

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA**

PEDRO HENRIQUE VITORINO

**EFEITOS DE POLÍTICAS TRIBUTÁRIAS DE ESTÍMULO AO
INVESTIMENTO PRIVADO NO BRASIL**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

BRASÍLIA

2021

PEDRO HENRIQUE VITORINO

**EFEITOS DE POLÍTICAS TRIBUTÁRIAS DE ESTÍMULO AO
INVESTIMENTO PRIVADO NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado(a) como requisito para obtenção do título(grau) de Bacharel em Ciências Econômicas, do Departamento de Economia, da Universidade de Brasília (UnB).

Orientador: Prof. Dr. Manoel Carlos de Castro Pires

BRASÍLIA

2021

RESUMO

VITORINO, Pedro Henrique. **Efeitos de Políticas Tributárias de Estímulo ao Investimento Privado no Brasil**. 2021. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Universidade de Brasília. Brasília, 2021.

Políticas tributárias de estímulo ao investimento são instrumentos fiscais com significativo histórico de implementação e ampla literatura sobre análise de impactos sobre a decisão de investimento de uma firma. Diferentes políticas contam com diferentes impactos sobre o custo de capital, com relevante sensibilidade à vida útil do ativo analisado. A partir de variáveis macroeconômicas nacionais, é estimado efeito de diferentes políticas para o caso brasileiro, o que, somado à estimativa de uma função de investimento privado que identifica a elasticidade do investimento em relação ao custo de capital, possibilita a avaliação do impacto de cada uma dessas políticas sobre o investimento. O resultado encontrado é convergente com a literatura que aponta menor sensibilidade do investimento a políticas tributárias, embora exista relevante literatura que, com outras metodologias, apontam para elevadas elasticidades do investimento. Outro resultado relevante é o de que ativos de maior vida útil contam com maior sensibilidade a essas políticas, em especial para o caso de depreciação acelerada.

Palavras-chave: Brasil. Investimento. Custo de capital. Política tributária. Depreciação acelerada.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Exemplo de diferença existente entre as alíquotas nominal e efetiva de tributação dos resultados da firma	9
Tabela 2 – Alíquotas nominais de tributação da renda das empresas em alguns países .	15
Tabela 3 – Reduções estimadas de custo de capital, para uma firma brasileira, com diferentes políticas tributárias e períodos de depreciação contábil do capital	18
Tabela 4 – Teste Dickey-Fuller Aumentado para Avaliação de Estacionariedade das Séries	26
Tabela 5 – Valores Críticos do Teste Dickey-Fuller Aumentado	26
Tabela 6 – Teste Dickey-Fuller Aumentado para Avaliação de Estacionariedade das Séries em Primeira Diferença (∇)	27
Tabela 7 – Teste Engle-Granger para Avaliação de Cointegração das Séries	27
Tabela 8 – Equação de Cointegração pelo Método DOLS - $\ln(I_t)$ como variável dependente	28
Tabela 9 – Equação de Cointegração pelo Método DOLS - $\ln(I_t)$ como variável dependente - e utilização de taxa de juros real ex-ante	29
Tabela 10 – Equação de Cointegração pelo Método DOLS - $\ln(I_t)$ como variável dependente - período antecedente à recessão brasileira	29
Tabela 11 – Aumentos máximos estimados de nível de investimento, para uma firma brasileira, com diferentes políticas tributárias e períodos de depreciação contábil do capital	38
Tabela 12 – Aumentos máximos estimados de nível de investimento, para uma firma brasileira, com diferentes políticas tributárias e períodos de depreciação contábil do capital	39
Tabela 13 – Dados Utilizados para Estimativas do Capítulo 3 - 1996 a 2008 (Parte 1) . .	45
Tabela 14 – Dados Utilizados para Estimativas do Capítulo 3 - 1996 a 2008 (Parte 2) . .	46
Tabela 15 – Dados Utilizados para Estimativas do Capítulo 3 - 1996 a 2008 (Parte 3) . .	47
Tabela 16 – Dados Utilizados para Estimativas do Capítulo 3 - 1996 a 2008 (Parte 4) . .	48

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	MODELAGEM DO CUSTO DE CAPITAL PRIVADO NO BRASIL . .	7
2.1	FUNÇÃO CUSTO DE CAPITAL	7
2.2	CRÉDITO TRIBUTÁRIO DE INVESTIMENTO	10
2.3	DEPRECIÇÃO ACELERADA	12
2.4	REDUÇÃO DE ALÍQUOTA TRIBUTÁRIA	15
2.5	COMPARATIVO DAS DIFERENTES POLÍTICAS NO CASO BRA- SILEIRO	17
3	ESTIMATIVA DE FUNÇÃO DE INVESTIMENTO PRIVADO PARA O BRASIL	20
3.1	A FUNÇÃO INVESTIMENTO DE HALL E JORGENSON	20
3.2	DADOS UTILIZADOS	22
3.3	ESTIMATIVA DA FUNÇÃO DE INVESTIMENTO	25
3.4	AVALIAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS ECONOMÉ- TRICOS OBTIDOS	29
4	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DE IMPLEMENTAÇÕES DE POLÍTI- CAS TRIBUTÁRIAS DE INCENTIVO AO INVESTIMENTO	32
4.1	COMPARAÇÃO DE RESULTADOS EMPÍRICOS DE IMPLEMEN- TAÇÕES DAS POLÍTICAS DE ESTÍMULO	32
4.2	POLÍTICAS TRIBUTÁRIAS DE ESTÍMULO AO INVESTIMENTO NO BRASIL	35
4.3	SIMULAÇÕES DE EFEITOS DE POLÍTICAS TRIBUTÁRIAS NO BRASIL	37
5	CONCLUSÃO	40
	REFERÊNCIAS	41
	APÊNDICES	43
	APÊNDICE A – DADOS UTILIZADOS	44

1 INTRODUÇÃO

Os desafios postos ao cenários social e econômico brasileiros por conta da pandemia de Covid-19 desencadeada em 2020, apesar de trazer variáveis e efeitos inéditos, também garantiram o reposicionamento de antigas discussões sob o foco de pesquisadores e autoridades políticas. Certamente, o papel do governo na implementação de políticas fiscais que possam atenuar os efeitos da recessão e redirecionar, de forma mais rápida, a economia para o caminho do crescimento, foi uma das máximas no debate econômico recente.

Diferentes países buscaram, por meio de diferentes respostas, resolver esse problema apresentado. De forma ampla, a direção dos gastos foi associada ou a programas de transferência de renda do governo a frações mais vulneráveis da população (como visto nas rodadas de auxílio emergencial brasileiro) ou a créditos fiscais, principalmente em operações de crédito, que garantem diminuição do risco específico dos bancos nos empréstimos a empresas (especialmente para aquelas de médio e pequeno porte), dando fôlego e sobrevida à atividade dessas.

Um caminho tomado pela Austrália, no contexto de créditos fiscais, foi o de diferimento de impostos via aumento do valor presente das deduções advindas de depreciação de ativos. Na prática, políticas de tal característica fazem com que haja depreciação instantânea de parte ou da totalidade dos ativos no primeiro ano, implicando em maior dedução presente em detrimento de menores deduções de impostos no futuro, e impactando o custo de capital de curto prazo das empresas. Já a Itália optou por uma política de crédito tributário de investimento, deduzindo, da renda tributável das empresas, uma porcentagem do aumento de capital em um dado período.

Políticas com tais características, que buscam reduzir o custo de capital como forma de estímulo ao investimento, embora aplicadas sob um novo contexto econômico, certamente não são novidade no que diz respeito a implementações anticíclicas de recuperação econômica. Há registros de suas ocorrências em ampla literatura, contemplando diversas experiências nos EUA, em países europeus e também em países em desenvolvimento.

No Brasil, em experiência mais recente, houve implementação de depreciação acelerada durante o último trimestre de 2012, com apuração dos diferimentos no exercício fiscal do ano seguinte. Apesar do crescimento nos níveis, como porcentagem do PIB, vistos no período, é difícil o isolamento do efeito da política dados outros fortes estímulos ao investimento vigentes no período.

Portanto, surge como consequência a pergunta: tais políticas poderiam ter impacto

significativo na recuperação brasileira ainda em curso durante a pandemia? Ademais, e como analisado em Delong e Summers (2012), os impactos em termos de maiores gastos governamentais seriam compensados pelo aumento - ou manutenção - do valor presente do produto de longo prazo da economia, ao evitar sua diminuição, advinda do fenômeno da histerese?

Adicionalmente, com a mudança das necessidades tecnológicas implementadas pelas firmas, a partir da pandemia, esse estímulo fiscal direcionado ao investimento pode ter papel relevante como facilitador a essa transição para a economia brasileira.

Dado esse contexto, o presente trabalho se propõe a analisar os benefícios potenciais de diferentes políticas tributárias de estímulo ao investimento privado, fornecendo base para posteriores trabalhos que busquem avaliar essas mesmas políticas sob a ótica do custo de implementação, para completa análise de viabilidade de tais intervenções fiscais.

2 MODELAGEM DO CUSTO DE CAPITAL PRIVADO NO BRASIL

2.1 FUNÇÃO CUSTO DE CAPITAL

O primeiro passo na compreensão dos efeitos de políticas tributárias de incentivo ao investimento é o de construção de um modelo de custo de capital privado, por parte das firmas, que consiga captar a sensibilidade dessa quantidade a diferentes variáveis econômicas relevantes.

Na literatura sobre o tema, há destaque para a modelagem elaborada por Hall e Jorgenson (1967), que parte da incorporação de fatores como o custo real de oportunidade da firma r , a taxa de depreciação δ , como medida do custo de reposição da deterioração dos ativos, e a variação percentual do preço dos ativos, além do próprio nível de preços no período observado. De tal modo, o custo de capital ao usuário (firma) pode ser dado por:

$$c_{k_i} = \left[r + \delta - \frac{\dot{p}_k}{p_k} \right] p_k \quad (1)$$

Sob o modelo descrito, o custo de capital para a firma i , assumindo um financiamento via patrimônio líquido do acionista da empresa, *equity*, incorpora uma taxa r que representa o custo real de oportunidade – sendo deduzida a inflação do período – de se reter capital investido em ativos produtivos na firma, ou seja, representa uma taxa equivalente à renda real de juros potencialmente obtida a partir do aluguel daquele capital produtivo a terceiros. Caso seja considerado um investimento por dívida, *debt*, é necessária uma outra modelagem dessa taxa, sendo agora correspondente à diferença entre a taxa nominal média dos financiamentos tomados pela firma, i_f , deduzida da taxa de inflação do período, π .

Ao se assumir que parte β do financiamento de capital produtivo da firma i é obtida a partir de financiamento junto de terceiros, e que a proporção restante é obtida via capital próprio, a modelagem proposta pode ser adequada, assim como em Mintz (1990):

$$c_{k_i} = \left[(1 - \beta)r + \beta(i_f - \pi) + \delta - \frac{\dot{p}_k}{p_k} \right] p_k \quad (2)$$

A taxa de depreciação econômica dos ativos δ , adotada como o custo de reposição dos ativos produtivos da firma, não necessariamente iguala a depreciação contábil na qual a classe de ativo avaliada se encontra, sendo possível que haja maior ou menor necessidade de despesas de reposição comparativamente àquelas calculadas contabilmente. No caso brasileiro, o tipo mais comum de depreciação contábil é a linear, isto é, um ativo com vida útil de 20 anos, por

exemplo, teria 5% de depreciação registrada, contabilmente, em cada ano, a partir do início de seu emprego em atividade produtiva.

Por fim, tem-se também a incorporação de expectativas percentuais de variação do preço, sendo indicadas pela razão $\frac{\dot{p}_k}{p_k}$, sendo que, em cenários de expectativa de apreciação do preço do ativo em questão, há uma diminuição do custo de capital da firma, com o contrário ocorrendo quando existem expectativas de depreciação.

É válido se destacar que o modelo de custo de capital presente em Mintz (1990) difere daquele de Hall e Jorgenson (1967) por expressar o custo marginal do capital para a firma em unidades de dólar investido, isto é, não sendo considerado o nível corrente de preços do capital produtivo, ou seja, p_k não é incorporado à equação.

A modelagem anterior foi toda estabelecida sem a consideração da existência de impostos que incidem sobre os resultados da firma. Essa consideração é relevante por conta das regras de dedutibilidade existente para alguns tipos de despesas presentes na atividade das empresas, as quais atuam como um incentivo à alocação do capital da pessoa física em uma atividade produtiva por meio de pessoa jurídica. Esses incentivos buscam identificar gastos que estão associados à própria atividade empreendedora, deduzindo-se das receitas brutas das empresas, sob determinado contexto jurídico-legislativo, todo o conjunto de gastos entendido como intrínseco a essa atividade.

No contexto brasileiro, e para aquelas empresas sob o regime de tributação do lucro real, existe uma incidência de tributação sobre o saldo restante após deduzidas, do resultado operacional da empresa, as despesas com depreciação e amortização de ativos e as despesas com pagamentos de juros de dívidas. De tal forma, a alíquota que incide sobre o resultado operacional das firmas, em existência de despesas com depreciação ou com pagamento de juros, passa a ser efetivamente menor do que aquela alíquota nominal que incide apenas sobre o saldo final que representa a base tributável. Essa base tributável é definida como LAI (lucro antes de impostos) ou EBT (*earnings before taxes*), enquanto o resultado operacional é o LAJIDA (lucro antes de pagamentos de juros, impostos, depreciação e amortização) ou EBITDA (*earnings before taxes, interest, depreciation and amortization*).

