



Universidade de Brasília
Departamento de Economia

Uma Análise do q de Tobin no Brasil

Daniela Ferreira de Matos

Brasília
2010

Universidade de Brasília
Departamento de Economia

Uma Análise do q de Tobin no Brasil

Daniela Ferreira de Matos

Orientador: José Luís da Costa Oreiro

Monografia de conclusão do curso de Economia

Universidade de Brasília
Departamento de Economia

Uma Análise do q de Tobin no Brasil

Daniela Ferreira de Matos

Monografia de conclusão de curso submetida ao departamento de Economia da Universidade de Brasília como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de bacharel em Economia.

Aprovada por:

José Luís da Costa Oreiro, Doutor pela UFRJ
Orientador

NOME DO MEMBRO DA BANCA, titulação (instituição)
(EXAMINADOR INTERNO)

Brasília, 8 de Janeiro de 2011.

Agradecimentos

À minha família pelo amor e suporte incondicional,

Aos meus amigos que estão sempre presentes e partilham do meu dia-a-dia,

Ao meu orientador pela oportunidade e dedicação,

Ao Flávio pelo carinho e incentivo.

Obrigada.

Resumo

O objetivo deste trabalho é testar a validade teórica da teoria “q” de Tobin. Primeiro apresentamos algumas das mais importantes teorias de investimento. Discutimos o modelo neoclássico de investimento, a teoria do acelerador, o modelo “q” de Tobin, a teoria keynesiana de investimento e teoria de investimento de Minsky. Uma das maiores dificuldades do trabalho é calcular a razão “q”. Decidimos adotar o modelo proposto por Chung e Pruitt (1994), principalmente devido à sua simplicidade e eficiência. A partir dos “q” ’s das empresas pudemos construir um q agregado para o Brasil. Concluimos que o “q” de Tobin não é capaz de explicar mudanças no investimento total. Este resultado é similar a outras análises empíricas que tentaram testar a capacidade de explicação do investimento pela razão “q”.

Palavras-chave: Investimento, “q” de Tobin, decisão, custo de reposição do capital.

Abstract

The aim of this work is to test the theoretical validity of Tobin’s “q” theory. At first some of the main investment theories are presented. We discuss the neoclassical theory of investment, the accelerator theory, tobin’s “q” model, the keynesian investment theory and Minsky’s theory of investment. One of the greatest difficulties of our work is calculating the “q” ratio. We decided to adopt the model proposed by Chung and Pruitt (1994) mainly because of its simplicity and efficiency. From the firm’s “q” ’s we were able to construct an aggregate “q” for Brazil. We concluded that tobin’s “q” is not capable of explaining changes in total investment. This result is similar to other empirical analyses that tried to test the explanatory capacity of investments by the “q” ratio.

Keywords: Tobin’s “q”, investment, decision, replacement cost of capital.

“ **T**he social object of skilled investment should be to defeat the dark forces of time and ignorance which envelope our future.”

John Maynard Keynes

Sumário

1	Introdução	7
2	Capítulo 1 - O q de Tobin e Outras Teorias de Investimento	8
2.1	Teoria do Acelerador	8
2.2	Modelo Neoclássico de Investimento	9
2.2.1	O Preço do Aluguel do Capital	9
2.2.2	O Custo de Uso do Capital	10
2.2.3	Dificuldades do Modelo	10
2.3	Teoria q do Investimento	11
2.3.1	O q de Tobin	13
2.3.2	A Dinâmica do Modelo	13
2.4	Teoria Keynesiana de Investimento	15
2.4.1	A Eficiência Marginal do Capital e a Decisão de Investimento segundo Keynes	16
2.4.2	O Estado de Expectativas de Longo-prazo e a Instabilidade da Decisão de Investimento.	19
2.5	A Teoria de Minsky	21
2.6	Comentários Finais	23
3	Capítulo 2 - A Razão q: Teoria e Mensuração	25
3.1	Q Médio e Q Marginal	25
3.2	O Cálculo de q	26
3.2.1	O método Lindenberg e Ross (1981)	26
3.2.2	O modelo aperfeiçoado de Lewellen e Badrinath (1997)	28
3.2.3	O modelo simplificado de Chung e Pruitt (1994)	28
3.3	Trabalhos sobre o q de Tobin no Brasil	29
3.4	Comentários Finais	32
4	Capítulo 3 - Modelo, Dados e Resultados	33
4.1	O Modelo	33
4.2	A variável q	34
4.3	Testes de Raiz Unitária e Co-Integração	34
4.4	Estimação e Resultados	37
4.5	Conclusão	40
5	Apêndice	41
6	Referências Bibliográficas	43

1 Introdução

O investimento é uma das variáveis mais importantes de uma economia. É um fator determinante do nível presente de emprego e da capacidade de crescimento de uma economia no futuro.

Há duas razões principais para estudarmos o investimento: primeiro, a combinação da demanda por investimento por parte das firmas e a oferta de poupança por parte das famílias determina quanto do produto de uma economia será investido. Logo, a demanda por investimento é um importante determinante do comportamento do padrão de vida de uma economia no longo-prazo.

Em segundo lugar, o investimento é uma variável volátil, de maneira que amplifica as flutuações cíclicas de curto-prazo da atividade econômica. Segundo Casagrande (2002), o investimento é uma das mais importantes deliberações econômicas, uma vez que define o desempenho da economia. Porém, ele não é explicado adequadamente pelos modelos convencionais por não capturar os efeitos da incerteza.

Uma das teorias mais gerais e aceitas é a do “ q ” de Tobin. Esta teoria postula que o investimento pode ser explicado pela razão entre o valor de mercado das empresas e o custo de reposição do capital. O que pretendemos nesta monografia é analisar a validade empírica da Teoria q no Brasil, e utilizar os modelos teóricos para interpretar os resultados obtidos.

O primeiro capítulo apresenta teorias de decisão de investimento. Apresentaremos a Teoria do Acelerador, o Modelo Neoclássico de Investimento, a Teoria q , a Teoria Keynesiana de Investimento e a Teoria de Minsky.

O segundo capítulo trata da razão q , desde a sua formulação teórica proposta por Tobin (1969) até as maneiras propostas para efetuar o seu cálculo, como Chung e Pruitt (1994) e Lindenberg e Ross (1981).

No terceiro capítulo apresentamos nosso modelo e os resultados. A formulação do modelo permite que testemos não só a teoria q como as teorias de Minsky e do acelerador. Utilizamos a metodologia proposta por Chung e Pruitt (1994) para calcular a razão q e séries temporais de investimento, crescimento do produto, taxa de juros e lucro para avaliar a Teoria q e as teorias do acelerador e de Minsky de investimento.

2 Capítulo 1 - O q de Tobin e Outras Teorias de Investimento

Ao longo deste capítulo analisaremos a decisão de investimento em capital fixo privado por parte das firmas.

A primeira seção apresenta a Teoria do Acelerador. A seção 2 apresentará um modelo neoclássico de investimento. Devido aos problemas e à falta de realismo decorrente destes simples modelos, apresentaremos em seguida, na seção 3, o modelo de investimento da razão q , a teoria q de Tobin.

A seção 4 apresentará o modelo keynesiano de decisão de investimento. Na quinta seção faremos uma breve exposição da teoria de Minsky. Para finalizar o capítulo, a seção 6 apresentará comentários finais acerca das semelhanças e diferenças entre o modelo neoclássico de investimento e o modelo da teoria q , assim como uma comparação entre este último e o modelo keynesiano de investimento.

2.1 Teoria do Acelerador

A teoria do acelerador dos investimentos foi bastante popular nos anos 1950. O modelo do acelerador determina que o investimento é uma proporção linear de variações do produto, i.e, caso haja um aumento na relação capital-produto (K/Y), o investimento necessário para tanto estaria associado a um certo nível de crescimento do produto, de maneira que a relação K/Y é sempre mantida constante.

O investimento líquido é então proporcional à variações no nível do produto, da seguinte maneira:

$$I = \Delta K = K/Y \Delta Y \quad (1)$$

Como a relação K/Y é constante, chamemo-as de α . Assumindo que o estoque de capital desejado (K^*) tem uma relação estável com o nível de produto, temos que :

$$K^* = \alpha Y \quad (2)$$

$$I = K_{t+1}^* - K_t = \alpha Y_{t+1} - \alpha Y_t = \alpha(Y_{t+1} - Y_t) = \alpha \Delta Y \quad (3)$$

No entanto, o modelo como apresentado acima não leva em conta a existência de defasagens no processo de tomada de decisão e implementação do investimento privado, ignorando também o fato de que o nível de capital atual depende do nível de capital do período anterior. Foi elaborada então uma nova “versão” do modelo com a inclusão de

variáveis defasadas e a variável renda. O novo modelo passou a ser denominado de Modelo do Acelerador Flexível.

$$K - K_{t-1} = I = \lambda(K^* - K_{t-1}) \quad (4)$$

em que λ indica a velocidade de ajustamento do estoque de capital. Um ajustamento instantâneo equivale a $\lambda = 1$. A equação de investimento torna-se:

$$I = \lambda[\alpha Y - K_{t-1}] \quad (5)$$

Apesar da clareza e simplicidade do modelo, certos fatores como custo de capital, rentabilidade, e expectativas, são negligenciados nessa teoria. Esta falha levou ao desenvolvimento de teorias posteriores para superar essas hipóteses restritivas e englobar novas variáveis relevantes para determinação do investimento.

2.2 Modelo Neoclássico de Investimento

Seguiremos a apresentação do modelo desenvolvido em Romer (1996). Este modelo analisa os benefícios e custos associados à conservação da propriedade de bens de capital por parte das empresas. Neste modelo, o nível de investimento, isto é, o incremento ao estoque de capital, está relacionado com o produto marginal do capital, com a taxa de juros e com a legislação tributária que afeta as empresas.

Analisaremos dois casos : 1) as firmas alugam o capital e 2) as firmas possuem o capital.

2.2.1 O Preço do Aluguel do Capital

Considere que o custo de aluguel do capital é r_k . O lucro de uma firma em um determinado momento no tempo é dado por

$$\Pi(K, X_1, X_2, \dots, X_n) - r_k K \quad (6)$$

em que K é o total de capital que a firma aluga e X 's são as variáveis que a firma toma como dadas. No caso de uma firma perfeitamente competitiva, os X 's incluem por exemplo o preço do produto da firma ou o preço de seus insumos. Assumimos que $\pi_k > 0$ e $\pi_{kk} < 0$. Temos como condição de primeira ordem do problema de maximização de

lucros como variável de escolha K

$$\Pi_k(K, X_1, X_2, \dots, X_n) = r_k \quad (7)$$

Ou seja, a firma aluga capital até o ponto em que o produto marginal do capital é igual ao seu preço de aluguel. A equação (2) define implicitamente o estoque de capital desejado como função de r_k e X 's.

2.2.2 O Custo de Uso do Capital

Consideremos agora que as firmas não aluguem o capital, e sim o possuam. Suponha que o preço de uma unidade do capital no tempo t é $p_k(t)$, analisemos a escolha da firma entre continuar usando o capital ou vendê-lo.

Ao decidir continuar o uso do capital, a firma incorre em três custos:

- i) o custo de oportunidade de vender o capital e poupar o dinheiro que teria obtido desta venda. Este custo é dado por $r(t)p_k(t)$ por unidade de tempo, sendo $r(t)$ a taxa de juros real.
- ii) o custo de depreciação do capital. Este custo é dado por $\delta p_k(t)$ por unidade de tempo, sendo δ a taxa de depreciação do capital.
- iii) o preço do capital pode estar mudando, de forma que aumenta o custo de uso do capital se o preço está caindo e diminui o custo se o preço está subindo. Este custo é dado por $-\dot{p}_k$ por unidade de tempo.

