UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

OFERTA DE TRABALHO, IMPOSTOS E INFORMALIDADE

João Antunes Ramos

Orientador: Prof. Dr. Mauro Rodrigues Júnior

SÃO PAULO

2010

Prof. Dr. João Grandino Rodas
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Carlos Roberto Azzoni
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Denisard Cneio de Oliveira Alves
Chefe do Departamento de Economia

Prof. Dr. Dante Mendes Aldrighi
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Economia

JOÃO ANTUNES RAMOS

OFERTA DE TRABALHO, IMPOSTOS E INFORMALIDADE

Dissertação apresentada ao Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo como requisito para a obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Mauro Rodrigues Júnior

SÃO PAULO

2010

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Ramos, João Antunes

Oferta de trabalho, impostos e informalidade / João Antunes Ramos.

-- São Paulo, 2010.

85 p.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 2010.

Orientador: Mauro Rodrigues Júnior.

1. Trabalho informal 2. Horas de trabalho 3. Impostos I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade II. Título.

CDD – 331.12

Aos que buscam o conhecimento, sempre.

“Deus ao mar o perigo e o abysmo deu,

Mas nelle é que espelhou o céu”

Agradeço a minha família, por renovar sempre o encanto do conhecimento. Em particular, aos meus pais e meus irmãos. Agradeço aos meus amigos, por me apoiarem em tudo, e sempre.

A todos os bons professores que tive a felicidade de encontrar pela vida. Alguns acadêmicos e alguns não. Em particular, aos professores Mauro, Gabriel, Dudu, Ricardo, Pedro, Botelho, Postali, Marcos e Chiappin, que fizeram desses últimos anos um período extremamente fértil e desafiador. Aos meus colegas de mestrado, que fizeram tal desafio transponível.

Ao Mauro, pelo apoio e orientação ao longo desse trajeto. Agradeço também aqueles que comentaram esse trabalho, no seminário de dissertação, conversas ou banca de qualificação; Gabriel, Ricardo, Fábio, Dudu, Marcos, Ponczek, Molly, Eduardo, Luiz Felipe, Chica e Bruno. Os comentários foram fundamentais ao desenvolvimento desse estudo. Agradeço ao apoio financeiro do CNPq e da FIPE.

Finalmente, a Silvana, por todo o carinho e amor; por tudo aquilo que vivemos juntos, que exigiria outro viver, só para contar.

“-What is jazz, Mr. Armstrong?

**-My dear lady, as long as you have to ask that
question, you will never know it.**

RESUMO

A informalidade atinge níveis expressivos nos países em desenvolvimento. No Brasil cerca de 50% dos postos de trabalho estão na informalidade, sendo responsáveis por quase 40% do PIB nacional. O modelo de crescimento neoclássico padrão, desenvolvido e aplicado originalmente para países desenvolvidos não é capaz de compreender porque os brasileiros não estão trabalhando menos como consequência dos fortes crescimentos das alíquotas tributárias no início dos anos 90. O modelo prevê uma queda dramática do número de horas trabalhadas, entretanto tal fenômeno não é observado nos dados. A informalidade parece uma boa resposta para esse desajuste, pois trabalhadores informais pagam menos impostos e, assim, aumentos nas alíquotas impactariam menos a decisão de ofertar trabalho. O objetivo dessa dissertação é modelar o número de horas trabalhadas pelo brasileiro médio para o período 1986-1998, adicionando um setor informal no modelo de crescimento neoclássico. A inclusão de um setor informal no modelo diminui o efeito de impostos sobre o número de horas trabalhadas, melhorando assim a aderência do modelo aos dados brasileiros.

ABSTRACT

The informal sector has reached significant levels in developing countries. In Brazil about 50% of jobs are informal and account for nearly 40% of national GDP. The traditional neoclassical growth model does not explain why, given the significant increase in tax rates in the early 90s, Brazilians did not work less. The traditional model predicts a dramatic drop in the number of hours worked, but such a sharp drop is not observed in Brazilian data. The informal sector seems to be a good explanation for this divergence; informal workers do not pay taxes and so the increases in tax rates should have no impact in ones work-leisure decision. The central aim of this dissertation is to model the number of hours the average Brazilian worked between 1986 and 1998. By including the informal sector, the proposed model predicts a less dramatic change in the number of hours worked in the presence of increasing tax rates. This change makes the predicted number of hours worked closer to the actual behavior found in Brazilian data.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	2
1 INTRODUÇÃO	3
2 REVISÃO DA LITERATURA	7
2.1 Alterações no número de horas trabalhadas	7
2.1.1 Diferenças Internacionais no Número de Horas Trabalhadas	7
2.1.2 A abordagem de Prescott (2004)	8
2.1.3 Variações do modelo de crescimento neoclássico	10
2.1.4 Aplicando o modelo de crescimento neoclássico ao Caso Brasileiro	11
2.2 Como modelar a informalidade formalmente	13
2.2.1 Adaptações do modelo de Lucas (1978)	15
2.2.2 Funções de produção distintas para os dois setores	19
3 APRESENTAÇÃO DOS DADOS	23
3.1 Fatos sobre a Informalidade no Brasil	23
3.1.1 Informalidade	25
3.1.2 Trabalho por conta-própria	26
3.1.3 Comparando as duas definições de informalidade	27
3.2 Séries de dados utilizadas na dissertação	29
3.2.1 Horas Trabalhadas	30
3.2.2 Política Fiscal	30
4 MODELO	32
4.1 Modelo de Crescimento Neoclássico	32
4.1.1 Apresentação do Modelo de Crescimento Neoclássico	32
4.1.2 Aplicação do modelo ao Brasil metropolitano	36
4.2 Extensão ao Modelo de Crescimento Neoclássico	37
4.2.1 Resolução do Modelo	42
5 RESULTADOS	46
5.1 Apresentação dos Resultados	46
5.1.1 Conjunto de parâmetros utilizados	47
5.1.2 Comparação entre as séries de horas trabalhadas	47
5.2 Robustez	49
5.2.1 Robustez dos resultados a alterações em At e Bt	50
5.2.1 Um choque tributário por vez	56
6 CONCLUSÃO	58
REFERÊNCIAS	61
APÊNDICES	66

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Informalidade (primeira definição).....	25
Figura 2: Informalidade (segunda definição).....	27
Figura 3: Horas trabalhadas por semana (formal, informal e total)	30
Figura 4: Política Fiscal.....	31
Figura 5: Horas trabalhadas – aplicação de Prescott (2004)	37
Figura 6: Horas trabalhadas – modelo com setor informal	48
Figura 7: Horas trabalhadas – robustez	51
Figura 9: Horas trabalhadas – alterações na P.T.F. do setor formal	54
Figura 10: Informalidade – alterações na P.T.F. do setor formal.....	55
Figura 11: Horas trabalhadas – um choque tributário por vez	56
Figura 12: Informalidade – um choque tributário por vez	57
Figura 13: Horas Trabalhadas – transição entre os dois estados estacionários.....	68
Figura 15: Informalidade – transição entre os dois estados estacionários	69
Figura 16: Informalidade no Brasil	71
Figura 17: Informalidade no Brasil metropolitano.....	71

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos anos, diversos estudos (ROGERSON, 2006, MCGRATTAN e ROGERSON, 2004, OLOVSSON, 2009, e UEBERFELDT, 2006) documentaram diferenças no número de horas trabalhadas entre países. Por exemplo, no início dos anos 1970, americanos trabalhavam, em média, 23 horas por semana, enquanto japoneses trabalhavam 30 horas, franceses 24, canadenses 22 e ingleses 26. Entretanto, em meados dos anos 1990, os americanos aumentaram o número de horas trabalhadas, passando a trabalhar 26 horas por semana, enquanto os japoneses, os franceses e os ingleses diminuíram para 27, 17 e 23, e os canadenses mantiveram quase constante o número médio de horas trabalhadas por semana, 23 horas¹. Pela teoria econômica, diversos fatores poderiam ser utilizados para explicar essa diferença de comportamento do número de horas trabalhadas entre os países e ao longo do tempo, como, por exemplo, diferenças nas preferências, nos sistemas tributários, nos níveis de sindicalização, nas legislações trabalhistas, entre outros.

