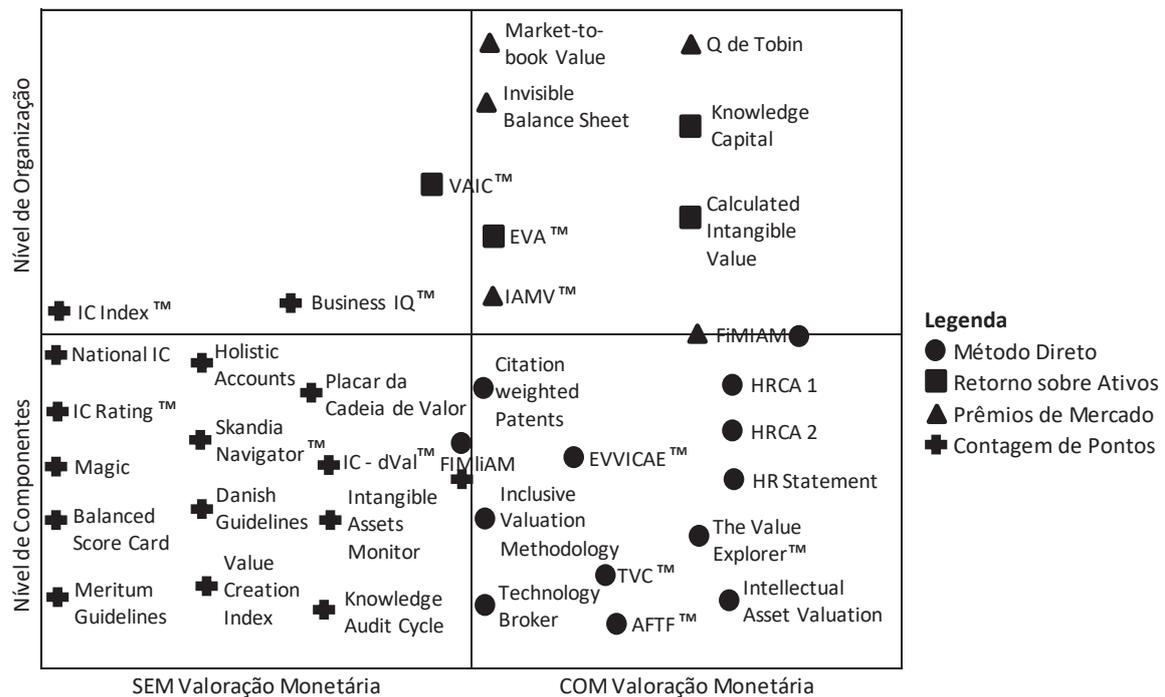
4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MÉTODOS DE ESTIMAÇÃO DO CAPITAL INTELECTUAL

Os economistas conseguiram monetizar os produtos, trouxeram tudo para base monetária, para efeitos comparativos, o desafio agora é trazer o conhecimento para a mesma base. Apesar da complexidade em função da subjetividade, já existem alguns estudos e indicadores que contribuem para o entendimento e análise do capital intelectual. (STEWART, 1998)

Após a ascensão da teoria do capital intelectual na década de 1990, muitos indicadores quantitativos e qualitativos foram criados. A escolha dos indicadores apropriados para análise do problema será baseada na classificação utilizada por Sveiby (2010) através de quatro classificações para mensurar o capital intelectual.

Figura 5 – Modelos de medição de ativos intangíveis.



Fonte: Sveiby (2010)

A seguir são explicados as quatro classificações segundo Sveiby (2010):

- Método direto de capital intelectual (*DIC*, em inglês). Nesta abordagem é estimado o valor dos ativos intangíveis em valor monetário através da

identificação dos componentes para ser avaliados diretamente e tornarem-se um valor agregado;

- Métodos de Prêmios de Mercado (*MCM* em inglês). Calcula a diferença entre valor de mercado de uma empresa e o patrimônio líquido (conhecido como valor contábil) o resultado do valor pode ser chamado de capital intelectual ou ativos intangíveis;
- Métodos de Retorno sobre Ativos (*ROA*). O lucro médio antes dos impostos de uma empresa é dividido pela média de ativos tangíveis da empresa. O resultado é um *ROA* da empresa, depois é comparado com a média da indústria. A diferença é multiplicada pelos ativos tangíveis médios da empresa para calcular os ganhos médios dos intangíveis. Ao dividir os ganhos acima da média pelo custo médio de capital da empresa, pode-se obter uma estimativa do valor de seus ativos intangíveis ou do capital intelectual;
- Métodos de Contagem de Pontos (*SC* em inglês). Os componentes do capital intelectual são identificados e são gerados indicadores, relatados em gráficos. Os métodos *SC* são semelhantes aos métodos *DIS*, esperam que não seja feita uma estimativa do valor monetário dos ativos intangíveis e um índice composto pode ou não ser produzido.

Os métodos que possuem avaliações financeiras como o *DIC*, *ROA* e *MCM*, possuem utilidades diferentes para determinada circunstância, são indicadores que se baseiam em regras contábeis, assim podem ser utilizados, com certas ressalvas. Os indicadores devem ser utilizados de forma estratégica para comparação entre as empresas do mesmo e são bons para quantificar o valor dos ativos intangíveis. Nenhum método sozinho pode cumprir todos os propósitos, por isso é necessário entendê-lo para relacioná-lo com a finalidade do problema. (SVEIBY, 2010)

Com base em Sveiby (2010) de acordo com a data da criação dos indicadores da figura conclui-se que mais de 50% destes indicadores foram criados depois do ano 2000, até então não havia nem metade deles, este aumento ocorreu em função dos avanços da teoria do capital intelectual durante a década de 1990.

Para avaliar a teoria do capital intelectual serão construídos três modelos econométricos utilizando o coeficiente *VAIC*TM e suas derivações. Estas variáveis serão analisadas em relação às oscilações da percepção de valor dos agentes pelo coeficiente *M/B*. Os dados serão avaliados através de uma análise econométrica

pelo método de mínimos quadrados com dados em painel pelo do software *Eviews 9.0*.

Será utilizada a premissa de Stewart (1998) que o valor investido em ativo intangível implica um aumento do capital intelectual. Respeitando as características de cada empresa e setor, partirei do pressuposto de que se o *VAIC™* aumentar os fluxos de caixa futuros deveriam seguir no mesmo sentido e, por consequência, o *M/B* também deveria reagir subindo. No entanto, se neste caso o *M/B* baixar, pode significar que o aumento do *VAIC™* não gera percepção de valor para as empresas.

4.2 BASE DE DADOS

As informações utilizadas são provenientes das demonstrações contábeis de 45 empresas listadas na bolsa de valores do Brasil, conhecida como B3, com sete períodos de tempo (de 2010 a 2016), logo foram utilizadas 315 observações e as variáveis analisadas dentro dos três modelos foram *V/B*, *VAIC™*, *ICE*, *SCE*, *HCE* e *CEE* que serão explicadas no decorrer do capítulo. As fontes dos indicadores utilizados são: o Balanço Patrimonial (BP), o Demonstrativo do Valor Adicionado (DVA) e o software Economática (para dados do valor de mercado). As empresas foram classificadas em 21 categorias de acordo com a natureza do negócio para capturar as particularidades dos setores: 1) Atacado e distribuição, 2) Automobilística e Autopeças, 3) Aviação, 4) Bens de Consumo Não-Duráveis, 5) Consultoria e Serviços Profissionais, 6) Educação, 7) Eletroeletrônicos, 8) Energia, 9) Farmacêutica, 10) Financeira, 11) Internet, 12) Moda, 13) Papel & Celulose, 14) Petroquímica, 15) Saúde, 16) Seguros, 17) Siderurgia, Metalurgia, Mineração, 18) Tecnologia da Informação, 19) Telecom, 20) Têxtil e 21) Varejo.

Os critérios de escolha das empresas foram os seguintes: Primeiro a empresa deveria estar na bolsa de valores até 2008 – este critério foi utilizado para trabalhar com dados em painel balanceado. Segundo, foram selecionadas as empresas com maior valor de mercado em 2016 – este critério foi utilizado para utilizarmos as empresas mais representativas para explicar o modelo. Terceiro, verificou-se que houve uma concentração de empresas no setor de energia e outros setores ficaram sem empresas para representá-los. Então, foram retirados algumas empresas com menor valor de mercado do setor de energia e colocadas empresas de outros setores. E, por último, foram retiradas as empresas que possuíam patrimônio líquido

negativo ou que apresentaram menos de quatro amostras em função das retiradas do patrimônio líquido negativo ou por se tratar de *outliers*.

Pode-se verificar a lista de empresas utilizadas e classificadas por setor no Anexo 2. As empresas analisadas representam em média 40% do valor de mercado de todas as empresas listadas na Bolsa de Valores de 2010 a 2016, conforme tabela abaixo:

Tabela 1 – Empresas da Bolsa e Participação da Amostra – Valores de 31/12/xx

Valor de Mercado	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
a) Todas Empresas da Bolsa (R\$/MM)	2.543.633	2.270.142	2.488.396	2.391.948	2.209.495	1.889.161	2.459.397
b) 45 empresas do estudo (R\$/MM)	1.063.309	924.201	967.807	918.995	782.822	661.104	903.307
Participação % (b/a)	41,8%	40,7%	38,9%	38,4%	35,4%	35,0%	36,7%

Fonte: Económica

Elaboração: Próprio autor

No Quadro 4 estão as origens das variáveis utilizadas para formar todos os cálculos dos indicadores analisados:

Quadro 4 – Origem das principais variáveis.

Variável	Abreviatura	Relatório	Fonte
Valor de mercado das empresas	VM	Valor de mercado (VM)	Software Económica
Patrimônio Líquido	PL e/ou CE	Balanço Patrimonial (BP)	Bovespa Empresas.Net
Valor Adicionado	VA	Demonstrativo de Valor Adicionado (DVA)	Bovespa Empresas.Net
Custos com Empregados	HC	Demonstrativo de Valor Adicionado (DVA)	Bovespa Empresas.Net

Fonte: Próprio autor

4.3 CÁLCULOS PARA FORMAÇÃO DAS VARIÁVEIS

Dentre os diversos métodos para mensurar o capital intelectual, existe um que se destaca e vem sendo utilizado em diversos estudos: o coeficiente intelectual de valor agregado, ou VAIC™. Este indicador é versátil, pois permite avaliação de empresas, indústrias ou até países. As informações são retiradas das demonstrações contábeis das empresas, isto transmite mais segurança pela possibilidade destas informações serem auditadas. Além disto, este indicador é muito prático, de fácil acesso e as contas para desenvolver o indicador são simples (CHAN, 2009), (MARTINS, MORAIS e ISIDRO, 2013).

