

## 2 TEORIA DOS DETERMINANTES DO INVESTIMENTO FIXO

Como já disse Chirinko (1993), o investimento em capital fixo é central para o entendimento da atividade econômica e sua volatilidade é um grande contribuidor para as flutuações agregadas da economia. O estímulo ao seu estudo encontra-se na sua própria importância dentro do contexto econômico.

Sendo o investimento o nosso tema principal, este capítulo procura abordar a literatura econômica financeira sobre o assunto. Para Galesne (2001) fazer um investimento consiste, para uma empresa, em comprometer capital sob diversas formas, de modo durável, na esperança de manter ou melhorar sua situação econômica. Como já foi dito anteriormente, são dois os elementos fundamentais: o caráter durável do comprometimento dos recursos e a aposta sobre o futuro. Os investimentos possuem diferentes objetivos: repor (substituir) equipamentos obsoletos, modernizar / racionalizar o modo de produção ou expansão da capacidade da empresa que se refletiria no aumento da oferta de produtos no mercado. A mera substituição é bastante rara nos dias de hoje decorrente do fato dos substitutos trazerem consigo sempre algo de novo. A modernização do investimento seria uma espécie de adoção de um novo método de organizar a produção segundo Galesne (2001) de modo que beneficie a produtividade ou melhore a flexibilização do sistema produtivo, resultando em melhoria do desempenho competitivo seja através de menores custos de produção, melhora da qualidade, da flexibilidade ou mesmo da entrega.

Ainda de acordo com Galesne, um investimento só ocorre quando há uma condição fundamental: que ele seja lucrativo. Claro que ninguém possui uma “bola de cristal” de modo que esteja completamente certo do resultado do seu investimento, mas pode-se ter consenso no fato de que só é feito o investimento se há a crença que este será lucrativo. Segundo Grasel (1996), o investimento é o “motor” da dinâmica econômica então, identificar os fatores que determinam o investimento é explicar a dinâmica do capitalismo.

O investimento é essencial para um crescimento de longo prazo. Investir na capacidade produtiva é apostar que o projeto trará retorno e este nada mais é do que lucro, emprego, renda e poupança. Desta forma estaríamos dizendo que o investimento não apenas aumenta a capacidade de uma empresa, mas também traz crescimento para a região, lucro para seus proprietários, emprego para a população e renda aos seus funcionários e fornecedores.

Como foi dito anteriormente um fator fundamental para a realização do investimento é que ele seja lucrativo, no entanto Bond e Jenkinson (1996) não acreditam que isto seja verdadeiro todo o tempo. Alguns projetos podem ser realizados sem que sejam lucrativos, ou seja, pode haver outros objetivos prioritários que não a rentabilidade imediata do negócio, como seria o caso de uma expansão visando um aumento de influência ou mesmo a estabilização em prol da manutenção do *status quo*. Apesar deste argumento ser bastante plausível na vida prática, a idéia de investir para trazer lucro se provou durável e muito útil para se pensar nos fatores que influenciam o investimento segundo Bond e Jenkinson.

Em se tratando de projetos lucrativos, ou não, é preciso que haja uma análise das receitas e dos custos futuros. Porém como estes valores futuros não são conhecidos, faz-se necessária a formação de expectativas a respeito do negócio. As decisões de investimento, no estudo moderno das finanças corporativas, parte do princípio que um projeto só é aceito se ele possuir um valor presente líquido positivo.

Os mesmos autores através de uma pesquisa chamada *CBI Quarterly Industrial Trends Survey*, que escolhe regularmente de 1.200 a 1.500 empresas para dizer quais fatores estão limitando o gasto com investimento, afirmam que aqueles citados com maior frequência são: a incerteza sobre a demanda e o retorno líquido inadequado do investimento proposto. Não é sem fundamento que os indicadores de demanda e do custo de capital costumam ter presença garantida em grande parte dos modelos econométricos. Uma observação que vale notar é que as duas influências indicadas como mais importantes (demanda futura esperada e custo de capital) não são diretamente observáveis ou extremamente difíceis de se medir. Há muitos custos associados à implementação e planejamento do investimento que são extremamente difíceis de ser mensurados, os chamados custos de ajustamento.

“Investir é acreditar”, apesar de Aurélio (2002) fornecer outra explicação, em uma economia regulada pelas leis do mercado, investir está intimamente ligado à esta crença positiva, de que “a semente plantada trará bons frutos”. Cruz (1988) acredita que a literatura ainda não domina o assunto completamente tanto é que tentaremos aqui explicar o investimento no Brasil das companhias abertas sem a pretensão de esgotá-lo ou mesmo de trazer uma verdade única.

Ao nível de Brasil, há muito pouca literatura que procura explicar o investimento. O trabalho de Grasel (1996) tenta identificar os determinantes do investimento em capital fixo do setor privado no Brasil se preocupando em identificar a aplicabilidade do princípio da demanda efetiva (PDE). Cabe então um esclarecimento breve do PDE: este princípio diz que a demanda efetiva determina o nível de atividade em uma economia capitalista, ou seja, a demanda agregada e efetivamente existente é a principal responsável pelo nível de atividade econômica.

Grasel (1996) divide o estudo sobre o investimento em duas correntes: a dos clássicos e a dos neoclássicos. Os clássicos acreditavam que toda a produção gera uma renda de igual valor, de forma que os únicos entraves a produção eram os recursos disponíveis; já os neoclássicos possuíam um modo de pensar distinto, até pelo fato de sua realidade estar associada a um outro intermediário, as instituições financeiras. Dessa forma, há uma divergência já que a taxa de juros aparece no segundo caso. Para os clássicos o investimento era feito com recursos próprios e para os neoclássicos a taxa de juros aparece como o preço do capital a ser pago de modo a regular o mercado entre poupadores e investidores.

Grasel (1996) utilizou os modelos de determinação do investimento de Keynes e Kalecki para discutir os determinantes do investimento no Brasil entre 1980 e 1990. Enquanto no modelo Keynesiano, o investimento em capital fixo se dá através da comparação entre a eficiência marginal do capital<sup>1</sup> e a taxa de juros de curto prazo, o modelo de Kalecki enfatiza fatores de longo prazo. Grasel (1996), em seu estudo, encontrou uma correlação negativa de 0,4978 entre taxa de juros e a decisão de investimento produtivo, o que demonstra uma boa correlação segundo o próprio autor. Ao comparar as

---

<sup>1</sup> A eficiência marginal do capital, EMC, é definida como a expectativa de lucro dada uma expectativa de demanda efetiva. E na teoria Keynesiana ela é a principal determinante do investimento.

taxas de juros com o investimento em capital fixo, o autor considerou a FBCF relativamente indiferente às oscilações da taxa de juros, pois se mantém relativamente constante e baixa em quase todo o período.

Grasel (1996) explica o reduzido investimento de capital pela instabilidade econômica na qual as taxas de juros exercem um papel importante. Nos anos 80 a excessiva instabilidade da atividade econômica (devida principalmente pelo descontrole inflacionário) e as oscilações das taxas de juros (tanto reais quanto nominais) geraram expectativas negativas que dificultaram uma avaliação precisa da eficiência marginal do capital dos projetos e o comportamento real da taxa de juros, e esta instabilidade influenciou negativamente o investimento em capital fixo. Não apenas a magnitude das taxas de juros como principalmente sua imprevisibilidade, influenciaram negativamente a decisão de investimento em capital fixo.

Segundo Grasel (1996) é preciso considerar três causas para a oscilação da formação bruta de capital fixo: instabilidade econômica, o princípio da demanda efetiva e do progresso tecnológico.

A teoria de Keynes que compara a eficiência marginal do capital (EMC) com as taxas de juros confronta, na verdade, o investimento produtivo com as possibilidades de aplicações financeiras. Esta teoria capta a influência do mercado financeiro e vale ressaltar que na década de 80 a economia brasileira apresentou um aumento considerável no PIB financeiro. Já Kalecki destaca o progresso tecnológico (que está em seu modelo) e, no período estudado por Grasel (1996), o fluxo de importação de máquinas e equipamentos diminuiu sensivelmente devido à escassez de divisas internacionais e à desaceleração econômica. Esta variável (o progresso tecnológico) apresentou a maior correlação (0,7239), e ela pretende explicar o investimento que ocorre nos período em que a taxa de retorno é desfavorável. A demanda efetiva apresentou uma elevada correlação com o investimento (0,5716) confirmando seu elevado poder explicativo sobre a formação bruta de capital fixo.

Em termos gerais, ambas as teorias apresentam um alto poder de explicação, entretanto o autor enfatiza que a teoria do investimento kaleckiana é uma formulação viável para explicar a dinâmica capitalista no momento histórico proposto pelo autor, já que todas as suas contribuições foram comprovadas empiricamente no seu referido momento histórico.

Antes de prosseguir com a revisão da literatura, ao nível internacional parece necessário definir os termos “estático” e “dinâmico”. Confundir o estático como sinônimo de ruim e o dinâmico como algo bom não é adequado, não se trata de bom ou ruim e sim da ótica que se estuda um fenômeno. A estática consiste na abstração do tempo e das mutações qualitativas e quantitativas que implica. Foi com a estática que se estudou o equilíbrio entre poupança e investimento. A abstração do tempo não é total já que ele intervém na realização da igualdade e na definição de estabilidade. A “estática” foi responsável por trazer à ciência econômica o entendimento de fenômenos fundamentais. Segundo Charneil (1969), a abordagem estática constitui um estado atual do conhecimento, a primeira etapa, indispensável para a apreensão dos fenômenos.