Na literatura recente, destaca-se o artigo de Prescott (2004). Prescott utiliza um modelo de crescimento neoclássico que considera, basicamente, diferenças tributárias como determinantes do comportamento da variável horas trabalhadas entre os países. Esse modelo é capaz de explicar bastante bem a diferença no comportamento do número de horas trabalhadas entre um conjunto de países desenvolvidos. O estudo de Ohanian et alli (2008) reforça essa conclusão.

Entretanto, a aplicação do modelo de Prescott (2004) ao Brasil levanta algumas questões. Ramos e Rodrigues (2010) aplicam a metodologia de Prescott para o Brasil, no período 1988-1998, e concluem que, ao contrário dos países desenvolvidos, o modelo é incapaz de explicar o comportamento da série de horas trabalhadas. Mais precisamente, o modelo prevê, como resultado da substancial elevação nos impostos, uma queda significativa na oferta de trabalho agregada, enquanto os dados demonstram apenas uma leve queda nesta série. Estes resultados sugerem que a oferta de trabalho no Brasil é pouco sensível a mudanças nos impostos,

---

¹ Dados retirados de Prescott (2004), comparando a média do período 1970 a 1974 com a média do período 1993 a 1996.

especialmente em comparação com países desenvolvidos². Para prosseguir com o objetivo de entender o comportamento da série número de horas trabalhadas no Brasil ao longo do tempo, passa a ser necessário entender as razões de tal disparidade na sensibilidade da oferta de trabalho a alterações na carga tributária. Em outras palavras, a questão é: por que é necessário assumir uma sensibilidade da oferta de trabalho agregada a alterações tributárias tão distante do usual para entender o caso brasileiro?

Ao longo dessa dissertação, contemplamos a tese que a introdução de um setor informal no modelo pode ser uma maneira interessante de explicar a especificidade brasileira. Mais precisamente, frente a uma elevação de impostos sobre a renda do trabalho, diversos trabalhadores podem escolher rumar para a informalidade, com vistas a escapar da taxaço mais pesada. Desta forma, o número total de horas trabalhadas permaneceria estável mesmo frente a uma forte elevação nos impostos, como no caso brasileiro. Deveríamos observar, entretanto, uma alteração na composição da oferta de trabalho, com um aumento significativo na parcela do setor informal. Consistentemente com essa hipótese, estudos sobre a informalidade indicam que esta atinge níveis expressivos e crescentes no Brasil (LOAYZA, 1997 e RAMOS, 2002).

Embora essa dissertação trate apenas do Brasil, é importante destacar que a informalidade atinge níveis elevados na maioria dos países em desenvolvimento. Embora essa dissertação opte por focar apenas no Brasil, é importante notar que a escalada da informalidade está longe de ser um fenômeno exclusivamente nacional. Segundo Schneider (2005), tal fenômeno está presente em boa parte do mundo em desenvolvimento. Segundo dados do autor, a média de 24 países africanos passou de 34% a 41%, um crescimento de 7p.p. Entre 25 países asiáticos a média da informalidade passou de 21% para 26,5% durante a década, um crescimento de 5,5p.p. em dez anos. Analisando a informalidade média para 17 países Latino-Americanos, esta passou de 34% a 41,5%, crescimento de 7,5p.p. Para efeitos de comparação, vale notar que a informalidade entre os países da OECD cresceu de 13% para 16%, um crescimento de apenas 3p.p. ao longo de uma década. Entender como a informalidade afeta a resposta do número de horas trabalhadas a alterações na carga tributária é uma questão relevante para tais países.

---

² Esse mesmo resultado não apenas se mantém como se intensifica quando consideramos a sub-amostra dos moradores em regiões metropolitanas.

Para entender como a informalidade afeta a resposta do número de horas trabalhadas com relação a alterações tributárias, propomos expandir o modelo de crescimento neoclássico, apresentado em Prescott (2004), para que esse comporte a co-existência dos setores formal e informal na economia. Tal expansão será feita seguindo Turnovsky e Basher (2009). O benefício de ofertar horas ao setor informal está em evitar o pagamento de impostos sobre a renda obtida com o trabalho, enquanto o custo é a tecnologia de produção mais restrita. A produção no setor informal é realizada sem capital, dependendo apenas do trabalho, que possui retornos marginais decrescentes; enquanto no setor formal a tecnologia de produção pode ser descrita por uma função Cobb-Douglas tradicional.

Utiliza-se valores estimados das alíquotas de imposto para simular o número de horas trabalhadas entre 1986 e 1998. O modelo é calibrado de forma a acertar a razão entre o número de horas no setor informal e formal no estado estacionário. Como resultado de tal expansão ao modelo de crescimento neoclássico pode-se concluir que a inserção da informalidade no modelo aproxima a estimativa de horas trabalhadas aos dados brasileiros, ao reduzir a resposta do número de horas trabalhadas às alterações tributárias prevista pelo modelo.

Essa dissertação encontra-se, assim, dividida em seis seções, a primeira sendo essa breve introdução. A próxima seção estabelece os fundamentos teóricos dessa dissertação, em duas partes. Começa por apresentar a literatura sobre a determinação do número de horas trabalhadas, iniciada com Prescott (2004); e termina por apresentar a literatura teórica sobre informalidade. A terceira seção descreve os dados utilizados ao longo dessa dissertação.

A quarta seção apresenta a versão do modelo de crescimento neoclássico utilizada em Prescott (2004) e em Ohanian et alli (2008) e realiza um exercício de aplicação de tal modelo aos dados brasileiros. O exercício evidencia a inadequação da versão padrão do modelo de crescimento neoclássico aos dados brasileiros. Além disso, a quarta seção apresenta o modelo utilizado nessa dissertação, uma versão do modelo de crescimento neoclássico, com a inclusão do setor informal não tributado.