Além do volume de estudos¹ realizados com o indicador segue outras vantagens de acordo com Firer e Willians (2003) e Chan (2009):

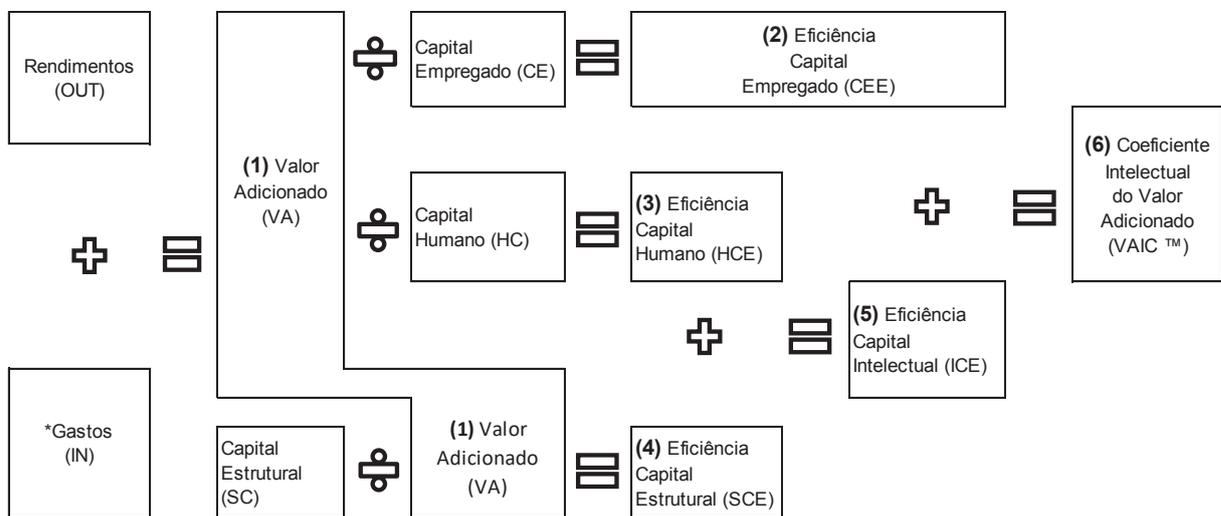
- Produz medidas quantificáveis, objetivas e quantitativas;
- Fornece indicadores relevantes, úteis e informativos para todas as partes interessadas, mas não apenas para os acionistas;
- Utiliza medidas orientadas de forma viável para que quaisquer indicadores, relações ou índices calculados possam ser utilizados para comparação, se baseiam em unidades ou medidas monetariamente derivadas;
- Ajuda a uma maior computação e análise estatística de um grande tamanho de amostra;
- Produz uma forma de medida padronizada, podem ser aplicados de forma consistente e usados, com já dito, para comparação entre os níveis de divisão, empresa, indústria e nacional;
- Usa procedimentos relativamente simples e diretos no cálculo dos índices e coeficientes necessários;
- Faz uso de dados financeiros públicos ou publicados para que possa melhorar a confiabilidade da medição e melhorar a disponibilidade de dados;

¹ - Estudos realizados com o indicador VAIC™: na África do Sul (Firer e Williams, 2003), na Austrália (Laing et al., 2010), na Áustria (Pulic, 1998), no Bangladesh (Mohiuddin et al., 2006), na China (Zhang et al., 2006), nos Estados Unidos (Williams, 2004), na Finlândia (Kujansivu e Lonqvist, 2007 e Stähle, et al., 2011), na Grécia, (Mavridis, 2005, Mavridis e Kyrmizoglou, 2005 e Maditinos et al., 2011), em Hong-Kong (Chan, 2009a, 2009b), na Índia (Kamath, 2007, Deol, 2009 e Ghosh e Mondal, 2009), no Japão (Mavridis, 2004), na Malásia (Goh, 2005, Gan e Saleh, 2008 e Muhammad e Bharu, 2009), em Singapura (Tan et al., 2007), na Tailândia (Appuhami, 2007), em Taiwan (Chen et al., 2005, Tseng e Goo, 2005 e Shiu, 2006) e na Turquia (Öztürk e Demirgünes, 2007, Yalama e Coskun, 2007 e Calisir et al., 2010). Os 28 estudos estão relacionados com o valor de mercado, criação de valor e retorno sobre os ativos das empresas. (apud Martins, Morais e Isidro 2013)

- Fornece um sistema de medição de capital intelectual que é consistente com a visão do *stakeholder* e com a visão baseada em recursos, utiliza a abordagem do valor agregado;
- Trata o capital humano ou os funcionários como a fonte mais importante de capital intelectual, consistente com todas as principais definições do capital intelectual;

Pulic (2004a), o criador do indicador, utiliza a premissa de que o conhecimento por si só não interfere na criação de valor da empresa e quanto mais as pessoas utilizarem o conhecimento tanto individualmente quanto coletivamente, maior será o sucesso da criação de valor. Logo é necessário que haja meios para que possa funcionar em conjunto. Segundo Pulic, (2004b) a *VAIC™* é um indicador de eficiência que funciona através da combinação do conhecimento com o capital físico e financeiro e a combinação deles ocorre a adição de valor. A leitura do indicador é: quanto maior for, mais valor é criado através dos recursos aplicados.

Figura 6 – Árvore do cálculo do indicador *VAIC™*



* Todos gastos relacionados com aquisição de matéria-prima

Fonte: Pulic, 2000

Elaboração: Próprio Autor

Todas as informações são retiradas dos relatórios contábeis das empresas, para encontrar o *VAIC™* é necessário realizar seis cálculos sequenciais conforme a Figura 5 (PULIC, 2004b):

1 – Valor Adicionado (*VA*): as informações para este cálculo se encontram no relatório da demonstração do valor adicionado (*DVA*) das empresas e já está calculado é o chamado valor adicionado bruto, é a diferença entre o rendimento ou saídas/outputs (*OUT*) e os gastos com aquisição de matérias-primas ou entradas/inputs (*IN*), sem os gastos com pessoas, ou seja:

$$VA = OUT - IN, \text{ ou}$$

$$VA = OP + CE + D + A \quad (4.3.1)$$

Onde: *OP* = Lucros das operações; *CE* = Custos com empregados; *D* = Depreciação; *A* = Amortização.

2 – A Eficiência do Capital Empregado (*CEE*): simboliza o aumento *VA* através do investimento do capital empregado, este indicador é a relação do valor adicionado (*VA*) pelo capital empregado (*CE*), ou seja:

$$CEE = VA/CE \quad (4.3.2)$$

3 – Eficiência do Capital Humano (*HCE*): como o gasto com pessoas não foram incorporados no *VA*, pois neste indicador este gasto representa um elemento para criação de valor. Este indicador é a relação do valor adicionado (*VA*) pelo capital humano (*HC*), simboliza o aumento do *VA* através do investimento em pessoas, ou seja:

$$HCE = VA/HC \quad (4.3.3)$$

4 – Eficiência do Capital Estrutural (*SCE*): O *SC* é calculado através do valor adicionado (*VA*), equação (4.3.1), menos o capital humano (*HC*), ou seja:

$$SC = VA - HC \quad (4.3.4)$$

Quanto mais *HC* em relação ao *VA* menor será o *SC*. Logo, o *SCE* é a relação do capital estrutural (*SC*), equação (4.3.4), pelo valor adicionado (*VA*), equação (4.3.1), assim:

$$SCE = SC/VA \quad (4.3.5)$$

5 – Eficiência do Capital Intelectual (*ICE*): é a soma das eficiências do capital humano (*HCE*), equação (4.3.3), e do capital estrutural (*SCE*), equação (4.3.5), ou seja:

$$ICE = HCE + SCE \quad (4.3.6)$$

6 – Coeficiente de Valor Intelectual Adicionado (*VAIC™*): é a soma das eficiências até então calculadas, equação (4.3.5) mais equação (4.3.6), ou seja:

$$VAIC^{\text{TM}} = CEE + ICE \quad (4.3.7)$$

Além do *VAIC™* outra variável importante é a que atribui valor as empresas. Segundo Muran (1996) o valor de um objeto é definido no momento da compra outra troca. Uma empresa vale o quanto o mercado está disposto a pagar por ela.

Assim, será utilizado o indicador *Market-to-book-value (M/B)* que é a relação do valor de mercado da empresa e seu valor contábil representado pelo patrimônio líquido no balanço patrimonial (STEWART, 1998).

- Calcula-se o valor de mercado da empresa como o preço por ação multiplicado pelo total de ações em circulação;
- Dividi-se o valor do mercado (1) pelo valor patrimonial da empresa – BP.

4.4 DADOS EM PAINEL

Segundo Greene (2012) as análises de dados em painel permitem construir um modelo para explicar os processos econômicos enquanto é mantida a heterogeneidade dos indivíduos, empresas ou países e ainda é possível colocar efeitos dinâmicos que não são verificadas em seções transversais. Será utilizado o formato de dados em painel, pois permite a modelagem dos diversos comportamentos dos indivíduos. A representação básica é do modelo é:

$$\begin{aligned} y_{it} &= \mathbf{x}'_{it} \boldsymbol{\beta} + \mathbf{z}'_i \boldsymbol{\alpha} + \varepsilon_{it} \\ &= \mathbf{x}'_{it} \boldsymbol{\beta} + C_i + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (4.4.1)$$

Na equação (4.4.1), existem K regressores em \mathbf{x}'_{it} não incluindo um termo constante. A heterogeneidade ou efeito individual está em $\mathbf{z}'_i \boldsymbol{\alpha}$ onde \mathbf{z}'_i contém um termo constante ou um grupo específico de variáveis, que pode ser observado. Neste estudo será o fator gerencial e setorial.

Baltagi (2005) enumera algumas vantagens para utilização dos dados em painel ao invés do corte transversal ou séries temporais:

- Mantém da heterogeneidade das unidades estudadas (pessoas, empresas país, etc). Permite que as variáveis intrínsecas à unidade estudada se mantenham.
- Provê “dados mais informativos, mais variabilidade, menos colinearidade entre as variáveis, mais graus de liberdade e mais eficiência”.
- São melhores para estudar as dinâmicas das mudanças.
- Os dados do painel são melhores para identificar e medir os efeitos que simplesmente não são detectáveis em corte transversal pura ou série temporal pura.
- Permite construir e testar modelos comportamentais mais complexos.
- Os dados coletados em micro painel, podem ser mais precisos do que no nível macro.
- Os dados coletados em macro painel possuem uma série de tempo mais longa e possui menos problemas de distribuição não padronizada típicas de testes raízes unitárias em análises de séries temporais.

Segundo Greene (2012) existe uma variedade de modelos diferentes para dados em painel, podem ser categorizados em quatro grupos:

- Dados Empilhados (*pooled data*): Se \mathbf{z}'_i possui apenas um termo constante os mínimos quadrados ordinários será uma estimativa consistente e eficiente. Nesta estrutura não é considerado a heterogeneidade das unidades estudadas.
- Efeitos Fixos (*fixed effects*): Se \mathbf{z}'_i é não observado, mas correlacionado com \mathbf{x}'_{it} , então o estimador dos mínimos quadrados de $\boldsymbol{\beta}$ é tendencioso e inconsistente como consequência de uma variável omitida. Assim neste caso, o modelo deveria ser:

$$y_{it} = \mathbf{x}'_{it}\boldsymbol{\beta} + \alpha_i + \varepsilon_{it} \quad (4.4.2)$$

onde $\alpha_i = \mathbf{z}'_i \boldsymbol{\alpha}$, incorpora os efeitos observáveis e especifica uma média condicional estimável. Na equação (4.4.2) é necessário que α_i seja um termo constante específico do grupo no modelo de regressão para que abordagem de efeitos fixos funcione. Deve-se notar que o termo "fixo",

usado aqui, significa a correlação de c_i e x_{it} , não que c_i seja não-estocástica.

- Efeitos Aleatórios (*random effects*): Se a heterogeneidade individual não observada, no entanto formulada, pode ser considerada como não correlacionada com as variáveis incluídas, então o modelo pode ser formulado como:

$$\begin{aligned} y_{it} &= \mathbf{x}'_{it}\boldsymbol{\beta} + E[\mathbf{z}'_i\boldsymbol{\alpha}] + \{\mathbf{z}'_i\boldsymbol{\alpha} - E[\mathbf{z}'_i\boldsymbol{\alpha}]\} + \varepsilon_{it} \\ &= \mathbf{x}'_{it}\boldsymbol{\beta} + \alpha + u_i + \varepsilon_{it}, \end{aligned} \quad (4.4.3)$$

essa abordagem de efeitos aleatórios, da equação (4.4.3), especifica que u_i é um elemento aleatório específico do grupo, parecido com o ε_{it} . Assim, a principal diferença entre efeitos fixos e aleatórios é se o efeito individual não observado incorpora elementos que estão correlacionados com os regressores no modelo, e não se esses efeitos são estocásticos ou não.