Por outro lado, a dinâmica procura introduzir o tempo na análise econômica e um certo número de forças antes ausentes. É um mecanismo diferente que traz à tona outros mecanismos explicativos. A introdução do tempo e de forças que empurram as mudanças é necessária para uma obra dinâmica. Esta diferença aparecerá claramente quando olharmos os modelos com dinâmica implícita e explícita exemplificados por Chirinko (1993).

De forma geral, os modelos ao longo de tantos anos nada mais pretendem do que explicar as flutuações do investimento, e vale ressaltar que os primeiros modelos do acelerador do investimento enfatizam a ligação entre investimento e crescimento do produto. Os modelos neoclássicos generalizaram esta abordagem, para permitir a entrada dos efeitos do custo de capital. Há ainda modelos que flexibilizam para uma estrutura que permita a existência dos *lags*. De forma geral, todos estes modelos relacionam o investimento ao produto (ou à sua taxa de crescimento) como uma medida de demanda, e ao custo de capital como uma medida de taxa de retorno. Esses modelos costumam ter um bom poder explanatório do investimento agregado. De acordo com Bond e Jenkins (1996), estudos empíricos encontram uma forte ligação entre o investimento e o produto, enquanto que o investimento e o custo de capital tendem a apresentar uma ligação de menor intensidade. Isto não é surpreendente, dada a dificuldade em se medir a taxa de retorno, incluindo aí um complicador que é a expectativa da inflação futura, além do problema de incorporar diferenças entre o custo de financiamento da dívida, custo do capital próprio, prêmio de risco, sistema tributário e outros fatores vastamente encontrados na literatura à respeito de taxa de retorno.

As expectativas de demanda e/ou lucratividade futuras são fundamentais quando o assunto é investimento. E, além disso, é difícil saber em que extensão o investimento se relaciona ao crescimento da demanda passada, já que leva tempo para que a firma ajuste seu programa de investimento às mudanças observadas na demanda, ou então, porque variações observadas na demanda influenciam a expectativa das firmas sobre o nível futuro de demanda e lucratividade. Daí, infere-se um ponto importante que traz até mesmo implicações políticas: o investimento está relacionado a lucros passados porque as firmas se deparam com restrições no mercado creditício, ou porque lucros passados ajudam a prever rentabilidade futura.

Nos últimos quinze anos os modelos tentaram explicitar as influências expectacionais, seja através de um custo de ajustamento ou uma incerteza sobre o futuro. Um exemplo bastante conhecido é o Modelo Q, o qual relaciona o investimento a uma avaliação do mercado de ações no futuro dos ativos da empresa, mas adiante discorreremos sobre ele no trabalho feito por Jorgenson (1971).

Os modelos neoclássicos do investimento assumem um mercado de capitais perfeito onde se pode tomar emprestado ou emprestar o quanto se queira, a uma dada taxa de retorno. Neste caso, os recursos externos (recursos de terceiros ou emissão de ações) são substitutos perfeitos do financiamento interno (os lucros retidos). Caso isto fosse verdade, o gasto com investimento não teria limites fixados pela escassez de recursos internos, o que causa uma certa dúvida na validade de tais modelos.

O financiamento externo, se por um lado requer um monitoramento adicional da firma e possui menos informações a respeito da qualidade das oportunidades de investimento, por outro ele tem mais garantias e preferência de recebimento de seu investimento, o que o torna mais barato.

Os efeitos da incerteza sobre o investimento sempre foram controversos. O potencial da incerteza em reduzir o gasto com investimento foi enfatizado no estudo de Dixit e Pindyck (1994).

Outro autor reconhecido no que diz respeito ao investimento é Chirinko (1993) que, assim como Keynes, já dizia que o ritmo e o padrão do investimento fixo de capital é

central para o entendimento da atividade econômica.<sup>2</sup> Chirinko (1993) acreditava que a volatilidade do gasto com investimento era um contribuidor para flutuações agregadas. A redução da taxa de crescimento de longo prazo em economias industrializadas e o alto nível de desemprego têm sido atribuídos aos gastos em investimentos “anêmicos”. Em seu trabalho, Chirinko (1993) faz uma revisão teórica da literatura e mostra diferentes abordagens para a compreensão do gasto do investimento. Considerações sobre a dinâmica nos modelos foi central, tanto é que o autor divide os modelos em duas grandes categorias: (1) aqueles com dinâmica implícita e, (2) os com dinâmica explícita (ocorre quando os coeficientes estimados estão explicitamente ligados à tecnologia subjacente e aos parâmetros de expectativa diferente dos modelos com dinâmica implícita).

A pesquisa de Chirinko (1993) restringe seu foco utilizando apenas as variáveis de preço (impostos e taxa de juros), quantidade (produção e liquidez) e choques autônomos (choques de tecnologia), como os determinantes do investimento. O estudo de Chirinko (1993) ofereceu uma revisão crítica da literatura à respeito do gasto com investimento fixo. O estudo também procura focar os requisitos importantes citados nos trabalhos sobre investimento, a consistência teórica, expectativa e tecnologia. Além disso, o autor procurou ver a importância relativa das variáveis determinantes do investimento: preço, quantidade e choques. Foi averiguado que a resposta do investimento à variável preço é menor do que a variável quantidade e o papel dos choques é avaliado dependendo do modelo em questão.

## 2.1 MODELOS COM DINÂMICA IMPLÍCITA

Chirinko (1993) faz uma revisão dos modelos onde o elemento dinâmico, afetando a especificação econométrica, não aparece explicitamente no problema de otimização.

### 2.1.1 Modelo padrão

Este modelo é baseado na demanda por capital e também na demanda por investimento. A demanda por capital é derivada de princípios econômicos elementares e é

---

<sup>2</sup> “The pace and pattern of business investment in fixed capital are central to our understanding of economic activity”.

determinada pela igualdade entre o benefício marginal esperado e o custo de uma unidade adicional. Transformando a equação de forma que o capital ótimo dependa das variáveis: preço, quantidade e choques autônomos.

$$K_t^* = f(\text{preço, quantidade e choques autônomos})$$

Dada a equação, a firma alcançaria o capital ótimo instantaneamente. A dinâmica é introduzida no modelo padrão quando ela é imposta implicitamente. O modelo padrão depende de dois tipos de dinâmica: A) translação de uma demanda estoque para uma fluxo que requer algumas condições como defasagem temporal, custos de ajustamento, *vintage effects* e investimento de substituição e B) quando há a união entre expectativas não observáveis e expectativas observáveis através de *schemes* regressivos ou extrapolativos representados pelos *distributed lags*. Como será visto em breve, as combinações dos pressupostos relativos ao estoque de capital desejado, expectativas e outros elementos dinâmicos definem os diferentes modelos implícitos encontrados na literatura.

### 2.1.2 O modelo neoclássico iniciado por Jorgenson e seus colaboradores (1971)

Este modelo é o mais usado na literatura para se explicar o gasto com o investimento. Neste modelo a firma maximiza o fluxo de caixa descontado dos lucros em um horizonte infinito, sem que a defasagem temporal, custos de ajustamento e os *vintage effects* façam parte e, além disso, o capital se deprecia a uma taxa geométrica. O montante de capital ótimo,  $K^*$ , pode ser alcançado instantaneamente pela firma, o problema de otimização é praticamente estático com um único elemento dinâmico que é a taxa de inflação esperada de um período necessária para converter valores nominais em reais. Mantendo a elasticidade da função de produção constante, a relação obtida é:

$$K_t^* = \alpha Y_t C_t^{-\sigma} \quad \text{e} \quad C_t = p_t^i (r_t + \delta) (1 - m_t - z_t) / (1 - t_t)$$

Onde

$K^*$  - estoque de capital desejado

$Y$  – nível de atividade

$C_t$  – custo do capital

$\alpha$  - parâmetro de distribuição

$p_t^i$  – preço de adquirir novo capital em relação ao preço da produção

$r_t$  – custo financeiro do capital real livre de impostos

$\delta$  – taxa geométrica de depreciação do capital

$m_t$  – taxa de investimento (*rate of the investment tax credit*)

$z_t$  – valor descontado da taxa de depreciação permitida (*discounted value of tax depreciation allowance*)

$t_t$  – taxa do imposto de pessoa jurídica

Para se formar a relação de investimento, divide-se o investimento total em investimento líquido e o investimento de reposição. O investimento líquido ( $I_t^n$ ) é dado com defasagem temporal:

$$I_t^n = \sum \beta_j \Delta K_{t-j}^* \text{ onde}$$

$\beta$  – *delivery lag distribution extending for J+1 periods*

Supõe-se que o capital se deprecie geometricamente a uma taxa constante  $\delta$ .

O investimento de reposição ( $I_t^r$ ) é proporcional ao estoque de capital disponível no início do período e se ajusta instantaneamente (diferente do investimento líquido).

Combinando as equações anteriores e acrescentando um erro estocástico obtém-se o modelo Neoclássico de Investimento.

$$I_t = I_t^r + I_t^n = \delta K_{t-1} + \sum \alpha \beta_j \Delta (Y_{t-j}^* C^{-\sigma}_{t-j}) + u$$

Enquanto a dinâmica do investimento de substituição segue dos pressupostos explícitos, a teoria nada diz em relação aos coeficientes defasados.<sup>3</sup>

Após a breve descrição, cabem algumas críticas ao modelo teórico.

Em relação a sua consistência, as firmas maximizadoras de lucro escolhem o estoque de capital, os fatores de produção e a produção simultaneamente. As equações já mostradas não reconhecem esta interação, nem a dependência do nível ótimo de produto nos custos. Além disso, há a subestimação dos efeitos de políticas que visem estimular a formação de capital.