A quinta seção apresenta os resultados obtidos com a resolução do modelo expandido. Apresenta também testes à robustez desse resultado. Além disso, a quinta seção testa a

robustez dos resultados em uma segunda dimensão, ao comparar o comportamento da informalidade no período com os dados. À última seção está reservada uma breve conclusão.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A primeira parte dessa seção apresenta a literatura que investiga diferenças no comportamento da série número de horas trabalhadas entre os países. Tal literatura encontra-se centrada no artigo de Prescott (2004), que utiliza o modelo de crescimento neoclássico para explicar variações no número de horas trabalhadas como decorrentes de alterações tributárias. A segunda parte dessa seção é um compêndio de propostas para modelar a informalidade, em diferentes literaturas.

2.1 Alterações no número de horas trabalhadas

Conforme colocado acima, nessa primeira parte estão os principais artigos da literatura centrada em Prescott (2004), que procuram compreender porque o número de horas trabalhadas pelo indivíduo representativo varia entre os países e também ao longo do tempo.

2.1.1 Diferenças Internacionais no Número de Horas Trabalhadas

Rogerson (2006) realiza uma análise da variável número de horas trabalhadas a partir de uma amostra de vinte e um países membros da OCDE. Com foco no período entre 1956 e 2003, o estudo mostra que as diferenças no número médio de horas trabalhadas por indivíduo em idade ativa entre os países são substanciais. Em particular, a variação do número de horas trabalhadas entre os países é muito maior do que a variação cíclica de tal variável em um país ao longo do tempo.

Três princípios gerais podem ser tirados da comparação da tendência do número de horas trabalhadas entre países. O primeiro é que a diferença da média entre os países foi sempre elevada, apesar de ter variado bastante. O segundo princípio é que a média tem caído ao longo do tempo, para quase todos os países. Por último, é possível observar grandes movimentos dentro da amostra: países onde se ofertava menos trabalho nos anos 1950 passam a liderar o ranking de horas trabalhadas nos anos 1990.

Para explicar estas diferenças entre os países, Rogerson sugere três motivos principais: o avanço diferenciado da tecnologia entre os países; as diferentes participações do governo na economia (tanto na tributação quanto nos gastos) e, por último, a desagregação dos dados, já sugerida em McGrattan e Rogerson (2004) e aprofundado em Ueberfeldt (2006).

2.1.2 A abordagem de Prescott (2004)

Diversos artigos procuram explicar as diferenças encontradas no número de horas trabalhadas entre os países, através de análises de dados em painel com uma modelagem normalmente simples. Será dada maior atenção aqui a dois artigos, mais correlatos com essa pesquisa: o estudo seminal realizado por Prescott (2004) e o artigo de Ohanian, Raffo e Rogerson (2008), que propõe algumas extensões importantes.

Prescott (2004) tenta explicar porque, de 1970 para cá, houve uma inversão entre Europa e Estados Unidos quanto ao número de horas trabalhadas. Até 1970, os americanos destinavam menos horas de seu tempo ao mercado do que os franceses e praticamente o mesmo que alemães e italianos. Com o tempo, esse cenário se altera: em meados dos anos 1990, alemães ofertam ao mercado 75% do número de horas trabalhadas pelo americano médio, enquanto italianos ofertam 65% e franceses 70%.

Prescott utiliza uma versão do modelo de crescimento neoclássico³, com horizonte de tempo infinito. O agente representativo busca maximizar a sua utilidade, alocando sua dotação de 1 unidade de tempo entre lazer e trabalho. Com a renda obtida, escolhe entre consumir o único produto da economia ou poupar. Aquilo que o indivíduo poupa é investido em capital. O governo tributa os indivíduos, com impostos sobre o consumo, a renda do trabalho e a renda do capital. Da receita arrecadada com tais impostos, parte é destinada ao consumo do governo e o restante é devolvido ao indivíduo por meio de transferências na forma lump-sum. O produto final é gerado por uma firma competitiva, a qual combina capital e trabalho por meio de uma função de produção Cobb-Douglas. A função utilidade do indivíduo é separável no tempo, com a utilidade instantânea do tipo Cobb-Douglas entre consumo e horas de lazer.

---

³ Para maiores detalhes acerca do modelo e suas implicações, vide a quarta seção.

Com base nessa estrutura, Prescott determina o número de horas trabalhadas de equilíbrio como função de três variáveis: a razão Consumo-PIB, a alíquota de imposto sobre consumo e a alíquota de imposto sobre a renda do trabalho. Utilizando dados destas variáveis para os países da OCDE, o autor calcula o número de horas previsto pelo modelo e o compara com o efetivamente observado. Prescott conclui que a inclusão de impostos como determinante da oferta de trabalho permitiu que o modelo estimasse números de horas ofertadas ao mercado para os sete países bem próximos dos valores observados.

O fato de a diferença entre os impostos dos países ser, em boa parte, responsável pela diferença no número de horas trabalhadas encontradas entre os sete países é uma conclusão bastante surpreendente e de maior importância⁴. Seria de esperar que diversos fatores, como restrições institucionais, sistemas de benefícios sociais e uma possível complementaridade positiva na utilidade de não trabalhar⁵, alterassem seriamente o impacto de alterações tributárias entre os países.

O estudo proposto por Ohanian et alli (2008) expande o estudo de Prescott para 21 países no período 1956-2004. Os autores fazem uso da mesma versão do modelo de crescimento neoclássico utilizada por Prescott, entretanto a variável horas trabalhadas é tratada como uma série de tempo com diversas observações, não apenas dois pontos. O artigo argumenta a importância de se incluir impostos no modelo e busca isolar casos particulares que serviriam de paradoxos para futuras análises.

Para defender a idéia de Prescott (2004), de que impostos são fundamentais para modelar a oferta de trabalho, Ohanian et alli modelam primeiro a oferta de trabalho levando em consideração apenas a parcela do capital na renda, a parcela do consumo no PIB e o quanto o indivíduo valoriza lazer em relação ao consumo. Isto é, eles utilizam o mesmo modelo, entretanto desconsideram as alíquotas tributárias. Para a maioria dos países o modelo com tal

---

⁴ Alesina et alli (2005) criticam a conclusão obtida por Prescott, afirmando que tal conclusão é resultado direto do uso da função utilidade log-log. Segundo Alesina et alli há uma incompatibilidade entre as macro-elasticidades necessárias para fundamentar a conclusão de Prescott e as micro-elasticidades estimadas em estudos empíricos. Rogerson e Wallenius (2009) apresentam uma solução para esse ponto, em favor de Prescott, afirmando que as medidas de micro e de macro elasticidades devem mesmo diferir e que o sinal da diferença encontrada empiricamente está de acordo com as previsões teóricas.

⁵ Esse ponto é abordado na crítica feita por Alesina et alli (2005) ao trabalho de Prescott. Segundo os autores, a complementaridade positiva do lazer seria a grande responsável pelas diferenças entre os países no movimento da série horas trabalhadas. Por essa perspectiva, o fato de um indivíduo não estar trabalhando afeta positivamente a utilidade que outro indivíduo tem ao não trabalhar.

restrição é capaz de explicar muito pouco do movimento do número de horas trabalhadas ao longo do tempo.

Feito esse experimento retórico, Ohanian et alli (2008) modelam as horas trabalhadas para 21 países no intervalo de tempo 1956-2004, porém agora considerando as alíquotas tributárias. A conclusão da comparação entre as duas versões do modelo é bastante clara. A inclusão das alíquotas tributárias no modelo permitiu que esse aproximasse bastante suas previsões dos valores observados. O estudo fundamenta, assim, ainda mais, a conclusão geral de Prescott (2004) de que diferenças entre os países em alíquotas de imposto são responsáveis por boa parte da diferença observada no número de horas trabalhadas.