- Parâmetros Aleatórios (*random parameters*)

O modelo de efeitos aleatórios pode ser visto como um modelo de regressão com o termo constante aleatório. Caso haja um número suficiente de observações, podemos estender essa ideia a um modelo em que os outros coeficientes variam aleatoriamente inclusive nos indivíduos. O desenvolvimento do modelo pode ser:

$$y_{it} = \mathbf{x}'_{it}(\boldsymbol{\beta} + \mathbf{h}_i) + (\alpha + u_i) + \varepsilon_{it} \quad (4.4.4)$$

onde \mathbf{h}_i é um vetor aleatório que induz a variação dos parâmetros nos indivíduos. Este modelo de parâmetros aleatórios representa uma extensão em que se amplia a quantidade de heterogeneidade entre os indivíduos. No entanto, mantendo alguns pontos em comum da equação (4.4.4), os vetores de parâmetros ainda compartilham um meio comum. Há aplicações que ampliaram este passo e o valor médio da distribuição de parâmetros foi específico do indivíduo, como em:

$$y_{it} = \mathbf{x}'_{it}(\boldsymbol{\beta} + \Delta\mathbf{z}_i + \mathbf{h}_i) + (\alpha + u_i) + \varepsilon_{it} \quad (4.4.5)$$

na equação (4.4.5) \mathbf{z}_i é um conjunto de variáveis observáveis, específicas do indivíduo, e Δ é uma matriz de parâmetros a serem estimados.

De acordo com Grenne (2012) alguns aspectos importantes da análise de dados precisam ser mapeados para que a estrutura de modelo e determinadas precauções sejam tomadas. A seguir serão evidenciadas algumas características intrínsecas a estes tipos de dados.

Um conjunto de dados em painel tem por característica um conjunto de observações de indivíduos que iremos considerar $i = 1, \dots, n$. Cada indivíduo destes será observado em uma quantidade determinada de tempo, que chamaremos de T . Se, neste conjunto de dados, for observado a mesma quantidade de tempo (T) para cada indivíduo, teremos um painel balanceado. Quando os indivíduos ou sujeitos analisados não possuem a mesma quantidade de tempo teremos um painel desbalanceado. Um painel fixo é aquele em que um mesmo conjunto de indivíduos é observado durante um período de análise. Um painel rotativo é aquele em que o conjunto de indivíduos se altera de um período para o outro (GRENNE, 2012).

Ao trabalhar com dados em painel existem duas variáveis importantes que são o número de observações no corte transversal (N) e o número de períodos de tempo (T). Quando o $N > T$ tem-se um painel curto e quando $N < T$ chama-se de painel longo. A técnica de estimação utilizada pode mudar em função destes tipos de painel (GUJARATI, 2011).

Segundo Greene (2012) exceções para os pressupostos são susceptíveis de surgir em um conjunto de dados de painel, pois a amostra consistirá em múltiplas observações em cada uma das muitas unidades de observação.

4.5 TESTES DOS MODELOS

4.5.1 Teste de Chow

O teste de Chow serve para escolher entre o efeito fixo e dados empilhados (*pooled data*). Em que a hipótese nula (H_0) é para utilização de dados empilhados que sugere que haja igualdade entre os interceptos e inclinações para todos os sujeitos, ou seja, provavelmente quando não existe heterogeneidade entre os indivíduos. A hipótese alternativa (H_a) é de que existe heterogeneidade e a escolha do modelo deve ser a de efeito fixo (BALTAGI, 2005).

A fórmula de Chow para testar o efeito fixo é a seguinte:

$$F_0 = \frac{\frac{RRSS-URSS}{(N-1)}}{\frac{URSS}{(NT-N-K)}} \stackrel{H_0}{\sim} F_{N-1, N(T-1)-K} \quad (4.5.1.1)$$

Na equação (4.5.1.1) são utilizadas as somas residuais restrito de quadrados (RRSS) sendo a regressão do método de mínimos quadrados ordinários (MQO) no modelo agrupado e as somas residuais de quadrados irrestritas (URSS) sendo a regressão dos mínimos quadrados com variável *dummy* (MQVD) (BALTAGI, 2005).

4.5.2 Teste de Hausman

O teste Hausman é utilizado para verificar se o modelo adequado é o efeito aleatório ou efeito fixo será utilizado. A hipótese nula (H_0) é para utilização do efeito aleatório e a hipótese alternativa (H_a) para utilização do efeito fixo. Ou seja, se a hipótese nula for rejeitada o efeito aleatório não é adequado, pois provavelmente estão correlacionados com um ou mais regressores (BALTAGI, 2005).

4.5.3 Teste de Durbin-Watson

Foi o primeiro teste desenvolvido para verificar se há autocorrelação utilizando os resíduos de mínimos quadrados na análise de regressão. A equação é:

$$d = \frac{\sum_{t=2}^T (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^T e_t^2} = 2(1 - r) - \frac{e_1^2 + e_T^2}{\sum_{t=1}^T e_t^2} \quad (4.5.3.1)$$

onde r é a mesma autocorrelação de primeira ordem subjacente às duas estatísticas anteriores. Se a amostra for razoavelmente grande, o último termo da equação (4.5.3.1) será insignificante, e ficará $d \approx 2(1-r)$.

O teste unilateral para $H_0: \rho = 0$ contra $H_1: \rho > 0$ é realizado comparando d aos valores $dL(T, K)$ e $dU(T, K)$. Se $d < dL$, a hipótese absoluta foi rejeitada; se $d > dU$, a hipótese não foi rejeitada. Se d se situa entre dL e dU , então o teste é inconclusivo (GREENE, 2012).

Quadro 5 – Regras de decisão de Durbin-Watson

Hipótese Nula	Decisão	Se
Não há autocorrelação positiva	Rejeitar	$0 < d < dL$
Não há autocorrelação positiva	Sem decisão	$dL \leq d \leq dU$
Não há autocorrelação negativa	Rejeitar	$4 - dL < d < dU$
Não há autocorrelação negativa	Sem decisão	$4 - dU \leq d \leq 4$
Nenhuma autocorrelação, positiva ou negativa	Não rejeitar	$dU \leq d \leq 4 - dU$

Fonte: Gujarati (2011)

4.5.4 Teste de Correlação de Pearson entre as Variáveis Independentes

O teste de correlação de Pearson verifica se as variáveis estão correlacionadas e a equação é a seguinte:

$$\rho = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{[\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2][\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2]}} \quad (4.5.4.1)$$

Segundo Callegari-Jacques (2003) o teste de correlação pode ser analisado de acordo com o resultado dos parâmetro conforme quadro convencionado abaixo:

Quadro 6 – Interpretação da correlação de Pearson

Parâmetros	Correlação linear
se $0,00 < p^* < 0,30$	Fraca
se $0,30 \leq p^* < 0,60$	Moderada
se $0,60 \leq p^* < 0,90$	Forte
se $0,90 \leq p^* < 1,00$	Muito Forte

Fonte: Callegari-Jacques (2003)

4.5.5 Teste VIF e Multicolinearidade

Para Gujarati (2011) havendo alta multicolinearidade existe a possibilidade de ocorrer:

- Dificuldade para estimação precisa;

- Por consequência os intervalos de confiança tendem a serem mais amplos;
- A razão t de um coeficiente tende a ser estatisticamente insignificante;
- Apesar de t ser insignificante geralmente R^2 é elevado;
- Os estimadores de MQO e seus respectivos erros padrão podem ser fortemente sensível a qualquer alteração nos dados;

Uma forma de avaliar se existe multicolinearidade entre as variáveis é aplicar o fator de inflação da variância (VIF), o inverso do VIF é chamado de coeficiente de tolerância, a fórmula é:

$$VIF_1 = \frac{1}{1-R_{1,2\dots n}^2} \quad (4.5.5.1)$$

A equação (4.5.5.1) é formada pelo coeficiente de determinação de um dos regressores da equação contra os demais regressores do modelo. O VIF como a variância de um determinado estimador está inflado. A interpretação da equação (4.5.5.1) é: quanto maior for o valor, maior a colinearidade existente e a regra utilizada pelo autor é de que se o VIF for maior que 10 a variável é altamente colinear. (Gujarati, 2011)

4.5.6 Teste de Normalidade

Uma das hipóteses do MQO é de que a distribuição de probabilidade dos termos de erro u_i seja normal. O modelo clássico de regressão linear normal supõe que u_i seja distribuído normalmente. Esta hipótese é utilizada, pois espera-se que a influência das variáveis omitidas seja pequena e aleatória e baseado no teorema central do limite (TCL) da estatística quando há um grande número de variáveis aleatórias independentes e com distribuição idêntica, geralmente a distribuição de suas somas tende a distribuição normal (GUJARATI, 2011).

O método do histograma pode ser utilizado para avaliar a normalidade das variáveis u_i , é um dispositivo de gráfico simples e é usado para conhecer a função de distribuição probabilidade (FDP) através do seu formato. Através deste artifício verifica-se se existe aproximação do gráfico com a distribuição normal. Junto a ele será utilizado o método Jarque-Bera considerado assintótico de amostra grande, o cálculo se dá pelos resíduos da equação. (GUJARATI, 2011)

5. RESULTADOS

Os dados foram colocados no software Eviews 9.0 e a partir de três modelos econométricos foi verificado qual deles explica melhor a percepção de valor gerado pelas empresas (*M/B*).

Modelo 1:

$$M/B = \alpha_0 + \alpha_1 VAIC^{TM} + \varepsilon_{it}$$

Modelo 2:

$$M/B = \alpha_0 + \alpha_1 ICE + \alpha_2 CEE + \varepsilon_{it}$$

Modelo 3:

$$M/B = \alpha_0 + \alpha_1 HCE + \alpha_2 SCE + \alpha_3 CEE + \varepsilon_{it}$$

Para contextualizar, a Tabela 2 apresenta as variáveis analisadas de forma agrupada.

Tabela 2 – Agrupamento das 45 empresas

Ano	M/B	VAIC TM	ICE	CEE	HCE	SCE
2010	1,43	7,25	6,71	0,53	5,88	0,83
2011	1,07	7,21	6,69	0,53	5,86	0,83
2012	1,08	6,19	5,69	0,50	4,89	0,80
2013	1,02	6,34	5,78	0,56	4,98	0,80
2014	0,87	5,61	5,07	0,54	4,30	0,77
2015	0,78	5,32	4,74	0,58	3,99	0,75
2016	1,10	6,06	5,35	0,71	4,57	0,78

Fonte: Próprio Autor

Tabela 3 – Resultado geral dos modelos analisados

Dados	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Nº Observações	299	299	299
Teste de Hausman	E. Fixo	E. Fixo	E. Fixo
Teste de Chow	E. Fixo	E. Fixo	E. Fixo
R ² Ajustado	0,871	0,871	0,873
Estatística F	45,68	44,87	44,44
Prob. (Estatística F)	0,000	0,000	0,000
Estatística D. - Watson	1,447	1,449	1,458
Jarque - Bera	0,560	0,565	0,612

Fonte: Próprio Autor

A Tabela 3 apresenta uma breve análise do resultado dos modelos e das principais estatísticas, que serão analisados com mais detalhe nos subtópicos de cada modelo. Nas três equações foram utilizados 299 observações, pois foram retirados os *outliers*. Tanto o teste Hausman quanto o teste Chow indicam que os três modelos devem ser desenvolvidos através do efeito fixo. O R² ajustado é similar nas equações analisadas e bem é representativo. A estatística F dos modelos demonstra que as variáveis são significantes. A estatística Durbin-Watson ficou abaixo do dL, ou seja, não rejeita-se a hipótese de haver autocorrelação positiva entre os resíduos. A estatística Jarque-Bera estimada foi relativamente alta, assim não pode ser rejeitada a hipótese nula de que os resíduos estão normalmente distribuídos em todos modelos.