Unindo estes três custos, temos o custo de uso do capital

$$r_k(t) = \left[r(t) + \delta - \frac{\dot{p}_k}{p_k(t)} \right] p_k(t) \quad (8)$$

Esta análise ignora os impostos. No entanto, na prática, a existência de impostos pode ter efeito no custo de uso do capital, distorcendo os incentivos ao investimento e influenciando o processo de decisão de investimento por parte das firmas. Uma análise detalhada dos vários efeitos da tributação sobre o processo de investimento pode ser encontrada em Hall e Jorgenson (1967).

2.2.3 Dificuldades do Modelo

Este simples modelo, no entanto, apresenta dois problemas cruciais que o tornam uma descrição falha da realidade.

1. O modelo analisa a demanda da firma por capital, e considera que o estoque de capital desejado é uma função suave das variáveis exógenas. Como resultado, uma

mudança discreta em uma variável exógena, como a taxa de juros por exemplo, leva a uma mudança discreta no estoque de capital desejado. O problema desta implicação é que como a taxa de mudança do estoque de capital é igual ao investimento menos a depreciação, uma mudança discreta no estoque de capital requer uma taxa de investimento infinita. No entanto, para a economia como um todo, o investimento está limitado pela produção, de maneira que o investimento agregado não pode ser infinito.

2. O modelo não possui nenhum mecanismo no qual as expectativas influenciam a demanda por investimento. O modelo implica que as firmas igualam o produto marginal do capital ao seu custo de uso no tempo t , sem levar em consideração as suas expectativas quanto ao custo de uso do capital e seu produto marginal no tempo $t+1$. No entanto, é claro que na prática, expectativas quanto à demanda e aos custos futuros são cruciais para a decisão de investimento.

Portanto, precisamos modificar o modelo para que este apresente um quadro perto da realidade. Para tanto, a teoria apresenta a ideia de custos de ajuste do estoque de capital. Os custos internos de ajuste do estoque de capital surgem quando a firma encontra custos diretos para mudar o seu estoque de capital (Eisner e Strotz (1963), Lucas (1967)). Já os custos externos surgem quando o preço dos bens de capital relativamente ao preços dos outros bens se ajusta de maneira que as firmas não desejam investir ou desinvestir a taxa infinitas (Foley e Sidrauski (1970)).

2.3 Teoria q do Investimento

Analisaremos agora um modelo de investimento com custos internos de ajuste do estoque de capital. Seguiremos o modelo desenvolvido por Abel(1982), Hayashi(1982) e Summers(1981).

Considere uma indústria com N firmas idênticas. Vamos supor também que a função de produção das firmas da indústria apresenta retornos constantes de escala, o mercado de bens é perfeitamente competitivo e a oferta de todos os fatores que não o capital é perfeitamente elástica. Os lucros de uma firma representativa são uma função decrescente do capital da indústria $K(t)$ e proporcionais ao estoque de capital da firma $k(t)$; portanto, eles são da forma

$$\Pi(K(t))k(t) \tag{9}$$

em que $\Pi'(\bullet) < 0$. O pressuposto clássico do modelo é de que as firmas encaram custos de ajuste do estoque de capital. O custo de ajuste é uma função convexa da taxa de mudança do estoque de capital da firma. Temos então que $C(\dot{k})$ satisfaz $C(0) = 0$, $C'(0) = 0$ e $C(\bullet) > 0$. Ou seja, estas suposições implicam que é custoso para uma firma ajustar o seu estoque de capital, e que este custo aumenta com o tamanho do ajuste \dot{k} .

Por simplicidade, assumiremos que a taxa de depreciação é zero e que o preço do capital é constante e igual a 1. Logo, $\dot{k} = I(t)$, em que I é o investimento da firma. Estas suposições implicam que o lucro das firmas em um determinado momento do tempo é

$$\Pi(K)k - I - C(I) \quad (10)$$

As firmas maximizam o valor presente deste lucro. Sua função objetivo é então: ¹

$$\Pi = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^t} [\pi(K_t)k_t - I_t - C(I_t)] \quad (11)$$

Mantendo a similaridade entre a versão discreta e a versão contínua do modelo, vamos assumir que o investimento da firma e o estoque de capital em cada período t são relacionados pela restrição $k_t = k_{t-1} + I_t$. Como há infinitos períodos, há infinitas restrições. O Lagrangeano do problema de maximização de lucros da firma é :

$$L = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^t} [\pi(K_t)k_t - I_t - C(I_t)] + \sum_{t=0}^{\infty} \lambda(k_{t-1} + I_t - k_t) \quad (12)$$

Como sabemos, λ é o multiplicador de lagrange associado à restrição que relaciona k_t e k_{t-1} . λ é a derivada da função valor com relação ao parâmetro exógeno da restrição, isto é, ele mede o impacto marginal de um aumento em k_t no valor dos lucros da firma, descontados para o tempo $t = 0$.

Ou seja, se definirmos q_t como $q_t = (1+r)^t \lambda_t$, q_t nos mostra o valor de uma unidade adicional de capital para a firma, em unidades de moeda do tempo t . Podemos reescrever o lagrangeano:

$$L = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{1}{(1+r)^t} [\pi(K_t)k_t - I_t - C(I_t) + q_t(k_{t-1} + I_t - kt)] \quad (13)$$

A condição de primeira ordem para o investimento da firma no período t é :

$$\frac{1}{(1+r)^t} [-1 - C'(I_t) + q_t] = 0 \quad (14)$$

$$1 + C'(I_t) = q_t \quad (15)$$

A interpretação do resultado que acabamos de obter é de que o custo de adquirir uma unidade a mais de capital é igual ao preço de compra do capital (que no caso é igual a 1) mais o custo marginal de ajuste do capital. A equação (10) implica que a firma investirá até o ponto em que o custo de adquirir capital seja igual ao valor do capital.

¹Iremos analisar neste trabalho a versão discreta do problema de maximização da firma. Para a solução da maximização em tempo contínuo é necessário o uso de cálculo de variações, o que tornaria a análise um pouco mais complicada.

Agora considere a condição de primeira ordem para o capital no período t :

$$\frac{1}{(1+r)^t} [\pi(K_t) - q_t] + \frac{1}{(1+r)^{t+1}} q_{t+1} = 0 \quad (16)$$

Multiplicando a equação por $(1+r)^{t+1}$ e definindo $\dot{q}_t = q_{t+1} - q_t$, obtemos:

$$\pi(K_t) = \frac{1}{(1+r)} (rq_t - \dot{q}_t) \quad (17)$$

Podemos ver que o lado direito da equação (12) é o custo de oportunidade do capital e o lado esquerdo da equação é o produto marginal do capital. Ou seja, a equação (12) implica que para que a firma esteja maximizando seus lucros, os retornos do capital devem igualar seu custo de oportunidade.

Este resultado é análogo ao resultado que obtivemos no modelo anterior sem custos de ajuste do estoque de capital, onde a firma alugava capital até o ponto em que o produto marginal do capital se igualava ao seu preço de aluguel.

2.3.1 O q de Tobin

A nossa análise da maximização de lucros da firma implica que q contém todas as informações sobre o futuro que podem ser relevantes para a decisão de investimento da firma. q nos mostra como uma unidade adicional de capital afeta o valor presente dos lucros. Ou seja, a firma irá aumentar seu estoque de capital se q for alto e diminuir se q for baixo.

No entanto, temos uma interpretação mais completa de q . Uma unidade adicional de capital aumenta os lucros da firma em q , logo, aumenta o valor da firma em q . Portanto, q é o valor de mercado de uma unidade de capital. Como assumimos que o preço do capital é fixo e igual a 1, q é também a razão entre o valor de mercado de uma unidade de capital e o seu custo de reposição.

$$q = \frac{\text{Valor de Mercado do Capital}}{\text{Custo de Reposição do Capital}} \quad (18)$$

A razão valor de mercado de uma unidade de capital e seu custo de reposição é conhecida como o q de Tobin, Tobin (1969). Se $q > 1$, o mercado valoriza o capital em mais do que o seu custo de reposição, logo, a decisão da firma será investir. Se $q < 1$, o mercado valoriza menos o capital do que o seu custo de reposição, nesse caso, a decisão da firma será de não investir, isto é, a firma não fará a reposição do capital.

2.3.2 A Dinâmica do Modelo

Para obtermos uma análise mais profunda do modelo, analisemos sua dinâmica, focando nas variáveis q e K . Como no nosso modelo há N firmas idênticas e q é o mesmo para

todas as firmas, todas escolhem o mesmo valor de I . Logo, a taxa de variação do estoque de capital agregado, \dot{K} , é dado pelo número de firmas vezes o valor de I que satisfaz (10). Isto é:

$$\dot{K}(t) = f(q(t)), \quad f(1) = 0, \quad f'(\bullet) > 0 \quad (19)$$

Como sabemos, \dot{K} é positivo quando $q > 1$, negativo quando $q < 1$ e zero quando $q=1$, como mostra a Figura 1.1. Formalmente, $f(q) \equiv NC'^{-1}(q - 1)$. Como $C'(I)$ é crescente em I , $f(q)$ é crescente em I , e já que $C'(0) = 0$, $f(1) = 0$.

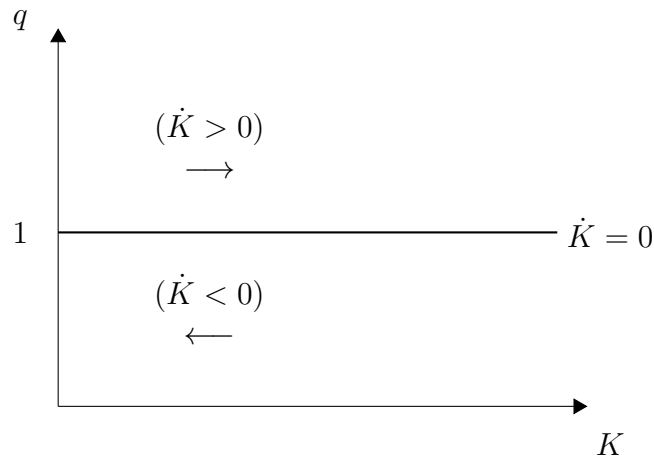


Figura 1.1: A dinâmica do Estoque de Capital

A equação (12) é um resultado da maximização em tempo discreto. A equação análoga à equação (12) em tempo contínuo é $\pi(K(t)) = rq(t) - \dot{q}(t)^2$. Resolvendo esta última para \dot{q} obtemos:

$$\dot{q} = rq_t - \pi(K_t) \quad (20)$$

Esta equação implica que q é constante quando $rq = \pi(K)$. Como $\pi(K)$ é decrescente em K , a combinação dos pontos que satisfazem esta restrição tem inclinação negativa no espaço (K, q) . E mais, (15) implica que \dot{q} é decrescente em K ; logo, \dot{q} é positivo à direita de $\dot{q} = 0$ e negativo à esquerda.

²Para a maximização em tempo contínuo ver Romer (1996).

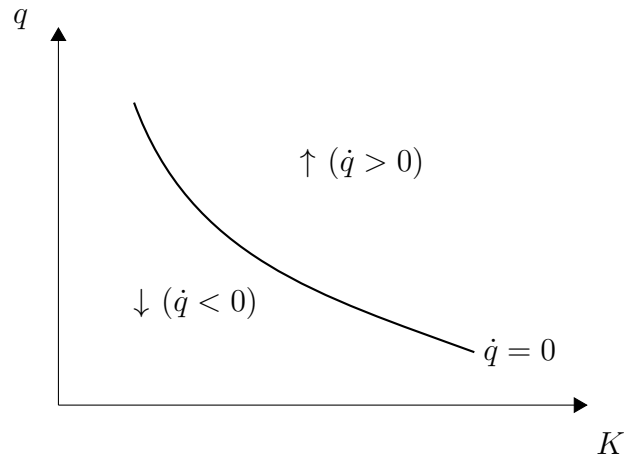


Figura 1.2: A Dinâmica de q

A figura 1.3 une as informações das duas figuras anteriores, e representa o diagrama de fases de K e q . O ponto E corresponde ao equilíbrio de longo-prazo do modelo, caracterizado por $q = 1$ (que implica $\dot{K} = 0$) e $\dot{q} = 0$. O significado de $q = 1$ é que o valor de mercado do capital é igual ao seu custo de reposição, logo, as firmas não têm nenhum incentivo para aumentar ou diminuir o seu estoque de capital. E da equação (1), para que \dot{q} seja igual zero quando $q = 1$, o produto marginal do capital deve ser igual a r . Isto é, os lucros de possuir uma unidade de capital apenas compensam a taxa de juros, de maneira que os investidores retêm o capital sem expectativas de ganhos ou perdas.