2.1.3 Variações do modelo de crescimento neoclássico

Na parte final de seu estudo, Ohanian et alli (2008) comparam os resultados obtidos pelo modelo incluindo impostos com os dados, visando identificar padrões de comportamento entre os países. O estudo identifica que para a Suécia o modelo prevê uma queda nas horas trabalhadas muito maior que a moderada queda observada nos dados. Esse comportamento é uma singularidade entre os países da OCDE, sendo conhecida na literatura como caso escandinavo ou sueco. Os estudos indicados a seguir apresentam duas diferentes tentativas de melhor compreender o caso escandinavo através de alterações na versão do modelo de crescimento neoclássico utilizada por Prescott (2004).

Rogerson (2007) argumenta que a discrepância observada na análise da Suécia não deve ser compreendida como evidência negativa para a inclusão dos impostos no modelo. A elasticidade do número de horas trabalhadas com respeito a impostos depende fundamentalmente de como as receitas governamentais são gastas. Ele mostra, utilizando uma versão do modelo muito similar à de Prescott (2004), que faz diferença se as receitas são gastas em auxílio desemprego, creches para filhos de mães que trabalham ou em salários para empregados desnecessários ao setor público (ou qualquer outra forma de desperdício do dinheiro público)⁶.

---

⁶ Segundo Rogerson, o tipo de gasto governamental afeta a elasticidade da oferta de trabalho de acordo com o grau de complementaridade ou substitutibilidade entre serviços disponíveis no mercado e os serviços providos pelos gastos governamentais.

A partir dessa constatação, Rogerson (2007) formula um modelo com dois produtos e dois setores produtivos. O primeiro produto representa os usuais gastos com consumo, enquanto o segundo representa “serviços familiares”. Segundo Rogerson, o que realmente importa é que esse segundo setor possui ótimos substitutos fora do mercado e, por isso, apresenta uma elevadíssima elasticidade com respeito a impostos. Com essa modelagem, Rogerson consegue aproximar bastante o modelo aos dados Escandinavos, ao defender que em tal país o estado gasta mais em “serviços familiares”⁷. O fato de o Estado prover serviços familiares diminui a possibilidade de um indivíduo abandonar o mercado tradicional para prover tais serviços, diminuindo a elasticidade da oferta de trabalho a alterações tributárias.

Outro trabalho bastante condizente com o colocado acima é Olovsson (2009), que encontra que ao incluir no modelo as horas trabalhadas em casa⁸, além das horas trabalhadas no mercado, a diferença entre o número de horas trabalhadas nos Estados Unidos e na Suécia praticamente desaparece. Olovsson define uma economia na qual três bens - serviços, consumo e lazer - são valorados pelo indivíduo. A produção de serviços pode ser feita tanto no mercado quanto em “home production”. Seguindo um modelo dinâmico próximo ao colocado por Prescott, entretanto aumentado para incluir produção caseira não tributada, Olovsson consegue resultados bem mais próximos à realidade do que os obtidos com a versão padrão do modelo.

2.1.4 Aplicando o modelo de crescimento neoclássico ao Caso Brasileiro

Utilizando a mesma versão do modelo de crescimento neoclássico que Prescott (2004) e Ohanian et alli (2008) para o período 1988 a 1998, Ramos e Rodrigues (2010) encontram que o Brasil pode ser classificado como um caso particular, pois o modelo superestima a queda no número de horas trabalhadas.

Seguindo Ohanian et alli (2008), os autores comparam duas versões do modelo de crescimento neoclássico: (i) o modelo sem a inclusão de impostos - isto é, assumindo que as alíquotas são iguais a zero em todos os pontos do tempo; e (ii) o modelo com a inclusão de imposto, em que as alíquotas de impostos são iguais às observadas nos dados. Os resultados

---

⁷ O exemplo apresentado pelos autores é o provimento de creches de alta qualidade pelo Estado.

⁸ O trabalho em casa inclui cuidar de crianças, limpar, fazer compras, jardinagem, preparar o jantar, fazer reparos em aparelhos elétricos defeituosos, reparos automotivos e também no encanamento.

evidenciam a inadequação do modelo aos dados, uma vez que o modelo sem a inclusão dos impostos é mais capaz de explicar a oferta de trabalho no Brasil do que a versão do modelo internacionalmente estabelecida (que considera impostos).

Para os autores, tais resultados sugerem que a reação da variável número de horas trabalhadas a variações tributárias no Brasil é bastante inferior à reação observada em outros países. De fato, ela é tão inferior que, ao incluir impostos na explicação do número de horas trabalhadas, o modelo estima uma queda extremamente abrupta (mais de 30% entre 1992 e 1995) dessa variável (resultado do aumento de 100% no imposto sobre renda do trabalho no período), enquanto o que se observa é uma queda suave, de aproximadamente 5% ao longo dos três anos.

Os autores realizam também um segundo exercício: alteram a função utilidade colocada na versão do modelo apresentada por Prescott (2004) e com isso estimam qual seria a função utilidade necessária para que o modelo mimetizasse a resposta do número de horas trabalhadas às alterações tributárias. Enquanto Prescott (2004) utiliza preferências do tipo Cobb-Douglas, no trabalho de Ramos e Rodrigues utiliza-se uma especificação alternativa que permite, ao atribuir diferentes valores para os parâmetros, diferentes valores para a elasticidade substituição entre consumo e lazer.⁹ A conclusão obtida com tal exercício é que a especificação da função utilidade que permite ao modelo mimetizar os dados brasileiros é muito distante das usuais na literatura. Além disso, a elasticidade substituição entre consumo e lazer resultante de tal especificação não encontra sustentação empírica.

Esse exercício levanta uma questão fundamental: porque quando a alíquota tributária subiu dramaticamente o brasileiro médio pouco alterou o número de horas trabalhadas?

Uma possível resposta para tal pergunta é que no Brasil (e em outros países em desenvolvimento), diferentemente dos países da OCDE¹⁰, existem alternativas a pagar os

---

9 A função utilidade foi alterada para a seguinte expressão: $E \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\alpha \cdot \log(c_t) + (1 - \alpha) \cdot \frac{(1-h_t)^{1-\gamma} - 1}{1-\gamma} \right] \right\}$.

O parâmetro γ afeta apenas a curvatura da curva de indiferença, para a função utilizada em Prescott (2004) basta tomar γ igual a um. Quanto maior for o valor de γ , menor será a resposta do agente representativo a aumentos de impostos.

Segundo os autores, o valor de γ necessário para que modelo preveja corretamente a resposta do número de horas trabalhadas às alterações tributárias encontra-se bem distante dos valores utilizados na literatura

¹⁰ Segundo Schneider, o tamanho da informalidade nos EUA está em torno de 8% do PIB e no Japão 11%.

impostos. É possível rumar para a informalidade, e assim o aumento da carga tributária não afeta a escolha entre trabalho e lazer, uma vez que não afeta os preços relativos.