De modo a melhor exemplificar essa característica contábil na apuração dos resultados das firmas em regime de lucro real, toma-se o exemplo presente na Tabela 1. São observadas as alíquotas efetivas de tributação para quatro firmas diferentes com mesma alíquota nominal de 20% incidente sobre o LAI. Para diferentes níveis de despesas com depreciação e pagamento de

juros, há diferentes alíquotas efetivas associadas a cada firma. Essa alíquota efetiva é definida como a razão dos tributos em relação ao LAJIDA.

Tabela 1 – Exemplo de diferença existente entre as alíquotas nominal e efetiva de tributação dos resultados da firma

	Firma 1	Firma 2	Firma 3	Firma 4
Financiamento do Capital	Dívida	Dívida	Patrimônio Líquido	Patrimônio Líquido
Receita Bruta	100	100	100	100
LAJIDA	50	50	50	50
Depreciação	10	20	10	20
Juros	10	10	0	0
LAI	30	20	40	30
Alíquota Nominal	20%	20%	20%	20%
Impostos	6	4	8	6
Alíquota Efetiva	12%	8%	16%	12%

Fonte: Autoria própria

Observa-se que quanto maior a proporção de depreciação e despesas com pagamentos de juros em relação ao resultado operacional da firma, menor será a alíquota efetiva de tributação. Portanto, ao se buscar a incorporação da tributação no modelo de custo de capital da firma, é relevante a atenção aos efeitos de dedutibilidade presentes.

Primeiramente, incorpora-se, no custo de financiamento do capital, a dedutibilidade dos pagamentos de juros referentes a dívidas. Para o caso de financiamento via recursos do acionista, patrimônio líquido, não há impactos em termos de dedução da base tributável. Seja c_{rf} o custo real de financiamento do capital e u a alíquota marginal de tributação que incide sobre o LAI, tem-se que, com a incorporação de tributação, o custo de financiamento passa do indicado na Equação 3 para aquele apresentado na Equação 4.

$$c_{rf} = (1 - \beta)r + \beta(i_f - \pi) \quad (3)$$

$$c_{rf} = (1 - \beta)r + \beta[i_f(1 - u) - \pi] \quad (4)$$

Assim, reescreve-se a Equação 2 como:

$$c_{k_i} = \left[c_{rf} + \delta - \frac{\dot{p}_k}{p_k} \right] p_k \quad (5)$$

Com a incorporação dos efeitos de dedução do pagamento de juros da base tributável, o modelo é adaptado em seguida para que sejam também contemplados os efeitos de dedução vindos da depreciação do capital.

Como feito em Wen (2020), o valor presente das deduções tributárias, por dólar investido, vindas de depreciação de um ativo ao longo de L períodos – que equivalem à sua vida útil –

assumindo uma taxa de depreciação D_j para cada período, pode ser dado por:

$$A = u \sum_{j=1}^L \frac{D_j}{(1 + c_{rf} + \pi)^j} \quad (6)$$

Para o caso de uma depreciação linear, como aquela descrita anteriormente, a taxa de depreciação contábil D_j é tomada constante ao longo dos anos, sendo igual à razão $1/L$, ou seja, o ativo leva um total de L anos para sua total depreciação contábil, sem que haja alteração na velocidade em que isso ocorre.

Por conta da incorporação de possibilidade de financiamento via capital de terceiros, com o pagamento de juros, o valor presente dado na Equação 6 utiliza a taxa desconto nominal dada por c_{rf} em detrimento daquela originalmente apresentada em Hall e Jorgenson (1967) e Wen (2020), que considera apenas a possibilidade de financiamento via recursos próprios da firma. É válido mencionar ainda que, assim como observado em House e Shapiro (2008), a taxa de desconto incorporada no cálculo é nominal pelo fato das deduções tributárias não serem indexadas à inflação, diminuindo o valor presente resultante dessas.

A partir da Equação 5 e da Equação 6, o custo de capital ajustado para as deduções tributárias é dado por:

$$c_{k_i} = \left[c_{rf} + \delta - \frac{\dot{p}_k}{p_k} \right] \frac{1 - A}{1 - u} p_k \quad (7)$$

De tal modo, observa-se que uma elevação no valor presente das deduções de depreciação da base tributária resulta em uma diminuição do custo de capital para a firma. É importante notar que esse aumento não está associado a um aumento da depreciação econômica δ dada pelo custo de reposição do capital, mas sim pela depreciação contábil presente na legislação tributária. Portanto, ao se implementar algum tipo de regra de depreciação que permita que uma maior fração dessa ocorra nos anos iniciais de emprego do capital em atividade produtiva, existe um benefício tributário, dado que a taxa de depreciação econômica se mantém constante.

A partir da modelagem proposta para o custo de capital, é possível observar que políticas tributárias que alteram o valor presente das deduções de depreciação têm impacto direto sobre o custo de capital das firmas. Assim sendo, são investigados a seguir três diferentes tipos de política que atuam em tal sentido.

2.2 CRÉDITO TRIBUTÁRIO DE INVESTIMENTO

Os créditos tributários de investimento, ou ITC, são um tipo de política tributária de incentivo ao investimento privado que permite a dedução de parte dos gastos com investimento

da base tributária. Essa política passa a atuar junto do benefício de dedutibilidade já associado à depreciação.

Assumindo que o crédito tributário represente uma fração θ dos gastos com investimento realizados pela firma, o valor presente das deduções para a firma, por dólar investido, passa a ser:

$$A_{ITC} = \theta + (1 - \theta)A \quad (8)$$

Enquanto o primeiro termo da soma presente no segundo membro da Equação 8 se refere ao crédito direto implementado pela política, o segundo termo leva em consideração o fato de que a incorporação desse crédito diminui a proporção do capital que está sujeito à dedutibilidade de depreciação.

A exemplo, ao se assumir um crédito tributário de 5%, esse valor já é diretamente incorporado ao valor presente das deduções. No entanto, como essa proporção do capital já foi deduzida da base tributável, o cálculo das deduções vindas de depreciação leva em conta apenas 95% do capital, e não mais o seu valor total, como no caso visto na primeira seção.

Para se avaliar a redução percentual do custo de capital com a implementação do crédito tributário de investimento, é necessária a comparação entre os dois distintos níveis de custo de capital, um deles dado pelo valor presente original das deduções de depreciação à firma A , e, o outro, dado pelo valor presente ajustado pela implementação do crédito tributário, ou seja, a variável A_{ITC} previamente apresentada. Essa avaliação é dada a seguir:

$$R_{ITC} = 1 - \frac{c_{k_i}^{ITC}}{c_{k_i}} \quad (9)$$

$$c_{k_i}^{ITC} = \left[c_{rf} + \delta - \frac{\dot{p}_k}{p_k} \right] \frac{1 - A_{ITC}}{1 - u} p_k \quad (10)$$

A partir da Equação 10, o valor de R_{ITC} pode ser reduzido a:

$$\begin{aligned} R_{ITC} &= 1 - \left[\frac{1 - A_{ITC}}{1 - A} \right] \\ R_{ITC} &= 1 - \left[\frac{1 - (\theta + (1 - \theta)A)}{1 - A} \right] \\ R_{ITC} &= \theta \end{aligned} \quad (11)$$

Assim, observa-se que a porcentagem de redução de custo de capital observada é de fato igual à proporção θ de crédito tributário de investimento. Um ITC de 5% implica uma redução do custo de capital para a firma em 5%, independente do valor de quaisquer outras variáveis relevantes para a determinação desse custo.

2.3 DEPRECIACÃO ACELERADA

A política de depreciação acelerada se baseia no fato, já explicado acima, de não correspondência das depreciações econômica e contábil, fazendo com que o aumento do valor presente das deduções associadas à depreciação de ativos resulte, assim como visto na Equação 7, em diminuição do custo de capital para a firma.

A depreciação acelerada corresponde a uma antecipação, a tempo corrente, de parte λ da depreciação do capital. Ou seja, existe, no mesmo exercício de aquisição de um dado ativo – Ano 0 – uma depreciação contábil referente a uma proporção λ da vida útil do ativo. A proporção $(1 - \lambda)$ restante seria depreciada normalmente vide legislação ao longo dos próximos anos.

A implementação de depreciação acelerada pode ser representada a partir de adaptação da Equação 5:

$$A_{DA} = u \left[\lambda + (1 - \lambda) \sum_{j=1}^L \frac{D_j}{(1 + c_{rf} + \pi)^j} \right] \quad (12)$$

Chamando o valor presente das depreciações de capital de z , a expressão pode ser simplificada a:

$$A_{DA} = u [\lambda + (1 - \lambda)z] \quad (13)$$

Quanto maior a proporção λ implementada na política de depreciação acelerada, maior é o valor presente das deduções e menor o custo de capital associado. Um caso especial de depreciação acelerada conhecido como *expensing*¹ é aquele em que a proporção λ equivale à totalidade do valor do ativo, ou seja, toda a depreciação ocorre a tempo corrente, não restando parcelas adicionais nos anos seguintes. O *expensing* é o tipo de depreciação acelerada que traz a maior redução possível do custo de capital.

Assim como feito para o caso do ITC, busca-se avaliar a redução percentual do custo de capital da firma com a implementação da política:

$$R_{DA} = 1 - \frac{c_{k_i}^{DA}}{c_{k_i}} \quad (14)$$

$$c_{k_i}^{DA} = \left[c_{rf} + \delta - \frac{\dot{p}_k}{p_k} \right] \frac{1 - A_{DA}}{1 - u} p_k \quad (15)$$

¹ A política de *expensing* foi implementada no final da década passada nos EUA, e ainda está ativa até o ano fiscal de 2023 para investimentos de até \$1 milhão.

A partir da Equação 15, o valor de R_{DA} pode ser reduzido a:

$$\begin{aligned} R_{DA} &= 1 - \left[\frac{1 - A_{DA}}{1 - A} \right] \\ R_{DA} &= 1 - \left[\frac{1 - u[\lambda + (1 - \lambda)z]}{1 - uz} \right] \\ R_{DA} &= \frac{u\lambda(1 - z)}{1 - uz} \end{aligned} \quad (16)$$

Observa-se portanto que o valor da redução percentual do custo de capital da firma com a política de depreciação acelerada é uma função da alíquota nominal de tributação dos lucros da firma u , do valor presente, por dólar, das depreciações de capital z , e da proporção do capital λ a ser depreciado a tempo corrente.

Como havia sido observado anteriormente, e assim como mostrado na Equação 17, a magnitude de redução do custo de capital tem sensibilidade positiva a alterações de λ , indicando que quanto maior o percentual do capital que pode ser depreciado a tempo corrente, maior o impacto registrado.

$$\frac{\partial R_{DA}}{\partial \lambda} = \frac{u(1 - z)}{1 - uz} \Rightarrow \frac{\partial R_{DA}}{\partial \lambda} > 0 \quad (17)$$

Essa sensibilidade positiva observada é válida por conta de $u, z \in (0, 1)$, assumindo que toda alíquota nominal de tributação sobre os lucros da firma é menor do que 1.

No que se refere à sensibilidade da redução do custo de capital ao valor presente da depreciação por dólar investido z , e também considerando que $\lambda \in [0, 1]$, observa-se uma relação negativa:

$$\frac{\partial R_{DA}}{\partial z} = \frac{u\lambda(u - 1)}{(1 - uz)^2} \Rightarrow \frac{\partial R_{DA}}{\partial z} \leq 0 \quad (18)$$

Ao se assumir uma incidência de depreciação contábil linear para as firmas, pode-se reescrever z como:

$$z = \frac{1}{L} \sum_{j=1}^L \frac{1}{(1 + c_{rf} + \pi)^j} \quad (19)$$

A partir da Equação 19, é possível se observar a sensibilidade de z a valores como o custo real de financiamento c_{rf} , a taxa de inflação π e a vida útil do ativo L . A partir dessas observações, e sabendo que $\frac{\partial R_{DA}}{\partial z} < 0$, é possível estender o impacto de variações em tais variáveis sobre o custo de capital da firma.

No que se refere a c_{rf} e π , tem-se que:

$$\frac{\partial z}{\partial c_{rf}} = \frac{\partial z}{\partial \pi} = -\frac{1}{L} \sum_{j=1}^L \frac{j}{(1 + c_{rf} + \pi)^{j+1}} \Rightarrow \frac{\partial z}{\partial c_{rf}} = \frac{\partial z}{\partial \pi} < 0 \quad (20)$$

A partir da Equação 20, vê-se que um aumento no custo nominal de financiamento da firma implica diminuição do valor presente de depreciação, o que representa um resultado intuitivo, dado que o aumento da taxa de desconto implica uma diminuição do valor presente correspondente.