5.1 RESULTADO DO MODELO 1

Conforme comentado o modelo 1 é: $M/B = \alpha_0 + \alpha_1 VAIC^{TM} + \varepsilon_{it}$

Tabela 4 – Estatística Descritiva Modelo 1

Estatísticas	MB	VAIC
Média	2,01	6,68
Mediana	1,62	4,80
Máximo	8,12	25,57
Mínimo	0,05	0,58
Desvio Padrão	1,48	4,73
Assimetria	1,42	1,77
Curtose	5,51	5,90
Soma	601	1.996
Soma do desvios dos quadrados	651	6.679
Observações	299	299

Fonte: Próprio autor

A tabela da estatística descritiva apresenta alguns dados das variáveis analisadas no modelo 1, assim como a quantidade de observações utilizadas já a retirada dos *outliers*.

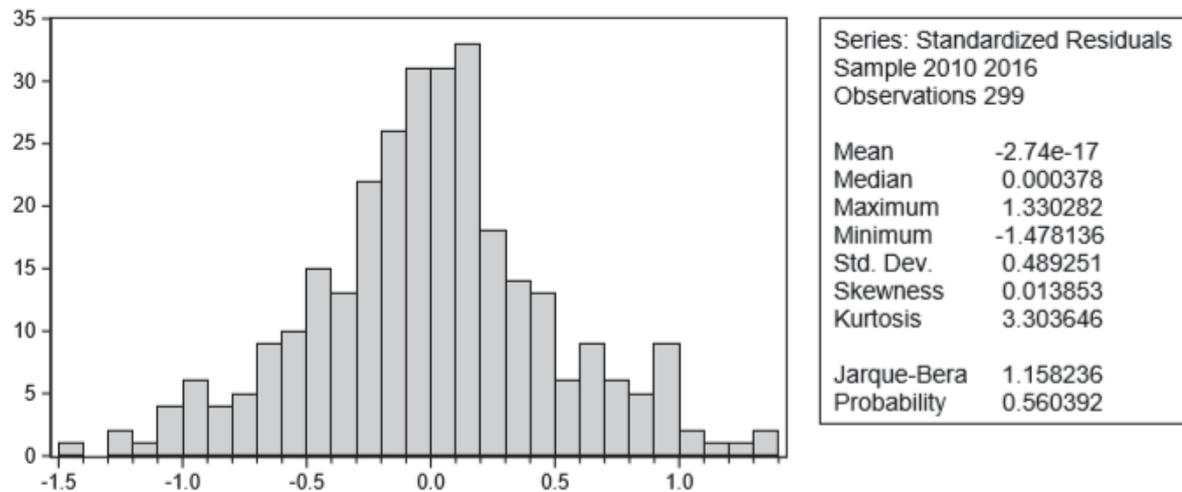
Tabela 5 – Resultado do modelo 1

Variável Independente	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística - t	P-Value
Intercepto	1,2869	0,1590	8,0927	0,0000
VAIC™	0,1086	0,0234	4,6470	0,0000

Notas - R^2 Ajustado: 0,8709; Estatística F: 45,6816; Estatística Durbin-Watson: 1,4466.

Fonte: Próprio autor

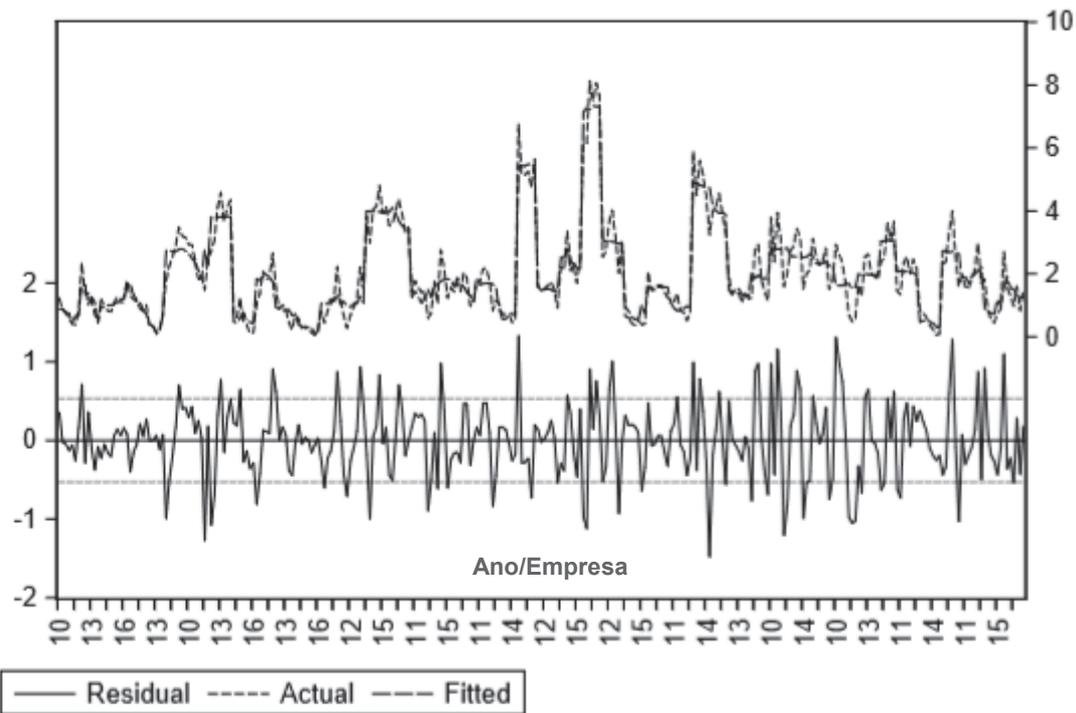
Os dados em geral estão de acordo com a teoria. O R^2 ajustado é de 0,8709 positivo, o u seja, o VAIC™ explica 87% do M/B . A estatística Durbin-Watson foi de 1,4466, ficou abaixo do dL , ou seja, não pode ser rejeitado a hipótese de autocorrelação positiva entre os resíduos. A estatística-t do intercepto é significativa, ou seja, aceita-se a hipótese de que o intercepto é significativo.

Figura 7 – Histograma dos resíduos modelo 1

Fonte: Próprio autor

O histograma junto com o teste Jarque-Bera concluem que não pode ser rejeitada a hipótese nula de que os resíduos estão normalmente distribuídos.

Figura 8 – Gráfico de dispersão dos resíduos modelo 1



Fonte: Próprio autor

Na análise de dispersão de resíduos foram retirados os *outliers* que distorciam a análise, assim o resultado da regressão do modelo 1 melhorou.

5.2 RESULTADO DO MODELO 2

Conforme comentado o modelo 2 é: $M/B = \alpha_0 + \alpha_1 ICE + \alpha_2 CEE + \varepsilon_{it}$

Tabela 6 – Estatística Descritiva Modelo 2

Estatísticas	MB	ICE	CEE
Média	2,01	5,91	0,76
Mediana	1,62	3,68	0,66
Máximo	8,12	24,62	4,60
Mínimo	0,05	0,53	0,05
Desvio Padrão	1,48	4,68	0,48
Assimetria	1,42	1,78	2,17
Curtose	5,51	5,85	15,16
Soma	601	1.768	228
Soma do desvios dos quadrados	651	6.528	70
Observações	299	299	299

Fonte: Próprio autor

A tabela da estatística descritiva apresenta alguns dados das variáveis analisadas no modelo 2, assim como a quantidade de observações utilizadas já a retirada dos *outliers*.

Tabela 7 – Resultado do modelo 2

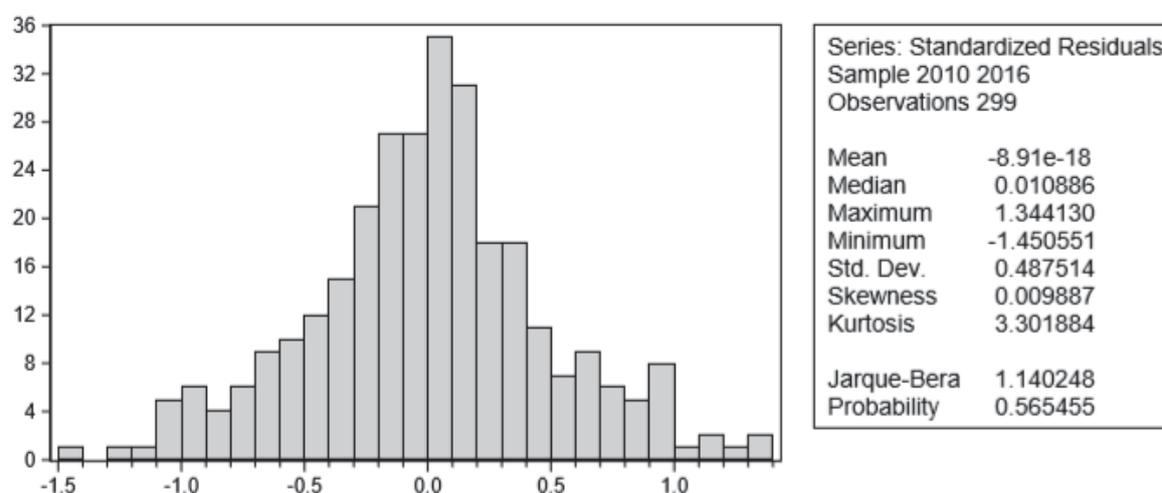
Variável Independente	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística - t	P-Value
Intercepto	1,2541	0,1606	7,8071	0,0000
ICE	0,0955	0,0253	3,7784	0,0002
CEE	0,2527	0,1100	2,2981	0,0224

Notas - R^2 Ajustado: 0,8713; Estatística F: 44,8687; Estatística Durbin-Watson: 1,4486.

Fonte: Próprio autor

Os dados em geral estão de acordo com a teoria. O R^2 ajustado é de 0,8713 positivo, ou seja, o *ICE* e *CEE* explicam 87% do *M/B*. A estatística Durbin-Watson foi de 1,4486, ficou abaixo do *dL*, ou seja, não pode ser rejeitado a hipótese de autocorrelação positiva entre os resíduos. A estatística-t do intercepto é significativa e aceita-se a hipótese de que o intercepto é significativo. As variáveis *ICE* e *CEE* são significativas a um intervalo de confiança de 5%, ou sejam, contribuem para explicar o *M/B*.

Figura 9 – Histograma dos resíduos modelo 2



Fonte: Próprio autor

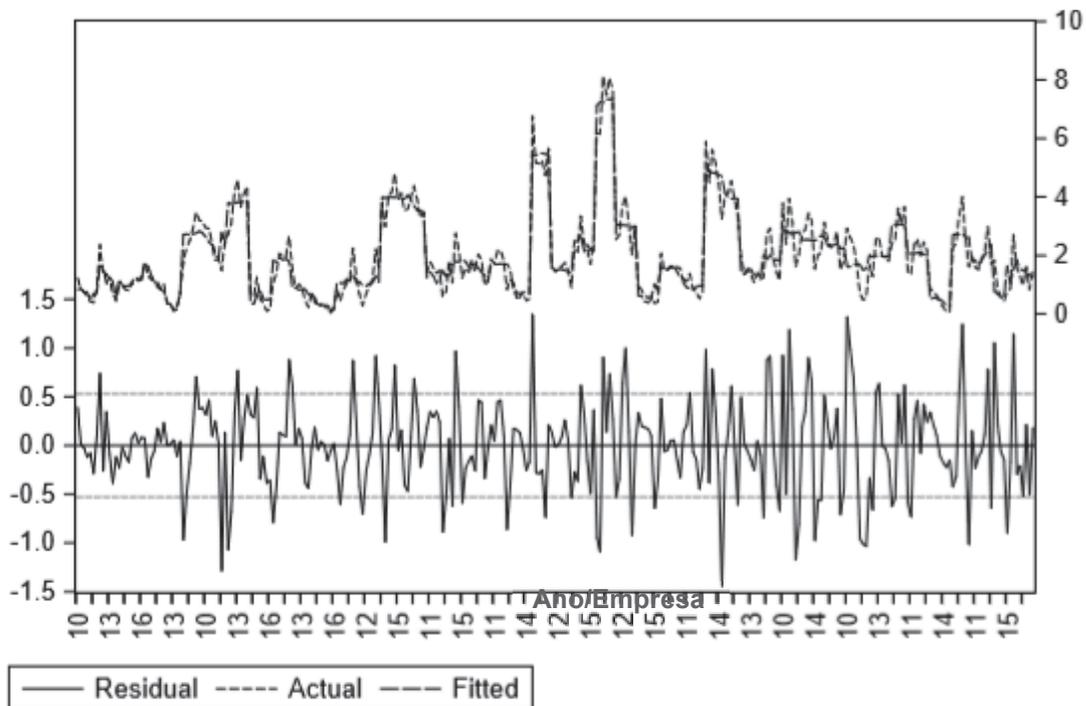
O histograma junto com o teste Jarque-Bera concluem que não pode ser rejeitada a hipótese nula de que os resíduos estão normalmente distribuídos.