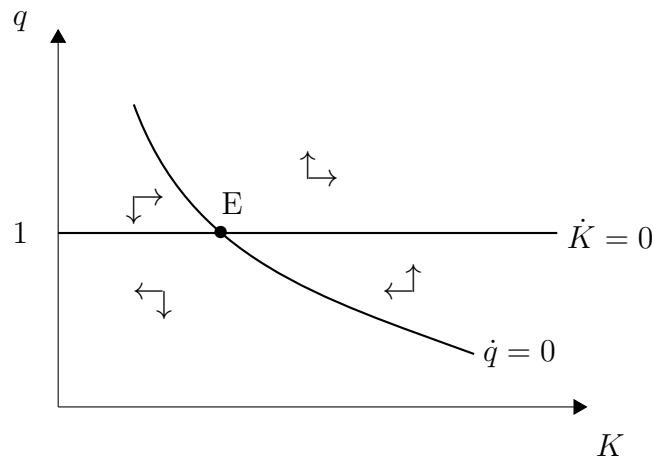


Figura 1.3: O Diagrama de Fases

2.4 Teoria Keynesiana de Investimento

A Teoria Keynesiana de Investimento apresenta uma abordagem bastante diferente dos outros dois modelos apresentados anteriormente. A mais notável diferença é que não

falaremos mais em Produtividade Marginal do Capital, e sim em Eficiência Marginal do Capital. As outras diferenças são mais sutis, e serão apresentadas ao longo desta seção, ao expormos a teoria de decisão de investimento apresentada por Keynes.

2.4.1 A Eficência Marginal do Capital e a Decisão de Investimento segundo Keynes

A definição de eficiência marginal do capital surgiu de um processo longo e complicado e, nas próprias palavras de Keynes, “depois de vários rascunhos e muita confusão” (C.W. XIV: 85). Vale a pena reproduzir o trecho em que Keynes apresenta a definição:

“Quando um indivíduo obtém um investimento ou um bem de capital, adquire o direito ao fluxo de rendas futuras que espera obter da venda de seus produtos, enquanto durar esse capital, feita a dedução das despesas correntes necessárias à obtenção dos ditos produtos. Convém chamar a essa série de anuidades $Q_1, Q_2 \dots Q_n$ renda esperada do investimento.

Em contraste com a renda esperada do investimento, temos o preço de oferta do bem de capital, querendo dizer com esta expressão não o preço de mercado ao qual pode comprar-se efetivamente no momento um bem desse tipo, mas o preço que bastaria, exatamente, para induzir um fabricante a produzir uma nova unidade suplementar desse capital, isto é, aquilo a que, por vezes, se chama custo de reposição. A relação entre a renda esperada de um bem de capital e seu preço de oferta ou custo de reposição, isto é, a relação entre a renda esperada de uma unidade adicional daquele tipo de capital e seu custo de produção, dá-nos a eficiência marginal do capital desse tipo. Mais precisamente, defino a eficiência marginal do capital como sendo a taxa de desconto que tornaria o valor presente do fluxo de anuidades das rendas esperadas desse capital, durante toda a sua existência, exatamente igual ao seu preço de oferta. (Keynes (1992), capítulo 11)”

Podemos expressar a eficiência marginal do capital formalmente da seguinte maneira:

$$P_k = \sum_{j=t}^{\infty} \frac{Q_j}{(1+d)^{j-t}} \quad (21)$$

em que d = Eficiência Marginal do Capital, P_k = preço de oferta do bem de capital e Q_i = renda esperada do investimento j .

O conceito de Eficiência Marginal do Capital é subjetivo e de difícil entendimento. Primeiramente, é um conceito microeconômico, i.e, cada empresário tem suas próprias expectativas acerca do futuro e, portanto, da renda esperada de cada investimento. E estas expectativas não são somente técnicas, elas envolvem não só a tecnologia existente

como expectativas quanto às possíveis inovações, novos desenvolvimentos do mercado e novos bens. Em outras palavras, a noção de eficiência marginal do capital envolve expectativas acerca de qualquer fator que possa influenciar o retorno futuro e a rentabilidade do investimento a ser tomado. É um conceito abstrato, subjetivo, e individual de cada empresário.

“É importante compreender a dependência que há entre a eficiência marginal de determinado volume de capital e as variações na expectativa, pois é principalmente esta dependência que torna a eficiência marginal do capital sujeita a certas flutuações violentas que explicam o ciclo econômico.” (Keynes (1992), capítulo 11)

A decisão de investir surge então da seguinte maneira: apenas os projetos que possuam uma taxa de retorno maior ou igual à taxa de juros para financiamento prevalecente no mercado serão levados adiante. O investimento total se dará pela soma dos investimentos de todos os empresários.

Alguns autores argumentam que Keynes deveria ter chamado esta noção de eficiência marginal do investimento, e não do capital. O argumento é de que não há nenhuma relação entre o último investimento tomado e a intensidade de capital do processo de produção, e que o nome eficiência marginal do capital gera certa confusão, ver Pasinetti (1997).

Portanto, é muito importante definir uma forte distinção entre o conceito de Eficiência Marginal do Capital e Produtividade Marginal do Capital. Quando reduzidas a simples funções de agregação, ambas apresentam inclinação negativa no plano Investimento x Taxa de Juros. Mas as duas possuem conceitos e noções completamente distintos.

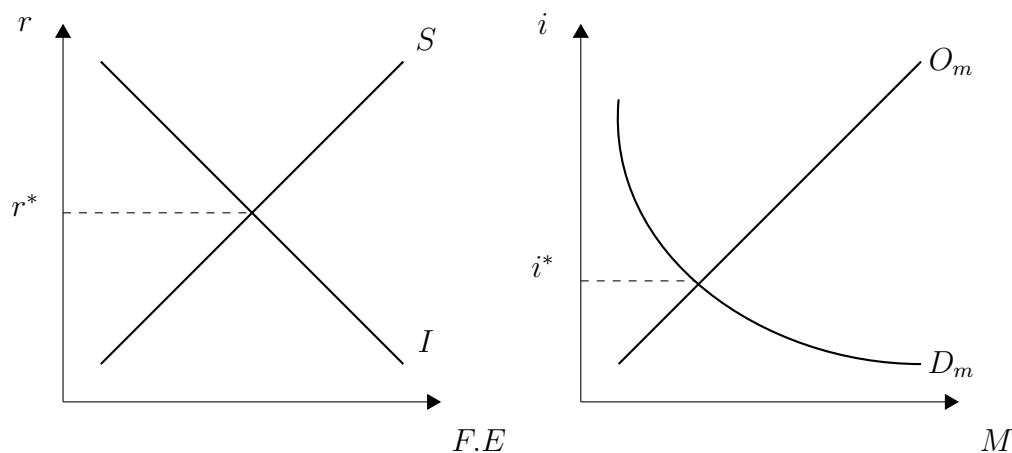
A relação entre a eficiência marginal do capital e a taxa de juros não é de interdependência como na teoria ortodoxa, e sim uma relação de causalidade. A relação de causa vai da taxa de juros para a eficiência marginal do último investimento tomado, e não no sentido contrário.

“A taxa de juros determina qual será a eficiência marginal do último projeto de investimento a ser tomado. Mas a eficiência marginal do investimento *não* determina, nem sequer contribui para a determinação, da taxa de juros.” (Pasinetti, 1997)

Isto é, a taxa de juros é determinada por um mecanismo institucional separado, independente da eficiência marginal do capital. Keynes iniciou uma nova teoria da taxa de juros, completamente diferente da já conhecida teoria ortodoxa de fundos de empréstimos.

Na teoria ortodoxa a taxa de juros é determinada pelo equilíbrio no mercado de fundos de empréstimos, e Keynes rejeita tanto o lado da oferta de fundos de empréstimos (poupança) como o lado da demanda (investimento). Na teoria keynesiana a taxa de juros é determinada no mercado monetário:

“A taxa de juros não é o “preço” que equilibra a demanda de recursos para investir e a propensão de abster-se do consumo imediato. É o “preço” mediante o qual o desejo de manter a riqueza em forma líquida se concilia com a quantidade de moeda disponível. Isso implica que, se a taxa de juros fosse menor, isto é, se a recompensa da renúncia à liquidez se reduzisse, o montante agregado de moeda que o público desejaria conservar excederia a oferta disponível e que, se a taxa de juros se elevasse, haveria um excedente de moeda que ninguém estaria disposto a reter. Se esta explicação for correta, a quantidade de moeda é outro fator que, aliado à preferência pela liquidez, determina a taxa corrente de juros em certas circunstâncias.” (Keynes (1992), capítulo 13)



Determinação da taxa de juros no mercado de fundos de empréstimos

Determinação da taxa de juros na teoria de Keynes

Como podemos ver na figura acima, a taxa de juros na teoria keynesiana se dá pelo equilíbrio entre oferta e demanda por moeda.

A oferta de moeda corresponde à quantidade de moeda existente, originária do sistema bancário. A demanda por moeda justifica-se pela preferência pela liquidez apresentada pelos agentes. A incerteza dos agentes quanto ao futuro da taxa de juros justifica a preferência pela liquidez. Os agentes demandam moeda pelos motivos: (i) transação; (ii) especulação e (iii) precaução.

“As três divisões que acabamos de distinguir na preferência pela liquidez podem ser definidas pelos motivos que as governam: (i) o motivo transação, isto é, a necessidade de moeda para as operações correntes de trocas pessoais e comerciais; (ii) o motivo precaução, ou seja, o desejo de segurança com relação ao equivalente do valor monetário futuro de certa parte dos recursos totais; e

(iii) o motivo especulação, isto é, o propósito de obter lucros por saber melhor que o mercado o que trará o futuro.” (ibid)

Portanto, fica bastante claro que a determinação da taxa de juros em Keynes é dada de maneira independente da determinação da Eficiência Marginal do Capital.

2.4.2 O Estado de Expectativas de Longo-prazo e a Instabilidade da Decisão de Investimento.

Até agora analisamos o conceito de eficiência marginal do capital e a determinação da taxa de juros na teoria Keynesiana. Vimos que a decisão de investir depende do fato da taxa de retorno esperada de um investimento estar acima da taxa de juros para financiamento, e que uma queda na taxa de juros torna um maior número de investimentos atrativos.

No entanto, como foi exposto, a eficiência marginal do capital depende da conjectura dos agentes quanto ao futuro, sendo um conceito subjetivo e permeado de incerteza.

Na Teoria Geral, Keynes chamou este estado de expectativa psicológica de “estado da expectativa de longo-prazo”:

“O estado da expectativa a longo prazo, que serve de base para as nossas decisões, não depende, portanto, exclusivamente do prognóstico mais provável que possamos formular. Depende, também, da *confiança* com a qual fazemos este prognóstico - na medida em que ponderamos a probabilidade de o nosso melhor prognóstico revelar-se inteiramente falso. Se esperarmos grandes mudanças, mas não tivermos certeza quanto à forma precisa com que tais mudanças possam ocorrer, nosso grau de confiança será, então, fraco.