Assim sendo, é possível observar que a sensibilidade da redução do custo de capital R_{DA} em relação ao custo nominal de financiamento é positiva. Um aumento de i_{cf} implica maior redução do custo de capital por parte da firma.

$$\frac{\partial R_{DA}}{\partial(c_{rf} + \pi)} = \frac{\partial R_{DA}}{\partial z} \frac{\partial z}{\partial(c_{rf} + \pi)} > 0 \quad (21)$$

No que se refere à sensibilidade em relação ao tempo de vida útil do capital, é possível ver que quanto maior o valor do último, menor o valor presente, por dólar investido, da depreciação. Embora esse resultado também seja intuitivo, por se tratar de um extensão das parcelas de depreciação do ativo a descontos cumulativos cada vez maiores, é possível mostrar essa relação. De fato, seja $s_j = \frac{1}{(1+c_{rf}+\pi)^j}$. Tem-se que, para algum $k \in \mathbb{Z}^+$:

$$\begin{aligned} s_{k+1} &< s_j, \forall j \in \{1, \dots, k\} \Rightarrow s_{k+1} < \frac{1}{k}(s_1 + \dots + s_k) \\ \frac{s_{k+1}}{k+1} &< \frac{1}{k(k+1)}(s_1 + \dots + s_k) \\ \frac{1}{k+1}(s_1 + \dots + s_k) + \frac{s_{k+1}}{k+1} &< \frac{1}{k}(s_1 + \dots + s_k) \\ z_{k+1} &< z_k \end{aligned} \quad (22)$$

De tal modo, e como $\frac{\partial R_{DA}}{\partial z} < 0$, tem-se que o efeito do aumento da vida útil do capital sobre a redução do custo de capital é positivo, havendo maiores reduções para aqueles ativos que se depreciam mais lentamente.

Por fim, avalia-se a sensibilidade da redução do custo de capital em relação a alterações da alíquota nominal de tributação dos lucros das firmas u . Essa sensibilidade é positiva, fazendo com que, para países com maiores alíquotas nominais de tributação dos lucros, maior será a redução do custo de capital proporcionado por uma política de depreciação acelerada.

$$\frac{\partial R_{DA}}{\partial u} = \frac{\lambda(1-z)}{(1-uz)^2} \Rightarrow \frac{\partial R_{DA}}{\partial u} > 0 \quad (23)$$

Dado esse resultado, é importante se observar como o Brasil se posiciona, em comparação a demais países, em termos de sua alíquota nominal de tributação da renda para as empresas. Em consulta ao OECD.Stat, ferramenta online de consulta a bancos de dados da

OCDE, foram extraídos dados para alguns países membro e também não-membro da OCDE, sendo apresentados a seguir:

Tabela 2 – Alíquotas nominais de tributação da renda das empresas em alguns países

País	Alíquota Nominal do IRPJ
Malta	35%
Brasil	34%
México	30%
Argentina	30%
França	28,4%
Coreia do Sul	25%
Espanha	25%
Turquia	25%
Estados Unidos	21%
Reino Unido	19%
Alemanha	15,8%
Chile	10%

Fonte: OECD.Stat. Dados extraídos em 01/08/2021.

Na lista de países disponibilizada pela OCDE, o Brasil fica apenas atrás de Malta, como visto acima. De tal forma, caso fosse um membro da OCDE, o Brasil seria o país com maior alíquota nominal de tributação da renda das empresas. Essa observação aponta para um maior impacto relativo, isto é, na comparação com os impactos possíveis em demais países, de políticas de depreciação acelerada, dado o resultado obtido na Equação 23.

2.4 REDUÇÃO DE ALÍQUOTA TRIBUTÁRIA

Por fim, a última política analisada consiste na diminuição da alíquota nominal incidente sobre os lucros das firmas. É válido notar que, assim como observado em Wen (2020), o efeito de uma redução da alíquota tributária também traz impactos ao valor presente das deduções com depreciação, afetando duplamente o custo de capital da firma. Abaixo é apresentada a modelagem de custo de capital, sob essa política, elaborada em Mintz (1990):

$$C_{k_i}^T = \frac{\left[c_{rf} + \delta - \frac{p_k}{p_k} \right] (1 - A_T) + (1 + c_{rf}) \Delta A_T}{1 - u - \Delta u} p_k \quad (24)$$

Nesse modelo, Δu representa a variação da alíquota nominal, em pontos percentuais, sobre os lucros da firma. De tal forma, por conta da política analisada implicar uma redução dessa, tem-se que $\Delta u < 0$. O valor presente das deduções com depreciação, por dólar investido,

sob tal política é representado por:

$$\begin{aligned}
A_T &= \frac{u + \Delta u}{L} \sum_{j=1}^R \frac{1}{(1 + c_{rf} + \pi)^j} + \frac{u}{L} \sum_{j=R+1}^L \frac{1}{(1 + c_{rf} + \pi)^j} \\
A_T &= \frac{u}{L} \sum_{j=1}^L \frac{1}{(1 + c_{rf} + \pi)^j} + \frac{\Delta u}{L} \sum_{j=1}^R \frac{1}{(1 + c_{rf} + \pi)^j} \\
A_T &= \frac{u}{(c_{rf} + \pi)L} \left[1 - \frac{1}{(1 + c_{rf} + \pi)^L} \right] + \frac{\Delta u}{(c_{rf} + \pi)L} \left[1 - \frac{1}{(1 + c_{rf} + \pi)^R} \right] \quad (25)
\end{aligned}$$

Assume-se que o investimento é realizado no ano anterior ao de início do período de R anos em que a política de redução de alíquota vigora, sendo esse período menor do que o tempo total de depreciação contábil do capital, ou seja, $R < L$.

O termo ΔA_T corresponde à diferença entre o valor presente de deduções de depreciação, por dólar investido, A_T e o mesmo valor presente para um investimento realizado no ano anterior. Como esse investimento é realizado um ano antes daquele tomado como referência para o cálculo de A_T , tem-se que, no primeiro ano de depreciação, ainda não há a incidência da política de redução de alíquota nominal de tributação. De tal forma:

$$A_{T_{i-1}} = \frac{u}{L} \frac{1}{(1 + c_{rf} + \pi)} + \frac{u + \Delta u}{L} \sum_{j=2}^{R+1} \frac{1}{(1 + c_{rf} + \pi)^j} + \frac{u}{L} \sum_{j=R+2}^L \frac{1}{(1 + c_{rf} + \pi)^j} \quad (26)$$

Assim sendo, tem-se que:

$$\begin{aligned}
\Delta A_T &= \frac{u + \Delta u}{L} \left[\frac{1}{(1 + c_{rf} + \pi)} - \frac{1}{(1 + c_{rf} + \pi)^{R+1}} \right] + \\
&\quad + \frac{u}{L} \left[\frac{1}{(1 + c_{rf} + \pi)^{R+1}} - \frac{1}{(1 + c_{rf} + \pi)} \right] \\
\Delta A_T &= \frac{\Delta u}{(1 + c_{rf} + \pi)L} \left[1 - \frac{1}{(1 + c_{rf} + \pi)^R} \right] \quad (27)
\end{aligned}$$

De tal modo, a redução percentual do custo de capital R_T com a implementação da política pode ser dada por:

$$\begin{aligned}
R_T &= 1 - \frac{c_{k_i}^T}{c_{k_i}} \\
R_T &= 1 - \left[\frac{1 - u}{1 - u - \Delta u} \left(1 + \frac{\frac{\Delta u}{L} \left(1 - \frac{1}{(1 + c_{rf} + \pi)^R} \right) \left(\frac{1 + c_{rf}}{1 + c_{rf} + \pi} - \frac{c_{rf} + \delta}{c_{rf} + \pi} \right)}{(c_{rf} + \delta)(1 - uz)} \right) \right] \quad (28)
\end{aligned}$$

2.5 COMPARATIVO DAS DIFERENTES POLÍTICAS NO CASO BRASILEIRO

Com base na observação dos efeitos de cada uma das políticas apresentadas sobre a redução do custo de capital para a firma, foram estimadas, na Tabela 3, as reduções para diferentes cenários de implementação de políticas e também de vida útil do capital adquirido para uma firma brasileira. O modelo utilizado é similar àquele presente em Wen (2020).

De modo a caracterizar esse exemplo ilustrativo de uma dada firma brasileira, foram utilizados os seguintes dados:

- a taxa anual de inflação (π) utilizada foi de 3,00%, sendo referente à taxa esperada para o ano de 2024 de acordo com o Relatório Focus do Banco Central do Brasil do dia 01/10/2021;
- custo real de financiamento ($c_{r,f}$) foi estimado a partir da diferença entre a taxa nominal de financiamento e a inflação anual. A taxa nominal de financiamento utilizada foi aquela correspondente à taxa DI para 10 anos de acordo com o sistema de taxas referenciais de mercado da BM&F no dia 06/10/2021, sendo de 10,74%;
- a alíquota nominal média (u) utilizada é aquela que corresponde à soma das tributações de IRPJ (25%) e CSLL (9%) para as firmas em regime de lucro real que apresentam lucro superior a R\$ 20 mil por mês. Embora a alíquota nominal seja menor do que 34%, dada a tributação de IRPJ de apenas 15% para o lucro mensal que não ultrapassa os R\$ 20 mil limite, essa diferença é muito pequena para médias e grandes empresas. A exemplo, se uma empresa lucra R\$ 60 mil no mês, sobre R\$ 20 mil reais seria incidente a alíquota total de 24% (15% IRPJ + 9% CSLL), enquanto sobre R\$ 40 mil seria incidente a alíquota total de 34% (25% IRPJ + 9% CSLL). Assim, a alíquota efetiva para a firma seria de 21,7% aproximadamente para o IRPJ, ou uma alíquota total efetiva de 30,7%. Em contrapartida, para o caso de empresas com lucros muito superiores a esses R\$ 20 mil mensais, a alíquota nominal é praticamente de 34%;
- para o cálculo da redução advinda da política de redução de alíquota tributária das firmas, é necessária também uma estimativa da taxa de depreciação econômica (δ). Neste exemplo, toma-se como variável relevante a taxa média de depreciação de bens de capital no Brasil para o ano de 2017 presente em Junior e Cornelio (2020), sendo o ano mais recente, e sendo equivalente a 6,68%. É válido destacar que, por se tratar de uma depreciação

econômica, essa não é tomada como linear, mas como exponencial. De tal forma, tomamos $\delta = 6,68\%$ como aproximação da depreciação econômica do estoque de capital. É válido se destacar, no entanto, que esse valor conta com diferenças ao se comparar ativos com diferentes depreciações contábeis, sendo o valor fixo de δ uma simplificação para o caso amplo de máquinas e equipamentos;

- no que se refere ainda à política de redução de alíquota tributária, foi assumida a hipótese de que a taxa de o período de redução é de apenas 1 ano, ou seja, $R = 1$. É possível que seja também avaliada a sensibilidade da redução dos custos de capital a essa variável, com a implementação de períodos de menor alíquota maiores do que um exercício apenas, embora a variável de escolha tomada para avaliar esse tipo de política na Tabela 3 tenha sido a redução, em pontos percentuais, da alíquota.

Tabela 3 – Reduções estimadas de custo de capital, para uma firma brasileira, com diferentes políticas tributárias e períodos de depreciação contábil do capital

Política de Incentivo	Vida Útil do Capital			
	5 Anos	10 Anos	15 Anos	20 Anos
Crédito Tributário de Investimento				
Crédito = 5%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Depreciação Acelerada				
Proporção do Capital = 25%	2,91%	4,31%	5,23%	5,86%
Proporção do Capital = 50%	5,82%	8,62%	10,46%	11,73%
Proporção do Capital = 75%	8,74%	12,94%	15,69%	17,59%
Proporção do Capital = 100%	11,65%	17,25%	20,92%	23,46%
Redução de Alíquota Tributária				
Redução = 1 p.p.	1,43%	1,46%	1,47%	1,48%
Redução = 3 p.p.	4,16%	4,26%	4,29%	4,31%
Redução = 5 p.p.	6,73%	6,90%	6,95%	6,98%
Redução = 10 p.p.	12,58%	12,89%	12,99%	13,03%

Fonte: Autoria própria

A partir das estimativas realizadas, é possível a observação do nível de sensibilidade das reduções de custo de capital trazidas pelas políticas estudadas no que diz respeito à magnitude de sua implementação e também ao tempo necessário para depreciação contábil dos capitais adquiridos pelas firmas. Como já se havia visto, a política de crédito tributário de investimento (ITC) é completamente insensível à vida útil do capital, tendo a sua redução fixa na magnitude de implementação do próprio crédito dado. No entanto, para as duas outras políticas, é possível se observar uma diferença no que se refere à sensibilidade das reduções percentuais de custo do capital em relação à vida útil do capital. Enquanto reduções de alíquota tributária tendem a gerar reduções de custo de capital mais próximas da própria redução da alíquota em pontos

percentuais, a depreciação acelerada, principalmente em proporções do capital próximas de 100% (*expensing*), apresenta elevada sensibilidade a essa característica de depreciação contábil do capital.

Embora a política de depreciação acelerada tenha se mostrado muito relevante para a redução dos custos de capital de firmas com ativos de longa depreciação contábil, é relevante se observar que a adequabilidade de uma política tributária de estímulo ao investimento não se dá apenas pelos seus benefícios estimados, mas também pelos custos de arrecadação do governo e também pelo seu nível de distorção nos incentivos dos agentes. Como visto em Edge e Rudd (2011), as políticas de depreciação acelerada se mostram, de fato, como as melhores em termos da relação custo-benefício trazida.

A partir da observação dos impactos das políticas de estímulo ao investimento no custo de capital da firma, é relevante a observação da sensibilidade do investimento a esses custos.