Outras críticas dizem respeito ao desenvolvimento da equação do modelo neoclássico, pois ela foi baseada em um tratamento sem harmonia dos *delivery lags*. O estoque de capital foi derivado sob o pressuposto de imediatismo enquanto a equação do

<sup>3</sup> No seu trabalho, Jorgenson (1971) sempre assume  $\sigma$  como a unidade.

investimento líquido é baseada em alguma defasagem temporal. A definição do capital ótimo tem sido satisfatória nos momentos de retornos decrescentes na produção, mas questionada ao assumir retornos constantes.

Apesar das críticas o modelo é consistente, já que os benefícios e custos de adquirir capital são esperados no mesmo ou em qualquer ponto do tempo.

Há ainda um segundo grupo de críticas, que dizem respeito às características da tecnologia, sendo ressaltados três aspectos: A) a produção de determinado período pode influenciar a relação entre investimento passado e o estoque de capital da função de produção; B) o modelo neoclássico assume que o capital se deprecia a uma taxa geométrica constante, justificando o tratamento de investimento de reposição como uma proporção fixa do estoque de capital existente; C) e o outro aspecto, bastante controverso é o valor de  $\sigma$ , elasticidade de substituição entre capital e trabalho e, também, elasticidade do capital ótimo em relação a  $C_t$ .

Com base nessas críticas, Chirinko (1993) obteve o modelo neoclássico modificado de forma que as expectativas do produto e do custo estivessem baseadas em extrapolações de valores passados:

$$I_t = I_t^r + I_t^n = \delta K_{t-1} + \sum \alpha \delta Y_j \Delta Y_{t-j} - \sigma \sum \alpha \delta \Delta C_j_{t-j} + u_t$$

Os resultados empíricos da utilização do modelo neoclássico diferem enormemente mas sugerem que o produto (ou vendas) é o determinante dominante do gasto com investimento e já a variável custo tem um efeito modesto.

### 2.1.3 Modelos de Vetor Autoregressivo – VAR

Este modelo se destaca pelo fato de choques autônomos terem um papel importante na descoberta dos determinantes do investimento. Resultados empíricos mostram que um problema induzido por um choque autônomo contido no erro ( $\mu_t$ ) podem afetar bastante o resultado. O uso das variáveis instrumentais é a técnica econométrica apropriada para tais problemas, porém a obtenção de instrumentos válidos é uma árdua tarefa.

Obstáculos de identificação dos parâmetros estruturais ocorrem, pois variáveis podem ter interpretações múltiplas. Sims (1980) trata cada variável do sistema como

endógena, tanto o nível de atividade, como o custo de capital assim como as demais variáveis.

#### 2.1.4 Modelos de taxas de imposto efetivas.

Este modelo visualizado por Feldstein (1982) relaciona investimento líquido direto a uma variável quantitativa e uma variável de preço e é particularmente interessante, pois examina os efeitos dos impostos no investimento. A variável preço, retorno real do capital (RNt), é o rendimento médio dos detentores de títulos e ações livre de depreciação e impostos efetivos. A variável quantitativa captura flutuações na demanda e é medida por um índice de utilização da capacidade instalada (UCAPt). A dinâmica afeta ambas as variáveis, de preço e de quantidade “atrasando-as” por um período para refletir a demora das tomadas de decisões, na produção e na entrega. Além do erro estocástico temos a seguinte equação para o modelo:

$$I_t / Y_t = \delta_0 + \delta_1 RN_{t-1} + \delta_2 UCAP_{t-1} + u_t \quad \text{onde}$$

$\delta_1 RN_{t-1}$  – retorno real líquido do capital, ou seja, média dos rendimentos dos títulos e ações

$\delta_2 UCAP_{t-1}$  – índice de utilização da capacidade instalada, que mede flutuações na demanda

A variável dependente é dividida pela produção para termos todas as variáveis na mesma unidade. No caso das expectativas serem estáticas, os  $\delta$  (coeficientes) representam a tecnologia, e no caso delas serem extrapolativas, os coeficientes representam combinações de parâmetros de expectativas e tecnologia.

Podemos então inferir duas diferenças básicas entre o modelo neoclássico e o modelo de taxa de imposto efetiva. A primeira é que no modelo neoclássico a variável preço é um conceito marginal, enquanto o RNt é uma média de preços. E a segunda é que diferente do procedimento em dois estágios do modelo neoclássico, o modelo “Effective Tax Rate” relaciona o investimento líquido diretamente às variáveis de preço e quantidade, tratando o comportamento das firmas e famílias como uma “caixa preta” que liga o investimento líquido à rentabilidade do investimento livre de impostos.

### 2.1.5 Modelo do Retorno sobre os custos

Este é o segundo modelo apresentado por Feldstein (1982), ele quantifica o incentivo ao investimento marginal contrastando o retorno líquido máximo potencial que a empresa pode conseguir em um projeto comum com o custo dos fundos.

MPNR<sub>t</sub> – retorno líquido máximo potencial

COF<sub>t</sub> – custo dos fundos

Neste modelo, a regra de decisão iguala benefícios e custos (MPNR<sub>t</sub> = COF<sub>t</sub>) e determina o nível de estoque de capital desejado  $K_t^* = f(\text{preço, quantidade, choque})$ . O que deve ocorrer é que MPNR<sub>t</sub> = COF<sub>t</sub>, no caso de MPNR<sub>t</sub> > COF<sub>t</sub> a empresa irá adquirir capital e é aí onde entra a dinâmica neste mecanismo de ajuste parcial.

Assumindo que o investimento líquido é afetado positivamente por flutuações nas condições de demanda defasando as variáveis independentes e acrescentando o erro estocástico.

$$I_t / Y_t = \delta_0 + \delta_1 UCAP_{t-1} + \delta_2 (MPNR_t - COF_t) + u_t$$

Feldstein examina o grau em que o investimento é afetado pelas variáveis preço (RN<sub>t-1</sub> ou MPNR<sub>t</sub> – COF<sub>t</sub>) e quantidade (UCAP<sub>t-1</sub>). Feldstein (1982) encontra a maior parte do movimento do investimento na variável preço, e conclui que as crescentes taxas inflacionárias nos Estados Unidos desencorajaram o investimento nos últimos 15 anos.

Chirinko (1997) estuda os três modelos, acima descritos, e conclui que nenhum dos três modelos apóia a visão de Feldstein, que os impostos exerceram um efeito depressivo significativo no investimento nos negócios entre 1960 e fins de 1970. A revisão dos modelos implícitos mostra que, de acordo com os determinantes empíricos, parece que o investimento é mais sensível a variáveis quantitativas (produção ou vendas) com as variáveis relativas aos preços exercendo um efeito modesto, pelo menos na maior parte das vezes.

## 2.2 MODELOS COM DINÂMICA EXPLÍCITA

“No estudo do comportamento do investimento, o maior problema corrente é a integração da estrutura de tempo do processo de investimento com a representação da tecnologia”. (Jorgenson 1977, p.1142).

Jorgenson (1977) enfatizou a importância de aspectos intertemporais, enquanto Eisner (1963) relatou as dificuldades com as expectativas. Agora, serão explorados os modelos onde estes elementos dinâmicos aparecem explicitamente. Inclui-se aí Brainard-Tobin Q, Equação de Euler, e modelos diretos de previsão.

### 2.2.1 Modelo padrão com dinâmica explícita

Os modelos explícitos permitem uma melhor compreensão das dinâmicas por causa das expectativas e da tecnologia. Em muitos casos, a dinâmica é capturada pelo pressuposto que variando o estoque de capital a firma incorre em custos de ajustamento. Estes custos podem ser tanto externos como internos. Os custos normalmente crescem à taxa crescentes, o que dá a decisão de investimento um papel crucial. A convexidade dos custos força a empresa a pensar com seriedade sobre o futuro já que uma acumulação de capital muito rápida será custosa assim como uma acumulação muito baixa. Supondo que a firma escolha a produção que maximize a soma esperada do fluxo de caixa descontado, o que equivale a maximizar seu valor de mercado, ela também é tomadora de preço. Sua produção ( $Y_t$ ) é determinada pelo trabalho ( $L_t$ ), capital ( $K_t$ ) e choques estocásticos de tecnologia ( $\tau_t$ ).

$$Y_t = f(L_t, K_t, \tau_t)$$

Em contraste a variável trabalho, a variável capital é quase fixa, ou seja, incrementos líquidos ao estoque de capital estão sujeitos ao custo de ajustamento. Os custos de “ajustamento” estão representados abaixo.

$$G(I_t, K_t; \tau_t) \text{ que é crescente em } I \text{ e decrescente em } K.$$

O estoque de capital existente é acumulado como uma soma ponderada do investimento passado. Se os pesos seguem um padrão geométrico declinante obtém-se a equação de transição.

$$K_t = I_t + (1-\delta)K_{t-1}$$

Preços relativos do trabalho e investimento são representados por  $w_t$  e  $p_t^i$  (ajustado pelo imposto).

Enfatizando o “olhar para frente” do problema de decisão da firma, introduz-se um operador de expectativas  $E_t(\cdot)$ . As expectativas estão baseadas na informação disponível para firma no início do período  $t$ . Isto leva ao fluxo de caixa da firma em  $t$ .

$$E_t(CF_t) = E(f(L_t, K_t; \tau_t) - G(I_t, K_t; \tau_t) - w_t L_t - P_t^i I_t)$$

Então, o problema de otimização se torna:

$$\text{Max } E_t(\sum_{s=t}^{\infty} ((1+r)^{-(s-t)} (f(L_s, K_s; \tau_s) - G(I_s, K_s; \tau_s) - w_s L_s - P_s^i I_s))) \text{ sujeito a } I_s = K_s - (1-\delta)K_{s-1}$$

No ótimo obtém-se as seguintes características:

$$E(f(L_t, K_t; \tau_t)) = 0 \quad (1)$$

$$E(\lambda_t - \Delta^p(G(I_t, K_t; \tau_t)) - \Delta^p(P_t^i)) = 0 \quad (2) \text{ Equação de Euler}$$

$$\lambda_t = f_k(L_t, K_t; \tau_t) - g_k(I_t, K_t; \tau_t)$$

$$\Delta^p(X_t) = X_t - \rho X_{t+1}, X_t = (G(I_t), P_t^i)$$

$$\rho = (1-\delta) / (1+r) < 1$$

$$\text{Lim } E_t((1+r)^{-(s-t)} (\lambda_{t+s} - P_{t+s}^i - G_t(t+s))K_{t+s}) = 0 \quad (3)$$

(1) condição de produtividade marginal de produto da variável  $L_t$

(2) firma indiferente entre um aumento de uma unidade de capital no período  $t$  e um decréscimo de  $(1-\delta)$  unidades em  $t-1$ .