Diversos estudos evidenciam que a economia informal brasileira atinge proporções mais do que significativas. Segundo Loayza (1997), 37,8%¹¹ do PIB nacional é produzido no setor informal da economia. Segundo Ramos (2002), aproximadamente 52,4% dos postos de trabalho nas regiões metropolitanas do Brasil são informais. Outra evidência de que a informalidade é um dos fatores responsáveis pela baixa resposta do número de horas trabalhadas a aumentos na carga tributária é que, segundo Ramos (2002)¹², a porcentagem dos postos de trabalho informais cresceu ao longo dos anos 90, passando de menos de 40% no final de 1990 para aproximadamente 50% ao final de 1998, crescimento de aproximadamente 25% em 8 anos. Em concordância com tal hipótese, Carneiro (1997) coloca que o crescimento da informalidade brasileira deve-se mais a aumentos da intervenção estatal do que ao comportamento anticíclico próprio da informalidade.

2.2 Como modelar a informalidade formalmente¹³

Na literatura, a informalidade é definida de diferentes formas¹⁴, que vão desde o tamanho da firma, presença de capital, penetração tecnológica até a presença ou não de carteira assinada. Entretanto, a definição dominante na literatura teórica recente¹⁵ apresenta a informalidade como um negócio não registrado ou a define pela tentativa de evitar a tributação, o que inclui a produção não-declarada de bens ou serviços legais. Tal definição já evidencia por que um agente econômico optaria pela informalidade: não pagar impostos. Não é o único benefício, mas é certamente um dos mais importantes¹⁶.

---

¹¹ Para Schneider (2005), esse valor cresceu de 32% para 40% ao longo da década de 1990.

¹² Os valores para a informalidade dependem muito da definição e do recorte amostral.

¹³ O título dessa subseção é uma tradução livre do título do artigo de Rauch (1991).

¹⁴ Camargo (1989) apresenta uma série de diferentes definições, que variam desde limitações ao tamanho da firma ao ato de evitar a tributação e Maloney (1999) utiliza diferentes definições, todas com base no tamanho da firma.

¹⁵ Prado (2006) e Paula e Scheinkman (2006) utilizam versões muito próximas dessa definição. Ao passar para o trabalho empírico, a definição muitas vezes esbarra na ausência de dados. Gasparini e Tornarolli (2007) abordam esse ponto com cuidado, ao estudar a informalidade na América Latina de acordo com diferentes definições.

¹⁶ Outro benefício é a possibilidade de evitar a burocracia. É possível citar como exemplo o trabalho de de Soto (1989), que observa que no Peru é necessário quase um ano para se obter uma licença para operar uma máquina de costura comercialmente e 21 anos para obter as licenças para construir um depósito ou pequena fábrica.

Quando a informalidade é analisada pela perspectiva do indivíduo torna-se necessário adaptar a definição acima. Uma definição interessante é apresentada em ILO (2002): o trabalhador informal é aquele cuja relação trabalhista não está sujeita à legislação nem às regras tributárias e, dessa forma, tal indivíduo não possui acesso à rede de proteção social nem direito a benefícios garantidos pela legislação trabalhista. Em resumo, a relação que se dá fora das restrições fiscais e da rede de proteção social ao trabalhador.

Entretanto, o custo de manter-se na informalidade não é unânime na literatura. Associados ao benefício que uma empresa ou indivíduo encontra ao optar pela informalidade, estão diversos fatores negativos. Abaixo está um compêndio, similar ao colocado em Loayza (1997), de custos associados à decisão de permanecer na informalidade.

1. Custo de crédito mais elevado: devido à dificuldade de apresentar garantias de pagamento ao credor, o crédito concedido a uma empresa informal ou a um indivíduo “self employed” só é feito mediante o pagamento de uma taxa de juros mais elevada, refletindo diferenças no prêmio de risco¹⁷.
Por vezes, como resultado da dificuldade de acesso ao crédito, empresas informais ficam relegadas a sistemas informais de empréstimo, com técnicas de “enforcement” pouco ortodoxas e muitas vezes não-reguladas pelo sistema legal.
2. Dificuldade em partilhar do sistema legal (segurança jurídica); pela natureza ilegal da informalidade, empresários informais nem sempre podem exercer juridicamente seus direitos contratuais.
Essa dificuldade aparece também para os indivíduos informais, que ficam à margem da rede de proteção social do Estado.
3. Pagamento de subornos e outros custos diretos envolvidos em contornar a lei: para que não sejam denunciados às autoridades, empresários informais pagam quantias para que aqueles que poderiam denunciá-los não o façam.

---

¹⁷ Paula e Scheinkman (2006) apresentam evidências empíricas de que empresas idênticas, diferentes apenas pela decisão de formalidade, tomam crédito a taxas diferentes.

4. Custos indiretos de evitar a fiscalização; o exemplo central de tais custos é a necessidade de manter o negócio pequeno para evitar a fiscalização, perdendo assim a possibilidade de economias de escala. Um exemplo observado por Loayza (1997) é que muitos agricultores informais, por não possuir a propriedade da terra, investiam em maquinário e outros bens de capital transportáveis, evitando investir na construção de uma casa ou de um bem de capital fixo. Logo que conseguiram o título de propriedade, entretanto, a modalidade dos investimentos se alterou dramaticamente e fortes investimentos foram realizados em bens fixos.
5. Tanto a firma quanto o indivíduo que não pague imposto estão sujeitos a multas e penalidades pela infração, uma vez que essa é levada às autoridades competentes.

A seguir, a literatura apresentada em dois caminhos. O primeiro segue o modelo de "span of control" apresentado por Lucas (1978). O segundo, modela a informalidade ao considerar uma segmentação no mercado de trabalho, assumindo funções de produção distintas para firmas operando no setor informal ou no setor formal. É importante ressaltar que nenhum dos estudos a seguir está preocupado em relacionar informalidade com a resposta do número de horas trabalhadas a alterações tributárias, mas, sim, com outras características do mercado de trabalho.

2.2.1 Adaptações do modelo de Lucas (1978)

Rauch (1991) deu início a um ramo interessante da literatura ao adaptar o modelo de "span of control" (LUCAS, 1978) para compreender a informalidade. Essa primeira tentativa de modelar formalmente a informalidade foi seguida por diversos autores em versões bastante diferentes. Paula e Scheinkman (2006) e Amaral e Quintin (2006) são bons exemplos e serão abordados mais profundamente adiante. Embora fique claro que nos três artigos citados a questão norteadora da pesquisa é distinta, vale observar que todos abordam endogenamente a

decisão de uma empresa de permanecer ou não na informalidade. A característica central dos artigos que seguiram por tal caminho é o fato de os agentes diferirem por suas "capacidades gerenciais", logo a divisão entre formal e informal não decorre de distorções no mercado de trabalho, mas, sim, da diferença de talento existente entre os indivíduos.

Embora tenha iniciado essa literatura, o artigo de Rauch expressa uma visão muito particular de informalidade ao defini-la pelo tamanho da firma. Firms com número de funcionários menor do que um certo limite são consideradas informais. Seguindo essa definição, o artigo considera que a grande vantagem da informalidade não está na evasão ou elisão fiscal, mas, sim, na possibilidade de evitar o salário mínimo compulsório. O custo de permanecer na informalidade é ter que manter a firma pequena, menor do que o limite de funcionários¹⁸.