3 ESTIMATIVA DE FUNÇÃO DE INVESTIMENTO PRIVADO PARA O BRASIL

3.1 A FUNÇÃO INVESTIMENTO DE HALL E JORGENSON

O objetivo deste capítulo, assim como previamente mencionado, é o de obtenção, por meio da estimativa de uma função de investimento privado no Brasil, uma avaliação de elasticidade do investimento em relação a variações do custo de capital.

De tal modo, é relevante, inicialmente, a exploração de outras estimativas dessa função presentes na literatura relevante para o presente trabalho. Sendo um dos mais importantes artigos escritos sobre a avaliação de impactos de políticas tributárias de estímulo ao investimento, a modelagem proposta por Hall e Jorgenson (1967) é fundamental para introdução ao trabalho de desenvolvimento de uma função de investimento para o contexto brasileiro.

Sob as hipóteses de maximização de lucro por parte da firma e de equilíbrio competitivo perfeito para a produção dessa, a abordagem utilizada no artigo parte da igualdade entre o custo de capital para firma e a produtividade marginal do capital, de modo a se obter a quantidade ótima de capital desejada pela firma. Toma-se uma função de produção Cobb-Douglas com dois diferentes insumos produtivos, trabalho e capital:

$$f(L,K) = AL^a K^b \Rightarrow Y = AL^a K^b \quad (29)$$

Em que A representa a produtividade multifatorial da firma, L representa a quantidade de fator trabalho alocada, em termos de horas trabalhadas, K representa o estoque de capital alocado, e a e b representam, respectivamente, a elasticidade do produto em relação ao fator trabalho e ao fator capital, sendo determinadas pela tecnologia empregada na produção da firma.

De tal forma, sob tal contexto de produção, o nível ótimo de capital desejado pela firma pode ser dado por:

$$\begin{aligned} c_i &= \frac{\partial Y}{\partial K} \Rightarrow c = bAL^a K^{b-1} \\ c_i &= \frac{bpQ}{K^*} \Rightarrow K^* = \frac{bY}{c} \end{aligned} \quad (30)$$

A partir desse resultado, é possível a definição, por meio de uma função de defasagens de variação de estoque do capital, o nível ótimo de investimento pela firma em um dado período t . Assim como explicado em Hall e Jorgenson (1967), o objetivo dessa modelagem é o de incorporação do efeito de planejamento futuro das empresas a partir de uma mudança no nível

ótimo de estoque de capital desejado, visto que o investidor privado passaria a incorporar, em cada período posterior à mudança, gastos com distintos instrumentos (por exemplo contratos) que viabilizem a implementação desse nível de estoque de equilíbrio em sua firma.

Embora seja relevante a contabilização do efeito de reposição de capital ao se avaliar o nível ótimo de investimento bruto I_t em um dado período, esse passa a ser irrelevante ao se avaliar o nível líquido de investimento N_t , dado que existe uma compensação da reposição pela própria depreciação do estoque de capital. De fato, tem-se que:

$$I_t = \sum_{s=0}^{\infty} \mu_s \Delta K_{t-s}^* + \delta K_t \quad (31)$$

Em que μ_s representa a fração da variação no estoque de capital ótimo desejado pela firma no período $t - s$, ΔK_{t-s}^* que implica investimento no período t , e δ representa a proporção de reposição do capital corrente incorporada no investimento do mesmo período.

Como supracitado, tem-se que:

$$N_t = I_t - \delta K_t \Rightarrow N_t = \sum_{s=0}^{\infty} \mu_s \Delta K_{t-s}^* \quad (32)$$

Para que seja possível a estimativa do investimento líquido no período t , é necessária a garantia de convergência da série que o define. Sob a hipótese de uma sequência μ_s que decresce geometricamente, há garantia de convergência, sendo possível a avaliação da variável de interesse N_t . Assim sendo, e assumindo que γ_0 , γ_1 e ω sejam parâmetros que caracterizam a série convergente μ_s , é possível reescrever a Equação 32 como:

$$N_t = \gamma_0 \Delta K_t^* + \gamma_1 \Delta K_{t-1}^* - \omega N_{t-1}$$

Como observado na Equação 30, é possível a obtenção do nível ótimo de estoque de capital desejado pela firma a partir da função de produção dessa. Utilizando esse resultado, bem como adicionando um termo de erro à função, obtém-se a seguinte função de regressão para o nível líquido de investimento da firma no período t :

$$N_t = b\gamma_0 \Delta \frac{Y_t}{c_{k_t}} + b\gamma_1 \Delta \frac{Y_{t-1}}{c_{k_{t-1}}} - \omega N_{t-1} + \epsilon_t \quad (33)$$

De modo a determinar a relação existente entre o investimento líquido no período t , N_t , e as variações na quantidade desejada de estoque de capital em diferentes períodos, é necessária a estimativa dos parâmetros b (oriundo da tecnologia de produção), γ_0 , γ_1 e ω (característicos da sequência μ_s). De forma mais ampla, a função de regressão dada na Equação 33 dá uma relação

de longo prazo em que o nível líquido de investimento da firma N_t depende do valor de sua produção Y_t e de seu custo de capital c_{k_t} , levando em consideração características da tecnologia de produção utilizada b .

É relevante a observação de que, em tal função, as políticas tributárias de estímulo ao investimento teriam impacto positivo sobre o nível desejado de estoque de capital K^* por meio da diminuição do nível do custo de capital à firma c_{k_t} . É válido também observar que, assim como no modelo aceleracionista do investimento da teoria keynesiana, o nível ótimo de estoque de capital também é influenciado pelo nível de produto da firma (ou da economia para o contexto de um país), sendo que maior crescimento de produção implica maior nível ótimo de estoque de capital.

A partir da observação do modelo proposto em Hall e Jorgenson (1967), é possível a implementação de uma abordagem similar para estimativa da sensibilidade do nível de investimento das firmas brasileira em relação a variações do custo de capital.

3.2 DADOS UTILIZADOS

Para a estimativa da função de investimento, foram utilizadas diferentes séries relevantes e compatíveis com a abordagem vista previamente, sendo essas:

- formação bruta de capital fixo: série encadeada do índice de volume trimestral com ajuste sazonal, com valor base equivalente à média de 1995. Série extraída do SCNT (Sistema Nacional de Contas Trimestrais) do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística);
- produto interno bruto: série encadeada do índice de volume trimestral com ajuste sazonal, com valor base equivalente à média de 1995. Série extraída do SCNT do IBGE;
- índice nacional do custo da construção: INCC-DI (mensal), com valor base equivalente ao primeiro trimestre de 1996. Série extraída da base Ipeadata do IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada). Fonte: Fundação Getúlio Vargas, Conjuntura Econômica - IGP (FGV/Conjuntura Econômica - IGP);
- índice de preços ao produtor amplo - máquinas e equipamentos: IPA-OG - Máquinas e Equipamentos Industriais (mensal), com valor base equivalente ao primeiro trimestre de 1996. Série extraída da base Ipeadata do IPEA. Fonte: Fundação Getúlio Vargas,

Conjuntura Econômica - antiga metodologia do IGP (FGV/Conjuntura Econômica - IGP antigo);

- taxa Over/Selic acumulada no mês (em % a.m.). Série extraída da base Ipeadata do IPEA. Fonte: Banco Central do Brasil, Boletim, Seção Mercado Financeiro e de Capitais (Bacen/Boletim/Mercado Financeiro)
- taxa de juros nominal ex-ante (em % a.a.): taxa referencial de swaps DI pré-fixada (BM&F) - Prazo de 360 dias. Fonte: BM&FBOVESPA;
- expectativa de inflação acumulada para os próximos 12 meses (em % a.a.). Série extraída da função *get_twelve_months_inflation_expectations* do pacote *rbc*¹ para a linguagem *R*, sendo criada a partir da coleta de expectativa de inflação futura de diferentes instituições financeiras do Brasil, como bancos e fundos.
- índice de preços ao consumidor amplo: IPCA - Geral (em % a.m.). Série extraída da base Ipeadata do IPEA. Fonte: IBGE - Sistema Nacional de Índices de Preços ao Consumidor (IBGE/SNIPC).
- taxa implícita de depreciação média de ativos (em % a.a.). Série extraída de Junior e Cornelio (2020), com elaboração dos próprios autores e que contempla ativos das categorias de construção, máquinas e equipamentos e outros, com ponderação feita a partir da composição relativa dessas no estoque de capital fixo do país.

Como as diferentes séries levantadas contam com diferentes datas de início e fim, foi determinado o intervalo compreendido entre o primeiro trimestre de 1996 e o último trimestre de 2017 para utilização conjunta dessas.

De modo a utilizar tais séries na estimativa da função de investimento proposta, novas séries foram construídas a partir dessas, com o objetivo de compatibilizar o exercício empírico proposto com o arcabouço teórico já apresentado.

A primeira das novas séries relevantes foi um índice de preço personalizado constituído pelo INCC e pelo IPA-OG de Máquinas e Equipamentos. O objetivo de utilização de tal série é o de captura de um índice de nível de preços representativo da aquisição de capital pelo produtor, dado que representam tanto o nível de preços relevante para a construção civil quanto para

¹ Documentação disponível em https://www.rdocumentation.org/packages/rbc/versions/0.1.5/topics/get_twelve_months_inflation_expectations.

a aquisição de máquinas e equipamentos industriais. As proporções utilizadas foram aquelas presentes em Junior e Cornelio (2020) para a formação bruta de capital fixo de 1996 a 2017, com a observação de que o nível de preços dos ativos classificados como Outros também foi tomado como aquele dado pelo IPA-OG de Máquinas e Equipamentos.

Em seguida, a partir das taxas Over/Selic nominal e IPCA mensais, foi estimada uma série de taxa de juros real ex-post, levando em conta a taxa de juros nominal e também o IPCA acumulados nos últimos 12 meses.

É válido destacar, no entanto, que a melhor taxa de juros real para avaliação de sensibilidade de nível de investimento das firmas é a ex-ante, dado que leva em conta as expectativas futuras sobre taxa nominal de juros e inflação. Embora tenha sido possível estimar uma taxa ex-ante, o seu período é menor, indo do último trimestre de 2001 ao último trimestre de 2017, o que pode trazer prejuízos às estimativas a serem realizadas.

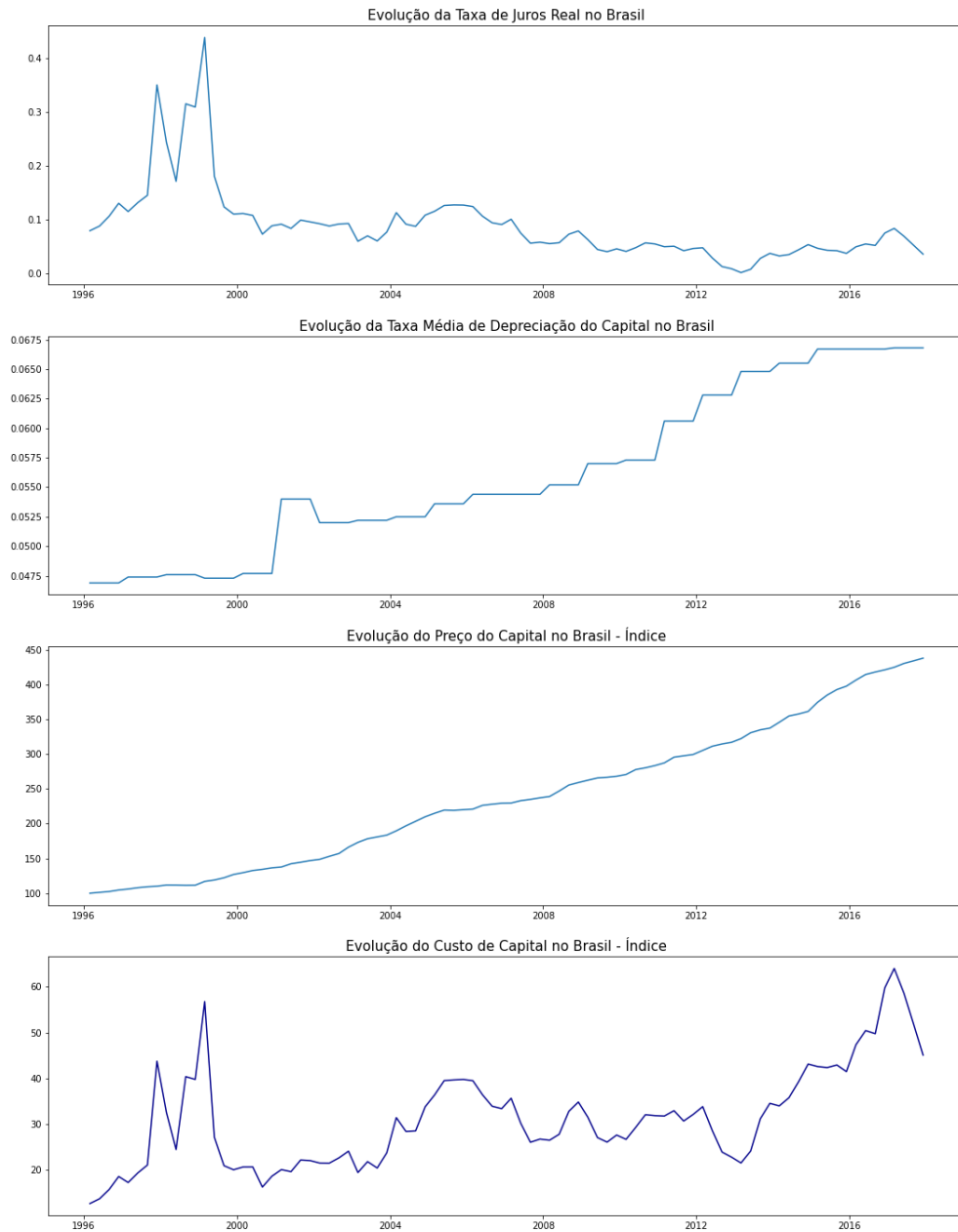
Por fim, foi também estimada uma série representativa do custo de capital para a firma em unidades de real investido, correspondente a $c_{ku_t} = r + \delta + \frac{\dot{p}_k}{p_k}$. Assim como na abordagem de Hall e Jorgenson (1967), foi assumida a hipótese de expectativas estacionárias sobre a variação do preço do capital, de forma que o custo de capital para a firma em unidades de real investido seja dado por $c_{ku_t} = r + \delta$.