Na Equação de Euler tem-se  $\lambda_t$  igual ao ajuste marginal e custos incorridos em  $t$  e salvos em  $t+1$ .

$\rho$  = depreciação

a condição de transversalidade pode ser vista em (3) e restringe o valor da firma e do capital de forma que eles possuam um limite.

A equação que iguala os benefícios aos custos marginais com a dinâmica incluída é:

$$E_t (\Delta t - p_{it} - G_i(I_t, K_t; \tau_t)) = 0$$

$$\Lambda_t = \sum \rho^s \lambda_{t-s}$$

O benefício marginal é medido pelo preço do capital ( $\Lambda_t$ ). Os custos marginais são a soma dos custos de adquirir e os custos perdidos (*sunk costs*) associados à ação de investir. Como os custos perdidos são irrecuperáveis, eles obrigam que a firma possua um “olhar no futuro”. Desta forma a política de investimento ótimo pode ser caracterizada por duas formulações alternativas, a comparação do benefício líquido entre investir hoje ou amanhã e a comparação dos benefícios ao longo da vida do bem de capital *versus* seu custo.

Chirinko (1993) assume os custos de ajustamento quadráticos no investimento bruto, homogêneo de grau um em  $I_t$  e  $K_t$ , e afetado pelos choques tecnológicos  $\tau_t$ .

Desta forma, o modelo padrão acrescentando a dinâmica é:

$$I_t / K_t = (1-\alpha) (E_t (\Delta t) - P_t^i) + u_t$$

Onde o termo do erro é idêntico ao choque tecnológico

Sempre que há uma discrepância entre  $E_t (\Delta t)$  e  $P_t^i$ , a firma tem um incentivo para mudar seu estoque de capital, porém suas ações estão influenciadas pelo custo de ajustamento convexo da tecnologia.

Diferente dos modelos implícitos, o caminho do investimento não depende do estoque de capital ótimo, além do que as variáveis defasadas não aparecem na equação.

O modelo básico é o padrão para todos os demais modelos. Pelo fato dele ser derivado diretamente de um problema de otimização, ele se torna teoricamente consistente, reconhecendo a dinâmica explicitamente através das expectativas e tecnologia, assim como separa suas influências.

### 2.2.2 Modelo Q

A teoria do Modelo Q de investimento foi introduzida por Keynes em 1936 e foi revitalizada e elaborada por Brainard e Tobin (1968) e Tobin (1969,1978). Esta teoria procura utilizar dados do mercado financeiro para relacionar a expectativa de preço de capitais aos dados observados. O gasto com investimento está positivamente relacionado ao Q médio, que é definido como a razão do valor financeiro da firma ( $V_t$ ) ao custo de

substituição do estoque de capital existente. O comportamento do investimento é explicado pela razão entre o valor de mercado do capital e o seu custo de reposição.

$$Q_t^a = V_t / p_t^i K_t$$

Na sua forma mais simples o modelo considera dois ativos: capital e moeda, supõe-se que os preços dos bens da economia possuem um preço dado, e os bens de capital possuem um valor de mercado, distinto do seu custo de reposição. Nesse modelo, a taxa de investimento ou velocidade desejada para aumentar os estoques de capital está relacionada a  $q$ , o valor do capital em relação ao seu custo de reposição. Assim, se o valor de mercado da firma for maior do que o valor de reposição do seu ativo, vale a pena investir.

A intuição por trás da teoria, segundo Keynes (1936), é de que a reavaliação das ações inevitavelmente exerce uma influência decisiva na taxa de investimento.

Sob algumas condições<sup>4</sup>, o comportamento otimizado tem a seguinte relação para o valor da firma avaliado no mercado financeiro ( $V_t$ ).

$$V_t = E_t (\Lambda_t) K_t^5$$

$$I_t / k_t = (1/\alpha) q_t + u_t, \quad q_t = (q_t^a - 1)p_t^i$$

Esta equação soluciona o problema das expectativas não observáveis colocando uma variável “*foward-looking*” às observadas. Esta equação tem sido a mais popular dentre os modelos explícitos.

Um aspecto atrativo é que, diferente dos modelos neoclássicos ou implícitos, a equação do Modelo Q não é afetada pela instabilidade nos parâmetros de expectativas, pois as expectativas entram direto através de  $Q_t^a$ .

Confiando nos dados financeiros, que em princípio incorporam expectativas futuras de decisões de investimento, o Modelo Q provê um papel direto nas expectativas das especificações econométricas e, além disso, não possui um grande número de falhas como os modelos neoclássicos. Apesar dos benefícios, a utilidade da teoria Q é colocada em cheque no seu desempenho empírico.

Além do fraco desempenho empírico, há duas advertências à teoria  $q$  que envolvem uma medição errônea dos componentes do Q médio. A primeira diz respeito à veracidade

<sup>4</sup> Como o Q marginal não é observado, pesquisadores empíricos utilizaram um Q médio observado. Esta substituição só é apropriado sob algumas condições: a) produto e fator de mercado competitivos, b) produção e custo de ajustamento da tecnologia são lineares e homogêneos, c) K é homogêneo, d) decisão de investimento é separada de outras decisões reais e de decisões financeiras.

do preço dos ativos na avaliação do fluxo de caixa e a segunda é que a diferença entre valor de mercado e fundamentos são atribuídas ao “sentimento do investidor” (excesso de volatilidade, reversão da média, *fads*, bolhas especulativas). Este sentimento cria um problema para o modelo Q.

### 2.2.3 Modelos com Equação de Euler

Modelos explícitos de investimento diferem apenas pelo modo como solucionam o problema das expectativas não observáveis. No modelo padrão, o não observável são representados por  $E_t(\Lambda_t)$ , onde  $\Lambda_t$  é o preço do capital definido como a soma descontada da receita marginal da vida do bem de capital. O modelo agora soluciona o problema das expectativas não observáveis combinando à equação de Euler e custo de ajuste da tecnologia.

$$I_t / K_t = \rho E_t (I_{t+1} / K_{t+1}) - (1/\alpha) (p_t^i - \rho E_t (p_{t+1}^i)) + (1/\alpha) E_t (\lambda_t) + \tau_t$$

A estimação ocorre como parametrização de  $\lambda_t$  em termos de tecnologia e substituindo os valores atuais por esperados.

O Modelo de Euler fica:

$$I_t / K_t = \rho (I_{t+1} / K_{t+1}) - (1/\alpha) (p_t^i - \rho (p_{t+1}^i)) + (1/\alpha) (\lambda_t) + \mu_t$$

$\mu_t = \tau_t + \varepsilon_t - \rho \varepsilon_{t+1}$  onde o erro é uma combinação de choques tecnológicos e erros expectationais.

I – investimento

$E_t(\cdot)$  – operador de expectativas

K – estoque de capital

$P_i$  – preço do investimento

$\rho$  - depreciação

Neste modelo, há duas advertências que devem ser ressaltadas: a primeira é que o modelo é baseado em uma quantidade limitada de informações e, a outra é que ele não resolve inteiramente o problema das expectativas não observáveis por causa da presença de  $\lambda_t$ .

---

<sup>5</sup> Onde  $V_t$  está em dólares constantes.

Os resultados empíricos deste modelo mostram grande variabilidade nas elasticidades de preço e produto. Parece difícil avaliar o desempenho do modelo mas em combinação com outras informações, o modelo parece ter um bom desempenho.

#### 2.2.4 Modelos de previsão direta

Esta classe de modelo resolve o problema das expectativas não observadas, prevendo diretamente o parâmetro desconhecido  $\lambda_{t+s}$  em  $\Lambda_t$ . Um elemento chave dessa solução é o processo estocástico de  $\lambda_t$ , que é especificado como autoregressivo univariado de primeira ordem.

$\lambda_t = \mu \lambda_{t-1} + \varepsilon_t$  onde  $\mu$  é um parâmetro de expectativa e  $\varepsilon$  é o erro expectacional.

Assim, o valor de  $\lambda_{t+s}$  é computado com informação disponível no período  $t$  com esta relação recursiva.

$$E_t(\lambda_{t+s}) = \mu^{s+1} \lambda_{t-1}$$

$$E_t(\Lambda_t) = \sum \rho^s E_t(\lambda_{t+s}) = \lambda_{t-1} \sum \rho^s \mu^{s+1} = \lambda_{t-1} (\mu/(1-\rho\mu))$$

No modelo:

$$I_t / K_t = (\mu/\alpha (1 - \rho\mu)) \lambda_{t-1} - (1/\alpha) p_t^i + \mu_t$$

Este modelo separa a previsão dos valores esperados da estimação dos parâmetros tecnológicos. A definição do modelo de  $L_{t+s}$ ,  $K_{t+s}$  e  $\lambda_{t+s}$  é endógena mas falha em refletir a relação intertemporal entre o investimento de hoje e a receita marginal do produto de amanhã.