Tabela 8 – Correlação de Pearson modelo 2

	ICE	CEE
ICE	1,0000	0,0602
CEE	0,0602	1,0000

Fonte: Próprio autor

A correlação entre *ICE* e *CEE* é de 0,0602 indica que possui fraca correlação. Isto é bom, pois as duas variáveis explicativas podem continuar no modelo sem problemas.

Figura 10 – Gráfico de dispersão dos resíduos modelo 2

Fonte: Próprio autor

Na análise de dispersão de resíduos foram retirados os *outliers* que distorciam a análise, assim o resultado da regressão do modelo 2 melhorou.

Tabela 9 – Multicolinearidade *VIF* modelo 2

MODELO 2	R ² Ajustado	Coefficiente de Tolerância	VIF
CEE = ICE + C	0,00	1,00	1,00

Fonte: Autor Próprio

De acordo com os testes o *VIF* entre *CEE* e *ICE* é de 1,00, portanto não há multicolinearidade entre as variáveis.

5.3 RESULTADO DO MODELO 3

Conforme comentado o modelo 3 é: $M/B = \alpha_0 + \alpha_1 HCE + \alpha_2 SCE + \alpha_3 CEE + \varepsilon_{it}$

Tabela 10 – Estatística Descritiva Modelo 3

Estatísticas	MB	HCE	SCE	CEE
Média	2,01	5,23	0,68	0,76
Mediana	1,62	3,02	0,67	0,66
Máximo	8,12	23,66	0,96	4,60
Mínimo	0,05	0,79	-0,26	0,05
Desvio Padrão	1,48	4,34	0,20	0,48
Assimetria	1,42	1,86	-0,96	2,17
Curtose	5,51	6,14	4,73	15,16
Soma	601	1.564	203	228
Soma do desvios dos quadrados	651	6.120	11	70
Observações	299	299	299	299

Fonte: Próprio autor

A tabela da estatística descritiva apresenta alguns dados das variáveis analisadas no modelo 3, assim como a quantidade de observações utilizadas já a retirada dos *outliers*.

Tabela 11 – Resultado do modelo 3

Variável Independente	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística - t	P-Valor
Intercepto	0,9541	0,2252	4,2363	0,0000
HCE	0,0662	0,0296	2,2389	0,0260
SCE	0,7685	0,3570	2,1530	0,0323
CEE	0,2452	0,1095	2,2399	0,0260

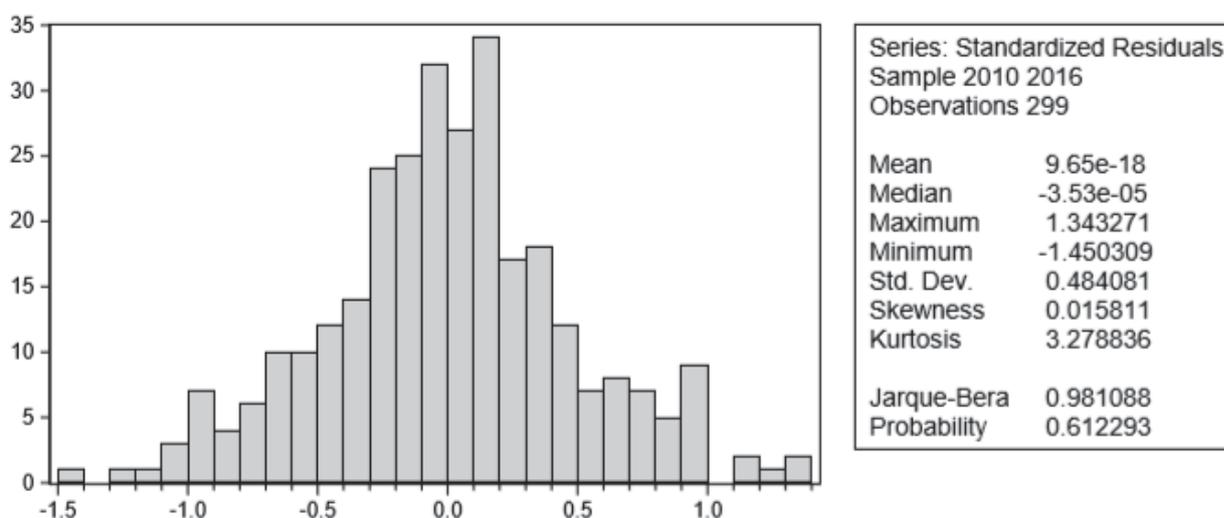
Notas: R^2 Ajustado - 0,8726; Estatística F - 44,4383; Estatística Durbin-Watson - 1,4581;

Fonte: Próprio autor

Os dados em geral estão de acordo com a teoria. O R^2 ajustado é de 0,8726 positivo, ou seja, o *HCE*, *SCE* e *CEE* explicam 87% do *M/B*. A estatística Durbin-

Watson foi de 1,4581, ficou abaixo do dL , ou seja, não pode ser rejeitado a hipótese de autocorrelação positiva entre os resíduos. A estatística-t do intercepto é significativa assim aceita-se a hipótese de que o intercepto seja significativo. As variáveis *CEE*, *HCE* e *SCE* são significativas a 5% de nível de significância, ou seja, contribuem para explicar o *M/B*.

Figura 11 – Histograma dos resíduos modelo 3



Fonte: Próprio autor

O histograma junto com o teste Jarque-Bera concluem que não pode ser rejeitada a hipótese nula de que os resíduos estão normalmente distribuídos.

Tabela 12 – Correlação de Pearson modelo 3

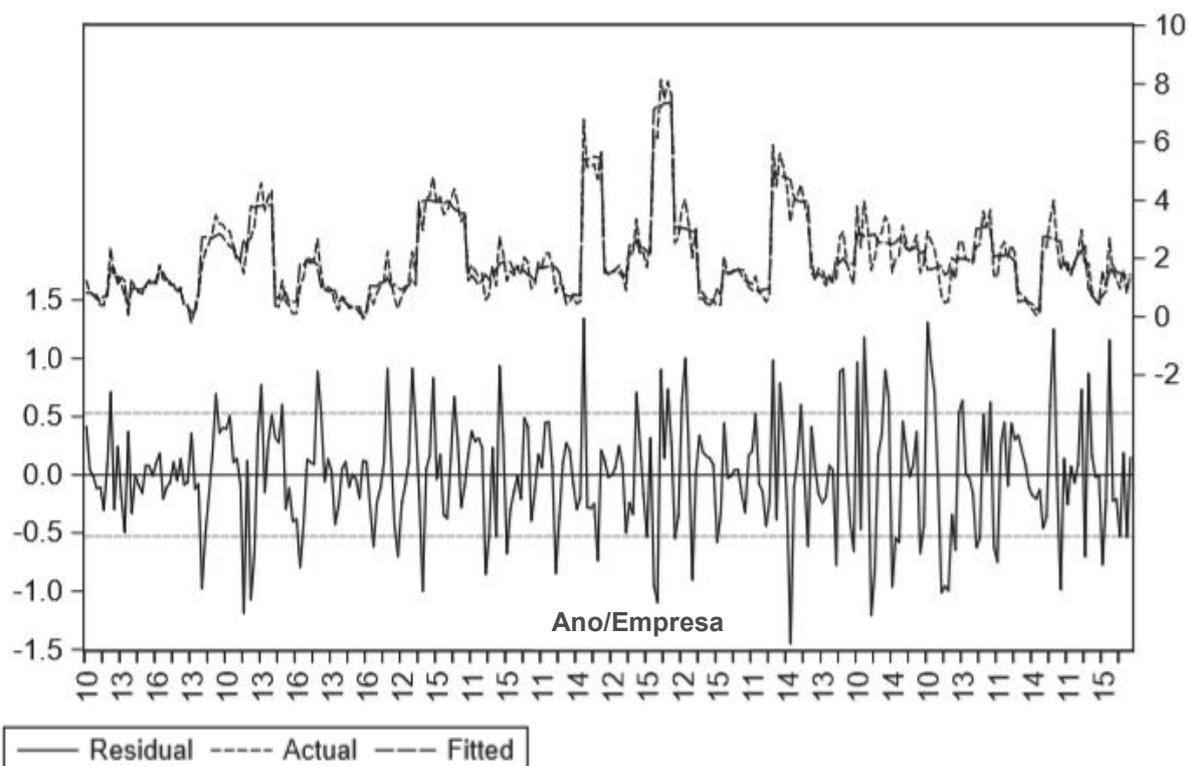
	HCE	SCE	CEE
HCE	1,0000	0,7463	0,0603
SCE	0,7463	1,0000	0,0425
CEE	0,0603	0,0425	1,0000

Fonte: Próprio autor

A correlação entre *CEE* e *HCE* é de 0,0603, ou seja, indica fraca correlação linear. A correlação entre *CEE* e *SCE* é de 0,0425 também é fraca. Já a correlação entre *HCE* e *SCE* é de 0,7463, uma correlação forte. Provavelmente isto ocorre devido aos valores compartilhados do montante do valor adicionado (VA) conforme

Figura 6 e equação (4.3.4). Segundo Gujarati (2011) a multicolinearidade não é um problema em caso do objetivo da regressão for de a previsão ou prognóstico.

Figura 12 – Gráfico de dispersão dos resíduos modelo 3



Fonte: Próprio autor

Na análise de dispersão de resíduos foram retirados os *outliers* que distorciam a análise, assim o resultado da regressão do modelo 3 melhorou.

Tabela 13 – Multicolinearidade *VIF* modelo 3

MODELO 3	R ² Ajustado	Coefficiente de Tolerância	VIF
a) SCE = HCE + CEE + C	0,77	0,23	4,35
b) CEE = SCE + HCE + C	0,61	0,39	2,54
c) HCE = SCE + CEE + C	0,94	0,06	16,23

Fonte: Autor Próprio

De acordo com os testes o *VIF* da equação “a” é de 4,35, portanto não há multicolinearidade entre as variáveis, o *VIF* da equação “b” é de 2,54, e também não possui multicolinearidade, já a equação “c” possui colinearidade, pois o *VIF* é de

16,23. Como visto há uma correlação moderada entre *SCE* e *HCE* em função de ambos coeficientes utilizarem o valor agregado em seus cálculos e por serem complementares.

5.4 RESULTADOS DE ESTUDOS CORRELACIONADOS

Neste tópico serão analisados dois estudos que avaliaram o capital intelectual de forma estatística e os resultados que produziram. O intuito é comparar como estes exemplos contribuem para a literatura deste assunto. Caso o leitor se interesse, no rodapé do Tópico 4.3 foram postos alguns estudos relacionados com o tema.