Nos gráficos apresentados na Figura 1, ao fim do capítulo, é possível se observar a variação do custo de capital (como índice), bem como a variação das variáveis relevantes para sua determinação sob expectativas estacionárias de preço dos bens de capital, isto é, taxa de juros real, taxa média de depreciação e nível médio de preço dos bens de capital (como índice).

É possível observar que, embora a trajetória de 1996 a 2017 tenha sido de crescimento do custo de capital, por conta do continuado aumento da taxa de depreciação média e do preço médio dos bens de capital, houve período de notável queda e aumento dessa variável por conta de variações mais rápidas da taxa de juros real do país. Dentre esses períodos, estão aqueles como o observado ao fim dos anos 1990, com súbito aumento da taxa de juros real do país e em 2012, com diminuição dessa taxa, sendo um período conhecido por seus relevantes estímulos ao investimento no país, caracterizado inclusive pela implementação de uma política de depreciação acelerada para veículos, como será visto no próximo capítulo.

Todas as séries previamente mencionadas são apresentadas no apêndice A.

Figura 1 – Variação, de 1996 a 2017, do custo de capital e de variáveis relevantes para o cálculo desse



Fonte: Autoria própria

3.3 ESTIMATIVA DA FUNÇÃO DE INVESTIMENTO

De modo a avaliar o impacto percentual de uma variação percentual do custo de capital por real investido sobre o nível de investimento escolhido pelas firmas, foi proposto um modelo que contemplasse uma relação log-log entre essas variáveis, como também feito em Gilchrist e Zakrajsek (2007), de fato, essa estimativa, de acordo com o artigo, implica resultados similares àqueles obtidos com a abordagem log-nível. Além disso, de modo a compatibilizar a função

de regressão estimada com a teoria econômica do investimento, em especial aquela de Hall e Jorgenson (1967), foram incluídas as séries de PIB e preço do capital supracitadas, ambas em log. De tal forma, a função a ser estimada seria dada por:

$$\ln(I_t) = \beta_0 + \beta_1 \ln(Y_t) + \beta_2 \ln(c_{k_{ut}}) + \beta_3 \ln(p_{k_t}) + \epsilon_t \quad (34)$$

Para se determinar os possíveis métodos de estimação desse modelo, faz-se necessária a avaliação de algumas características das séries, principalmente no que diz respeito à estacionariedade dessas. De tal modo, foi aplicado o teste de raiz unitária de Dickey-Fuller aumentado em $\ln(I_t)$, $\ln(Y_t)$, $\ln(c_{k_{ut}})$ e $\ln(p_{k_t})$, produzindo as estatísticas apresentadas na Tabela 4. O número de defasagens utilizadas foi determinado a partir do critério de informação de Akaike (AIC).

Tabela 4 – Teste Dickey-Fuller Aumentado para Avaliação de Estacionariedade das Séries

Hipótese Nula	Var. Determinísticas	Def. Utilizadas	Estatística t
$\ln(I_t)$ tem raiz unitária	constante	2	-1.0508
$\ln(Y_t)$ tem raiz unitária	constante	0	-1.5934
$\ln(c_{k_{ut}})$ tem raiz unitária	constante	9	-2.0319
$\ln(p_{k_t})$ tem raiz unitária	constante	1	-1.0967

Fonte: Autoria própria

Na tabela Tabela 5, são dados os valores críticos referentes ao teste Dickey-Fuller aumentado, com suas respectivas estatísticas t. De tal forma, observa-se que, para nenhuma das séries, é possível rejeitar a hipótese nula de raiz unitária (estacionariedade) a níveis relevantes de confiança.

Tabela 5 – Valores Críticos do Teste Dickey-Fuller Aumentado

Nível de Confiança	Estatística t
1%	-3.4984
5%	-2.8912
10%	-2.5827

Fonte: Autoria própria

Assim, o próximo passo é o de verificar se essas séries são estacionárias em primeira diferença, ou integradas de ordem um - I(1). Para avaliar isso, basta, mais uma vez realizar o teste de raiz unitária com resultados já apresentados na Tabela 4, dessa vez, apenas, voltado para a primeira diferença das mesmas séries. Esses novos resultados são observados na Tabela 6.

É possível portanto assumir, a pelo menos um nível de 5% de confiança, que todas as séries do modelo proposto são estacionárias em primeira diferença. Essa observação aponta para a possibilidade de utilização da cointegração como uma técnica possível para estimativa da função de interesse. Para que seja possível essa abordagem, é necessária a garantia da propriedade

Tabela 6 – Teste Dickey-Fuller Aumentado para Avaliação de Estacionariedade das Séries em Primeira Diferença (∇)

Hipótese Nula	Var. Determinísticas	Def. Utilizadas	Estatística t
$\nabla \ln(I_t)$ tem raiz unitária	constante	1	-7.3219
$\nabla \ln(Y_t)$ tem raiz unitária	constante	0	-9.4633
$\nabla \ln(c_{ku_t})$ tem raiz unitária	constante	8	-3.9696
$\nabla \ln(p_{k_t})$ tem raiz unitária	constante	0	-6.1290

Fonte: Autoria própria

de cointegração entre as séries, o que consiste da existência de uma combinação linear entre as séries que garanta uma série estacionária, em nível, no longo prazo.

Uma das formas de se avaliar tal propriedade em um conjunto de séries é a utilização do teste de duas etapas de Engle-Granger. A primeira etapa do teste consiste de uma estimativa do modelo proposto, com o método de mínimos quadrados ordinários, por exemplo, para se avaliar a estacionariedade dos resíduos obtidos, uma vez que isso implicaria a existência de uma combinação linear estacionária entre as séries. Uma vez identificada essa propriedade para os resíduos, verifica-se a consistência desse resultado para um equilíbrio de longo prazo a partir de um modelo de correção de erro, ou ECM - *error correction model*.

Na Tabela 7, são apresentados os resultados do teste de cointegração de Engle-Granger para as séries, no intervalo compreendido inclusivamente entre o primeiro trimestre de 1996 e o último trimestre de 2017. Assim como para a seleção de defasagens utilizadas no teste de raiz unitária das séries, foi utilizado critério de informação de Akaike para seleção do número ótimo de defasagens para o teste de cointegração.

Tabela 7 – Teste Engle-Granger para Avaliação de Cointegração das Séries

Hipótese Nula	Var. Determinísticas	Def. Utilizadas	Estatística	p-valor de McKinnon
As séries não cointegram	constante	0	τ	0.0020
			z	0.0015

Fonte: Autoria própria

A partir das estatísticas τ e z do teste de Engle-Granger, avaliadas sob o p-valor de McKinnon, observa-se, a um nível de 99%, a cointegração das séries, o que implica a possibilidade de estimativa direta por técnicas como mínimos quadrados ordinários, sem que seja obtida uma relação espúria que implicaria em estimadores viesados.

Assim sendo, é utilizado o método dinâmico de mínimos quadrados ordinários, ou DOLS (*dynamic ordinary least squares*), para avaliação dos coeficientes do modelo apresentado na Equação 34. Para a seleção do número ótimo de defasagens e avanços das séries, é mais uma vez utilizado o critério de informação de Akaike, com a implementação de uma constante

determinística. Os resultados obtidos são dados na Tabela 8.

É válido destacar que não foi utilizada a variável de custo de capital privado, em log, dada por $\ln(c_{kt}) = \ln(c_{ku_t}p_{kt})$, dado que não houve resultado positivo de cointegração das séries, o que favoreceu a abordagem aqui apresentada. De fato, assim como visto no Capítulo 2, não há relevância do nível de preços na observação do impacto de políticas sobre o custo de capital, sendo esse impacto completamente explicado pelas variáveis que determinam o custo de capital por unidade de real investido.

Tabela 8 – Equação de Cointegração pelo Método DOLS - $\ln(I_t)$ como variável dependente

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística t	p-valor
$\ln(Y_t)$	1.9737	0.3996	4.9393	0.0011
$\ln(c_{ku_t})$	-0.5221	0.1559	-3.3490	0.0101
$\ln(p_{kt})$	-0.8330	0.0686	-12.134	0.0000
Constante	-1.1007	1.4285	-0.7705	0.4631

Amostra original: 1996Q1 - 2017Q4

Amostra ajustada: 1998Q3 - 2015Q3

Observações utilizadas: 69 após ajuste

Número de defasagens e avanços: 9 para ambos - seleção por AIC

Fonte: Autoria própria

Foi também realizada uma estimativa com uma série de taxa real de juros ex-ante, dada a sua preferência como uma variável explicativa da decisão de investimento das firmas, no entanto, os resultados obtidos para essa estimativa, que também apresentam cointegração a um nível de confiança de 95%, não foram consistentes com a teoria econômica e com resultados empíricos presentes na literatura do tema, como também analisado no próximo capítulo. É possível que esse tenha sido o resultado por conta do menor número de amostras disponíveis para criação da série de taxa de juros real ex-ante, partindo do último trimestre de 2001 e indo até o último trimestre de 2017. Os resultados para essa estimativa estão representados na Tabela 9.

Por fim, foi também realizada uma estimativa alternativa da função de regressão (com taxa de juros ex-post originalmente utilizada) contemplando um período menor de amostragem, se estendendo até o último trimestre de 2014, e buscando representar um período que antecede a recessão brasileira com início nos primeiros meses de 2015, dado que houve relevante alteração nas taxas de variação do produto e da formação bruta de capital fixo no período de recessão. Esses resultados são apresentados na Tabela 10, e, como também será visto, contam com convergência no que diz respeito ao resultado esperado sob teoria econômica e resultados empíricos, da mesma forma que os resultados obtidos na estimativa original registrada na Tabela 8, embora esse novo valor estimado não seja estatisticamente diferente de zero para níveis de confiança relevantes.

Tabela 9 – Equação de Cointegração pelo Método DOLS - $\ln(I_t)$ como variável dependente - e utilização de taxa de juros real ex-ante

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística t	p-valor
$\ln(Y_t)$	5.1451	0.0988	52.100	0.0002
$\ln(c_{ku_t})$	1.1057	0.0379	29.167	0.0461
$\ln(p_{k_t})$	-0.9950	0.0544	-18.282	0.0000
Constante	-12.806	0.2441	-52.465	0.0587

Amostra original: 2001Q4 - 2017Q4

Amostra ajustada: 2003Q3 - 2016Q1

Observações utilizadas: 50 após ajuste

Número de defasagens e avanços: 7 para ambos - seleção por AIC

Fonte: Autoria própria

Tabela 10 – Equação de Cointegração pelo Método DOLS - $\ln(I_t)$ como variável dependente - período antecedente à recessão brasileira

Variável	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística t	p-valor
$\ln(Y_t)$	1.7680	0.1964	9.0040	0.0039
$\ln(c_{ku_t})$	-0.6031	0.0797	-7.5689	0.0254
$\ln(p_{k_t})$	-0.8521	0.0311	-27.358	0.0001
Constante	-0.0788	0.7346	-0.1073	0.1602

Amostra original: 1996Q1 - 2014Q4

Amostra ajustada: 1998Q3 - 2014Q4

Observações utilizadas: 66 após ajuste

Número de defasagens e avanços: 9 para ambos - seleção por AIC

Fonte: Autoria própria

3.4 AVALIAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS ECONÔMETRICOS OBTIDOS

A partir das diferentes estimativas econométricas previamente apresentadas, é possível se avaliar a compatibilidade dos resultados obtidos com a teoria econômica e com resultados empíricos relevantes para o tema. Serão portanto avaliados os coeficientes obtidos para cada um dos cenários e séries utilizadas, bem como a significância estatística desses e a interpretação possível a partir de tais observações.

Faz-se relevante então analisar resultados já obtidos para estimativas similares à proposta neste texto, como é o caso daquela encontrada em Gilchrist e Zakrajsek (2007), em que se avalia, a partir de dados em painel extraídos de demonstrativos contábeis e de informações sobre perfil de empresas estadunidenses, a sensibilidade do investimento dessas em relação ao custo de capital.

Assim como observado no artigo, no que diz respeito à seleção de políticas fiscais,

a elasticidade do investimento com respeito ao custo de capital às firmas é o que determina a implementação de políticas tributárias alternativas ao investimento, dado que oferece um parâmetro relevante para a avaliação de custos e benefícios inerentes.