Assume este modelo que os custos de ajuste sejam independentes do estoque de capital  $K$  ( $G_k(\cdot) = 0$ ), a tecnologia de produção é homogênea e  $w_t$  é exógeno à firma.

Assim, o produto marginal do trabalho e  $K$ , pode ser indicado em termos da razão trabalho e capital, com  $\lambda_t = f(L_t / K_t) = G(w_t) = \psi w_t$ .

Como as previsões se baseiam em variáveis exógenas que podem ser altamente correlacionadas, é provável que para o processo empírico, previsões sejam similares e incapazes de capturar o movimento cíclico do gasto com investimento. Em princípio, os modelos explícitos parecem solucionar um número de problemas que não foram resolvidos

pela pesquisa neoclássica.<sup>6</sup> Na prática, no entanto, o desempenho do Modelo Q e do modelo da previsão obtém menor sucesso empiricamente do que o modelo da equação de Euler. Consistente com os modelos implícitos, a evidência aponta claramente para uma resposta modesta dos preços em relação ao investimento e uma resposta bem mais significativa do produto.

Em meados dos anos 70, Lucas criticou as práticas prevalecentes em quantificar os efeitos das políticas alternativas. Este autor argumentou que os agentes econômicos ao formular planos olham para o futuro, e por isso, suas ações dependem de parâmetros que descrevam a expectativa de variáveis futuras e também parâmetros de gasto e de tecnologia. Para Lucas, qualquer mudança na política alteraria a estrutura dos modelos econométricos, e os coeficientes estimados. A implicação para a análise é que estas relações seriam instáveis nas situações em que avaliam políticas propostas.

---

<sup>6</sup> Problemas relativos a quatro assuntos: 1) consistência do modelos teórico, 2) característica da tecnologia, 3) tratamento das expectativas, e 4) impacto do gasto com investimentos nos preços, quantidades e choques.

**QUADRO 2.1 – RESUMO DOS MODELOS DE DETERMINANTES DO INVESTIMENTO**

<b>Autor</b>	<b>Modelo</b>	<b>Data</b>	<b>Determinantes do Investimento</b>	<b>Outros comentários</b>
Chirinko	Padrão Teoria Estática	1993	Preço, quantidade e choques autônomos	BMG = CMG; possui investimento de substituição
Jorgenson e colaboradores	Neoclássico de Investimento	1971	Nível de atividade, custo do capital, custo financeiro do capital real, taxa depreciação do capital, taxa de investimento, taxa do imposto	Possui um horizonte infinito, depreciação geométrica do capital, coeficientes estimados representam parâmetros tecnológicos e/ou expectativas.
Christopher Sims	Vetor Autoregressivo	1980	Nível de atividade, custo do capital e demais variáveis também são tratadas como endógenas	Choques autônomos tem papel importante nos determinantes do investimento. Dinâmica implícita no modelo
Feldstein	Taxa de imposto efetiva	1982	Variável quantidade (índice de utilização da capacidade instalada) e 1 variável preço (retorno real do capital = rendimento médio dos detentores de títulos e ações livre de depreciação e imposto.)	A variável preço é uma média de preços e não um conceito marginal. Os coeficientes estimados representam parâmetros tecnológicos e de expectativa.
Feldstein	Retorno sobre os custos	1982	Retorno líquido máximo potencial que a firma pode obter em um projeto e; custo dos fundos	Modelo iguala benefícios e custos $MNPrt=COft$ . Coeficientes estimados representam parâmetros tecnológicos e de expectativa. Percebe-se, com o modelo que crescente taxa de inflação desencorajou I nos últimos 15 anos.
Eisner & Strotz	Padrão com dinâmica explícita	1963	Trabalho, custo de ajuste, expectativas e tecnologia.	Compara benefício líquido entre investir hoje ou amanhã e compara benefícios ao longo da vida do bem de capital e seu custo. Operador de expectativas introduzido no modelo.
Brainard e Tobin	Modelo Q	1968	Custo de substituição do estoque de capital existente e valor financeiro da empresa.	Mercado financeiro utilizado para relacionar expectativa de preço de K aos dados observados. Variável forward – looking para resolver problema das expectativas não observáveis
Euler	Equação de Euler		Preço do investimento e custo do ajuste da tecnologia	Erro é combinação de choques tecnológicos e expectativas.
Sargent	Previsão direta	1987	Variáveis de preço e de produto	Procura resolver o problema das expectativas através de um parâmetro desconhecido.

Segundo Chirinko (1993), a compreensão do comportamento dos negócios e dos gastos com investimento sofrerá um avanço quando houver a união dos pontos de vista da estatística, da teoria econômica e da matemática.

Utilizando outra forma de classificação, Jorgenson (1971) procura fazer uma revisão dos estudos econométricos em capital fixo. Em seu trabalho, se concentrou nas séries temporais do gasto com o investimento para firmas individuais e industriais. Para tanto inicia no modelo do acelerador flexível criado por Chenery (1952) e Koyck (1954).

### 2.3.1 Modelo do acelerador flexível do investimento

Neste modelo, a atenção está voltada para a estrutura de tempo do processo de investimento. O nível desejado de capital é determinado por considerações de longo prazo. Variações no capital desejado são transformadas em gasto de investimentos atuais por uma função de distribuição geométrica e com *lag*.

$K$  – nível atual de capital

$K^*$  – nível de capital desejado

$K$  é ajustado em direção ao montante desejado por uma proporção constante da diferença entre capital desejado e atual.

$$K_t - K_{t-1} = (1-\lambda)(K_t^* - K_{t-1})$$

Além disso, o capital atual pode ser representado como uma média ponderada de todos os níveis passados desejados de capital, com ponderação geométrica declinante:

$$K_t = (1-\lambda) \sum \lambda^z K_{t-z}^*$$

O modelo do acelerador flexível é uma função de distribuição com *lag*, relacionando o nível atual de capital com níveis passados. Este modelo foi proposto como um modelo alternativo ao de J.M. Clark (1917).

$(1-\lambda)$  – no modelo de aceleração, o coeficiente de ajuste é a unidade, de forma que o capital atual equivale ao capital desejado e o investimento líquido é proporcional à variação do capital desejado.

$$K_t - K_{t-1} = K_t^* - K_{t-1}^*$$

Uma segunda alternativa ao modelo acelerador é que o investimento dependa do nível de lucro. Esta teoria foi proposta inicialmente por Tinbergen (1938/1939) e desenvolvida por Klein (1950). Tinbergen argumenta que lucros realizados medem lucros esperados e que a taxa de investimento pode ser restringida pela oferta de fundos.

Na versão mais forte desta teoria, as restrições financeiras operam o tempo todo. Em uma versão mais fraca, as restrições financeiras operam em baixas taxas de utilização da capacidade instalada enquanto pressões extremas de capacidade podem resultar em utilização de recursos financeiros externos.

No modelo do acelerador flexível, os três determinantes do investimento, produção, fundos internos e custo do financiamento externo estão incluídos como determinantes do nível desejado de capital.

A este mecanismo (do acelerador flexível), pode-se adicionar uma especificação do nível desejado de capital e um modelo de substituição de investimento. Na definição contábil, a variação de capital de um período para outro equivale ao investimento bruto menos o investimento de substituição. O modelo do acelerador flexível provê uma explicação para a variação de capital, mas não para o investimento bruto. A escolha de um modelo de substituição é importante já que este tipo de investimento predomina no gasto total, ou seja, é superior ao investimento novo.

A variação no estoque de capital ficou, então:

$$K_t - K_{t-1} = A_t - \delta K_{t-1} \quad \text{um modelo de substituição geométrica}$$

$A$  – investimento bruto

$\delta$  – taxa de substituição (uma constante fixa)

Combinando o modelo de substituição geométrica com o do acelerador do investimento teremos:

$$A_t = (1-\lambda) (K_t^* - K_{t-1}) + \delta K_{t-1}$$

Neste caso, o coeficiente de ajuste do investimento de substituição equivale a uma unidade. A velocidade de ajuste do investimento bruto é muito mais rápida do que a do ajuste do investimento líquido.

Modelos econométricos do comportamento do investimento diferem nos determinantes do nível de capital ótimo devido à estrutura do tempo no processo de investimento e no tratamento do investimento de substituição. No modelo de Chenery e Koyck (1952/1954), o capital desejado é proporcional à produção, assim como no modelo de Clark (1979). Em modelos alternativos de comportamento do investimento, o capital desejado depende da utilização da capacidade instalada, fundos (recursos) internos e custos de financiamento externos além de outras variáveis.

O modelo de Chenery e Koyck (1952/1954) utiliza uma função de distribuição geométrica com *lag*. O capital atual é uma função de distribuição defasado do capital desejado com pesos declinantes de forma geométrica. O 1º *lag* ficou como um parâmetro à parte e os demais com pesos sucessivos declinando geometricamente.

$$K_t = \alpha K_t^* + (1-\alpha) \sum \lambda_\tau K_{t-\tau}^*$$

Os modelos de comportamento do investimento diferem no tratamento de substituição. Se a substituição é proporcional ao estoque de capital existente, a distribuição é geométrica. Variação no estoque de capital é igual ao investimento bruto menos uma proporção constante do estoque de capital de forma que o estoque de capital seja uma soma ponderada do investimento bruto passado com pesos declinantes.

$$K_t = \sum (1-\delta)^\tau A_{t-\tau}$$

### Investimento de firmas individuais

Os primeiros modelos analisados por Jorgenson (1971) se fundamentam nos estudos de outros autores sobre gasto em investimento de firmas individuais que utilizaram séries temporais e, em seguida, o autor estuda modelos por grupo de industriais. Os modelos a seguir se referem todos a firmas individuais.