Seguindo fielmente o modelo de Lucas (1978), cada agente na economia é dotado de uma habilidade "gerencial" retirada de uma distribuição aleatória. Uma firma consiste de um empresário e uma série de empregados idênticos. Como ser um empresário implica no custo de oportunidade igual ao salário vigente, existe um nível de habilidade gerencial mínimo tal que se ela for maior do que tal nível, o indivíduo torna-se um empresário ou, se for menor, um empregado.

A inovação proposta por Rauch está em inserir no modelo um salário mínimo que excede o salário de equilíbrio. Tal salário mínimo aumenta a procura por trabalho e reduz a oferta (o crescimento do custo de oportunidade eleva o nível mínimo de habilidade gerencial exigida), resultando em desemprego.

Para estudar informalidade, Rauch considera que firmas com menos do que um certo tamanho são informais, e por isto não estão sujeitas a lei do salário mínimo. Nesse novo contexto existem dois níveis de "cut-off" relevantes quanto à habilidade gerencial. Se a habilidade for muito baixa, o indivíduo será empregado¹⁹, se for intermediária, ele será empresário informal e se for alta, o indivíduo se tornará um empresário formal.

---

¹⁸ Essa é a quarta das cinco desvantagens de permanecer na informalidade listadas acima.

¹⁹ É fundamental notar que alguns trabalhadores receberão o salário mínimo enquanto outros receberão um salário menor do que esse. Essa existência de barreiras a entrada no mercado de trabalho formal apresentada por Rauch é bastante criticada por diversos artigos, entre eles Amaral e Quintin (2006) que será apresentado em mais detalhes a seguir.

Como um avanço relevante dessa literatura destaca-se Amaral e Quintin (2006). Embora esteja conectado a Rauch (1991) por também utilizar uma versão do modelo de "span of control", o artigo busca se opor a ele. Para Amaral e Quintin a visão de que existem barreiras à entrada no mercado formal é insustentável empiricamente. Segundo essa visão, representada entre outros por Rauch (1991), o salário e as condições de trabalho encontradas no setor formal não estão disponíveis para todos os trabalhadores. Entre trabalhadores idênticos, alguns conseguem uma vaga na economia formal e outros não, sendo obrigados a aceitar condições inferiores na economia informal. Amaral e Quintin buscam modelar a informalidade sem supor tal segmentação no mercado de trabalho.

Em Amaral e Quintin (2006), a definição de informalidade é o pagamento ou não de impostos. Os autores apresentam um modelo dinâmico de gerações sobrepostas com agentes heterogêneos em duas dimensões ("habilidade gerencial" e "habilidade escolar").

Assim que nasce, o agente recebe duas informações sobre si próprio: sua habilidade como empreendedor (um termo multiplicativo na função de produção de sua firma, caso ele seja empresário) z , e sua habilidade como estudante (o quanto seu tempo de estudo representará em termos de elevação de salário, caso ele opte por se tornar um empregado) p . Cada agente vive dois períodos e escolhe, no primeiro, qual a proporção de seu tempo destinado a trabalhar em um posto de trabalho sem capital humano e qual a proporção dedicada a adquirir educação. É importante notar que a educação não afeta em nada a habilidade gerencial do indivíduo. Dessa forma, se ele decidir ser um empresário, ele deverá trabalhar todo o primeiro período para acumular capital, ficando menos dependente do restrito mercado de crédito.

No segundo período, a escolha é entre trabalhar, com quantia variável de capital humano (acumulado no período anterior), ou tornar-se um empreendedor de habilidade z . Como não há comprometimento perfeito, os empreendedores possuem um limite máximo que conseguem tomar emprestado, o qual cresce com a riqueza do indivíduo no início do segundo período e com a formalidade do negócio. A riqueza com a qual os agentes nascem é uma variável aleatória, e assim um empreendedor pode ter ou não restrições de crédito (depende da sorte na distribuição de riqueza e do quanto ele acumulou no primeiro período). O custo de

optar pela informalidade é a dificuldade no acesso ao crédito²⁰, menos dificultado na economia formal pela maior chance de “enforcement”.

Na função de produção dessa economia (a mesma para os dois setores), trabalho sem capital humano ("unskilled") e capital são substitutos entre si, enquanto trabalho com capital humano é complementar tanto ao capital como ao trabalho sem capital humano²¹. Vale notar que como a habilidade gerencial entra multiplicativamente na função de produção, um empresário talentoso tem mais incentivos a se formalizar, pois com o acesso a crédito facilitado poderá ampliar seu negócio até a escala eficiente.

A partir desse modelo, os autores são capazes de estimar uma distribuição dos trabalhadores entre o setor informal e formal bastante condizente com o que eles consideram os fatos estilizados essenciais do mercado de trabalho de economias em desenvolvimento: os trabalhadores do setor informal tendem a ser menos escolarizados, trabalhar com menos capital por trabalhador e ganhar menos do que os do setor formal.

Outro avanço relevante que segue o caminho iniciado por Rauch (1991) foi feito por Paula e Scheinkman (2006). Tal artigo tem como objetivo investigar os determinantes da informalidade, e para isso os autores apresentam um modelo na linha iniciada²² por Rauch e testam empiricamente implicações teóricas.

No modelo apresentado por Paula e Scheinkman, assim como no de Rauch (1991), cada agente é caracterizado por um parâmetro distribuído randomicamente, que define sua qualidade como empreendedor. Tal parâmetro aparece multiplicando a função de produção, idêntica para os dois setores. A vantagem de permanecer na informalidade está em não pagar impostos e a desvantagem, na dificuldade de acesso ao crédito. Tal dificuldade se traduz em uma taxa de juros diferenciada para firmas no setor formal e no setor informal (naturalmente, a taxa ao setor informal é maior). O salário pago é idêntico nos dois setores.

---

²⁰ Essa é a primeira das cinco dificuldades associadas a permanecer na informalidade listadas acima. Tal custo de manter o negócio informal é o mais utilizado nessa literatura.

²¹ Essa hipótese tecnológica não é neutra; ao contrário, boa parte das conclusões depende diretamente dela.

²² É importante colocar que Paula e Scheinkman (2006) apresentam dois modelos distintos. O primeiro é o descrito nesse texto, enquanto o segundo é um modelo de produção em dois estágios que se distancia daqueles apresentados aqui.

Para que exista também um "size gap"²³ entre empresas formais e informais, Paula e Scheinkman introduzem outro custo de manter-se na informalidade: ao permanecer no setor informal, o empresário corre o risco de ser pego, e perder todo o lucro da produção. A probabilidade²⁴ de isso ocorrer cresce com o tamanho da firma.

Como consequência desse modelo bastante similar ao de Rauch (1991), os autores encontram a mesma distribuição tripartida do parâmetro "talento gerencial", definida por dois níveis de "cut-off" relevantes quanto a habilidade gerencial. Se a habilidade for muito baixa, o indivíduo será empregado;²⁵ se for intermediária, será empresário informal, e se for alta o indivíduo se tornará um empresário formal.