Assim como também apontado no artigo, resultados empíricos da literatura produzida à época apontavam para um coeficiente de elasticidade que variava de 0 a -2 no longo prazo. Os resultados obtidos no próprio artigo, por sua vez, apontam para uma elasticidade aproximadamente unitária (e negativa) para a relação de longo prazo entre as variáveis, ou seja, uma redução de 1% no custo de capital à firma implicaria em um aumento de 1% do nível de investimento por parte dessa.

No que se refere aos resultados obtidos na estimativa realizada, observa-se que duas delas são convergentes para os resultados empíricos que colocam a elasticidade do investimento com respeito ao custo de capital de 0 a -2. Esses dois resultados são dados na Tabela 8 e na Tabela 10, ambas representando a estimativa com taxa de juros real ex-post, mas referentes a distintos intervalos de tempo. Para ambos os casos, os coeficientes são estatisticamente significantes ao nível de 95%, implicando que, a este mesmo nível, também estarão dentro do intervalo de referencial teórico para a elasticidade. Apesar da diferença dos valores de coeficientes obtidos, esses não são diferentes a níveis relevantes de significância estatística.

Em contrapartida, para o caso de utilização de uma série de taxa real de juros ex-ante, apresentado na Tabela 9, observa-se que não há compatibilidade com os resultados esperados, sendo obtido um valor positivo para a elasticidade de interesse. Esse resultado, embora surpreendente, justamente por essa ser a taxa preferível à ex-post, dado o seu caráter expectativo inerente, pode estar associado à menor amostragem disponível para a estimativa.

É válido ainda se observar que existe, nas duas estimativas feitas com a taxa de juro real ex-post, uma maior relevância, em módulo, para o impacto da variável de efeito acelerador incorporada, sendo aqui representada pela variação do nível de produto da economia. Esse também foi um resultado compatível com aqueles obtidos em Gilchrist e Zakrajsek (2007), e também em Shapiro (1986), nos quais variáveis que representam efeito acelerador, como nível de produção ou fluxo de caixa das firmas, apresentam, em média, maior impacto sobre a decisão de investimento do produtor do que variações do custo de capital.

Por fim, destaca-se que, assim como esperado, também há sensibilidade do investimento com respeito ao nível de preço do capital, mais uma vez com valores indiferentes a níveis relevantes de significância estatística para as duas estimativas com taxa de juros real ex-ante. De

fato, uma dada redução no nível de preços do capital deveria impactar a decisão de investimento das firmas no mesmo sentido (mas não necessariamente mesma magnitude) do que a redução do custo de capital por real investido.

4 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DE IMPLEMENTAÇÕES DE POLÍTICAS TRIBUTÁRIAS DE INCENTIVO AO INVESTIMENTO

4.1 COMPARAÇÃO DE RESULTADOS EMPÍRICOS DE IMPLEMENTAÇÕES DAS POLÍTICAS DE ESTÍMULO

Apesar dos resultados de sensibilidade do investimento com respeito ao custo de capital obtidos anteriormente serem relevantes para a compreensão da relação de longo prazo existente entre essas variáveis econômicas, existe diferença significativa nas elasticidades obtidas a partir de resultados empíricos de implementação de políticas tributárias de estímulo ao investimento.

De fato, para o caso dos EUA, esse diagnóstico é claro a partir da comparação dos diferentes resultados obtidos em Gilchrist e Zakrajsek (2007) e House e Shapiro (2008). Enquanto no primeiro artigo, assim como já visto, é buscada uma avaliação da elasticidade-investimento de longo prazo, tendo módulo aproximadamente unitário, no segundo trabalho, são observados resultados diretos de implementação de políticas tributárias de estímulo ao investimento no país.

Essas políticas analisadas são referentes a períodos de garantia temporária de depreciação acelerada de 2002 a 2004 a certos tipos de bens de capital. A primeira alteração de estrutura de tributação das empresas garantiu, em 2002, a possibilidade de depreciação imediata de 30% do valor do capital, com depreciação posterior, sob legislação tradicional, dos 70% restantes. Já para a segunda alteração tributária, em 2003, foi implementada a permissão para depreciação imediata de 50% do valor do capital.

Os resultados obtidos no estudo avaliaram um relevante aumento no nível de investimento por partes das firmas à época, apontando elevada sensibilidade dessa variável econômica às políticas implementadas. De fato, a elasticidade do investimento em relação ao custo de capital observada nos dois períodos estava compreendida entre -6 e -14, o que, embora seja um intervalo de elevada amplitude, aponta para uma grande influência dessas políticas na decisão de investimento das firmas, e sendo um valor muito maior àquele obtido para a estimativa de longo prazo da economia.

Um outro resultado relevante desse estudo, e também convergente para os resultados das simulações de efeitos de implementação de políticas tributárias de incentivo ao investimento sobre o custo de capital privado da Tabela 2, é o de que o aumento do nível de investimento é muito mais significativo para ativos com longa vida útil.

Os resultados obtidos em Zwick e Mahon (2017) foram similares, sendo relativos às mesmas políticas analisadas em House e Shapiro (2008), mas também à política de depreciação acelerada reinstalada em 2008, a qual, de dezembro de 2010 a dezembro de 2011 foi estendida ao *full expensing*, ou seja, uma depreciação imediata, para alguns tipos de bens de capital, de 100%. A elasticidade encontrada para as diferentes políticas analisadas foi de -7.2, compatível com o intervalo apresentado em House e Shapiro (2008).

É mencionado também, logo na introdução do artigo, a existência de literatura com estimativas bem menores para a sensibilidade do investimento com respeito ao custo de capital em contexto de implementação de políticas tributárias, estando mais em linha com a própria estimativa deste trabalho apresentada no Capítulo 3. Enquanto existe compatibilidade com os resultados apresentados em House e Shapiro (2008), esse já não é o mesmo caso para os resultados de Chirinko *et al.* (1999) e Hassett e Hubbard (2002). Esses artigos apontam para resultados empíricos de maior insensibilidade do investimento das firmas em relação a variações do custo de capital quando da implementação de políticas tributárias, sendo, em Hassett e Hubbard (2002), apontado um valor de elasticidade-investimento entre -0.5 e -1.

Apesar dessa divergência supracitada, existem também outros artigos nos quais são obtidas elasticidades de maior módulo, inclusive para a implementação de políticas em outros países. Esse é o caso para Guceri e Albinowski (2019) e Maffini *et al.* (2019), apresentando, respectivamente, resultados de implementação de políticas tributárias de incentivo ao investimento na Polônia e no Reino Unido.

O primeiro deles busca avaliar os resultados de implementação de políticas permanentes de *expensing* (depreciação imediata de 100% do valor do ativo) na Polônia em dois distintos períodos. A primeira política foi implementada em 2007, sendo aplicável a empresas com uma receita anual menor do que 800 mil euros, e, a segunda, em 2009, com a ampliação do número de empresas inclusas por meio da extensão do benefício da política àquelas empresas com faturamento anual menor do que 1.2 milhão de euros. Essas políticas apresentam elasticidades de -3.7 a -5.2, o que, embora seja um valor maior do que aqueles observados em Hassett e Hubbard (2002), é relativamente menor do que os resultados de House e Shapiro (2008) e Zwick e Mahon (2017).

Uma das explicações dadas é a de que as políticas da Polônia analisadas em Guceri e Albinowski (2019) contam com natureza permanente, em detrimento às políticas estadunidenses de 2002 a 2011 supracitadas. Essa comparação de sensibilidade do nível de investimento sob

diferentes características temporais das políticas implementadas é relevante pois possibilita não apenas a observação de resultados da política, mas sua qualificação quanto aos mecanismos escolhidos para sua implementação.

Os resultados obtidos em Maffini *et al.* (2019), também sob o contexto de implementações permanentes de políticas de depreciação acelerada, apontam para uma elasticidade do investimento mínima da ordem de -5, para o Reino Unido. Assim como no caso polonês, mesmo com uma política que não se restringe a um determinado período, houve considerável sensibilidade do nível de investimento das firmas.

Em contrapartida, em Mertens e Ravn (2012), foi analisado um conjunto de políticas tributárias nos EUA que vão de 1946 a 2006, sendo algumas dessas de característica temporária e outras de implementação permanente. Em tal contexto, o efeito máximo de elasticidade encontrado foi de aproximadamente -10, sendo o resultado inalterado quando eram excluídos da análise o grupo de políticas de implementação temporária. De tal forma, diferentemente dos resultados de Guceri e Albinowski (2019) e Maffini *et al.* (2019), não houve diferença na elasticidade das políticas no que diz respeito a seu caráter temporal. É válido destacar, no entanto, que são analisadas políticas individuais e em um curto período de tempo nesses dois artigos, além de serem todas elas de depreciação acelerada, o que traz diferenças relevantes à abordagem de Mertens e Ravn (2012).

Um outro efeito relevante observado na análise das políticas estadunidenses de 1946 a 2006 é o de que a elasticidade, a partir da implementação de uma política, conta com um valor máximo que tende a passar por um rápido decréscimo após seu alcance. Essa observação é interessante pois parece indicar a existência de um período de transição de maior sensibilidade do investimento das firmas em relação ao custo de capital, dada a implementação da política tributária, para um outro momento em que essa sensibilidade é menor e mais compatível com aquelas vistas no equilíbrio de longo prazo da economia.

A partir dessa revisão de literatura, observa-se portanto que, embora não exista consenso quanto a quão sensível é o investimento privado em relação a implementações de políticas tributárias que alteram o custo de capital à firma, essa elasticidade tende a ser mais elevada do que aquela observada em estimativas voltadas para o longo prazo da economia, sendo consistente para experimentos naturais em diferentes países. Além disso, são destacados elementos interessantes da implementação dessas no que diz respeito às diferenças de sensibilidade quando essa política tem caráter permanente ou temporário, bem como ao aspecto de alteração da elasticidade do

investimento, que parece ser dinâmica, contando com diferentes valores e rápidas transições para diferentes períodos a partir do início da política.

4.2 POLÍTICAS TRIBUTÁRIAS DE ESTÍMULO AO INVESTIMENTO NO BRASIL

Assim como visto para o contexto de outros países, também houve, na história de políticas tributárias de estímulo ao investimento do Brasil, algumas implementações relevantes que devem ser analisadas. Apesar disso, e diferentemente dos exemplos dados na seção anterior, não existe literatura que busca avaliar o impacto específico dessas políticas sobre o custo de capital privado e, em especial, sobre o nível de investimentos das firmas. De tal forma, busca-se aqui apenas analisar alguns desses exemplos e suas condições para implementação, como período de validade do incentivo e características dos ativos qualificados.

Dentre as possíveis implementações de políticas tributárias de estímulo ao investimento privado, a legislação nacional conta com prevalência daquelas caracterizadas pela depreciação acelerada de bens de capital. A primeira distinção relevante para se compreender esse tipo de política no Brasil é a de depreciação acelerada contábil e depreciação acelerada incentivada. A primeira, prevista no Regulamento do Imposto de Renda (RIR) de 2018, presente no artigo 323 do decreto presidencial 9.580 de 22 de novembro de 2018, é referente à possibilidade de depreciação mais rápida para aqueles bens móveis sujeitos a diferentes turnos utilizados diariamente. Para um turno de oito horas, utiliza-se um coeficiente unitário de depreciação, o que implica que se mantém o tempo original para depreciação contábil do ativo. No entanto, para dois turnos de oito horas, esse tempo é 1,5 vez menor, enquanto que, para três turnos, passa a ser duas vezes menor. Embora essa regulamentação seja de 2018, esse artigo já estava presente no RIR/1999 e no artigo 69 da Lei 3.470 de 1958.

Ainda no RIR/2018, no artigo 324, sendo texto presente no quinto parágrafo do artigo 57 da Lei 4.506 de 1964, consta a possibilidade de utilização de coeficientes específicos de depreciação acelerada, para um prazo específico (implicando uma política temporária), com o objetivo de garantir incentivo ao desenvolvimento de implantação, renovação ou modernização do capital de indústrias e/ou atividades específicas. Esse tipo de política é aquela classificada como depreciação acelerada incentivada. Em tal contexto, o texto ainda trata de quatro grupos distintos de implementação da depreciação acelerada, seja sob circunstâncias permanentes ou temporárias.

Esse primeiro grupo, representado pelo artigo 325 do RIR/2018, e presente no artigo

sexto da medida provisória 2.159-70 de 2001, é dado pela possibilidade de depreciação integral no primeiro ano de aquisição do capital, de ativos não circulantes imobilizados destinados à atividade rural de pessoa jurídica, com exceção da própria terra em que se produz. De tal forma, esse artigo caracteriza, de forma permanente, um incentivo ao investimento em bens de capital contabilmente classificados como ativos imobilizados na atividade rural nacional.

O segundo grupo diz respeito a máquinas, equipamentos, aparelhos e instrumentos destinados à pesquisa tecnológica e ao desenvolvimento de inovação tecnológica, os quais também contam com depreciação integral no ano de aquisição por pessoa jurídica. Essa previsão é dada pelo artigo 326 do RIR/2018, já estando presente a partir de 2005, com o artigo 17 da Lei 11.196.

O terceiro grupo, caracterizado pelo artigo 328 do mesmo texto, e referente ao artigo primeiro da lei 12.788 de 14 de janeiro de 2013, é referente à previsão de depreciação acelerada para automóveis, vagões, locomotivas e tênderes destinados ao ativo imobilizado da pessoa jurídica, com a restrição para aqueles adquiridos entre 01/09/2012 e 31/12/2012. Essa depreciação, diferentemente dos casos mencionados acima, não consiste da antecipação completa para o primeiro ano, mas sim de um coeficiente que garante uma taxa de depreciação contábil três vezes maior do que aquela originalmente prevista para o ativo.