#### 2.3.2 Modelo de Kuh

Kuh (1963) fez um estudo de crescimento do estoque de capital através da comparação de dois modelos comportamentais do investimento. O primeiro modelo se assemelha ao modelo do acelerador flexível de Chenery e Koyck, onde o capital desejado é proporcional às vendas. Já o segundo estudo é análogo, porém com o capital desejado proporcional aos lucros. A conclusão chegada por Kuh, é que o modelo do acelerador das vendas é superior ao dos lucros (fluxo de recursos internos). Ele ressalta que a hipótese expectacional dos lucros não pode e não deve ser diferente da hipótese de vendas, ou do acelerador da capacidade.

O principal candidato para a hipótese expectacional é o lucro após imposto de renda, e o segundo é o lucro operacional bruto<sup>7</sup>. Ambas variáveis possuem forte correlação com o nível de vendas. A racionalidade alternativa para a teoria do lucro do investimento é que a taxa de investimento é restringida pela oferta de fundos. A premissa básica desta versão da teoria dos lucros é que a oferta cresce até o ponto onde os fundos internos se exaurem. Kuh utiliza lucros retidos mais depreciação como uma medida de lucratividade, e os seus resultados sugerem que as vendas determinam o nível de capital desejado e não os recursos internos (o lucro). A versão de Kuh (1963) do acelerador flexível trata o capital desejado como proporcional às vendas (ou lucro), vendas de períodos anteriores ou mesmo uma média de ambas. No modelo de Kuh (1963) para investimento bruto, o investimento de substituição é proporcional ao estoque de capital.

### 2.3.3 Estudo de Grunfeld do Investimento Corporativo

Uma outra fonte de crítica no uso dos lucros como determinantes do capital desejado foi feita por Grunfeld (1960). Ele incorporou lucros defasados em um modelo do acelerador flexível e achou que a correlação parcial dos lucros e investimento, dado o estoque de capital, é insignificante. Os resultados não confirmam que os lucros sejam uma boa medida dos lucros esperado para a indução dos gastos com investimento. A correlação observada entre investimento e lucro parece advir do fato de tanto um quando o outro serem oriundos de uma medida de estoque de capital.

Grunfeld (1960) sugere que lucros futuros menos o custo de adições futuras de capital descontados são uma melhor medida de lucros esperados do que os lucros correntes realizados. Na teoria de Grunfeld (1960), o capital desejado é proporcional ao valor das ações da empresa (*firm's outstanding securities*). A justificativa é de que os participantes do mercado de ações possuem as mesmas informações sobre os lucros futuros das empresas do que seus administradores e, além disso, possuem fortes incentivos para fazer previsões precisas dos lucros futuros.

A estrutura de tempo utilizada por Jorgenson (1971) é idêntica à de Kuh (1963) onde o investimento de substituição é proporcional ao estoque de capital, ou que a

---

<sup>7</sup> O autor não justifica a escolha destas variáveis e tampouco sua ordem de preferência.

distribuição de mortalidade é geométrica. Ele mede capital como o investimento bruto acumulado menos depreciação, ambos deflacionados pelo índice de preço apropriado. O método de depreciação de Kuh (1963) é linear, o que é inconsistente com a distribuição geométrica de mortalidade, mas, por outro lado, a depreciação deflacionada proporciona uma melhor aproximação da necessidade de substituição do que as “retirements” deflacionadas.

#### 2.3.4 Eisner – Teoria da renda permanente para investimento

O primeiro modelo de renda permanente para investimento de Eisner (1968) utilizou a razão entre investimento e ativos fixos brutos como a variável dependente e a taxa de crescimento das vendas, a razão lucro / ativos fixos brutos e razão depreciação / ativos fixos brutos como as variáveis independentes. A variável depreciação é constante ao longo de séries temporais para uma dada firma e pode ser considerada como o termo constante nas regressões de séries temporais para cada firma.

Diferente de Kuh (1963) e Grunfeld (1960), Eisner (1968) impôs que os parâmetros, que não o termo constante, são os mesmos para todas as firmas em uma regressão. O lucro e a taxa de crescimento das vendas são ambos determinantes significantes do capital desejado na regressão de séries temporais.

Um modelo alternativo de investimento individual das firmas é considerado e mais duas variáveis são incluídas: uma representando o valor de mercado da firma e a taxa de retorno. Sendo mais preciso, as variáveis são: razão do valor de mercado da empresa com lucro líquido + despesa/provisionamento de depreciação + *bonded indebtedness* e a outra é a razão do lucro após o imposto acrescida da depreciação e juros para o valor de mercado da empresa.

O resultado se altera drasticamente com a inclusão destas variáveis, e apenas o lucro e a taxa de retorno se tornam determinantes significativos do capital desejado. O capital desejado é positivamente relacionado com o lucro e negativamente relacionado à taxa de retorno.

Os resultados dos modelos de Eisner foram contraditórios, as variáveis de lucro representam as expectativas de lucro, a taxa de retorno representa o custo do financiamento

externo. No modelo de Grunfeld (1960), a expectativa dos lucros é representada pelo produto do valor da firma com a taxa do título corporativo e o custo do financiamento externo é representado pela taxa do título corporativo.

A função de distribuição defasada de Eisner (1968) consiste em uma média finita dos pesos das taxas passadas do crescimento das vendas, lucro, taxa de retorno e valor de mercado da empresa. O investimento é, na verdade, uma média ponderada de valores correntes e defasados dos lucros e da taxa de retorno. O investimento de substituição é tratado como proporcional ao estoque de capital bruto. Vale notar que o resultado do trabalho de Eisner é limitado a modelos de renda permanente de empresas com séries temporais.

### 2.3.5 Jorgenson e Siebert - Teoria da acumulação de capital ótima

Esses autores (1968) consideram dois modelos de comportamento do investimento de empresas baseado em um caminho ótimo de acumulação de capital. Acumulação ótima implica em uma teoria de taxa de retorno. Esta teoria foi desenvolvida por Modigliani e Miller (1958, 59, 61 e 63). Na teoria de Modigliani e Miller (MM), o custo de capital é independente da estrutura de capital da firma ou mesmo de sua política de dividendo.

Na teoria MM, o custo de capital para decisões de investimento é uma média ponderada do custo das dívidas e do custo do capital próprio.

O retorno do capital próprio pode ser medido de duas formas; 1) como os ganhos de capital fossem transitórios, então o retorno das ações é medido excluindo os ganhos de capital; ou 2) como se ganhos de capital fizessem parte do retorno do investimento, incluindo-os. O segundo caso passa a ser chamado pelos autores de Neoclássico I e o primeiro de Neoclássico II (excluindo os ganhos de capital).

Nos modelos de Jorgenson e Siebert (1968), o capital desejado é proporcional à razão do valor da produção e preço do serviço de capital. O preço do serviço de capital depende do preço do bem de investimento, da taxa de retorno, da estrutura dos impostos e da depreciação. O objetivo da firma é maximizar seu valor de mercado e portanto, maximizar seu lucro em todo o tempo. O lucro é definido como receita líquida na conta corrente menos o valor do aluguel de serviços de capital.

A versão do acelerador flexível empregada por Jorgenson e Siebert (1968) trata o investimento líquido como uma função de distribuição defasada das mudanças do capital desejado. No modelo de Jorgenson e Siebert para investimento bruto, a substituição é proporcional ao estoque de capital, de forma que a distribuição de mortalidade é geométrica. O estoque de capital é medido por um método de estoque perpétuo com substituição decrescente. Investimento bruto (em preços constantes) é interpolado entre estimativas iniciais e finais do estoque de capital líquido. Para a distribuição de mortalidade, a taxa de substituição é igual à taxa de depreciação. Os autores concluíram que um modelo de acumulação ótima de capital tem melhor desempenho se incorporados os ganhos de capital dos ativos retidos pela firma.

#### Investimento por Grupo de Industriais

O estudo do investimento por grupo de indústrias foi concentrado em modelos econométricos do comportamento de investimento para indústrias do setor manufatureiro norte-americano.

Os determinantes do nível desejado de capital em estudos de investimento por grupos industriais individuais podem ser dividido em duas categorias:

1. Função de regressão que determinam gasto com investimento como uma única variável.  
Ex. autores: Anderson (1967), Bourneuf (1964), Evans (1967), Meyer (1964) dentre outros.
2. Determinantes do gasto com investimento entram na regressão como variáveis separadas, representando diferentes valores defasados da mesma variável.

#### 2.3.6 Finanças Corporativas e Investimento Fixo

A racionalidade do modelo de Anderson (1967) foi desenvolvida por Duesenberry (1965). A teoria de Duesenberry (1965) sobre investimento como:

“Uma volta da posição neoclássica de que o investimento é determinado pela interseção da eficiência marginal com o custo marginal. A eficiência marginal responde a mudanças na

taxa de utilização da capacidade existente. Os custos marginais respondem a variações do grau de risco financeiro assim como custo de fundos de mercado”.

Os determinantes de capital desejado no modelo de Anderson incluem três elementos “padrão”: pressão na capacidade, lucro e taxa de juro e mais três novos elementos: estoque de títulos governamentais detidos no início do período, passivos de impostos provisionados no fim do período e capacidade de pagamento de longo prazo.

i) A pressão da capacidade é medida pela diferença entre vendas atuais e vendas máximas anteriores, como uma medida de capacidade produtiva.

ii) Capacidade de pagamento da dívida de longo prazo é a diferença entre 18%<sup>8</sup> dos ativos totais e da dívida de longo prazo no início do período.

iii) Capacidade da dívida representa a existência de recursos disponíveis não utilizados, onde títulos governamentais e passivos tributários representam a liquidez disponível e a necessidade de ativos líquidos.