O estado de confiança, que é o termo comumente empregado, constitui uma matéria à qual os homens práticos dedicam a mais cuidadosa e desvelada atenção. Todavia, os economistas não analisaram esta matéria com o devido cuidado e se limitaram, no mais das vezes, a discuti-la em termos gerais. Em particular, não se demonstrou com clareza que sua relevância relativamente aos problemas econômicos decorre da considerável influência que exerce sobre a curva da eficiência marginal do capital. Não se trata de dois fatores distintos exercendo influência sobre o fluxo de investimento, ou seja, a escala de eficiência marginal do capital e o estado de confiança. O estado de confiança é relevante pelo fato de ser um dos principais fatores que determinam essa escala, a qual é idêntica à curva da demanda de investimento.” (Keynes (1992), capítulo 12)

A decisão de investir na teoria Keynesiana é, portanto, levada pelo “espírito-animal”, dependendo fortemente do otimismo dos agentes em relação ao futuro e da psicologia de massa:

“Uma avaliação convencional, fruto da psicologia de massa de grande número de indivíduos ignorantes, está sujeita a modificações violentas em consequência de repentinas mudanças na opinião suscitada por certos fatores que na realidade pouco significam para a renda provável, já que essa avaliação carece de raízes profundas que permitam sua sustentação.” (Ibid)

A importância do otimismo na decisão de investir se dá primordialmente por três fatores:

- i) se os empresários tiverem boas expectativas em relação ao futuro a eficiência marginal do capital será alta, de maneira que uma grande parte dos investimentos terá uma alta taxa de retorno esperada
- ii) se os banqueiros tiverem boas expectativas em relação ao futuro concederão financiamento a taxas de juros mais baixas, de maneira que um maior número de investimentos apresentará taxa de retorno esperada mais alta que a taxa de juros prevalecente no mercado.
- iii) a taxa de juros na teoria keynesiana também é influenciada pela incerteza. Como a taxa de juros é determinada no mercado de oferta e demanda por moeda, a incerteza aumenta a demanda por moeda, forçando um aumento na taxa de juros. O otimismo dos agentes em relação ao futuro causa uma queda na demanda por moeda e consequentemente uma queda na taxa de juros, de maneira que um maior número de investimentos torna-se atraente. Além do efeito na demanda por moeda, a incerteza afeta também as expectativas do sistema bancário, que podem levar à uma contração na oferta de moeda e consequentemente mudanças na taxa de juros.

Portanto, após esta breve exposição da teoria keynesiana de investimento, podemos concluir que esta é essencialmente diferente das teorias anteriormente mostradas. A incerteza e as expectativas possuem um papel central na decisão de investir, de maneira que o cálculo matemático e a razão perdem seus papéis de atores principais do processo de decisão.

Numa das mais brilhantes passagens da Teoria Geral, Keynes argumenta:

“Além da causa devida à especulação, a instabilidade econômica encontra outra causa, inerente à natureza humana, no fato de que grande parte das nossas atividades positivas depende mais do otimismo espontâneo do que de uma expectativa matemática, seja moral, hedonista ou econômica. Provavelmente a maior parte das nossas decisões de fazer algo positivo, cujo efeito final necessita de certo prazo para se produzir, deva ser considerada a manifestação do nosso entusiasmo - como um instinto espontâneo de agir, em vez de não fazer nada -, e não o resultado de uma média ponderada de lucros quantitativos

multiplicados pelas probabilidades quantitativas. O empreendedor procura convencer a si próprio de que a principal força motriz da sua atividade reside nas afirmações de seu propósito, por mais ingênuas e sinceras que possam ser.” (Keynes (1992), capítulo 12)

“Isto significa, infelizmente, que não só as crises e as depressões têm a sua intensidade agravada, como que a prosperidade econômica depende, excessivamente, de um clima político e social que satisfaça ao tipo médio do homem de negócios.” (Ibid)

Para finalizar, devemos ressaltar que a explicação completa do processo de investimento na teoria keynesiana requereria uma análise do processo Financiamento - Investimento - Poupança - Funding. Tal processo é o modo pelo qual investimento e poupança se igualam *ex-post*, e é um dos pontos mais discutidos e analisados na teoria keynesiana. No entanto, a análise do processo completo está fora do escopo deste trabalho, pois nosso foco é o processo de decisão do investimento. Para uma análise detalhada do processo, ver Chick (1986) e Studart (1999).

2.5 A Teoria de Minsky

Neste trabalho faremos apenas uma breve exposição da teoria de Minsky e apresentaremos algumas importantes obras como referência.

Para Minsky, o sistema financeiro é naturalmente instável e tende a fragilizar-se à medida que a economia se desenvolve. O processo de investimento em Minsky depende do alinhamento entre dois conjuntos de preços: o preço dos ativos de capital e o preço dos bens de investimento. No entanto, os principais determinantes destes dois preços são diferentes, de maneira que há uma grande possibilidade de não-alinhamento destes preços, ou seja, não há garantia do investimento.

“As preferências de *portfolio* e as ofertas relativas determinam os preços dos vários ativos de capital e financeiros, que diferem quanto aos seus rendimentos esperados, seus custos, e sua liquidez. A moeda é um ativo com rendimento próprio, custos e liquidez características, cujo preço é sempre unitário. O valor monetário dos outros ativos é determinado por suas características especiais e sua relativa escassez.

Assim, a moeda afeta diretamente o preço dos ativos de capital e financeiros - e não diretamente o preço do produto. O mais forte determinante do preço do produto é o salário nominal e, grosso modo, o peso da renda disponível advinda da atividade governamental e da produção de bens de investimento na renda disponível agregada. Desta forma, os mais próximos determinantes dos dois níveis de preços são muito distintos.” (Minsky, 1977, p.141)

No entanto, para Minsky, o problema não estaria neste tipo de não-alinhamento, mas sim naquele proveniente das condições financeiras.

As condições financeiras na teoria de Minsky são necessárias não somente para o bom funcionamento do sistema como funcionam como um impulso. Se existem suficientes meios de financiamento, os preços dos ativos de capital são elevados em relação aos preços dos bens de investimento, de maneira que a decisão de investir é tomada e o investimento aumenta.

O investimento então dependeria da diferença entre o preço dos ativos de capital (P_k), que define o preço da demanda de investimento, e o preço dos bens de investimento (P_i), que define a função de oferta do investimento bruto. Se $(P_k) < (P_i)$, existe um estímulo ao investimento. Por outro lado, o investimento financiado por empréstimo crescerá até o ponto em que (P_k) , reduzido para refletir o risco do tomador, encontra (P_i) , aumentado para refletir o risco do credor.

A partir deste raciocínio Minsky descreve como a instabilidade é um processo natural do próprio funcionamento do capitalismo. Se, por um lado, as condições financeiras são determinantes no processo de investimento da economia e, por outro lado, elas são endógenas, estas condições tendem a evoluir, gerando a instabilidade do sistema.

Da interação entre bancos e clientes e a diversidade de instrumentos financeiros surgem inovações financeiras, que servem para aumentar o nível subjetivamente aceitável de endividamento dos agentes no processo de investimento. Tais inovações financeiras tornam a estrutura do sistema mais frágil e instável, ou seja, mais propensa a crises.

Minsky chamou esta instabilidade do processo de investimento de “hipótese da instabilidade financeira”. Para Minsky (1982), flutuações observadas do nível de produção e de emprego resultariam da evolução endógena das estruturas de passivo das empresas consequentes de posturas crescentemente frágeis, que acabariam tornando inevitável a ocorrência de uma crise financeira e consequente queda do nível de investimento e produção.

Desde a década de 1980 vários artigos têm procurado apresentar as ideias de Minsky sobre flutuações cíclicas por meio de modelos matemáticos que apresentem clara e precisamente as flutuações endógenas e persistentes do nível de produção e emprego.

Um importante artigo nesta linha é o trabalho de Taylor e O’Connell (1985). Os autores apresentam um modelo macro-dinâmico linear com o objetivo de mostrar a possibilidade de ocorrência de uma crise financeira a partir de um processo de deflação de ativos causado por uma redução exógena do estado de confiança dos agentes.

Mais recentemente, Fazzari, Ferri e Greenberg (2008) constroem um modelo em que incorporam um “acelerador financeiro”, no qual a decisão de investimento em capital fixo é positivamente afetada pelo fluxo de caixa gerado pelas firmas. Como ressaltado em Oreiro et al (2009), no modelo é estabelecida uma relação conhecida como “acelerador financeiro” segundo a qual um aumento do fluxo de caixa - devido, por exemplo, a um

aumento das vendas - induz a um aumento do investimento. O fluxo de caixa das firmas depende, entre outras variáveis, dos serviços financeiros relativos ao estoque de endividamento. Dessa forma, a evolução da taxa nominal de juros passa a ter um papel de importância fundamental na dinâmica do investimento e, por conseguinte, na dinâmica do nível de atividade econômica.

2.6 Comentários Finais

Este primeiro capítulo representa o arcabouço teórico do trabalho. Nele apresentamos alguns dos modelos mais importantes de investimento: a teoria keynesiana do processo de decisão de investimento, a teoria q de Tobin, o modelo neoclássico de investimento e uma breve exposição da teoria de Minsky.

Embora à primeira vista pareçam teorias completamente distintas, há entre elas algumas semelhanças.

Trabalhos como Hayashi (1982) e Summers (1981) destacam a relação entre o modelo neoclássico de investimento e a teoria q . Para verificarmos esta relação, observe que o q de Tobin depende dos lucros esperados do capital instalado no presente e no futuro. Se o produto marginal do capital está acima do custo do capital, as empresas estão auferindo lucros. Estes lucros positivos fazem com que seja mais desejável possuir esta empresa, de maneira que o valor de mercado das ações desta empresa suba. Ora, da equação (13) temos que quando o valor de mercado do capital sobe, o q torna-se também mais alto, i.e, a decisão da empresa será de investir. Ou seja, assim como no modelo neoclássico, quando a produtividade marginal do capital é maior que o custo do capital, há o investimento.

Por outro lado temos trabalhos como Eisner (1997) que destacam as semelhanças entre o modelo da teoria q e a teoria keynesiana de investimento. Seu argumento é de que as expectativas, que são o papel central na teoria keynesiana, estão representadas no valor da firma no mercado de ações, i.e, no numerador da razão q .

Em Minsky, embora a definição de alinhamento de preços conveniente para atingir o investimento seja comparável à relação q , o tratamento dado por Minsky ao financiamento lhe permite dar uma noção de desequilíbrio ao processo, ao contrário da noção de equilíbrio em Tobin.

Apesar da teoria q parecer tão promissora, infelizmente algumas de suas evidências empíricas não são tão favoráveis:

“Por muitos anos, o q estava bem abaixo da unidade no Estados Unidos enquanto o investimento prosseguia vivamente. Então, quando o mercado de ações americano passou por um longo período de especulação e o q aumentou, o investimento ficou pra trás”. (Eisner 1997 p. 191)

O que pretendemos nas próximas seções é analisar a validade da teoria q no Brasil e

fazer uso do arcabouço teórico apresentado neste capítulo para analisarmos os resultados obtidos.

3 Capítulo 2 - A Razão q : Teoria e Mensuração

Proposto originalmente por Tobin e Brainard (1968) e Tobin (1969), o quociente que hoje é conhecido como q de Tobin é de indiscutível utilidade, apresentando aplicações tanto em trabalhos teóricos e empíricos quanto no processo de decisão de investimento de financistas e empresários. A motivação do estudo de Tobin e Brainard é esclarecida na seguinte passagem:

“Uma das proposições teóricas básicas que motivam o modelo é que a valoração de mercado do capital, relativamente ao custo de reposição dos ativos físicos que representa, é o maior determinante do investimento. O investimento é estimulado quando o valor do capital vale mais no mercado do que o seu custo de produção, e desencorajado quando sua valoração é menor do que o seu custo de reposição” (Tobin e Brainard (1968), pp. 103-104)

Neste capítulo apresentaremos algumas das principais interpretações associadas ao q de Tobin. No próximo capítulo calcularemos o q para algumas empresas brasileiras selecionadas, a fim de testar a validade empírica desta teoria.