Por fim, no artigo 329, é prevista a depreciação acelerada incentivada por meio de depreciação integral, no ano de aquisição de bens de capital, para pessoas jurídicas em setores considerados prioritários para o desenvolvimento regional, e que também pertençam a micror-regiões de menor desenvolvimento pertencentes à Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene) ou à Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (Sudam). Esse benefício é válido para aquelas empresas que tenham aprovação de projetos para instalação, ampliação e modernização de capital (como previsto no artigo 324), com aquisição entre 2006 e 2018. Esse texto está presente no artigo 31 da Lei 11.196 de 2005, bem como na Lei Complementar 124 de 3 de janeiro de 2007 e na lei complementar 125 de mesma data.

Adicionalmente, é válido destacar que também existem, no RIR/2018, artigos que garantem o benefício tributário da amortização acelerada, aquela relativa a bens intangíveis da firma, com o objetivo de estímulo ao desenvolvimento e inovação tecnológica, bem como destacado no artigo 326 do mesmo documento.

No Regulamento do Imposto de Renda anterior ao de 2018, o do ano de 1999, também existe a previsão de diversos incentivos tributários ao investimento por meio de depreciação

acelerada incentivada para aquisição de capital em anos específicos, para setores/atividades explicitamente determinados, bem como, em alguns casos, restrição sobre os tipos de ativos com o benefício. Essas diferentes políticas foram compreendidas entre 1991 e 1997, estando expostas em diferentes artigos do RIR/1999, indo desde o artigo 314 até o 323 do texto.

De forma geral, seja pelas implementações mais recentes, algumas ainda em vigor, ou por aquelas dos anos 90, a utilização de políticas de depreciação acelerada incentivada no Brasil conta com fortes especificações quanto ao tipo de atividade, natureza do capital adquirido ou enquadramento da firma em grupos prioritários de desenvolvimento econômico regional, além de ser, em sua maioria, implementada em curtos períodos, caracterizando rápidas políticas de incentivo temporário ao investimento. Em contrapartida, existem previsões permanentes de depreciação que beneficiam algumas atividades, como é o caso da atividade rural por pessoa jurídica, que conta com o benefício da depreciação integral de ativos imobilizados desde 1999.

Embora não faça parte do escopo desse trabalho, é válido destacar que a estimativa de elasticidade do investimento com respeito ao custo de capital, para o contexto das políticas de depreciação acelerada incentivada supracitadas, depende de dados em painel a nível das firmas impactadas por essa implementação, ou, no mínimo, de dados de investimento por classificação setorial ou de tipo de bem de capital, tal como observado na maioria dos artigos apontados na seção anterior, como House e Shapiro (2008) e Guceri e Albinowski (2019).

4.3 SIMULAÇÕES DE EFEITOS DE POLÍTICAS TRIBUTÁRIAS NO BRASIL

A partir das observações dos efeitos de redução do custo de capital com a implementação de diferentes tipos de políticas tributárias, como visto na Tabela 3, é possível determinar a variação esperada do nível de investimento privado por parte das firmas, desde que também seja conhecido o coeficiente de elasticidade do investimento em relação ao custo de capital.

Como visto na seção 4.2, não existe um consenso, na literatura sobre o tema, quanto à elasticidade obtida a partir da implementação de políticas de tributárias de incentivo ao investimento. Além disso, a estimativa de função de investimento obtida no Capítulo 3 para a economia brasileira é muito mais coerente com os resultados obtidos para relações de longo prazo sobre o nível de investimento (embora também exista literatura que aponte que o efeito de políticas tributárias não são maiores do que esse efeito de longo prazo).

Para essa estimativa, tomando aquela para todo o período de 1996 a 2017, com resultados expostos na Tabela 8, tem-se uma elasticidade de -0.5221. De tal forma, para os mesmo exemplos

de políticas apresentados na Tabela 3, os efeitos estimados sobre o nível de investimento são apresentados na Tabela 11

Tabela 11 – Aumentos máximos estimados de nível de investimento, para uma firma brasileira, com diferentes políticas tributárias e períodos de depreciação contábil do capital

Política de Incentivo	Vida Útil do Capital			
	5 Anos	10 Anos	15 Anos	20 Anos
Crédito Tributário de Investimento				
Crédito = 5%	2,6%	2,6%	2,6%	2,6%
Depreciação Acelerada				
Proporção do Capital = 25%	1,5%	2,3%	2,7%	3,1%
Proporção do Capital = 50%	3,0%	4,5%	5,5%	6,1%
Proporção do Capital = 75%	4,6%	6,8%	8,2%	9,2%
Proporção do Capital = 100%	6,1%	9,0%	10,9%	12,2%
Redução de Alíquota Tributária				
Redução = 1 p.p.	0,8%	0,8%	0,8%	0,8%
Redução = 3 p.p.	2,2%	2,2%	2,2%	2,3%
Redução = 5 p.p.	3,5%	3,6%	3,6%	3,6%
Redução = 10 p.p.	6,6%	6,7%	6,8%	6,8%

Fonte: Autoria própria

Alternativamente, são realizadas as simulações utilizando-se o intervalo determinado em House e Shapiro (2008) como referência para a elasticidade de políticas tributárias. É válido destacar que, embora o objeto de estudo desse artigo foram especificamente políticas de depreciação acelerada nos EUA, não contemplando os outros dois tipos de políticas tributárias analisadas no Capítulo 2 (crédito tributário de investimento e redução direta de alíquota tributária), o coeficiente médio de elasticidade encontrado em Mertens e Ravn (2012), referente a diversas políticas tributárias dos EUA entre 1946 e 2006 é de -10, estando compreendido no intervalo de -6 a -14 obtido na estimativa de House e Shapiro (2008). É válido também destacar que a elasticidade de -10 foi encontrada ao se observar políticas tributárias permanentes e temporárias, mas, de acordo com outros artigos já citados, é possível que haja uma expectativa de diminuição da elasticidade para o caso de políticas permanentes em relação àquelas temporárias.

De tal forma, para os mesmo exemplos de políticas apresentados na Tabela 3, os efeitos estimados sobre o nível de investimento são apresentados na Tabela 12, sendo que, dada a significativa diferença entre as elasticidades desse intervalo e aquelas da estimativa para o contexto brasileiro, os impactos sobre o nível de investimento das firmas são muito superiores para essa nova simulação.

Assim como já antecipado, aquelas políticas tributárias com maior aumento esperado do nível de investimento são justamente as que apresentam maior redução esperada do custo de capital às firmas, isso se dá por conta da premissa de que a elasticidade do investimento em relação ao custo de capital, com a implementação dessas políticas, é igual, como apontado em

Tabela 12 – Aumentos máximos estimados de nível de investimento, para uma firma brasileira, com diferentes políticas tributárias e períodos de depreciação contábil do capital

Política de Incentivo	Vida Útil do Capital			
	5 Anos	10 Anos	15 Anos	20 Anos
Crédito Tributário de Investimento				
Crédito = 5%	30% a 70%	30% a 70%	30% a 70%	30% a 70%
Depreciação Acelerada				
Proporção do Capital = 25%	17% a 41%	26% a 60%	31% a 73%	35% a 82%
Proporção do Capital = 50%	35% a 81%	52% a 121%	63% a 146%	70% a 164%
Proporção do Capital = 75%	52% a 122%	78% a 181%	94% a 220%	106% a 246%
Proporção do Capital = 100%	70% a 163%	104% a 242%	126% a 293%	141% a 328%
Redução de Alíquota Tributária				
Redução = 1 p.p.	9% a 20%	9% a 20%	9% a 21%	9% a 21%
Redução = 3 p.p.	25% a 58%	26% a 60%	26% a 60%	26% a 60%
Redução = 5 p.p.	40% a 94%	41% a 97%	42% a 97%	42% a 98%
Redução = 10 p.p.	75% a 176%	77% a 180%	78% a 182%	78% a 182%

Fonte: Autoria própria

Mertens e Ravn (2012).

Portanto, observa-se que, assim como nas conclusões do Capítulo 2, as políticas de depreciação acelerada passam a ter grande efetividade em se tratando de bens de capital com depreciação mais lenta. No entanto, para que seja possível uma comparação relevante entre essas diferentes políticas, é necessária não só a avaliação dos benefícios, mas dos custos inerentes a cada uma dessas, que, no entanto, não é escopo desse trabalho. Apesar disso, e como visto em Edge e Rudd (2011), as políticas de depreciação acelerada se mostram como as melhores em termos da relação custo-benefício trazida dentre todas aquelas aqui elencadas.

5 CONCLUSÃO

A partir da revisão de literatura sobre o tema, bem como por meio de estimativa de função de investimento e avaliação de impacto, sobre o custo de capital, de políticas tributárias no Brasil, foi realizada simulação de alteração do nível de investimento privado, por política implementada, e por vida útil dos ativos. Observa-se que, para aqueles ativos de depreciação mais lenta tem-se um impacto de destaque para as políticas de depreciação acelerada, especialmente para aquelas de *full expensing*, em que o bem de capital é totalmente depreciado no primeiro ano de aquisição.

Observa-se também que, em literatura relevante sobre o tema, não existe consenso quanto ao nível de sensibilidade do investimento em relação a alterações do custo de capital, com parte da literatura apontando para valores menores e compatíveis com aqueles obtidos para estimativas de elasticidade de longo prazo do investimento, enquanto outra parte aponta para maior sensibilidade caracterizada pela implementação dessas políticas, em especial quando no curto prazo.

De toda forma, essas políticas tributárias, especialmente aquelas caracterizadas pela depreciação acelerada de bens de capital, contam com significativo histórico na legislação brasileira, sendo previstas já ao fim dos anos 50 e contando com diferentes implementações ao longo dos anos 90 e também nas últimas duas décadas. É válido destacar que essas políticas contam com elevado grau de especialização, sendo destinadas a segmentos e/ou tipos de bens de capital específicos.

Embora não tenha sido feita avaliação das políticas tributárias sob a ótica de custo de implementação, esse trabalho busca avaliar os benefícios estimados sobre o nível de investimento, potencialmente servindo como base para futuros trabalhos que busquem avaliar a completa viabilidade, sob o contexto de custos e benefícios, de políticas tributárias de incentivo ao investimento privado no Brasil.

REFERÊNCIAS

CHIRINKO, Robert S.; FAZZARI, Steven M.; MEYER, Andrew P. How responsive is business capital formation to its user cost? an exploration with micro data. **Journal of Public Economics**, v. 74, n. 1, p. 53–80, 1999.

DELONG, J.; SUMMERS, L. Fiscal policy in a depressed economy. **Brookings Papers on Economic Activity**, v. 1, p. 233–97, 2012.

EDGE, Rochelle M.; RUDD, Jeremy B. General equilibrium effects of investment incentives. **Journal of Monetary Economics**, v. 58, n. 6-8, p. 564–77, 2011.

GILCHRIST, Simon; ZAKRAJSEK, Egon. Investment and the cost of capital: New evidence from the corporate bond market. **National Bureau Economic Research Working Paper**, n. 13174, 2007.

GUCERI, I.; ALBINOWSKI, M. Investment responses to tax policy under uncertainty. **Cefiso Working Papers Series**, n. 7929, 2019.

HALL, Robert E.; JORGENSON, Dale W. Tax policy and investment behavior. **The American Economic Review**, v. 57, n. 3, p. 391–414, 1967.

HASSETT, Kevin A.; HUBBARD, Glenn R. Tax policy and business investment. **Handbook of Public Economics**, v. 3, p. 1293–343, 2002.

HOUSE, Christopher L.; SHAPIRO, Matthew D. Temporary investment incentives: Theory with evidence from bonus depreciation. **The American Economic Review**, v. 98, n. 3, p. 737–768, 2008.

JUNIOR, Jose R.C. Souza; CORNELIO, Felipe M. Estoque de capital fixo no Brasil: Séries desagregadas anuais, trimestrais e mensais. **Texto para Discussão - IPEA**, v. 2580, 2020.

MAFFINI, G.; XING, J.; DEVEREUX, M. The impact of investment incentives: Evidence from UK corporation tax returns. **American Economic Journal: Economic Policy**, v. 11, n. 3, p. 361–89, 2019.

MERTENS, K.; RAVN, M. Empirical evidence on the aggregate effects of anticipated and unanticipated US tax policy shocks. **American Economic Journal: Economic Policy**, v. 4, n. 2, p. 145–81, 2012.

MINTZ, Jack M. Corporate tax holidays and investment. **World Bank Economic Review**, v. 4, n. 1, p. 81–102, 1990.

SHAPIRO, Matthew D. The dynamic demand for capital and labor. **National Bureau Economic Research Working Paper**, n. 1899, 1986.

WEN, Jean F. Temporary investment incentives. **IMF Fiscal Affairs Department Working Paper**, 2020.

ZWICK, E.; MAHON, J. Tax policy and heterogeneous investment behavior. **The American Economic Review**, v. 107, n. 1, p. 217–48, 2017.