Uma implicação teórica que surge de tal modelo é que deve existir uma descontinuidade quanto à quantidade de capital por trabalhador empregado por uma firma para empresários com "habilidade gerencial" próximas ao nível de "cut-off" entre ser formal ou informal. Tal implicação é muito difícil de ser testada empiricamente, pois a "habilidade gerencial" não é observável. Os autores resolvem tal dificuldade utilizando anos de educação como proxy para "talento gerencial", e assim confirmam a predição de tal descontinuidade.

2.2.2 Funções de produção distintas para os dois setores

Outra estratégia utilizada para modelar a informalidade consiste em considerar que as firmas possuem funções de produção distintas, de acordo com o setor em que operam. Alguns artigos que optam por tal caminho estão preocupados em compreender quantitativamente os efeitos da política fiscal sobre a informalidade, e vice-versa. Três bons exemplos são Turnovsky e Basher (2009), Pessoa (2006)²⁶ e Ihrig e Moe (2004). Como os artigos de Turnovsky e Basher e Ihrig e Moe estão extremamente relacionados e apresentam estratégias de modelagem muito semelhantes, apresentaremos apenas o primeiro. Além desses artigos, será apresentado

---

²³ Paula e Scheinkman (2006) encontram evidências sobre a diferença no tamanho da firma formal e informal. Tal resultado aparece diversas vezes na literatura e foi explorado por Rauch (1991).

²⁴ De fato, os autores utilizam uma distribuição discreta de probabilidades, tal que: se a firma é menor do que um certo tamanho ela não é pega, se ela for maior ela será descoberta com certeza. O artigo utiliza estoque de capital como medida do tamanho da firma, e não o número de empregados. Os autores argumentam em favor de tal escolha afirmando que a probabilidade de uma empresa informal ser descoberta, e assim punida, depende de sua "visibilidade", que por sua vez depende valor das instalações da firma.

²⁵ Vale notar, entretanto, que nesse estudo, diferentemente do artigo de Rauch, o salário pago a trabalhadores tanto no setor formal quanto no setor informal é idêntico.

²⁶ O texto de Sanches (2005) utiliza um modelo muito similar ao apresentado em Pessoa (2006).

também o artigo de Satchi e Temple (2009), que foca na relação entre mercado de trabalho e desenvolvimento.

A questão central de Turnovsky e Basher (2009) e de Ihrig e Moe (2004) é: como um país em desenvolvimento pode aumentar a arrecadação tributária? Segundo os autores, tal questão não é trivial, pois ao aumentar as alíquotas (que seria a resposta "ingênua" para tal pergunta) alguns agentes econômicos passariam a optar pela informalidade, diminuindo a base sobre a qual o tributo é calculado, e com isso a arrecadação poderia cair²⁷. Para determinar como aumentar a arrecadação é necessário compreender como o tamanho da informalidade responde a alterações na política fiscal.

Para responder a essa questão, Turnovsky e Basher utilizam um modelo de dois setores: formal e informal. A diferença central entre os dois setores está na função de produção adotada em cada setor: a produção no setor formal combina capital e trabalho por uma Cobb-Douglas com retornos constantes de escala, enquanto no setor informal a produção depende apenas de trabalho,²⁸ com retornos marginais decrescentes. O setor formal paga impostos, enquanto que o informal não o faz, estando assim suscetível a ser pego pela lei e obrigado a pagar multas. O benefício de optar pela informalidade é mais uma vez o não pagamento de impostos, enquanto o custo é a restrição na função de produção que inibe o uso de capital. Essa restrição se relaciona diretamente a definição de informalidade apresentada em ILO (1991), segundo a qual o setor informal é aquele composto por unidades econômicas com capital escasso ou sem capital, usando tecnologias primitivas e mão de obra sem qualificação.

O governo possui nesse ambiente diversos instrumentos para controlar a política fiscal e assim tentar aumentar a arrecadação: (i) imposto sobre a renda do capital, (ii) imposto sobre a renda do trabalho, (iii) probabilidade de autuar um indivíduo que esteja no setor informal e (iv) multa a ser cobrada dos indivíduos que não pagaram impostos e foram identificados. Embora nem as multas cobradas, nem a probabilidade de pegar um indivíduo informal sejam instrumentos de política fiscal tradicionais, nesse contexto os autores os colocam nessa categoria ao considerar que tais instrumentos influenciam na decisão informal/formal e por isso determinam a base tributária. Uma questão interessante que surge com a inclusão desses

---

²⁷ Tal fenômeno é conhecido na literatura como "recursive fiscal dilemma".

²⁸ Para justificar essa divisão os autores argumentam que diversos estudos documentam que a razão capital por trabalhador é consideravelmente menor no setor informal do que no setor formal.

mecanismos de política fiscal pouco ortodoxos é saber se “auditing” (a multa a ser cobrada e a probabilidade de autuar um informal) é complementar ou substituto aos aumentos de impostos.

Os autores criam um ambiente econômico no qual, mesmo em estado estacionário, os setores formal e informal coexistem. A conclusão central do artigo é que tal dilema fiscal pode ser evitado, utilizando a combinação correta de “auditing”²⁹ e impostos, pois o aumento de “auditing” diminui o quanto um aumento nos impostos incentiva as pessoas a rumar para a informalidade, enquanto um aumento nos impostos aumenta a eficácia de “auditing” para manter os agentes no setor formal. Além dessa complementaridade entre “auditing” e impostos, o artigo conclui que uma substituição de imposto sobre o capital por imposto sobre a renda do trabalho, acompanhada de uma redução de “auditing”, permite que a economia recolha a mesma receita, mas melhora o bem-estar agregado.

No artigo de Pessoa (2006), a preocupação central é a investigação do impacto das políticas de desoneração da folha tributária sobre a informalidade e bem-estar. Ou seja, ao diminuir as alíquotas dos tributos incidentes na folha salarial e aumentar dos tributos sobre o valor agregado, de forma a não alterar a receita, o Estado estaria contribuindo para a redução da informalidade? E para a melhora do bem-estar agregado?

Pessoa estabelece três diferenças fundamentais entre as respectivas funções de produção: (i) o setor informal não paga imposto, (ii) as firmas do setor informal são mais intensivas em trabalho relativamente às firmas do setor formal e (iii) a produtividade (tanto do trabalho como total dos fatores) é menor no setor informal. Pessoa incorpora tais diferenças em uma função de produção, definido assim duas funções de produção distintas.

O resultado apresentado por Pessoa é surpreendente e contrário a Turnovsky e Basher (2009). O artigo conclui que a desoneração da folha de pagamento não reduziria a informalidade e nem aumentaria o bem-estar agregado da economia. A intuição por trás desse resultado é que a informalidade não se reduziria, uma vez que a substituição do imposto sobre a renda do trabalho por imposto sobre o valor adicionado levaria à desacumulação de capital no longo prazo, eliminando todo o ganho de produto resultante da formalização.

---

²⁹ Probabilidade de pegar um indivíduo que atue na informalidade e a multa a ser cobrada.