3.1 Q Médio e Q Marginal

No primeiro capítulo expomos a teoria q e apresentamos a definição do quociente q . Como foi mostrado, se $q > 1$, o mercado valoriza o capital em mais do que o seu custo de reposição e a decisão da firma será investir. Se $q < 1$, o mercado valoriza menos o capital do que o seu custo de reposição e a decisão da firma será de não investir. Apresentemos novamente a razão q :

$$q = \frac{\text{Valor de Mercado do Capital}}{\text{Custo de Reposição do Capital}} \quad (22)$$

Ou seja, o q é definido como a relação entre o valor de mercado de uma firma e o valor de reposição de seus ativos físicos. Medidas dessa natureza são mais antigas do que a razão proposta por Tobin e Brainard. Kaldor (1966) já havia apresentado a “razão valor”, uma razão que tem como numerador o valor de mercados das ações da firma e como denominador o valor contábil de seus ativos. A consideração do valor de reposição dos ativos no lugar do seu valor contábil é a principal inovação trazida por Tobin e Brainard.

A importância da razão q como determinante de novos investimentos para uma firma só faz sentido quando se considera o seu valor marginal, e é a esse valor que Tobin e Brainard se referem na citação anterior. Infelizmente, o q marginal não é diretamente observável. Para contornar este problema, os pesquisadores utilizam o q médio como uma aproximação do q marginal para realizar seus testes empíricos.

O q médio pode ser expresso da seguinte maneira:

$$q = \frac{VMA + VMD}{VRA} \quad (23)$$

em que VMA representa o valor de mercado das ações da firma, VMD é o valor do capital de terceiros empregado, ou o valor de mercado das dívidas, e VRA é o custo de reposição dos ativos da firma. Lindenberg e Ross (1981) definem VRA como o desembolso monetário necessário para comprar a capacidade produtiva da firma, com a mais moderna tecnologia disponível, por um custo mínimo. Este conceito é mais complexo do que parece a primeira vista. Perceba que VRA é diferente do custo de reprodução, isto é, não é apenas o ajuste do valor contábil da planta pela inflação e depreciação. Ao longo deste capítulo apresentaremos as principais contribuições ao cálculo do q e do VRA , mas antes devemos nos ater às diferenças entre os q 's médio e marginal.

Como as duas medidas não são idênticas, é claro que o uso indiscriminado da aproximação pode levar a erros. Howe e Vogt (1996) derivam uma relação teórica entre o q médio e o q marginal. Tirando o diferencial na equação (18) temos:

$$q' = \frac{d(VMA + VMD)}{dVRA} = q[1 + \varepsilon_q] \quad (24)$$

onde:

$$\varepsilon_q = \frac{dq}{dVRA} \frac{VRA}{q}, \quad \text{sendo } -1 < \varepsilon_q < 0 \quad (25)$$

Rearranjando os termos na equação (19), os autores mostram que $\varepsilon_q = (q' - q)/q$, ou seja, ε_q mede a distância entre o q médio e o q marginal. Hayashi (1982) mostra que em mercados perfeitamente competitivos e com retornos constantes de escala, $\varepsilon_q = 0$, isto é, $q = q'$.

Podemos então concluir que q é de certa forma uma boa proxy de q' e, assim como a maior parte dos trabalhos empíricos, usaremos neste trabalho o q médio para realizar a nossa análise.

3.2 O Cálculo de q

A estimativa da variável q , mesmo do seu valor médio, impõe algumas dificuldades. Para calcular o valor de q com dados reais é preciso fazer algumas considerações metodológicas. Nesta seção apresentaremos três relevantes contribuições ao método de cálculo do q . São elas: o modelo pioneiro de Lindenberg e Ross (1981), o modelo aperfeiçoado de Lewellen e Badrinath (1997) e o modelo simplificado de Chung e Pruitt (1994).

3.2.1 O método Lindenberg e Ross (1981)

O modelo de Lindenberg e Ross (1981), de agora em diante LR , foi pioneiro na tentativa de construir um método que aproximasse adequadamente o q teórico do q construído com dados reais. Da equação (17) temos que q é uma função das variáveis VMA , VMD

e VRA . Ora, VMA é o valor de mercado do capital próprio da firma, para obtê-lo basta multiplicarmos o número de ações emitidas pela firma por seu preço publicamente cotado. As variáveis VMD e VRA , no entanto, apresentam certa dificuldade para sua mensuração.

Para estimar VMD , o valor de mercado das dívidas, de forma ideal precisaríamos obter os valores de títulos de dívida de diferentes perfis de empresa (dívidas de curto e longo prazo). No entanto, como estes dados não estão disponíveis, Lindenberg e Ross (1981) propuseram uma alternativa. Os autores separaram o total das dívidas em duas categorias : dívidas de curto e longo prazo.

Dívidas de curto prazo são dívidas vincendas dentro de um período estipulado. O valor de mercado destas dívidas é dado simplesmente pelo seu valor contábil. Já as dívidas de longo prazo, que são aquelas com vencimento após o prazo estipulado, envolvem um método de mensuração mais complicado. Lindenberg e Ross (1981) desenvolvem o método de maneira que o preço do título da dívida seja uma função do período de tempo até o seu vencimento (maturidade do título), dos juros periódicos por ela pagos (cupons), do principal (valor de face do título) e da taxa de retorno exigida pelos credores (*yield*). O valor de mercado de um título i é:

$$VMT_i = \sum_{t=1}^{T_i} \frac{c_{it}}{(1 + I_t)^t} + \frac{VFT_i}{(1 + I_t)^{T_i}} \quad (26)$$

em que T_i é o prazo até o vencimento do título i , c_{it} é o juro pago pelo título i no tempo t , I_t é a taxa de retorno exigida pelos credores e VFT_i é o valor de face do título. Como uma dívida de longo prazo pode ser representada por um conjunto de N títulos diferentes, podemos determinar o valor de mercado da dívida de longo prazo como:

$$VMDlp = \sum_{i=1}^N VMT_i \quad (27)$$

Na prática, devido à falta de informações e ao fardo computacional envolvido no cálculo, pesquisadores que utilizam o método LR fazem diversas simplificações ao longo dos seus procedimentos. Os próprios autores do método LR por exemplo, assumem que todas as dívidas de longo prazo da firma são emitidas com o período de T anos até o vencimento e que são colocadas no mercado sem desconto sobre o seu valor de face.

A estimativa do VRA , o valor de reposição dos ativos, é bastante trabalhosa. É preciso ajustar os valores contábeis para variações de preços, variação tecnológica ocorrida no período e pela depreciação “real” dos ativos, em oposição à depreciação contábil. O valor de reposição dos ativos é dado por :

$$VRA = AT + VRI - VHI + VRE - VHE \quad (28)$$

em que AT = Ativo Total (contábil), VRI = valor de reposição das instalações e equipamentos, VHI = valor histórico das instalações e equipamentos, VRE = valor de reposição dos estoques e VHE = valor histórico dos estoques.

Para estimar VRI , Lindenberg e Ross desenvolvem uma equação recursiva relacionando os efeitos de variações nos preços, da tecnologia e da depreciação econômica real. Assim como no cálculo de VMD , diversos autores que fazem uso do método LR utilizam versões simplificadas do mesmo, como Smirlock, Gilligan e Marshall (1984) e Jose, Nichols e Stevens (1986).

3.2.2 O modelo aperfeiçoado de Lewellen e Badrinath (1997)

A crítica de Lewellen e Badrinath (1997) ao algoritmo de LR é de que há uma suposição implícita no modelo de que a firma nunca retira ativos da sua conta de instalações e equipamentos, isto é, que todos os ativos são depreciados até o fim. Dessa forma, os valores dos novos investimento são subavaliados quando houver retiradas e o montante da depreciação estimada será superavaliado. Os autores mostram que estes dois efeitos podem levar a distorções das estimativas finais. Outra crítica é quanto à escolha de um período inicial arbitrado em que o valor contábil é igualado ao valor de reposição dos ativos a partir do qual são feitos os ajustes tecnológicos, inflacionários e de depreciação. Os autores argumentam que este procedimento pode ser uma fonte de problemas potenciais.

Para contornar estas limitações, Lewellen e Badrinath (1997) propõem o cálculo dos novos investimentos realizados a cada período. Estes podem ser obtidos somando-se à variação dos ativos fixos (instalações e equipamentos) *líquidos* de um ano para outro à depreciação do período corrente. Esta conta deve ser feita ano a ano, começando no período atual e voltando no tempo, até que a soma dos investimentos calculados seja igual ao valor contábil dos ativos fixos *brutos* hoje. Dessa forma, a vida econômica aproximada das instalações e equipamentos da firma terá sido estimada, e o período inicial não precisa ser arbitrado pois será dado pela vida econômica do ativo.

3.2.3 O modelo simplificado de Chung e Pruitt (1994)

Os dois modelos de estimação do q expostos até aqui envolvem procedimentos complexos e que requerem muitas informações. Há casos em que nem todas as informações estão disponíveis e, até mesmo na presença dos dados suficientes, o esforço computacional para calcular o q pode inviabilizar uma pesquisa.

Chung e Pruitt (1994) sugeriram um método bastante simplificado. O q aproximado é definido como:

$$q = \frac{VMA + D}{AT} \quad (29)$$

onde VMA é o valor de mercado das ações negociadas em bolsa. Para calcular VMA

basta multiplicarmos o número de ações da firma por seu preço cotado na bolsa de valores. AT é o ativo total da firma avaliado por seu valor contábil. D é definido por:

$$D = VCPC - VCAC + VCE + VCDLP \quad (30)$$

onde $VCPC$ é o valor contábil dos passivos circulantes da firma, $VCAC$ é o valor contábil de seus ativos circulantes, VCE é o valor contábil dos estoques e $VCDLP$ é o valor contábil das dívidas de longo prazo.

O mérito deste modelo é que os autores utilizam apenas dados contábeis (com exceção de VMA). O cálculo de q pode ser calculado a partir de informações simples, disponíveis nas demonstrações financeiras das empresas. Chung e Pruitt (1994) regridem a sua proxy contra o q de Tobin calculado por Lindenberg e Ross (1981). Seus resultados são de que pelo menos 96,6% do $q - LR$ é explicado pelo que q simplificado, descrito na equação (24).

A tabela 1 abaixo apresenta resultados de regressões MQO para 10 anos, feitas por Chung e Pruitt (1994). Nestas regressões $q - LR$ e q -simplificado são variável dependente e independente, respectivamente. Uma correspondência perfeita entre os dois q 's implicaria interceptos de 0.0 e valores dos coeficientes de q e dos R^2 de exatamente 1.

Tabela 1

Ano	α	β	R^2	Número de Firmas
1978	-0.037	0.920	0.993	1608
1979	-0.046	0.917	0.991	1556
1980	-0.056	0.926	0.989	1617
1981	-0.065	0.949	0.990	1575
1982	-0.073	0.942	0.991	1584
1983	-0.071	0.945	0.986	1584
1984	-0.017	0.953	0.974	1539
1985	0.010	0.960	0.984	1378
1987	-0.008	0.993	0.966	1201

Fonte: Chung e Pruitt (1994)

Estes resultados atestam a considerável proximidade dos procedimentos e servem como argumento favorável ao uso do método simplificado proposto por Chung e Pruitt (1994).

3.3 Trabalhos sobre o q de Tobin no Brasil

Nesta seção faremos um levantamento de trabalhos empíricos e teóricos realizados no Brasil acerca do q de Tobin. A motivação deste levantamento é analisar o que já foi e o que ainda deve ser feito nesta área.