Kujansivu (2007) realizou um estudo de 2001 e 2003 para verificar a relação entre o valor do capital intelectual através do *CIV*, indicador citado por Stewart (1998), e a eficiência do capital intelectual através do indicador *VAIC™*, e com o indicador derivado *ICE*, em 11 diferentes indústrias da Finlândia. Ao comparar *CIV* com *ICE* a maior parte das análises foram estatisticamente significante ao nível de 5% os coeficientes com correlações positivas, mas pouco expressivas. (KUJANSIVU, 2007). Apesar da diferença de objetivos entre o estudo citado e este, alguns indicadores ao serem avaliados possuem valores semelhantes, por exemplo o *VAIC™* de Kujansivu (2007) ficou entre 6,1 e 6,2 enquanto em nosso estudo o *VAIC™* dos últimos anos analisados ficou em torno de 6,0.

Basso (2009) fez um estudo com empresas brasileiras sobre a relação do capital intelectual (*VAIC™*) e o indicador de rentabilidade *ROA* (sigla em inglês de retorno sobre os ativos), no período de 2000 a 2006 com empresas de diversos tamanhos, o cálculo do *CEE* foi adaptado para poder utilizar informações do IBGE. Todos os resultados obtidos em seu modelo estático foram significativos para o nível de 1%. Além disto, o estudo demonstra também que em setores mais avançados tecnologicamente, como o automotivo, o *VAIC™* influencia positivamente mais o *ROA* do que em setores menos tecnológico como atividades têxteis e de couro. Apesar do estudo ser diferente em termos de objetivos ele corrobora, assim como este, para o avanço do estudo do capital intelectual e o melhor entendimento das variáveis propostas pelo indicador.

6. CONCLUSÕES

Foi evidenciado que capital intelectual (*CI*), através do coeficiente *VAIC*TM, explica parte do aumento do valor de mercado das empresas. Os modelos expostos são significativos, pois possuem um *p*-valor extremamente baixo. O coeficiente de determinação é relevante e explica grande parte das oscilações de valores das empresas.

Os pontos relativamente negativos são: primeiro, o teste Durbin-Watson não rejeitou a correlação positiva entre os resíduos dos três modelos; segundo, o coeficiente que mensura o capital estrutural (*SCE*) no modelo 3 possui correlação forte com *HCE*, tornando o modelo 2 mais atraente para utilização em estudos; terceiro, foi encontrado um *VIF* alto para o *HCE* o que demonstra colinearidade, numa análise mais profunda verificou-se que a multicolinearidade está diretamente ligada com o coeficiente do capital estrutural (*SCE*) em função de serem complementares e de utilizarem a mesma base o valor adicionado (*VA*); quarto, empresas em prejuízo possuem restituição e não pagamento de imposto de renda e isto deixa o valor adicionado, muitas das vezes, menor que os gastos com pessoas, base para gerar o *HCE*, neste caso há uma distorção das informações analisadas, por isso é importante retirar do modelo anos de prejuízo; quinto, o indicador não pode ser utilizado em empresas que possuem patrimônio líquido negativo, pois o coeficiente fica com valor invertido.

Apesar dos problemas mencionados, podem ser feitos correções no indicador e nos modelos, além disto, os avanços no desenvolvimento das formas de mensuração dos ganhos com investimento em pessoas e estrutura empresarial devem continuar de forma mais profunda. Nos últimos anos foram criados vários indicadores para mensurar o capital intelectual, provavelmente deverá haver uma padronização e alguns indicadores chaves se destacarão possibilitando os empresários a gerir melhor o ativo intangível.

Do ponto de vista acadêmico, o estudo aprimora o conhecimento da medição do *CI*, além disto, fornece evidências empíricas do valor e eficiência do *IC* em empresas do Brasil. Apesar dos pontos negativos levantados novos estudos detalhados são promissores, pois claramente há relação causal entre a valorização das empresas e os investimentos em pessoas e estrutura que possa melhorar o fluxo da informação e a correta utilização da mesma.

A análise de dados em painel permitiu um estudo com diferentes empresas de vários setores mantendo a heterogeneidade de cada uma delas. É de extrema importância a continuidade das análises econométricas relacionadas ao capital intelectual para estabelecer os benefícios quantitativos e qualitativos. Este estudo pode ser utilizado como base para outros, pois os modelos aqui desenvolvidos podem ser usados em empresas que já possuem contabilidade sólida.

Este trabalho também serviu para avaliar a evolução da teoria do capital intelectual, entender os indicadores existentes, e, além disto, verificar sua relação com geração de valor das empresas. O aumento do capital intelectual, no longo prazo, deveria ser meta estratégica das empresas, no entanto, é necessário evoluir no desenvolvimento dos indicadores. O conceito desta teoria também precisa ser aprimorado, por isso é importante que os profissionais da área desenvolvam, analisem e testem formas de mensurar os ativos intangíveis e suas contribuições.

REFERÊNCIAS

- ANDRIESEN, D. **On the Metaphorical Nature of Intellectual Capital**: a textual analysis. *Journal of Intellectual Capital*, v. 7, n. 1, p. 93-110, 2006.
- BALTAGI, B.H. **Econometric Analysis of Panel Data**. 3rd Edition, New York: John Wiley and Sons, 2005. S. M. **Bioestatística**: princípios e aplicações. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- BASSO, L. F. C.; KIMURA, H.; AGUIAR, J. F. **Intellectual Capital and Value Creation at Brazilian Companies**: an analysis of manufacturing industry from 2000 to 2006. Mackenzie Presbyterian University. São Paulo: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1508512, 2009.
- CHAN, K. H. **Impact of Intellectual Capital on Organizational Performance**: An empirical study of companies in the Hang Seng Index (Part I), *The Learning Organization*, p. 4-21, 2009
- DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Conhecimento Empresarial**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- DAVENPORT, T. O. **Capital Humano**: O que é e por que as pessoas investem nele. São Paulo, SP: Nobel, 2001, trad. do original, 1999.
- DRUCKER, P. **Sociedade Pós-Capitalista**. Rio de Janeiro: Editora Conjuntura Atual, 1993.
- EDVISSON, L. e MALONE M. S. **Capital Intelectual**: descobrindo o valor real de sua empresa pela identificação de seus valores internos. São Paulo, Makron Books, 1998.
- FIRER, S.; WILLIAMS, S. M. **Intellectual Capital and Traditional Measures of Corporate Performance**. *Journal of Intellectual Capital*, v. 4, n. 3, p. 348-360, 2003.
- GREENE, W. H. **Econometric Analysis**. 7. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2012.
- GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria Básica**. Porto Alegre: McGrawHill Bookman, 5ª ed., 2011
- KELNIAR, V. C.; LOPES, J. L.; PONTILI, R. M. **A Teoria do Capital Humano**: Revisitando conceitos. EPCT – VIII, Encontro de produção científica e tecnológica, out 2013.
- KLEIN, D. A. **A Gestão Estratégica do Capital Intelectual**: Recursos para uma economia baseada em conhecimento. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.
- KOGUT, B; ZANDER, U. **Knowledge of the Firm**, combinative capabilities and the replication of technology. *Organization Science*, 3(3): p. 383-397, 1992

KOGUT, B; ZANDER, U. **What do Firms do?** Coordination, Identity and Learning. *Organization Science*, 7: p. 502-518, 1996.

KUJANSIVU, P. **Investigating the Value and Efficiency of Intellectual Capital** – *Journal of Intellectual Capital*, v. 8, n. 2, p. 272-287, 2007

LUCAS, Robert E. **On the Mechanics of Economic Development**, *Journal of Monetary Economics*, p. 3–42, 22 de julho de 1988.

MARTINS, M. M.; MORAIS, A. I.; ISIDRO, H. **O Valor do Capital Intelectual das Empresas Portuguesas**. Book of Preceedings - TMS Algarve, v. 3, p. 848-862, 2013

MORAN, P.; GHOSHAL, S. **Value Creation by Firms**. In J. B. Keys & L. N. Dosier. *Academy of Management Best Paper Proceedings*: p. 41-45, 1996

NAHAPIET, J.; GHOSHAL, S. **Social Capital Intellectual Capital and the Organizational Advantage**. *Academy of Management Review*, v. 23, n. 2, p. 242-266, 1998.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. **Gestão do Conhecimento**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

PENROSE, E. **A Teoria do Crescimento da Firma**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2006, trad. do original, 1959.

PORAT, M. U. **The Information Economy**: Definition and measurement. Washington: U.S. Department of Commerce, Office of Telecommunications, 1977.

PORTER, M. E. **Estratégia Competitiva** – Técnicas para análise de indústrias e da concorrência. 18ª Edição. São Paulo-SP: Campus, 1986.

PULIC, A. **VAIC™ – an Accounting Tool for IC Management**. *Int. J. Technology Management*, v. 20, ns. 5/6/7/8, p. 702-714, 2000

PULIC, A. **Do we Know if we Create or Destroy Value?** *Int. J. Entrepreneurship and Innovation Management*, v. 4, n. 4, p. 349-359, 2004a.

PULIC, A. **Intellectual Capital** – does it create or destroy value? *Measuring Business Excellence*, v. 8, n. 1, p. 62-68, 2004b

ROMER, P. M. **Increasing Returns and Long Run Growth**. *Journal of Political Economy*, v. 94, n. 5, p. 1002-1037, 1986.

SCHULTZ, T. W. **O Capital Humano**: investimentos em educação e pesquisa. Rio de Janeiro: Zahar, 1973.

SCHUMPETER, J. A. **A Teoria do Desenvolvimento Econômico**: Uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e ciclo econômico. São Paulo: Abril

Cultural, (Os Economistas), 1982, trad. do original, 1934.

SOLOW, R. M. **A Contribution to the Theory of Economic Growth**, Quarterly Journal of Economics, 70: p. 65 - 94, 1956.

SOLOW, R. M. **We'd Better Watch out**, New York Times - 12/julho. Book Review, 36, 1987.

SPENDER, J. C. **Organizational Knowledge**, collective practice and Penrose rents, International Business Review, 3: p. 353-367, 1994

SPENDER, J. C. **Making Knowledge the Basis of a Dynamic Theory of the Firm**. Strategic Management Journal: p. 45-82, 1996

STEWART, T. A. **Capital Intelectual**. 10. Ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

STIGLITZ, J. E.; WALSH, C. E. **Introdução à Microeconomia**. Rio de Janeiro, Campus, 2003.

SVEIBY, K. E. **A Nova Riqueza das Organizações: Gerenciando e Avaliando Patrimônios de Conhecimento**. Rio de Janeiro, Campus, 1998, trad. do original, 1997.

SVEIBY, K. E. **Measuring Intangibles and Intellectual Capital - An Emerging First Standard**. Internet, [www. http://intelegen.com/money/EmergingStandard.html](http://intelegen.com/money/EmergingStandard.html), update 2009.

SVEIBY, K. E. **Methods for Measuring Intangible Assets**. Internet, www.sveiby.com/library, 2010.