Anderson (1967) omite investimento de substituição do seu modelo e divide a estrutura de tempo do processo de investimento em três componentes. Um é o *lag* entre variações no determinante do comportamento do investimento e variações das expectativas dessas variáveis. As expectativas podem ser determinadas por uma tendência acrescida de uma proporção constante do desvio da variável atual em relação à tendência. A segunda parte da estrutura de tempo é um *lag* dos valores esperados dos determinantes do capital desejado da decisão atual de investir. E o último é um *lag* da decisão de investimento dos gastos atuais.

A distribuição (*fitted lag*) possui pesos iguais para as defasagens do 1º ao 4º períodos, o *lag* médio são dois trimestres e meio. Conseqüência disso é a representação dos determinantes do investimento como uma média móvel de 4 trimestres de dados trimestrais.

qat – preço do bem de investimento

At – quantidade do gasto com investimento

$$q_{at} * A_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 \underline{(S-Smax)}_{t-3} + \beta_3 \underline{RED}_{t-3} + \beta_4 \underline{G}_{t-3} + \beta_5 \underline{T}_{a,t-3} + \beta_6 \underline{K}_{d1,t-3} + \beta_7 \underline{i}^2_{t-3} + \beta_8 Q_1 + \beta_9 Q_2 + \beta_{10} Q_3 + \varepsilon_t$$

O sublinhado indica média móvel de 4 trimestres, iniciando com o trimestre indicado no caso t-3.

<sup>8</sup> O autor não explica de onde tirou o valor de 18%

$(S - S_{max})$  = pressão na capacidade,  $S$  = vendas e  $S_{max}$  = valor máximo de venda anterior.

RED = lucro bruto retido = soma de lucro retido e depreciação

$i'$  - taxa de juros das notas do tesouro

$G$  – estoque de títulos do governo no início do período

$T\alpha$  – passivo tributário no final do período

$K_{dl}$  – capacidade de endividamento de longo prazo e representam o efeito da necessidade de liquidez e do risco de pegar emprestado

$Q_1$ ,  $Q_2$  e  $Q_3$  – são variáveis *dummy* sazonais correspondente a um no seu trimestre e zero nos demais trimestres.

Achou-se que a utilização da capacidade ( $S-S_{max}$ ) e a taxa de juros  $i$  são claramente significantes como determinantes do investimento. Enquanto a capacidade de pagamento da dívida, os títulos governamentais, os passivos tributários foram visto como muito pouco significantes. Recursos internos (RED) são claramente insignificantes como um determinante na decisão de investimento.

### 2.3.7 Meyer e Glauber – Modelo Accelerator-residual funds

Os determinantes do investimento para Meyer e Glauber (1964) incluem a utilização da capacidade, lucro, taxa de juros<sup>9</sup> e variação percentual no preço das ações ordinárias.

O lucro considerado é o lucro após o imposto menos dividendo e acrescido dos gastos com depreciação.<sup>10</sup> A base teórica do modelo é similar à proposta por Anderson (1967) e Duesenberry (1965). Segue a versão formal do modelo Meyer – Glauber (1964) onde  $A_t$  representa investimento a preços constantes:

$$A_t = \beta_0 + \beta_1(T-V)_{t-1} + \beta_2 C^m_{t-1} + \beta_3 r_{t-3} + \beta_4(\Delta SP/SP)_{t-1} + \beta_5 A_{t-2} + \beta_6 Q_1 + \beta_7 Q_2 + \beta_8 Q_3 + \varepsilon_t$$

Onde

$T-V$  – lucro líquido mais despesas de depreciação menos dividendo

$C^m$  – razão produção para capacidade

<sup>9</sup> Taxa de juros é da classificação da Moody's de taxa de títulos industriais. No modelo de Anderson as taxas utilizadas são as do Tesouro. Custo dos recursos depende da disponibilidade de fundos internos, assim como o custo do financiamento externo e a taxa percentual da variação do preço das ações.

<sup>10</sup> Este modelo omite substituição do investimento assim como o de Anderson.

$r$  – taxa do título corporativo medido pela Moody's

SP – índice de preço da Standard e Poor's

$\Delta SP / SP$  – taxa de variação percentual no índice de preço.

Q1, Q2 e Q3 – variáveis *dummy* sazonais

Para cada variável há um *lag* fixo e separado das demais. Por exemplo, lucro tem o *lag* de um trimestre, a taxa dos títulos tem um *lag* de 3 trimestres. Mudanças nos lucros, capacidade instalada ou preço das ações não possuem impacto no primeiro trimestres. O impacto é no segundo trimestre, de 0,207 do efeito de longo prazo dos determinantes do investimento.

As conclusões encontradas foram de que (T-V) foi a única variável claramente significativa como determinante do investimento no modelo de Meyer-Glauber. Utilização da capacidade ( $C^m$ ) e taxa de juros são muito pouco significantes, enquanto  $\Delta SP / SP$  é claramente insignificante. Resultados diametralmente opostos aos de Anderson.

### 2.3.8 Resek – estudo do investimento

Um terceiro modelo econométrico de gastos com investimento é baseado na teoria de Duesenberry (1965). Neste modelo os determinantes com o gasto em investimento são: a produção, a variação da produção, a taxa de juros, uma medida de capacidade de pagamento da dívida, um índice de preço das ações.

A variável determinante é o investimento bruto deflacionado por um índice de preço para bens de investimento, e dividido pelo estoque de capital. Produção e variação da produção são variáveis divididas pelo estoque de capital, mas as demais variáveis determinantes do investimento entram diretamente.

O investimento de substituição é considerado proporcional ao estoque de capital de forma que a taxa de substituição está incorporada no termo constante da regressão.

Uma inovação em relação aos demais estudos é como se define a variável capacidade de endividamento. Ela depende da razão da dívida menos os lucros retidos dos ativos da empresa. Lucros retidos entram no cálculo, porem não como uma variável separada.

Resek utiliza uma distribuição de defasagem fixa para todas as variáveis do modelo. Os pesos são retirados diretamente da regressão de gastos com investimento de Almon (1965). Os pesos são utilizados por Almon com um *lag* e um trimestre para todas as variáveis. Este pressuposto contradiz diretamente os resultados de Anderson, indicando que a caracterização da estrutura a termo de Resek (1966) é inválida.

Resek (1966) apresenta três modelos alternativos para determinar o gasto com investimento. O que melhor se adaptou foi:

$$A_t / K_t = \beta_0 + \beta_1 Q_1 + \beta_2 Q_2 + \beta_3 Q_3 + \beta_4 (\Delta O)_{l,t} / K_t + \beta_5 r_{L,t} + \beta_6 (1 / (M - (D-F)/A)) + \beta_7 SP_{L,t} + \epsilon_t$$

L – é o mesmo que média móvel da variável com o peso de Almon

$\Delta O$  – é a variação da produção em 4 trimestres

r – taxa de juros medida pela Moody's – taxa de títulos industriais

D-F / A – é a capacidade de endividamento

M – constante

SP – índice da bolsa

$Q_1, Q_2$  e  $Q_3$  – variáveis *dummy* sazonais.

O mesmo procedimento do modelo de Anderson foi empregado para valorar o modelo de Resek empiricamente.

Neste caso, a taxa de juros e o índice de bolsa foram claramente significantes como determinantes no gasto com investimento. A variação da produção é bem menos significativa, mas a hipótese nula dos coeficientes serem iguais a zero foi rejeitada. A capacidade de endividamento mostrou uma significância marginal.

De modo geral, o estudo de Resek (1966) colaborou aos achados de Anderson (1967) mais do que os de Meyer e Glauber (1964). A capacidade de endividamento tem pouco ou nenhum papel em explicar o comportamento do investimento. A taxa de juros e o preço dos títulos corporativos, associados ao custo do financiamento externo são determinantes significativos do comportamento do investimento. E a variação na produção possui um papel importante na determinação do nível de investimento.

### 2.3.9 Estudo de Evan

Este estudo (1967) também está baseado na teoria do investimento de Duesenberry (1965). Os determinantes do investimento deste modelo são: utilização da capacidade, estoque de capital, vendas, fluxo de caixa e taxa de juros.

Evan (1967) assume que o investimento de substituição é proporcional à média do estoque de capital com uma defasagem de 5 ou 6 trimestres. A queda da eficiência dos bens de investimento é zero até o 5º trimestre e a eficiência relativa é  $1-\delta/2$  no 5º trimestre,  $1-\delta$  no 6º trimestre,  $1-3\delta/2$  no 7º trimestre e assim por diante.<sup>11</sup> O estoque de capital é medido deflacionando ativos líquidos fixos por um índice de preço de bens de investimento. Não há correção dos valores contábeis<sup>12</sup> dos ativos fixos brutos ou da depreciação acumulada. A depreciação não é calculada baseada na distribuição de mortalidade, o que faz com que o tratamento de substituição do investimento seja inconsistente. Evan usa um modelo de dupla distribuição com *lag* baseado em uma função de distribuição geométrica com *lag*.

A seguir o modelo em sua versão formal:

$$A_t = \beta_0 + \beta_1 Cp_1 + \beta_2 S_{56} + \beta_3 K_{56} + \beta_4 L_{56} + i_{56}$$

Onde:

$Cp_1$  – capacidade instalada com *lag* 1

$S_{56}$  – soma das vendas com *lag* de 5 e 6 períodos

$K_{56}$  – soma o estoque de capital com *lag* de 5 e 6 períodos

$L_{56}$  – soma o fluxo de caixa com *lag* de 5 e 6 períodos

$i_{56}$  - soma da taxa de juros com *lag* de 5 e 6 períodos

Concluiu-se que vendas e capacidade instalada são significantes. Estoque de capital é significativo apenas em alguns casos e o fluxo de caixa e a taxa de juros são praticamente não significantes.