No Brasil temos poucos estudos sobre a Teoria q , tanto empíricos quanto teóricos. Uma excelente revisão de literatura sobre a Teoria q de Tobin é o trabalho de Famá e Barros (2000), que faz um levantamento dos principais trabalhos científicos que fazem uso

do q de Tobin. No artigo os autores apresentam trabalhos (i) acerca da teoria do q de Tobin, como o próprio artigo Tobin (1969); (ii) metodológicos sobre o cálculo da razão q , como os trabalhos de Lindenberg e Ross (1981) e Chung e Pruitt (1994) e (iii) aplicações da teoria q em economia e finanças. A tabela 2 resume os artigos expostos por Famá e Barros (2000).

Outro bom estudo acerca do q de Tobin no Brasil é a dissertação de Leandro Stocco, Stocco (2009). O trabalho visa verificar se os fundamentos macroeconômicos como taxa de crescimento do PIB, juros reais, necessidade de financiamento do setor público, etc, explicam o comportamento do q de Tobin no Brasil.

Um ponto interessante do trabalho de Stocco (2009) é a maneira que o autor trabalha com a razão q . Com o objetivo de lidar com um q -país, o autor forma a partir da equação (24) um q -agregado, da seguinte maneira:

$$q_{pais} = \frac{\sum VMA + \sum D}{\sum AT} \quad (31)$$

Sendo os somatórios referentes aos dados das empresas utilizadas no trabalho. A conclusão do autor após realizar os devidos testes econométricos é de que o q responde a três fundamentos macroeconômicos importantes: o saldo em conta corrente, o nível de importação pelas reservas internacionais e a taxa real de juros. Este resultado está, como o autor afirma, em linha com a teoria.

Por outro lado, temos artigos que utilizam a variável q como variável independente. Andrade (1987) utilizou a razão “ q ” para avaliar o comportamento do investimento agregado. A autora calculou a razão “ q ” da seguinte maneira: soma do valor de mercado de todas as empresas para o numerador e soma do valor do Patrimônio Líquido como custo de reposição do capital no denominador. O estudo indicou uma relação significativa entre a razão “ q ” e o investimento agregado, mas no sentido inverso esperado. Segundo a autora, os sinais negativos podem ter diversas explicações, como a ingenuidade do modelo de equilíbrio para representar situações de desequilíbrio. Por exemplo, a economia poderia estar em desequilíbrio, mas dirigindo-se para o equilíbrio, situação em que o sinal voltaria a ser positivo. Outras explicações seriam a utilização de dados anuais (considerada pouco provável) e que o preço das ações poderia não estar refletindo o valor de mercado das empresas.

Na mesma linha do trabalho de Andrade (1987), temos o trabalho de Kammler e Alves (2009)³. O trabalho tem como objetivo testar a capacidade de explicação dos investimentos pela teoria “ q ” de Tobin nas empresas brasileiras de capital aberto. Os autores concluem que é possível explicar a variação dos investimentos das empresas através da razão “ q ”. A razão “ q ” foi calculada pelo método de Chung e Pruitt (1994) e Lee e

³Gostaria de agradecer a Edson Kammler e Tiago Alves, autores do trabalho, pela imensa ajuda com a base de dados que utilizamos nesta monografia

Tabela 2

Modelos de Investimento	Tobin e Brainard (1968); Tobin (1969); Von Furstenberg (1977); Hayashi(1982); Smith (1981); Summers (1981); Chirinko (1987); Herendeen e Grisley (1988); Ciccolo e Fromm (1979, 1980); Salinger e Summers (1983); Fazzari, Hubbard e Petersen (1988); Blundell, Bond e Schiantarelli (1992); Blose e Shieh (1997); Thomas e Waring (1999).
Estruturas de Mercado e Poder de Monopólio	Lindenberg e Ross (1981); Chappel e Cheng (1982); Smirlock, Gilligan e Marshall (1984); Salinger (1984); Hirschey (1985); Chen, Cheg e Hite (1986); Lustgarten e Thomadakis (1987); McFarland (1987); Bernier (1987); Cartwright e Kamerschen (1989); Helmuth (1990).
Estrutura de Propriedade	Morck, Shleifer e Vishny (1988); McConnell e Servaes (1990); Griffith (1999); Chen, Hexter e Hu (1993); Loderer e Martin (1997).
Estrutura de Capital	McConell e Servaes (1995); Born e McWilliams (1997); Bajaj, Chan e Dasgupta (2998).
Diversificação <i>versus</i> foco no negócio	Wernerfelt e Montgomery (1988); Lang e Stulz (1994); Lloyd e Jahera (1994); Berger e Ofek (1995); Steiner (1996).
<i>Takeovers</i> , Fusões e Aquisições e <i>performance</i> da administração	Chappel e Cheng (1984); Hasbrouk (1985); Lang Stulz e Walkling (1989); Servaes (1991); McWilliams (1993); Kim, Henderson e Garrison (1993); Jose Lancaster, Stevens et al (1996); Carroll, Griffith e Rodolf (1999).
Oportunidades de crescimento, relações de agência, sinalização hipótese do sobre-investimento e política de dividendos	Lang e Litzenberger (1989); Lang, Stulz e Walkling (1991); Brous e Kini (1992); Opler e Titman (1993); Blanchard, Lopez-de-Silanes e Shleifer (1994); Denis et al. (1994); Perfect, Peterson e Peterson (1995); Doukas (1995); Impson (1997); Koch e Shenoy (1999); Gambola e Liu (1999).
Q de Tobin e custo de capital	Callen (1988); Ben-Horim e Callen (1989)
Q de Tobin e risco da firma	Shin e Stulz (2000)

Fonte: Famá e Barros (2000)

Tompkins (1999), sendo possivelmente esta uma das razões que os levou a obter resultados diferentes dos de Andrade (1987) e de acordo com a teoria.

Outro ponto interessante no artigo é a inclusão da variável “q” um período defasada e a inclusão do seu valor ao quadrado. A defasagem justifica-se pelo fato de as variações nos investimentos estarem mais associadas às variações do mercado de ações do ano anterior. Já a inclusão do valor de “q” elevado ao quadrado deve-se ao fato de que espera-se que a influência do “q” nos investimentos seja positiva, mas que cresça a taxa decrescentes.

Já outras linhas de pesquisas, mais voltadas para o lado contábil, apresentam abor-

dagens um pouco diferentes. Um artigo interessante é o de Paulo (2000), que utiliza o “q” de Tobin para avaliar o capital intelectual de uma organização. Outro é o de Kassai, Kassai e Assaf Neto, (2002) que utilizam o q como um modelo de análise de balanço.

3.4 Comentários Finais

Neste capítulo analisamos de forma detalhada o coeficiente q . Como vimos, o seu valor marginal não é observável, de maneira que grande parte dos pesquisadores utiliza o q médio em seus trabalhos empíricos. O q médio é uma boa proxy do q marginal, especialmente em mercados perfeitamente competitivos e na presença de retornos constantes de escala.

Em seguida apresentamos alguns modelos para o cálculo da razão q . Medir este quociente não é tão simples quanto aparenta ser. O custo de reposição do capital é uma definição complexa, e seu cálculo requer um grande esforço computacional e uma extensa quantidade de dados. Foram apresentados os métodos de Lindenberg e Ross (1981), Lewellen e Badrinath (1997) e Chung e Pruitt (1994).

Na última subseção fizemos uma breve revisão de literatura do que já feito no Brasil envolvendo a teoria “q”. Os trabalhos abrangem diversas áreas e aplicações, o que evidencia o interesse e as potencialidades de um modelo que começou como um modelo de equilíbrio da teoria monetária.

No capítulo seguinte apresentaremos o modelo que usaremos neste trabalho, os dados e os resultados. O que pretendemos é, por meio da equação (27), calcular o q -país e analisar qual a sua significância na determinação do investimento como proporção do PIB no Brasil.

Utilizaremos o método simplificado de Chung e Pruitt para cálculo da razão q . Como mostramos na seção anterior, este método é bastante próximo do modelo LR - 96.6% do $q - LR$ é explicado pelo q - simplificado - com o benefício de não precisar de uma enorme quantidade de dados e grande esforço computacional.

Nosso foco, no entanto, volta-se para a construção de um q -país. No entanto, diferentemente de Stocco (2009), construiremos um q -ponderado:

$$q_{país} = \frac{\sum_{i=1}^n s_i q_i}{\sum_{i=1}^n s_i} \quad (32)$$

Sendo s_i é o ativo total da empresa i dividido pelo ativo total da amostra de n empresas e q_i é o q de Tobin calculado para a empresa i .

4 Capítulo 3 - Modelo, Dados e Resultados

Neste capítulo apresentaremos o modelo que pretendemos testar, os dados que utilizaremos e os resultados.

4.1 O Modelo

Pretendemos testar empiricamente a validade da Teoria q no Brasil. É claro pela teoria econométrica que uma regressão simples Investimento x q de Tobin não é a maneira adequada de medirmos esta validade. Utilizaremos a seguinte equação neste trabalho:

$$\frac{I_t}{Y_t} = \beta_0 + \beta_1 q_t + \beta_2 q_{t-1} + \beta_3 q_{t-1}^2 + \beta_4 g_{t-1} + \beta_5 r_t + \beta_6 lucro_t \quad (33)$$

- I_t/Y_t = Taxa de Investimento (FBCF/ PIB) para o período t ; fonte: IBGE;
- q_t = q -país calculado pela equação (27); fonte : Economática;
- q_{t-1} = q -país calculado pela equação (27), defasado um período; fonte : Economática;
- q_{t-1}^2 = q -país ao quadrado, calculado pela equação (27), defasado um período; fonte : Economática;
- g_{t-1} = Taxa de crescimento do período anterior; PIB trimestral (1995=100) - Dados dessazonalizados - Produto Interno Bruto a preços de mercado; fonte : BACEN;
- r_t = Taxa de juros Selic real, corrigida pelo IPCA acumulado dos últimos doze meses. Fonte: Bacen e IBGE;
- $lucro_t$ = Média ponderada do lucro líquido das 150 empresas corrigido pelo IPCA; fonte: Economática

Todos as séries são trimestrais. Escolhemos o período de 2000 a 2008 para a nossa análise. Não incluímos o ano de 2009 com o intuito de excluir possíveis distorções devido à crise do subprime.

A variável dependente I_t/Y_t não precisa de mais explicações, sendo apenas a participação da formação bruta de capital fixo no PIB. A variável independente q_t será detalhada na próxima subseção. A defasagem de um período justifica-se pelo fato de as variações nos investimentos estarem mais associadas à variações do mercado de ações do período anterior, assim como em Kammler e Alves (2009). A variável g_{t-1} representa o acelerador assim como a variável $lucro$ representa o acelerador financeiro, ambas teorias apresentadas no Capítulo 1. A variável r consta no modelo apenas para controlarmos para variações na taxa de juros, a fim de não viesarmos nosso modelo por omissão de uma variável relevante.

4.2 A variável q

O cálculo do q de Tobin é sem dúvida, como detalhamos no Capítulo 2, um dos pontos mais importantes e trabalhosos deste trabalho. Representemos novamente a fórmula utilizada para o cálculo da razão q :

$$q = \frac{VMA + D}{AT} \quad (34)$$

A partir desta equação utilizamos o Banco de Dados Económica⁴ em termos trimestrais para as empresas que possuem ações na Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA) e que não apresentaram ausência de informações, descontinuidade e erros nos dados. Empresas que não apresentavam os dados contábeis necessários, que não tiveram suas ações negociadas nas bolsas ou quaisquer outros erros foram excluídas da amostra. Restaram 150 empresas de um universo inicial de 670.

No Apêndice apresentamos uma tabela com as empresas que compõem a nossa amostra. Podemos considerar que são uma boa representação do total de empresas no Brasil pois a amostra contém empresas de ramos variados da indústria, incluindo a maior parte das grandes empresas brasileiras.