TAYLOR, F. W. **The Principles of Scientific Management**, New York, USA and London, UK: Harper & Brothers, 1911

ANEXOS

Anexo 1. 42 Métodos de Mensuração dos Intangíveis em ordem Cronológica

Approx. year	Label	Major Proponent	Category	Description of Measure
2009	ICU Report	Sanchez 2009	SC	ICU is a result of an EU-funded project to design an IC report specifically for universities. Contains three parts: (1) Vision of the institution, (2) Summary of intangible resources and activities, (3) System of indicators.
2008	EVVICAETM	McMcCutcheon (2008)	DIC	Developed by the Intellectual Assets Centre in Scotland as a web-based EVVICAETM toolkit based on the work of Patrick H. Sullivan (1995/2000).
2008	Regional Intellectual Capital Index (RICI)	Schiama, Lerro, Carlucci (2008)	SC	Uses the concept of the Knoware Tree with four perspectives: (hardware, netware, wetware, software) to create a set of indicators for regions.
2007	Dynamic monetary model	Milost (2007)	DIC	The evaluation of employees is done with analogy from the evaluation of tangible fixed assets. The value of an employee is the sum of the employee's purchase value and the value of investments in an employee, less the value adjustment of an employee.
2004	IABM	Japanese Ministry of Economy, Trade and Industry.	SC	Intellectual asset-based management (IABM) is a guideline for IC reporting introduced by the Japanese Ministry of Economy, Trade and Industry. An IABM report should contain: (1) Management philosophy. (2) Past to present report. (3) Present to future. (4) Intellectual-asset indicators. The design of indicators largely follows the MERITUM guidelines. Described in Johanson & al. (2009)
2004	SICAP		SC	An EU funded project to develop a general IC model specially designed for public administrations and a technological platform to facilitate efficient management of the public services. The model structure identifies three main components of intellectual capital: public human capital, public structural capital and public relational capital. Described in Ramirez Y. (2010)
2004	National Intellectual Capital Index	Bontis (2004)	SC	A modified version of the Skandia Navigator for nations: National Wealth is comprised by Financial Wealth and Intellectual Capital (Human Capital + Structural Capital)
2004	Topplinjen/ Business IQ	Sandvik (2004)	SC	A combination of four indices: Identity Index, Human Capital Index, Knowledge Capital Index, Reputation Index. Developed in Norway by consulting firm Humankapitalgruppen. http://www.humankapitalgruppen.no
2003	Public sector IC	Bossi (2003)	SC	An IC model for public sector, which builds on Garcia (2001) and adds two perspectives to the traditional three of particular importance for public administration: transparency and quality. It also identifies negative elements, which generate intellectual liability. The concept of intellectual liability represents the space between ideal management and real management, one of the duties a public entity must fulfill for society. Described in Ramirez Y. (2010)
2003	Danish guidelines	Mouritzen, Bukh & al. (2003)	SC	A recommendation by government-sponsored research project for how Danish firms should report their intangibles publicly. Intellectual capital statements consist of 1) a knowledge narrative, 2) a set of management challenges, 3) a number of initiatives and 4) relevant indicators. http://en.vtu.dk/publications/2003/intellectual-capital-statements-the-new-guideline
2003	IC-dVALTM	Bonfour (2003)	SC	"Dynamic Valuation of Intellectual Capital". Indicators from four dimensions of competitiveness are computed: Resources & Competencies, Processes, Outputs and Intangible Assets (Structural Capital and Human Capital indices). Journal of IC vol 4 Iss 3 2003
2002	Intellectus model	Sanchez-Canizares (2007)	SC	Intellectus Knowledge Forum of Central Investigation on the Society of Knowledge. The model is structured into 7 components, each with elements and variables. Structural capital is divided in organizational capital and technological capital. Relational capital is divided in business capital and social capital.
2002	FiMIAM	Rodov & Leliart (2002)	DIC/MCM	Assesses monetary values of IC components. a combination both tangible and Intangible assets measurement. The method seeks to link the IC value to market valuation over and above book value. Journal of IC vol 3 Iss 3 2002
2002	IC RatingTM	Edvinsson (2002)	SC	An extension of the Skandia Navigator framework incorporating ideas from the Intangible Assets Monitor, rating efficiency, renewal and risk. Applied in consulting http://www.icrating.com/
2002	Value Chain ScoreboardTM	Lev B. (2002)	SC	A matrix of non-financial indicators arranged in three categories according to the cycle of development: Discovery/Learning, Implementation, Commercialization. Described in book Lev (2005): Intangibles: Management, Measurement and Reporting.
2002	Meritum guidelines	Meritum Guidelines (2002)	SC	An EU-sponsored research project, which yielded a framework for management and disclosure of Intangible Assets in 3 steps: 1) define strategic objectives, 2) identify the intangible resources, 3) actions to develop intangible resources. Three classes of intangibles: Human Capital, Structural Capital and Relationship Capital. The original Meritum final report can be found here. Meritum is also further developed by members of E*KNOW-NET. A summary is found on P.N Bukh's home page.
2001	Intangible assets statement	Garcia (2001)	SC	An IC measuring model for public sector based on the European Foundation Quality Management Model (EFQM). It integrates the elements from the EFQM model in three blocks which compose intellectual capital: human capital, structural capital and relational capital. Described in Ramirez Y. (2010)
2001	Knowledge Audit Cycle	Schiama & Marr (2001)	SC	A method for assessing six knowledge dimensions of an organisation's capabilities in four steps. 1) Define key knowledge assets. 2) Identify key knowledge processes. 3) Plan actions on knowledge processes. 4) Implement and monitor improvement, then return to 1). Described in book (2002). Profit with People by Deloitte & Touche. Hard to find. Try Giovanni Schiama's homepage.
2000	Value Creation Index (VCI)	Baum, Ittner, Larcker, Low, Siegfeld, and Malone (2000)	SC	Developed by Wharton Business School, together with Cap Gemini Ernst & Young Center for Business Innovation and Forbes. They estimate the importance of different nonfinancial metrics in explaining the market value of companies. Different factors for different industries. The VCI developers claim to focus on the factors that markets consider important rather than on what managers say is important. http://www.forbes.com/asap/2000/0403/140.html
2000	The Value ExplorerTM	Andriessen & Tiessen (2000)	DIC	Accounting methodology proposed by KMPG for calculating and allocating value to 5 types of intangibles: (1) Assets and endowments, (2) Skills & tacit knowledge, (3) Collective values and norms, (4) Technology and explicit knowledge, (5) Primary and management processes. Described in Journal of IC 2000. http://www.weightlesswealth.com/downloads/Implementing%20the%20value%20explorer.PDF
2000	Intellectual Asset Valuation	Sullivan (2000)	DIC	Methodology for assessing the value of Intellectual Property.
2000	Total Value Creation, TVCTM	Anderson & McLean (2000)	DIC	A project initiated by the Canadian Institute of Chartered Accountants. TVC uses discounted projected cash-flows to re-examine how events affect planned activities. http://www.cica.ca/about-the-profession/cica/annual-reports/item21582.pdf
1999	Knowledge Capital Earnings	Lev (1999)	ROA	Knowledge Capital Earnings are calculated as the portion of normalised earnings (3 years industry average and consensus analyst future estimates) over and above earnings attributable to book assets. Earnings then used to capitalise Knowledge Capital. Baruch Lev's home page
1998	Inclusive Valuation Methodology (IVM)	McPherson (1998)	DIC	Uses hierarchies of weighted indicators that are combined, and focuses on relative rather than absolute values. Combined Value Added = Monetary Value Added combined with Intangible Value Added.

(Continua)

(continuação)

Approx. year	Label	Major Proponent	Category	Description of Measure
1998	Accounting for the Future (AFTF)	<i>Nash H. (1998)</i>	DIC	A system of projected discounted cash-flows. The difference between AFTF value at the end and the beginning of the period is the value added during the period. http://home.sprintmail.com/~humphreynash/future_of_accounting.htm
1998	Investor assigned market value (IAMV™)	<i>Standfield (1998)</i>	MCM	Takes the Company's True Value to be its stock market value and divides it in Tangible Capital + (Realised IC + IC Erosion + SCA (Sustainable Competitive Advantage)).
1997	Calculated Intangible Value	<i>Stewart (1997)</i>	MCM	The value of intellectual capital is considered to be the difference between the firm's stock market value and the company's book value. The method is based on the assumption that a company's premium earnings, i.e. the earnings greater than those of an average company within the industry, result from the company's IC. It is hence a forerunner of Lev's Knowledge Capital model. Kujansivu & Lönnqvist (2007) gives a good example of the calculation.
1997	Economic Value Added (EVA™)	<i>Stern & Stewart 1997</i>	ROA	Calculated by adjusting the firm's disclosed profit with charges related to intangibles. Changes in EVA provide an indication of whether the firm's intellectual capital is productive or not. EVA is the property of the consulting firm Stern Stewart and one of the most common methods. http://www.sternstewart.com/?content=proprietary&p=eva A good evaluation of the method is found here: http://lipas.uwasa.fi/~ts/eva/eva.html
1997	Value Added Intellectual Coefficient (VAIC™)	<i>Pulic (1997)</i>	ROA (doesn't quite fit any of the categories)	An equation that measures how much and how efficiently intellectual capital and capital employed create value based on the relationship to three major components: (1) capital employed; (2) human capital; and (3) structural capital. $VAIC^m = CEEI + HCEI + SCEI$ http://www.vaic-on.net/start.htm
1997	IC-Index™	<i>Roos, Roos, Dragonetti & Edvinsson (1997)</i>	SC	Consolidates all individual indicators representing intellectual properties and components into a single index. Changes in the index are then related to changes in the firm's market valuation.
1996	Technology Broker	<i>Brooking (1996)</i>	DIC	Value of intellectual capital of a firm is assessed based on diagnostic analysis of a firm's response to twenty questions covering four major components of intellectual capital: Human-centred Assets, Intellectual Property Assets, Market Assets, Infrastructure Assets.
1996	Citation- Weighted Patents	<i>Dow Chemical (1996)</i>	DIC	A technology factor is calculated based on the patents developed by a firm. Intellectual capital and its performance is measured based on the impact of research development efforts on a series of indices, such as number of patents and cost of patents to sales turnover, that describe the firm's patents. The approach was developed by Dow Chemical and is described by Bontis (2001).
1995	Holistic Accounts	<i>Ramboll Group</i>	SC	Ramboll is a Danish consulting group, which since 1995 reports according to its own 'Holistic Accounting' report. It is based on the EFQM Business Excellence model www.efqm.org . Describes nine key areas with indicators: Values and management, Strategic processes, Human Resources, Structural Resources, Consultancy, Customer Results, Employee Results, Society Results and Financial Results. Their report can be downloaded from www.ramboll.com
1994	Skandia Navigator™	<i>Edvinsson and Malone (1997)</i>	SC	Intellectual capital is measured through the analysis of up to 164 metric measures (91 intellectually based and 73 traditional metrics) that cover five components: (1) financial; (2) customer; (3) process; (4) renewal and development; and (5) human. Skandia insurance company brought it to fame, but Skandia no longer produces the report.
1994	Intangible Asset Monitor	<i>Sveiby (1997)</i>	SC	Management selects indicators, based on the strategic objectives of the firm, to measure four aspects of creating value from 3 classes of intangible assets labelled: People's competence, Internal Structure, External Structure. Value Creation modes are: (1) growth (2) renewal; (3) utilisation/efficiency; and (4) risk reduction/stability. http://www.sveiby.com/articles/companymonitor.html
1992	Balanced Score Card	<i>Kaplan and Norton (1992)</i>	SC	A company's performance is measured by indicators covering four major focus perspectives: (1) financial perspective; (2) customer perspective; (3) internal process perspective; and (4) learning perspective. The indicators are based on the strategic objectives of the firm. http://www.balancedscorecard.org/
1990	HR statement	<i>Ahonen (1998)</i>	DIC	A management application of HRCA widespread in Finland. The <i>HR profit and loss account</i> divides personnel related costs into three classes for the human resource costs: renewal costs, development costs, and exhaustion costs. 150 listed Finnish companies prepared an HR statement in 1999.
1989	The Invisible Balance Sheet	<i>Sveiby (ed. 1989) The "Konrad" group</i>	MCM	The difference between the stock market value of a firm and its net book value is explained by three interrelated "families" of capital: Human Capital, Organisational Capital and Customer Capital. The three categories first published in this book in Swedish have become a de facto standard. Download English translation of book here. Download article The Invisible Balance Sheet.
1988	Human Resource Costing & Accounting (HRCA 2)	<i>Johansson (1996)</i>	DIC	Calculates the hidden impact of HR related costs which reduce a firm's profits. Adjustments are made to the P&L. Intellectual capital is measured by calculation of the contribution of human assets held by the company divided by capitalised salary expenditures. Has become a research field in its own right. HRCA journal.
1970's	Human Resource Costing & Accounting (HRCA 1)	<i>Flamholtz (1985)</i>	DIC	The pioneer in HR accounting, Eric Flamholtz, has developed a number of methods for calculating the value of human resources. Several papers are available for download on his home page. http://www.harrt.ucla.edu/faculty/bios/flamholtz.html
1950's	Tobin's q	<i>Tobin James</i>	MCM	The "q" is the ratio of the stock market value of the firm divided by the replacement cost of its assets. Changes in "q" provide a proxy for measuring effective performance or not of a firm's intellectual capital. Developed by the Nobel Laureate economist James Tobin in the 1950's. http://en.wikipedia.org/wiki/Tobin's-q