APÊNDICES

APÊNDICE A – DADOS UTILIZADOS

Tabela 13 – Dados Utilizados para Estimativas do Capítulo 3 - 1996 a 2008 (Parte 1)

Trimestre	FBKF - Índice	PIB - Índice	INCC - Índice	IPA-OG - Índice
1996Q1	96,6	99,4	100,0	100,0
1996Q2	99,2	100,6	104,0	96,5
1996Q3	102,1	104,3	105,2	97,6
1996Q4	106,8	103,3	106,8	100,9
1997Q1	108,4	104,4	108,4	102,0
1997Q2	108,7	105,0	110,8	103,1
1997Q3	111,0	106,3	113,0	103,0
1997Q4	110,7	107,2	114,0	103,4
1998Q1	110,8	105,1	115,5	105,0
1998Q2	112,1	106,8	116,5	102,9
1998Q3	110,1	106,8	117,2	100,7
1998Q4	105,2	105,6	117,2	101,2
1999Q1	101,9	105,8	119,6	111,5
1999Q2	99,8	106,3	121,8	113,3
1999Q3	98,0	106,3	124,2	118,0
1999Q4	99,7	107,8	127,9	124,9
2000Q1	100,3	109,0	131,0	127,7
2000Q2	105,0	110,5	134,6	130,1
2000Q3	104,9	111,8	135,9	132,3
2000Q4	108,3	113,2	137,8	134,8
2001Q1	109,7	113,6	139,4	135,5
2001Q2	108,2	113,1	144,5	139,6
2001Q3	106,1	112,5	147,0	141,5
2001Q4	99,9	112,1	149,9	143,1
2002Q1	101,8	114,9	152,2	143,8
2002Q2	103,3	115,3	157,4	147,0
2002Q3	105,3	116,8	160,6	152,1
2002Q4	107,0	118,0	169,2	161,9
2003Q1	103,9	117,5	176,6	168,5
2003Q2	97,8	116,5	185,2	169,5
2003Q3	97,7	117,6	190,1	169,1
2003Q4	101,6	118,8	193,7	170,5
2004Q1	105,3	120,5	198,5	178,5
2004Q2	109,4	123,8	204,7	186,9
2004Q3	111,2	125,3	209,9	195,1
2004Q4	108,9	126,3	215,0	203,3
2005Q1	108,6	127,3	219,0	209,9
2005Q2	111,1	128,9	226,9	210,4
2005Q3	111,9	128,0	227,8	208,7
2005Q4	111,9	129,6	229,7	208,3
2006Q1	117,1	131,8	231,4	209,0
2006Q2	116,3	132,2	237,4	213,7
2006Q3	118,1	134,3	239,4	215,1
2006Q4	121,6	135,9	241,3	215,9
2007Q1	126,0	138,5	243,6	215,4
2007Q2	130,7	140,8	249,8	215,9
2007Q3	134,7	142,2	252,5	216,9
2007Q4	137,8	144,4	256,1	217,7
2008Q1	143,0	146,2	259,9	219,2
2008Q2	147,4	149,3	272,6	222,6
2008Q3	158,7	151,6	282,5	229,9
2008Q4	144,8	145,9	286,6	233,1

Fonte: Apresentadas no Capítulo 3

Tabela 14 – Dados Utilizados para Estimativas do Capítulo 3 - 1996 a 2008 (Parte 2)

Trimestre	FBKF - Índice	PIB - Índice	INCC - Índice	IPA-OG - Índice
2009Q1	128,2	143,9	287,5	235,3
2009Q2	137,2	146,5	293,5	235,7
2009Q3	152,5	149,9	294,5	236,5
2009Q4	163,0	153,7	295,9	238,1
2010Q1	166,8	157,0	301,1	240,3
2010Q2	167,6	158,9	312,5	243,1
2010Q3	175,7	160,3	315,0	245,6
2010Q4	175,7	162,6	318,9	248,1
2011Q1	179,1	164,9	322,4	252,0
2011Q2	182,4	166,5	336,7	254,0
2011Q3	186,1	166,1	339,2	255,5
2011Q4	185,6	167,6	342,7	255,8
2012Q1	184,5	165,3	348,6	258,7
2012Q2	183,9	168,2	360,4	258,5
2012Q3	184,0	171,1	364,6	260,7
2012Q4	187,0	171,1	367,1	263,0
2013Q1	191,0	172,0	373,6	268,7
2013Q2	197,4	174,6	389,2	269,8
2013Q3	198,0	175,3	394,0	273,2
2013Q4	195,7	175,5	396,8	275,3
2014Q1	195,6	177,1	402,7	284,9
2014Q2	187,2	174,4	417,4	287,9
2014Q3	183,6	174,3	421,5	289,5
2014Q4	183,1	175,2	424,4	294,0
2015Q1	177,6	173,9	432,3	306,8
2015Q2	163,5	169,7	446,5	312,7
2015Q3	156,1	167,0	452,6	322,7
2015Q4	147,9	165,7	456,2	329,0
2016Q1	145,3	163,2	463,4	337,5
2016Q2	145,1	163,8	475,3	340,8
2016Q3	139,3	162,9	480,6	342,3
2016Q4	136,5	162,6	484,1	345,0
2017Q1	136,4	164,4	490,1	356,3
2017Q2	135,7	165,7	497,6	359,5
2017Q3	137,1	166,1	501,2	363,4
2017Q4	142,3	166,9	504,7	367,7
2018Q1	143,4	168,0	508,1	375,6
2018Q2	139,4	167,9	515,8	379,3
2018Q3	148,9	169,4	520,9	388,3
2018Q4	148,9	168,9	524,1	394,7
2019Q1	145,2	170,2	528,8	405,7
2019Q2	149,9	171,0	535,7	410,6
2019Q3	154,7	170,9	543,5	416,1
2019Q4	150,7	171,6	545,9	420,6
2020Q1	153,3	167,8	551,1	431,9
2020Q2	128,6	152,4	555,3	442,0
2020Q3	143,1	164,2	572,5	453,2
2020Q4	171,7	169,5	593,9	478,5
2021Q1	179,7	171,6	618,5	522,8

Fonte: Apresentadas no Capítulo 3

Tabela 15 – Dados Utilizados para Estimativas do Capítulo 3 - 1996 a 2008 (Parte 3)

Trimestre	Selic - Taxa	DI-Pré - Taxa	Exp. Inflação - Taxa	IPCA - Taxa	Depreciação - Taxa
1996Q1	0,3015			0,2055	0,0469
1996Q2	0,2653			0,1626	0,0469
1996Q3	0,2534			0,1326	0,0469
1996Q4	0,2387			0,0956	0,0469
1997Q1	0,2156			0,0899	0,0474
1997Q2	0,2113			0,0702	0,0474
1997Q3	0,2084			0,0550	0,0474
1997Q4	0,4208			0,0522	0,0474
1998Q1	0,2984			0,0439	0,0476
1998Q2	0,2098			0,0329	0,0476
1998Q3	0,3433			0,0214	0,0476
1998Q4	0,3292			0,0153	0,0476
1999Q1	0,4816			0,0302	0,0473
1999Q2	0,2199			0,0332	0,0473
1999Q3	0,1942			0,0625	0,0473
1999Q4	0,2098			0,0894	0,0473
2000Q1	0,1886			0,0692	0,0477
2000Q2	0,1802			0,0651	0,0477
2000Q3	0,1566			0,0777	0,0477
2000Q4	0,1539			0,0597	0,0477
2001Q1	0,1621			0,0644	0,0540
2001Q2	0,1635			0,0735	0,0540
2001Q3	0,1704			0,0646	0,0540
2001Q4	0,1802	0,2023	0,0480	0,0767	0,0540
2002Q1	0,1774	0,1853	0,0484	0,0775	0,0520
2002Q2	0,1718	0,2621	0,0458	0,0766	0,0520
2002Q3	0,1788	0,2994	0,0620	0,0793	0,0520
2002Q4	0,2300	0,2907	0,1210	0,1253	0,0520
2003Q1	0,2358	0,2714	0,0963	0,1657	0,0522
2003Q2	0,2475	0,2199	0,0732	0,1657	0,0522
2003Q3	0,2213	0,1806	0,0635	0,1514	0,0522
2003Q4	0,1774	0,1588	0,0593	0,0930	0,0522
2004Q1	0,1788	0,1524	0,0547	0,0589	0,0525
2004Q2	0,1580	0,1703	0,0616	0,0606	0,0525
2004Q3	0,1608	0,1740	0,0618	0,0671	0,0525
2004Q4	0,1928	0,1783	0,0589	0,0760	0,0525
2005Q1	0,1999	0,1919	0,0550	0,0754	0,0536
2005Q2	0,2084	0,1815	0,0502	0,0727	0,0536
2005Q3	0,1956	0,1791	0,0471	0,0604	0,0536
2005Q4	0,1914	0,1638	0,0450	0,0569	0,0536
2006Q1	0,1844	0,1484	0,0421	0,0532	0,0544
2006Q2	0,1512	0,1478	0,0429	0,0403	0,0544
2006Q3	0,1349	0,1357	0,0404	0,0370	0,0544
2006Q4	0,1255	0,1238	0,0403	0,0314	0,0544
2007Q1	0,1335	0,1185	0,0370	0,0296	0,0544
2007Q2	0,1148	0,1077	0,0347	0,0369	0,0544
2007Q3	0,1003	0,1116	0,0377	0,0415	0,0544
2007Q4	0,1056	0,1205	0,0429	0,0446	0,0544
2008Q1	0,1056	0,1269	0,0437	0,0473	0,0552
2008Q2	0,1215	0,1445	0,0533	0,0606	0,0552
2008Q3	0,1403	0,1443	0,0506	0,0625	0,0552
2008Q4	0,1430	0,1217	0,0501	0,0590	0,0552

Fonte: Apresentadas no Capítulo 3

Tabela 16 – Dados Utilizados para Estimativas do Capítulo 3 - 1996 a 2008 (Parte 4)

Trimestre	Selic - Taxa	DI-Pré - Taxa	Exp. Inflação - Taxa	IPCA - Taxa	Depreciação - Taxa
2009Q1	0,1228	0,0979	0,0418	0,0561	0,0570
2009Q2	0,0951	0,0923	0,0407	0,0480	0,0570
2009Q3	0,0860	0,0965	0,0422	0,0434	0,0570
2009Q4	0,0912	0,1046	0,0445	0,0431	0,0570
2010Q1	0,0951	0,1085	0,0462	0,0517	0,0573
2010Q2	0,0990	0,1186	0,0487	0,0484	0,0573
2010Q3	0,1069	0,1128	0,0523	0,0470	0,0573
2010Q4	0,1175	0,1203	0,0537	0,0591	0,0573
2011Q1	0,1162	0,1228	0,0544	0,0630	0,0606
2011Q2	0,1215	0,1264	0,0520	0,0671	0,0606
2011Q3	0,1188	0,1038	0,0567	0,0731	0,0606
2011Q4	0,1148	0,1004	0,0532	0,0650	0,0606
2012Q1	0,1030	0,0896	0,0549	0,0524	0,0628
2012Q2	0,0796	0,0757	0,0548	0,0492	0,0628
2012Q3	0,0668	0,0748	0,0554	0,0528	0,0628
2012Q4	0,0680	0,0714	0,0554	0,0584	0,0628
2013Q1	0,0680	0,0792	0,0553	0,0659	0,0648
2013Q2	0,0757	0,0939	0,0571	0,0670	0,0648
2013Q3	0,0886	0,1007	0,0621	0,0586	0,0648
2013Q4	0,0990	0,1057	0,0600	0,0591	0,0648
2014Q1	0,0964	0,1138	0,0618	0,0615	0,0655
2014Q2	0,1030	0,1090	0,0609	0,0652	0,0655
2014Q3	0,1148	0,1177	0,0636	0,0675	0,0655
2014Q4	0,1215	0,1296	0,0661	0,0641	0,0655
2015Q1	0,1322	0,1352	0,0629	0,0813	0,0667
2015Q2	0,1362	0,1427	0,0608	0,0889	0,0667
2015Q3	0,1416	0,1556	0,0620	0,0949	0,0667
2015Q4	0,1484	0,1586	0,0696	0,1067	0,0667
2016Q1	0,1484	0,1380	0,0643	0,0939	0,0667
2016Q2	0,1484	0,1336	0,0593	0,0884	0,0667
2016Q3	0,1416	0,1250	0,0522	0,0848	0,0667
2016Q4	0,1430	0,1156	0,0470	0,0629	0,0667
2017Q1	0,1335	0,0967	0,0447	0,0457	0,0668
2017Q2	0,1016	0,0877	0,0435	0,0300	0,0668
2017Q3	0,0796	0,0712	0,0391	0,0254	0,0668
2017Q4	0,0668	0,0686	0,0386	0,0295	0,0668
2018Q1	0,0655	0,0629	0,0396	0,0268	
2018Q2	0,0642	0,0758	0,0403	0,0439	
2018Q3	0,0579	0,0795	0,0403	0,0453	
2018Q4	0,0604	0,0654	0,0392	0,0375	
2019Q1	0,0579	0,0658	0,0384	0,0458	
2019Q2	0,0579	0,0580	0,0374	0,0337	
2019Q3	0,0566	0,0485	0,0345	0,0289	
2019Q4	0,0453			0,0431	
2020Q1	0,0416			0,0330	
2020Q2	0,0255			0,0213	
2020Q3	0,0194			0,0314	
2020Q4	0,0194			0,0452	
2021Q1	0,0243			0,0610	

Fonte: Apresentadas no Capítulo 3