A partir da equação (29) calculamos os q 's de cada uma das 150 empresas para cada trimestre do período de 2000 a 2008. Em seguida, utilizamos a equação (27) para calcular o q -país de cada trimestre. Os valores dos q -país calculados apresentaram valores muito altos e com muita volatilidade. Para suavizar a série aplicamos o logaritmo nos q -país. Vale lembrar que a aplicação do logaritmo não viesará a interpretação nem os testes econométricos referentes ao q , tendo efeito apenas suavizador. Portanto, para estimarmos as regressões usaremos os valores do $\log q$, e não do próprio q . A Tabela 3 apresenta os dados referentes ao q -país:

Tabela 3

	q -país	$\log q$ -país
Média	89,36508958	1,950666292
Desvio-padrão	57,45291624	0,562335871
Máximo	237,690333	2,376011519
Mínimo	0,727352915	-0,138254816

4.3 Testes de Raiz Unitária e Co-Integração

Antes de estimarmos o modelo é fundamental checar a estacionariedade das séries, para saber se todas possuem a mesma ordem de integração, condição necessária para a validade

⁴Gostaria de agradecer a José Henrique Dias de Carvalho do Departamento Econômico do Banco Central (Depec) por possibilitar-me o acesso à esta base de dados.

da estimação.

Realizamos para cada uma das séries o teste Dickey-Fuller Aumentado de raiz-unitária pelo programa econométrico Eviews. A tabela 4 resume os resultados.

Tabela 4

Série	Estatística ADF	Valor Crítico			p-valor
		1%	5%	10%	
I_t/Y_t	-0,509121	-4,262735	-3,552973	-3,209642	0,9780
$\log q$	-0.260195	-4.243644	-3.544284	-3.204699	0.9888
r	-2.072883	-4.252879	-3.548490	-3.207094	0.5418
g	-3.779292	-4.243644	-3.544284	-3.204699	0.0298
lucro	1.293265	-3.699871	-2.976263	-2.627420	0.9979

O teste Dickey-Fuller Aumentado tem como hipótese nula que a série possui uma raiz-unitária. A existência de uma raiz unitária implica que a série é não-estacionária. Ao analisarmos a Tabela 4 podemos concluir que em nenhuma das séries testadas foi possível rejeitar a hipótese nula de raiz unitária, ou seja, todas as séries do nosso modelo são não-estacionárias.

Realizamos novamente o teste Augmented Dickey-Fuller para a primeira-diferença de cada uma das séries do nosso modelo. A Tabela 5 resume os resultados:

Tabela 5

Série	Estatística ADF	Valor Crítico			p-valor
		1%	5%	10%	
$D(I_t/Y_t)$	-6.488501	-4.262735	-3.552973	-3.209642	0.0000
$D(\log q)$	-6.970570	-4.252879	-3.548490	-3.207094	0.0000
$D(r)$	-5.018650	-4.252879	-3.548490	-3.207094	0.0014
$D(g)$	-7.224343	-4.252879	-3.548490	-3.207094	0.0000
D(lucro)	-6.177160	-3.653730	-2.957110	-2.617434	0.0000

Dessa vez pudemos rejeitar a hipótese nula de raiz-unitária em todas as séries. Concluímos então que nossas séries são todas integradas de ordem 1, isto é, são I(1).

Como as séries da nossa amostra não são estacionárias, para que possamos estimar nossa regressão em nível, precisamos checar se as mesmas são co-integradas. Caso contrário, teríamos uma regressão espúria. O primeiro passo para que duas ou mais séries sejam co-integradas é que elas sejam integradas da mesma ordem. Como vimos anteriormente, todas nossas séries são I(1).

O segundo passo é realizar testes para verificar se as séries são co-integradas, i.e, se há uma combinação linear das séries que é estacionária. Realizamos primeiramente o teste de Engle-Granger. Este método resume-se a testar a estacionariedade dos resíduos da regressão. Estimamos a equação (33) e obtivemos seu resíduo. Em seguida, realizamos o teste Dickey-Fuller Aumentado para checar a estacionariedade dos resíduos da regressão.

Tabela 6

Série	Estatística ADF	Valor Crítico			p-valor
		1%	5%	10%	
Resíduos	-3.582666	-3.632900	-2.948404	-2.612874	0.0113

A Tabela 6 resume os resultados obtidos. Podemos rejeitar a hipótese nula de raiz unitária aos níveis de significância 5% e 10%, mas não podemos rejeitar a hipótese nula ao nível 1% de significância. As evidências de que as séries são co-integradas não são, portanto, tão fortes. É interessante buscar outros meios de testar a co-integração das séries.

Realizamos então o teste de Johansen, Johansen e Juselius (1990), de co-integração através do software econométrico Eviews. O teste de Johansen é um teste mais poderoso que o teste de Engle-Granger. Os resultados do teste apontam que há 2 vetores de co-integração pelo Rank Test (Trace) e 3 vetores de co-integração pelo Rank Test (Maximum Eigenvalue). As tabelas 7 e 8 sumarizam os resultados.

Tabela 7

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Series: I_t/Y_t q q^2 g r $lucro$

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.714505	124.5835	95.75366	0.0001
At most 1 *	0.658764	81.96347	69.81889	0.0039
At most 2	0.556251	45.40732	47.85613	0.0834
At most 3	0.262104	17.78247	29.79707	0.5822
At most 4	0.191066	7.448088	15.49471	0.5262
At most 5	0.006999	0.238787	3.841466	0.6251

Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Tabela 8

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Series: I_t/Y_t q q^2 g r $lucro$

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.714505	42.62002	40.07757	0.0253
At most 1 *	0.658764	36.55615	33.87687	0.0234
At most 2 *	0.556251	27.62485	27.58434	0.0494
At most 3	0.262104	10.33438	21.13162	0.7127
At most 4	0.191066	7.209301	14.26460	0.4647
At most 5	0.006999	0.238787	3.841466	0.6251

Trace test indicates 3 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

De acordo com a teoria econométrica, quando há um ou mais vetores de co-integração, podemos concluir que as séries são co-integradas (Davidson & McKinnon (2004), pág 624). Portanto, a conclusão que obtivemos após realizar os testes de Engle-Granger e Johansen é de que as séries I_t/Y_t , q , q^2 , g , r e $lucro$ são co-integradas. Dessa forma, podemos prosseguir com a nossa estimação. Como as séries são co-integradas, a regressão não será espúria, e as estatísticas t e F continuam com suas interpretações usuais.

4.4 Estimação e Resultados

Um procedimento padrão nos trabalhos empíricos é rodar o modelo de várias maneiras, para analisar o impacto da inclusão ou omissão de uma ou outra variável. Rodaremos nosso modelo quatro vezes. As regressões estimadas estão representas abaixo, e a Tabela 9 resume os resultados.

$$\frac{I_t}{Y_t} = \beta_0 + \beta_1 q_t + \beta_2 q_{t-1} + \beta_3 q_{t-1}^2 \quad (35)$$

$$\frac{I_t}{Y_t} = \beta_0 + \beta_1 q_t + \beta_2 q_{t-1} + \beta_3 q_{t-1}^2 + \beta_4 g_{t-1} \quad (36)$$

$$\frac{I_t}{Y_t} = \beta_0 + \beta_1 q_t + \beta_2 q_{t-1} + \beta_3 q_{t-1}^2 + \beta_4 g_{t-1} + \beta_5 r_t \quad (37)$$

$$\frac{I_t}{Y_t} = \beta_0 + \beta_1 q_t + \beta_2 q_{t-1} + \beta_3 q_{t-1}^2 + \beta_4 g_{t-1} + \beta_5 r_t + \beta_6 lucro_t \quad (38)$$

Tabela 9

	(1)	(2)	(3)	(4)
Variáveis	I_t/Y_t	I_t/Y_t	I_t/Y_t	I_t/Y_t
q	-9,375*** (2,240)	-8,050*** (1,883)	-8,190*** (1,848)	-8,008*** (1,850)
q_{t-1}	8,240* (4,357)	-2,785 (4,551)	-3,035 (4,463)	-1,914 (4,567)
q_{t-1}^2	-2,968** (1,282)	-94.14 (1,284)	79.00 (1,264)	25.90 (1,261)
g_{t-1}		174,758*** (44,043)	165,991*** (43,550)	170,922*** (43,651)
r			1,289 (853.8)	928.4 (913.4)
<i>lucro</i>				0.00116 (0.00106)
Constante	49,145*** (2,804)	-119,468*** (42,558)	-112,304** (41,974)	-119,907*** (42,423)
Observações	36	36	36	36
R-quadrado	0.774	0.850	0.861	0.866

Desvios-padrões em parênteses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

O primeiro ponto que devemos discutir são os coeficientes das variáveis que envolvem a razão q , que são: a própria variável q , a variável q defasada um período e a variável q defasada um período ao quadrado.

Como podemos ver, em todas as regressões estimadas a variável q é estatisticamente significativa a níveis menores de 1% de significância. Este resultado estaria de acordo com a teoria, se não fosse pelo sinal negativo dos coeficientes. O sinal negativo vai de encontro ao esperado pela Teoria q de Tobin, detalhada no Capítulo 1, mas está em linha com várias pesquisas empíricas realizadas acerca da razão q , como Eisner (1997) menciona em uma passagem já anteriormente citada.

Andrade (1987) já havia encontrado coeficientes negativos e significantes para o q no Brasil, no período de 1960 a 1987. A autora argumentou que os sinais negativos poderiam ter diversas explicações. Havíamos elegido como possível explicação o método demasiado simples que a autora utilizou para o cálculo da razão q , método este que foi aperfeiçoado nesta monografia com o uso do método de Chung e Pruitt (1994). Outra

possível explicação, já anteriormente citada, é a ingenuidade de um modelo de equilíbrio para explicar eventuais situações de desequilíbrio. A economia poderia encontrar-se numa situação de desequilíbrio, levando ao sinal negativo dos coeficientes da razão q , a caminho de uma situação de equilíbrio, na qual a os coeficientes apresentariam sinais positivos.

Uma outra possível explicação é de que as cotações das empresas não representam corretamente o valor de mercado das empresas. Como argumentado por Kammler e Alves (2009), uma possibilidade de análise seria calcular o valor de mercado das empresas através da utilização de algum método de avaliação de empresas (Modelo de Gordon, por exemplo) e usar esse valor para o cálculo do “ q ” de Tobin.

Outro ponto também argumentado pelos autores é que não foram incorporados na análise os fatores internos que influenciam na decisão de investir de uma empresa, devido à não-disponibilidade de acesso a um banco de dados como o Comustat da Standard & Poor. A inclusão de tais fatores poderia alterar estes resultados.

Podemos eleger outras possíveis explicações, como por exemplo um possível viés causado pela ausência e erros de dados das empresas de capital aberto brasileiras. Consideramos, no entanto, que estas justificativas são menos prováveis que as anteriores.

Um ponto curioso são os coeficientes da variável q_{t-1} . Quando estimamos a regressão (35) o seu coeficiente foi positivo e significativo a 10%, o que estaria de acordo com a teoria. Porém, quando incluímos outras variáveis no modelo, q_{t-1} deixou de ser significativo. Uma explicação plausível é que a ausência de uma variável relevante para o modelo como g_{t-1} poderia estar influenciando e viesando o coeficiente de q_{t-1} .

A variável q_{t-1}^2 apresentou-se significativa também apenas na equação (35), e acreditamos que pelo mesmo motivo explicado anteriormente para a variável q_{t-1} . O sinal negativo do seu coeficiente, no entanto, é o contrário do esperado. Esperávamos que a razão q influenciasse a decisão de investir positivamente e a taxa decrescentes, e o resultado que obtivemos é que a razão q influencia a decisão de investir negativamente e a taxas crescentes.