Fonte: Sveiby (2010)

Anexo 2. Empresas utilizadas no estudo

Setor	Empresa	Valor de Mercado	Patrimônio	VM/PL	VAIC™
		em 31/12/2016 - R\$/Mil - (VM)	Líquido em 2016 - R\$/Mil - (PL)		
Automobilística e autopeças	IOCHP-MAXION	1.101.602	2.017.077	0,55	3,60
	METAL LEVE	2.663.684	1.215.718	2,19	3,21
Aviação	EMBRAER	11.752.944	12.844.858	0,91	2,68
	JBS	31.026.200	24.914.627	1,25	3,58
Bens de Consumo Não-Duráveis	BRF	38.552.003	12.219.353	3,15	4,13
	M.DIASBRANCO	12.996.130	4.333.606	3,00	4,11
Comércio Atacado e Varejo	P.ACUCAR-CBD	14.554.904	12.597.000	1,16	3,24
Construção Civil, Engenharia e Exploração Imobiliária	MULTIPLAN	11.204.799	4.456.360	2,51	9,32
	BR MALLS PAR	7.291.113	10.108.956	0,72	9,69
Educação e Treinamento	KROTON	21.646.037	13.849.364	1,56	3,40
	ESTACIO PART	4.872.694	2.434.673	2,00	3,59
Eletrodomésticos	WHIRLPOOL	4.608.721	2.544.790	1,81	4,05
	ELETROBRAS	31.671.129	44.064.927	0,72	6,25
Energia, Água e Gás	CPFL ENERGIA	25.661.631	10.372.668	2,47	16,88
	ENGIE BRASIL	22.845.977	6.614.394	3,45	16,51
	CEMIG	9.772.877	12.934.371	0,76	10,40
	COPEL	6.286.354	15.155.446	0,41	9,91
Farmacêutica	DIMED	2.854.129	381.650	7,48	4,92
Maquinas e equipamentos	WEG	25.006.172	6.070.832	4,12	3,56
	METALFRIO	105.954	121.814	0,87	3,85
Moda	LOJAS RENNER	14.887.907	2.636.796	5,65	7,27
	KLABIN S/A	18.867.916	7.100.336	2,66	5,12
Papel & Celulose	FIBRIA	17.643.033	13.817.680	1,28	7,49
	SUZANO PAPEL	15.480.755	10.143.494	1,53	5,22
Petroquímica	PETROBRAS	209.377.550	252.743.000	0,83	8,72
	ULTRAPAR	37.187.088	8.558.558	4,35	5,42
Saúde e Medicamentos	CREMER	261.968	152.546	1,72	6,56
	PORTO SEGURO	8.696.582	7.000.799	1,24	2,55
Serviços e Consultoria	SUL AMERICA	6.025.627	5.040.908	1,20	1,64
	ODONTOPREV	6.689.055	697.709	9,59	6,76
	VALE	127.734.201	133.701.739	0,96	6,66
Siderurgia, Metalurgia, Mineração	GERDAU METALURGICA	16.798.047	24.274.653	0,69	2,25
	GERDAU	4.441.036	23.354.348	0,19	2,26
	USIMINAS	7.953.445	15.191.634	0,52	3,53
Tecidos, Vestuário e Calçados	ALPARGATAS	4.362.152	2.065.749	2,11	4,80
	GRENDENE	5.285.427	2.922.070	1,81	3,30
	CIA HERING	110.407	1.209.407	0,09	4,03
Tecnologia e Internet	B2W DIGITAL	3.493.128	3.078.002	1,13	3,52
	VALID	1.589.793	992.150	1,60	3,51
Telecomunicações	TELEFONICA BRASIL	69.460.848	69.244.419	1,00	10,04
	OI	1.717.757	12.455.606	0,14	11,67
	TIM PART S/A	18.950.453	17.187.513	1,10	18,54
Transporte e Material de Transporte	LOCALIZA	7.121.182	2.196.990	3,24	5,69
	ECORODOVIAS	4.585.280	572.547	8,01	10,50
	RUMO S.A.	8.221.558	5.675.287	1,45	6,69
TOTAL		903.417.244	821.266.424	1,10	6,06

Fonte: Bovespa/Empresas.Net e Economatica

Elaboração: Próprio autor

Anexo 3. Teste de Hausman modelo 1

Correlated Random Effects - Hausman Test				
Equation: Untitled				
Test cross-section random effects				
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.	
Cross-section random	3.181659	1	0.0745	
Cross-section random effects test comparisons:				
Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
VAIC	0.108589	0.090155	0.000107	0.0745
Cross-section random effects test equation:				
Dependent Variable: MB				
Method: Panel Least Squares				
Date: 04/21/18 Time: 14:31				
Sample: 2010 2016				
Periods included: 7				
Cross-sections included: 45				
Total panel (unbalanced) observations: 299				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.286851	0.159014	8.092692	0.0000
VAIC	0.108589	0.023368	4.646988	0.0000
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
R-squared	0.890413	Mean dependent var	2.011878	
Adjusted R-squared	0.870921	S.D. dependent var	1.477925	
S.E. of regression	0.530981	Akaike info criterion	1.712459	
Sum squared resid	71.33115	Schwarz criterion	2.281758	
Log likelihood	-210.0126	Hannan-Quinn criter.	1.940319	
F-statistic	45.68159	Durbin-Watson stat	1.446578	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fonte: Próprio autor

Anexo 4. Teste de Chow modelo 1

Redundant Fixed Effects Tests				
Equation: Untitled				
Test cross-section fixed effects				
Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.	
Cross-section F	46.526454	(44,253)	0.0000	
Cross-section Chi-square	659.996516	44	0.0000	
Cross-section fixed effects test equation:				
Dependent Variable: MB				
Method: Panel Least Squares				
Date: 04/21/18 Time: 14:34				
Sample: 2010 2016				
Periods included: 7				
Cross-sections included: 45				
Total panel (unbalanced) observations: 299				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
VAIC	0.018951	0.018081	1.048096	0.2954
C	1.885347	0.147910	12.74661	0.0000
R-squared	0.003685	Mean dependent var	2.011878	
Adjusted R-squared	0.000330	S.D. dependent var	1.477925	
S.E. of regression	1.477680	Akaike info criterion	3.625491	
Sum squared resid	648.5112	Schwarz criterion	3.650243	
Log likelihood	-540.0109	Hannan-Quinn criter.	3.635398	
F-statistic	1.098504	Durbin-Watson stat	0.156897	
Prob(F-statistic)	0.295447			

Fonte: Próprio autor

Anexo 5. Teste de Hausman modelo 2

Correlated Random Effects - Hausman Test				
Equation: Untitled				
Test cross-section random effects				
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.	
Cross-section random	4.899441	2	0.0863	
Cross-section random effects test comparisons:				
Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
ICE	0.095526	0.073975	0.000146	0.0743
CEE	0.252722	0.299853	0.000592	0.0528
Cross-section random effects test equation:				
Dependent Variable: MB				
Method: Panel Least Squares				
Date: 04/21/18 Time: 14:41				
Sample: 2010 2016				
Periods included: 7				
Cross-sections included: 45				
Total panel (unbalanced) observations: 299				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.254082	0.160633	7.807146	0.0000
ICE	0.095526	0.025282	3.778382	0.0002
CEE	0.252722	0.109969	2.298123	0.0224
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
R-squared	0.891190	Mean dependent var	2.011878	
Adjusted R-squared	0.871328	S.D. dependent var	1.477925	
S.E. of regression	0.530145	Akaike info criterion	1.712035	
Sum squared resid	70.82558	Schwarz criterion	2.293710	
Log likelihood	-208.9492	Hannan-Quinn criter.	1.944848	
F-statistic	44.86872	Durbin-Watson stat	1.448546	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fonte: Próprio autor

Anexo 6. Teste de Chow modelo 2

Redundant Fixed Effects Tests				
Equation: Untitled				
Test cross-section fixed effects				
Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.	
Cross-section F	43.792234	(44,252)	0.0000	
Cross-section Chi-square	644.981037	44	0.0000	
Cross-section fixed effects test equation:				
Dependent Variable: MB				
Method: Panel Least Squares				
Date: 04/21/18 Time: 14:45				
Sample: 2010 2016				
Periods included: 7				
Cross-sections included: 45				
Total panel (unbalanced) observations: 299				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ICE	0.006887	0.017835	0.386132	0.6997
CEE	0.735237	0.172292	4.267380	0.0000
C	1.409942	0.183488	7.684091	0.0000
R-squared	0.059199	Mean dependent var	2.011878	
Adjusted R-squared	0.052842	S.D. dependent var	1.477925	
S.E. of regression	1.438346	Akaike info criterion	3.574848	
Sum squared resid	612.3766	Schwarz criterion	3.611976	
Log likelihood	-531.4397	Hannan-Quinn criter.	3.589708	
F-statistic	9.312767	Durbin-Watson stat	0.181488	
Prob(F-statistic)	0.000120			

Fonte: Próprio autor

Anexo 7. Teste de Hausman modelo 3

Correlated Random Effects - Hausman Test				
Equation: Untitled				
Test cross-section random effects				
Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.	
Cross-section random	7.891085	3	0.0483	
Cross-section random effects test comparisons:				
Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
CEE	0.245231	0.292166	0.000611	0.0576
HCE	0.066182	0.039600	0.000184	0.0500
SCE	0.768549	0.891061	0.004132	0.0567
Cross-section random effects test equation:				
Dependent Variable: MB				
Method: Panel Least Squares				
Date: 04/21/18 Time: 14:59				
Sample: 2010 2016				
Periods included: 7				
Cross-sections included: 45				
Total panel (unbalanced) observations: 299				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.954126	0.225229	4.236250	0.0000
CEE	0.245231	0.109483	2.239891	0.0260
HCE	0.066182	0.029560	2.238925	0.0260
SCE	0.768549	0.356971	2.152972	0.0323
Effects Specification				
Cross-section fixed (dummy variables)				
R-squared	0.892717	Mean dependent var	2.011878	
Adjusted R-squared	0.872628	S.D. dependent var	1.477925	
S.E. of regression	0.527460	Akaike info criterion	1.704592	
Sum squared resid	69.83170	Schwarz criterion	2.298643	
Log likelihood	-206.8365	Hannan-Quinn criter.	1.942358	
F-statistic	44.43834	Durbin-Watson stat	1.458148	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fonte: Próprio autor

Anexo 8. Teste de Chow modelo 3

Redundant Fixed Effects Tests				
Equation: Untitled				
Test cross-section fixed effects				
Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.	
Cross-section F	41.799098	(44,251)	0.0000	
Cross-section Chi-square	633.743391	44	0.0000	
Cross-section fixed effects test equation:				
Dependent Variable: MB				
Method: Panel Least Squares				
Date: 04/21/18 Time: 14:59				
Sample: 2010 2016				
Periods included: 7				
Cross-sections included: 45				
Total panel (unbalanced) observations: 299				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CEE	0.738845	0.168181	4.393152	0.0000
HCE	-0.074709	0.026987	-2.768337	0.0060
SCE	2.467144	0.621995	3.966502	0.0001
C	0.155487	0.364120	0.427023	0.6697
R-squared	0.106617	Mean dependent var	2.011878	
Adjusted R-squared	0.097532	S.D. dependent var	1.477925	
S.E. of regression	1.404004	Akaike info criterion	3.529820	
Sum squared resid	581.5117	Schwarz criterion	3.579325	
Log likelihood	-523.7082	Hannan-Quinn criter.	3.549634	
F-statistic	11.73518	Durbin-Watson stat	0.215485	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fonte: Próprio autor