O modelo de Evan (1967) praticamente se reduz ao modelo comum do acelerador flexível com estoque de capital desejado proporcional a produção.

<sup>11</sup> Evan não oferece justificativa para essa função de eficiência relativa.

<sup>12</sup> Valores de livro = *book value*

### 2.3.10 Modelo Acelerador de Eisner

O modelo de Eisner (1968) foi visto para firmas individuais e será analisado para grupos de industriais. Os determinantes do investimento incluem variação nas vendas, variação nos lucros, e para o investimento de substituição, o nível de estoque de capital. O investimento sem reposição equivale a uma média ponderada de variações passadas da produção. Variações do lucro são introduzidas como uma representação possível na variação da “lucratividade esperada do investimento”.

A estrutura temporal do comportamento do investimento é tratada por Eisner como uma modificação da função de distribuição de Koyck com pesos determinados arbitrariamente para os primeiros *lags* de lucros e vendas e, após declinando geometricamente.

$$A_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta S_{t-1} + \beta_2 \Delta S_{t-2} + \beta_3 \Delta P_{t-1} + \beta_4 \Delta P_{t-2} + \beta_5 \Delta A_{t-1} + \beta_6 K_t + \varepsilon_t$$

Onde:

$\Delta S$  – variação nas vendas

$\Delta P$  – variação no lucro

$\Delta A$  – valor defasado do gasto com investimento para representar os efeitos da variação nas vendas e nos lucros com *lag* maior do que dois períodos.

$K$  – estoque de capital no início do período

Após o teste empírico, o modelo foi reduzido ao modelo do acelerador flexível de Chenery e Koyck.

### 2.3.11 Hickman – estudo do investimento

Os determinantes são: produção, estoque de capital, taxa salarial (*wage rate*), preço de aluguel do capital, preço da produção, e uma tendência temporal. Hickman (1957) utiliza uma forma logarítmica do acelerador flexível, similar a de Koyck

$$\ln K_t = \sum \lambda_0^{\tau} (\lambda_1 \ln K_{t-\tau}^* + \lambda_2 \ln K_{t-\tau-1}^* + (1-\lambda_0 - \lambda_1 - \lambda_2) \ln K_{t-\tau-2}^*)$$

Hickman (1957) usa o logaritmo do capital desejado, uma função homogênea e linear de produção e razão de preço. Ao fim, o modelo, como o anterior, se reduz ao acelerador flexível.

### 2.3.12 Bourneuf – estudo da capacidade e do investimento

Os determinantes deste estudo (1964) se limitam à produção e capacidade.

$$A_t = \beta_0 + \beta_1(C_{t-1} - Y_{t-1}) + \beta_2 C_{b,t} + \beta_3 \Delta Y_t + \epsilon_t$$

Onde:

C – capacidade média do período

$C_b$  – capacidade no início do período

Y – produção

A variável diferença entre capacidade e produção (capacidade no final do período – capacidade no início do período) é altamente significativa como determinante do investimento. Capacidade no início do período também é bastante significativa. Apenas a variação da produção foi pouco significativa para determinar o investimento.

Esse resultado enfatiza as conclusões de Anderson (1967), Resek (1966), Evans (1967), Eisner e Hickman (1957) de que a capacidade instalada é um importante determinante do investimento.

Jorgenson (1971) chega à conclusão que se pode comparar modelos alternativos com respeito aos determinantes do capital desejado, a estrutura temporal e ao processo de investimento e tratamento do investimento de reposição.

Podemos dividir os determinantes do capital desejado em três grupos principais:

- 1) Capacidade instalada: produção / capacidade, produção – capacidade, variação na produção, vendas menos “pico” anterior das vendas...
- 2) Financiamento interno: fluxo de recursos internos, estoque de ativos líquidos, capacidade de endividamento, passivos fiscais provisionados.
- 3) Financiamento externo: taxa de juros, taxa de retorno, preço das ações, valor de mercado da empresa.

O primeiro grupo de variáveis se mostrou, de forma geral, altamente significativo como determinante do investimento. Em vários modelos, a capacidade instalada ou a produção foram as únicas variáveis realmente significativas dos modelos. Nestes casos, os modelos se reduzem ao modelo do acelerador flexível de Chenery e Koyck (1952/1954) com o capital desejado proporcional à produção. A grande diferença entre os modelos está na caracterização da estrutura de tempo do processo de investimento.

As variáveis do segundo grupo não parecem significativas em nenhum dos modelos como determinante do investimento

Já dentre variáveis que representam o financiamento externo há a taxa de juros, que foi um determinante significativo. A presença de um índice de preço de ações também pareceu explicar os determinantes do investimento, entretanto, a taxa de variação do mesmo índice não se mostrou estatisticamente significativa.

De um modo geral, as variáveis medindo o custo do financiamento externo possuem maior importância do que as representantes do financiamento interno. Um fato que deve ser ressaltado é que as variáveis externas estão, de certo modo, subordinadas às variáveis associadas à produção.

Uma conclusão que Jorgenson (1971) chega é que quando as variáveis de financiamento interno são determinantes significativas, elas representam o nível de atividade. Quando há variáveis tanto de produção como de fluxo de caixa, apenas uma é determinante significativa e a preponderância é a da produção sobre o fluxo de caixa.

A estrutura de tempo do processo tem sido representada por funções finitas, geométricas, racionalmente distribuídas e com *lags*. O *lag* das funções pode ser comparado ao estudo de Thomas Mayer (1960,1958). O estudo de Mayer é baseado em plantas industriais norte-americanas e leva em conta a decisão de investir, o início da construção até chegar ao final da obra completa. Mayer obteve *lag* médios do desenho da planta ao início da construção de 6 meses ou dois trimestres e do início da construção ao final, 15 meses ou 5 trimestres.

Os estudos que incluem investimento de reposição utilizam a distribuição geométrica de mortalidade para bens de investimento. Esta distribuição implica que a reposição seja proporcional ao estoque de capital e também que o estoque de capital seja uma soma ponderada de investimento bruto passado com pesos declinantes geometricamente.

Um aspecto que vale a pena ser mencionado é que a literatura é em grande parte norte americana salvo alguns autores brasileiros como Grasel (1996) e Zonenschain (1998). De forma geral, podemos sistematizar e trazer os conhecimentos para o Brasil.

**QUADRO 2.2 – RESUMO DOS MODELOS DOS DETERMINANTES DO INVESTIMENTO (2.3.1 a 2.3.12)**

Autor	Modelo	Data	Determinantes do Investimento	Outros comentários
Chenery & Koyck	Acelerador Flexível do Investimento	1952 e 1954	Nível atual de capital e nível desejado de capital. Os 3 determinantes do I: produção, fundos internos e custo financiamento externo são os determinantes do nível de K desejado.	Modelo com considerações de longo prazo. Possui um modelo de substituição já que o gasto deste tipo de I é superior ao I novo. Possui um coeficiente de ajuste do Investimento.
Kuh	Kuh	1963	Vendas e lucros retidos + depreciação deflacionados pelo índice de preço do investimento.	Investimento de substituição proporcional ao estoque de capital bruto. Kuh sugere que as vendas que determinam o K desejado.
Grunfeld	Investimento Corporativo	1960	Valor da firma e títulos de empresas com rating Aaa	Investimento de substituição proporcional ao estoque de capital líquido.
Eisner	Renda Permanente	1968	Taxa de crescimento das vendas, lucro, taxa de retorno e valor de mercado da empresa	Investimento de substituição proporcional ao estoque de capital líquido
Jorgenson & Siebert	Teoria da Acumulação de capital ótima	1968	Preço dos bens de investimento, depreciação, taxa de retorno, taxa de crescimento dos preços dos bens de investimento, estrutura do imposto.	Investimento de substituição proporcional ao estoque de capital bruto.
Anderson, Bourneuf, Evans, Meyer	Investimento por grupo de indústrias	1967 e 1964	Vendas ou variação das vendas, variação nos lucros, taxa de juros das notas do tesouro ou taxa de retorno, estoque de títulos do governo no início do período, capacidade de endividamento, índice de preço da Standard & Poor's, taxa de juros medida pela Moody's, capacidade instalada.	Estudos concentrados em modelos econométricos do comportamento do investimento para indústrias do setor manufatureiro norte americano.

Um estudo mais recente no que concerne a compreensão dos determinantes do investimento é de autoria de Devereux e Schiantarelli (1990). Este estudo procura verificar os impactos de fatores financeiros (como fluxo de caixa, dívida e medidas de liquidez) nas decisões de firmas do Reino Unido. Para tanto, utiliza uma extensão do modelo Q de investimento. As empresas foram agrupadas de acordo com alguns critérios como tamanho,

idade e tipo de indústria. Os autores descobrem que se por um lado o fluxo de caixa está significativamente associado ao investimento, por outro as medidas de liquidez das ações não possuem um papel empírico importante. O estoque de dívida parece ter um impacto negativo no investimento apesar da significância do termo depender do tamanho da amostra. A performance do Q é dúbia.

O impacto do fluxo de caixa no investimento difere entre as empresas levando a crer que possui um papel mais importante em grandes empresas. Por fim, pode-se dizer que os resultados do trabalho sugerem que as imperfeições do mercado de capitais devem ser um ingrediente importante na reformulação do modelo de ajustamento do custo do investimento.

Este capítulo fez uma revisão da literatura existente no que se refere a modelos que procuram explicar os determinantes do investimento fixo. O estudo se concentrou primordialmente em dois autores: Jorgenson e Chirinko e nos modelos abordados por eles. Por fim, o estudo de Devereux e Schiantarelli foi abordado mostrando uma continuidade na pesquisa do tema investimento por ser um trabalho bem mais recente.