A variável r , que representa a taxa de juros, não mostrou-se significativa em nenhuma das duas regressões em que apareceu. A sua inclusão também não surtiu grande efeito nos sinais e coeficientes das outras variáveis da regressão. A variável *lucro* também não apresentou-se significativa.

Por fim, temos a variável g_{t-1} . A taxa de crescimento do produto um período defasada foi a única variável que comportou-se de acordo com o esperado e preconizado pela teoria. Em todas as regressões seus coeficientes foram positivos e significantes a níveis menores de 1% de significância. Este resultado está de acordo com a Teoria do Acelerador, apresentada no Capítulo 1.

A Teoria do Acelerador postula que o investimento é uma proporção linear de variações do produto. Nossos resultados comprovam esta hipótese.

4.5 Conclusão

Neste capítulo apresentamos nosso modelo e os resultados obtidos. A formulação do modelo objetivou testar a Teoria q de Tobin no Brasil, juntamente com as Teorias de Minsky e do Acelerador, por meio da inclusão das variáveis *lucro* e g_{t-1} .

Apresentamos o modelo e detalhamos o processo e o método de cálculo do q -país que utilizamos na estimação. Realizamos os devidos testes econométricos de raiz unitária e co-integração, para checar a estacionariedade e a co-integração das séries, respectivamente.

Estimamos quatro versões do nosso modelo, com o intuito de analisar como a inclusão ou omissão de algumas variáveis influenciaria o resultado da estimação. Os resultados foram discutidos na última seção.

Pelos testes, rejeitamos a razão q como um bom elemento para explicar variações no investimento. Os sinais obtidos foram o contrário do esperado e preconizado pela teoria. Como citado, outros artigos já haviam obtidos sinais negativos nos coeficientes da razão q . A melhor explicação é o fato de o modelo se tratar de um modelo de equilíbrio. A possibilidade de a economia estar em desequilíbrio no período estudado explicaria os sinais negativos, os quais se tornariam positivos quando a economia chegasse ao equilíbrio.

Por outro lado, os testes nos permitiram validar empiricamente a Teoria do Acelerador. Os coeficientes da taxa de crescimento do produto apresentaram-se sempre positivos e significantes a níveis menores de 1% de significância. Apesar da simplicidade do modelo, o mesmo foi comprovado na prática.

Há poucos estudos realizados no Brasil acerca da Teoria q . Uma possibilidade de análise é por exemplo a relação da razão q com estruturas de mercado, estruturas de capital e diversificação. Outra é o uso de algum método de avaliação de empresas como proxy do valor de mercado da empresa no cálculo da razão q .

5 Apêndice

A tabela abaixo apresenta as 150 empresas utilizadas neste trabalho. Todos os dados contábeis das mesmas foram tirados da base de dados Economática.

Lista de Empresas

Acos Vill	Eternit	Quattor Petr
AES Elpa	Eucatex	Randon Part
AES Tiete	Ferbasa	Rasip Agro
Alfa Consorç	Fibam	Recrusul
Alfa Financ	Forjas Taurus	Rimet
Alfa Holding	Fras-Le	Riosulense
Alfa Invest Ger	Paranap	Rossi Resid
Alpargatas	Gerdau	Sabesp
Amazonia	Gerdau Met	Sadia S/A
Amazonia Celular	Guararapes	Sanepar
Ambev	Hoteis Othon	Sansuy
Ampla Energ	Ideiasnet	Sao Carlos
Anhanguera	Ienergia	Saraiva Livr
Aracruz	IGB S/A	Schlosser
Banese	Inds Romi	Schulz
Banestes	Inepar	Seg Al Bahia
Bardella	Iochn-Maxion	Sid Nacional
Bombril	J B Duarte	Souza Cruz
Bradesco	Jereissati	Sultepa
Bradespar	Joao Fortes	Suzano Papel
Brasil	Josapar	Tam S/A
Brasil	Karsten	Tecel S Jose
Brasil T Par	Kepler Weber	Teka
Brasil Telec	Klabin S/A	Tekno
Braskem	Light S/A	Tele Nort Cl
Brasmotor	Lix da Cunha	Telemar
Cacique	Lojas Americ	Telemar N L
Caf Brasilia	M G Poliest	Telemig Cl
Celesc	Mangels Indl	Telemig Part
Celpe	Marambaia	Telesp
Celul Irani	Marcopolo	Tex Renaux
Cemat	Mendes Jr	Tim Part S/A
Cemig	Met Duque	Tractebel
Cia Hering	Metal Iguacu	Trafo
Coelce	Metal Leve	Tran Paulist
Comgas	Metisa	Trevisa

Confab	Millennium	Trorion
Copel	Mundial	Tupy
Coteminas	Net	Ultrapar
CPFL Energia	Nord Brasil	Unipar
Duratex-Old	P.Acucar-Cbd	Usiminas
Elekeiroz	Panatlantica	Vale
Elektro	Par Al Bahia	Valefert
Eletrobras	Paranapanema	Vicunha Text
Eletropar	Petrobras	Vigor
Eletropaulo	Petroflex	Vivo
Emae	Petroq Uniao	Wetzel S/A
Embraer	Pettenati	Whirlpool
Embratel Part	Portobello	Wlm Ind Com
Estrela	Pronor	Yara Brasil

Fonte: Economática. Tabela elaborada pela autora

6 Referências Bibliográficas

Abel, A. B. “Dynamic Effects of Permanent and Temporary Tax Policies in a q Model of Investment”. *Journal of Monetary Economics* 9 (May): 353-373. 1982.

Andrade, P. C. “O comportamento do investimento agregado no Brasil ? 1960-1987” 191 f. Dissertação de Mestrado em Economia, Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1987.

Casagrande, E. E. “Modelos de investimento: metodologia e resultados”. *Revista de Economia Política*, v. 22, n. 1, p. 85, 2002.

Chick, V. “The Evolution of the Banking System and the Theory of Saving, Investment and Interest”. *Economies et Societes*, vol. 20, Serie Monnaie et Production. 1986

Chung, K. H. e Pruitt, S. W. “A simple Approximation of Tobin’s Q ”. *Financial Management*, v. 23, n. 3, Aut. 1994 Davidson R., e MacKinnon, J. D. “Econometric Theory and Methods”. New York: Oxford University Press. 2004

Eisner, R. e Strotz, R. H. “Determinants of Business Fixed Investment”. In *Commission on Money and Credit, Impacts of Monetary Policy*, 59-337. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. 1963.

Eisner, R. “The Marginal Efficiency of Capital and Investment”. Em Harcourt, G.C., and P. Riach, eds. *A Second Edition of The General Theory*. London: Routledge. 1997.

Famá, R. e Barros, L.A.B.C “ Q de Tobin e seu uso em Finanças: aspectos metodológicos e conceituais”. *Caderno de Pesquisas em Administração da Universidade de São Paulo (FEA/USP)*. Volume 7, número 4, São Paulo. 2000.

Fazzari, S., Ferri, P., Greenberg, E.,. “Cash Flow, investment and Keynes-Minsky cycles”. *Journal of Economic Behaviour and Organization*, Vol. 65, pp.555-572. 2008.

Foley , D. K. e Sidrauski, M. “Portfólio Choice, Investment and Growth”. *American Economic Review* 60 (March): 44-63. 1970.

Hall, R. E. e Jorgenson, D. W. “Tax Policy and Investment Behavior”. *American Economic Review* 57 (June): 391-414. 1967.

Hayashi, F. “Tobin’s Marginal q and Average q : A Neoclassical Interpretation”. *Econometrica* 50 (January) 213-224. 1982.

Howe, K. M. e Vogt, S. C. “On q ”. *Financial Review*, v. 31, n.2, Mai 1996.

Johansen, S. e Juselius, K. “Maximum Likelihood Estimation and Inference on Cointegration - with Applications to the Demand for Money”, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, vol. 52, pp. 169-210. 1990.

Jose, M.L., Nichols, L.N e Stevens, J.L. “Contributions of Diversification, Promotion and R&D to the Value of Multiproduct Firms: a Tobin’s q Approach”. *Financial Management*, v. 15, Win. 1986

Kassai, J. R; Kassai, S; Assaf Neto, A. “Índice de Especulação de Valor Agregado ? IEVA”. *Revista de Contabilidade & Finanças*, n. 30, p. 32-45, 2002.

Kaldor, N. “Marginal Productivity and the Macroeconomic Theories of Distributions”. *Review of Economic Studies*, Out. 1966.

Kammler, E. L.; Alves, T. W. “A teoria do “ q ” de Tobin e a previsão dos gastos com investimentos: um estudo com empresas brasileiras de capital aberto”. Em: *Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós ? Graduação em Administração (EnANPAD)*, Curitiba, 2004.

Keynes, J.M. (CW). “The Collected Writings of John Maynard Keynes”. London Macmillan. Os volumes da coleção são mencionados com a notação CW seguido do seu

número.

Keynes, J. M. “Teoria geral do emprego, do juro e da moeda”. São Paulo: Editora Atlas, 1992.

Lee, D. E; Tompkins, J. G. “A modified version of the Lewellen and Badrinath of Tobin’ s q.” *Financial Management*, v. 28, n. 1, p. 20-31, 1999.

Lewellen, W. G. e Badrinath, S. G. “On the Measurement of Tobin’s Q”. *Journal of Financial Economics*, v. 44, 1997.

Lindenberg, E. e Ross, S. “Tobin’s Q Ratio and Industrial Organization”. *Journal of Business*, v. 54, 1981.

Lucas, R. E. “Adjustment Costs and The Theory of Supply”. *Journal of Political Economy* 75 (August): 321- 334. 1967.

Minsky, H.P. “A Theory of Systemic Fragility”, em Altman e Sametz (eds.), *Financial Crises*, John Wiley and Sons. 1977.

Minsky, H.P. “Can “It” Happen Aggain ?” . M.E Sharpe : Nova Iorque. 1982.

Oreiro, J. L., Souza, C. V. N., Guedes, K. P., Souza, S. R. S. “ Um Modelo Keynes-Minsky Generalizado de Flutuações Cíclicas”. Artigo preparado para ser apresentado no Seminário Interno do Programa de Pós-Graduação em Economia do CEDEPLAR/UFMG. 2009.

Paulo, E. “Capital intelectual: formas alternativas de mensuração.” Em: Congresso Brasileiro de Contabilidade, 16, 2000, Goiânia. Anais. Goiânia: CBC, 2000.

Pasinetti, L. L. “The Marginal Efficiency of Investment” . Em Harcourt, G.C., and P. Riach, eds. *A Second Edition of The General Theory*. London: Routledge. 1997.

Romer, D. “Advanced Macroeconomics”. McGraw-Hill 3rd Ed. 1996.

Smirlock, M. L., Gilligan, T. W. e Marshall, W. “Tobin’s q and the Structure-Performance Relationship”. *American Economic Review*, v. 74, Dez. 1984.

Studart, R. “ O sistema financeiro eo financiamento do crescimento: uma alternativa pós-keynesiana à visão convencional”. em Lima, G.T.; Sicsú, J.; De Paula, L.F. (orgs), *Macroeconomia Moderna: Keynes e a economia contemporânea*, Rio de Janeiro: Editora Campus, p.151-170, 1999.

Stocco, Leandro. “ Q de Tobin e Fundamentos no Brasil”. Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. 2009.

Summers, L. H. “Taxation and Corporate Investment: A q-Theory Approach”. *Brookings Papers on Economic Activity*, no. 1, 67-127. 1981

Taylor, L; O’ Connel, S. ‘ ‘A Minsky Crisis”. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 100. 1985

Tobin, J. “A General Equilibrium Approach to Monetary Theory”. *Journal of Money, Credit and Banking* 1 (February): 15-29. 1969.

Tobin, J. e Brainard, W. “Pitfalls in Financial Model Building”. *American Economic Review*, v. 58, n. 2, Mai. 1968.