Satchi e Temple (2009) também diferencia o setor informal do setor formal através de restrições à produção. O objetivo do artigo é entender como mudanças na produtividade de um setor ou em instituições do mercado de trabalho se traduzem em resultados econômicos agregados. Para isso, introduz um modelo de mercado de trabalho urbano com fricções em um modelo de fatores específicos tradicional (HARRIS e TODARO, 1970).

O artigo considera uma economia com três setores e dois fatores específicos. A produção pode ser realizada no setor rural (pela combinação de terra e trabalho), no setor urbano formal (capital e trabalho) ou no setor urbano informal³⁰ (apenas trabalho). A divisão entre o setor formal e informal na economia urbana é feita por um mecanismo de “matching” com fricções. Se o indivíduo se encontra no setor urbano informal ele pode dedicar parte de seu tempo a busca por um emprego no setor formal, ao invés de trabalhar por conta-própria.

Satchi e Temple concluem que as fricções inseridas pelo modelo no mercado de trabalho urbano podem ser responsáveis por uma parte considerável do tamanho do setor informal observado em países em desenvolvimento³¹. Além disso, o modelo permite compreender como diferentes tipos de crescimento afetam variáveis importantes da economia, por exemplo: emprego, migração, tamanho do setor informal, urbanização e renda do trabalho. Por último, os autores defendem que o modelo apresentado permite entender como alterações tributárias afetam a distribuição setorial e a produtividade agregada.

---

³⁰ Só há informalidade urbana, toda a produção rural é formal. A informalidade é definida nesse ambiente como “self-employment”.

³¹ Os autores defendem que o modelo representa melhor países com nível de renda intermediário, pois para tais países o setor agrícola tem participação menor da população e o modelo apresentado no artigo ignora instituições relacionadas à atividade agrícola.

3 APRESENTAÇÃO DOS DADOS

Essa seção descreve as séries de dados utilizadas nessa dissertação. A apresentação encontra-se dividida em duas partes. A primeira parte discute fatos estilizados sobre a informalidade no Brasil, enquanto a segunda apresenta as séries de dados utilizadas para calibrar o modelo e compará-lo aos dados.

3.1 Fatos sobre a Informalidade no Brasil

As duas primeiras partes dessa subseção apresentam a evolução da informalidade, de acordo com duas definições distintas³², para o período 1986-1999. Enquanto a primeira parte apresenta uma definição de informalidade mais tradicional, a segunda apresenta os dados de “self employment” como definição alternativa para informalidade. A terceira parte discute as vantagens de utilizar a definição de informalidade baseada em “self employment”. O ponto central desta discussão é avaliar a coerência de cada uma das definições com o colocado na revisão de literatura da seção anterior.

A base de dados utilizada é a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), pesquisa anual, de abordagem nacional³³, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Não houve PNAD nos anos 1991 (em função do censo demográfico) e 1994, para os quais foi utilizada interpolação linear. É importante ressaltar, ainda, que a abordagem da PNAD é individual, por isso os erros de medida quanto à informalidade são minorados³⁴

Além de apresentar os dados de informalidade nacionais, são apresentados também os dados para regiões metropolitanas. Isso se deve a dois motivos: primeiro, diversos estudos³⁵ utilizam a PME para discutir informalidade, por sua maior frequência (mensal) e atualidade (os

---

³² No apêndice 3, são apresentados os dados de informalidade para cinco definições diferentes.

³³ Exceto a área rural da região Norte, que só passou a ser pesquisada em 2004.

³⁴ Uma vez que a pergunta é dirigida ao indivíduo e não ao empregador, esse pode se auto-declarar informal, sem temer represálias vindas do governo. Com isso o incentivo para o pesquisado mentir diminui.

³⁵ Por exemplo Ramos (2002).

resultados são disponibilizados mais rapidamente). A PME se restringe às seis principais regiões metropolitanas³⁶ do Brasil. A apresentação dos dados para as regiões metropolitanas tem como objetivo relacionar essa pesquisa a tal literatura. O segundo motivo é que, na literatura sobre informalidade é usual separar informalidade rural e urbana. Yamada (1996), Maloney (1999), Gasparini e Tornarolli (2007) e Satchi e Temple (2009), por exemplo, optam por tal distinção. Ao restringir a análise apenas às regiões metropolitanas, essa pesquisa segue caminho semelhante.

Como a PNAD possui abordagem individual, a definição de informalidade que será utilizada é: uma relação no mercado de trabalho é dita informal se não está sujeita à legislação nem às regras tributárias, estando o indivíduo excluído da proteção social e dos benefícios trabalhistas.

Segundo Gasparini e Tornarolli (2007) diversos estudos depararam-se com a necessidade de adaptar a definição de informalidade às informações coletadas em pesquisas de amostragem. Os caminhos escolhidos e as conseqüentes definições de informalidade utilizadas em estudos empíricos podem ser divididos em dois grandes grupos: (i) definições baseadas em aspectos produtivos e (ii) definições baseadas em aspectos legalistas.

As definições que se encontram no primeiro grupo preocupam-se com o tipo de trabalho (por exemplo, empregador ou “self-employed”), enquanto as definições do segundo grupo preocupam-se com o respeito à legislação trabalhista. Como exemplo de uma definição típica do primeiro grupo, ILO (1991) caracteriza os agentes no setor informal da economia como com pouca qualificação, trabalhando com pouco ou nenhum capital e tecnologias defasadas. Linha semelhante é adotada por Maloney (2004). Um exemplo de definição de informalidade que se enquadraria canonicamente no grupo de definições legalistas é dado por Gasparini e Tornarolli (2007), para a qual o indivíduo é informal se não possui direito a aposentadoria relacionada com o seu emprego.

---

³⁶ São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador, Porto Alegre, Recife e Belo Horizonte. Representando entre 25% e 30% do mercado de trabalho nacional.

3.1.1 Informalidade

Essa primeira parte apresenta uma definição de informalidade e analisa como ela se comporta no período. A definição adotada nessa sub-seção é baseada em aspectos produtivos³⁷ e é compatível com a utilizada na Pesquisa Mensal de Emprego (PME)³⁸. Além disso, segue a apresentada em diversos estudos, por exemplo Ramos e Ferreira (2006).

Pela PNAD é possível identificar quatro principais categorias de ocupação: os empregadores, os empregados por conta-própria (“self employed”), os trabalhadores sem carteira assinada e os trabalhadores com carteira assinada³⁹. Para a definição de informalidade em questão, dois dos quatro principais grupos estão reunidos no contingente de indivíduos informais: os empregados por conta-própria e os trabalhadores que não possuem carteira assinada. O contingente de indivíduos formais é formado pelos trabalhadores que possuem carteira assinada e pelos empregadores. Sendo assim, informalidade pode ser definida pela proporção de horas dedicadas ao mercado informal entre todas as horas ofertadas ao mercado por indivíduos ocupados.

Figura 1: Informalidade (primeira definição)

³⁷ A definição se enquadra no primeiro grupo, entre os dois grandes grupos definidos por Gasparini e Tornarolli (2007) embora utilize informações sobre a carteira de trabalho do indivíduo ser assinada ou não, que é uma informação associada a definições legalistas.

³⁸ A PME cobre 6 das principais regiões metropolitanas do país, respondendo assim por pouco mais de um quarto do mercado de trabalho nacional.

³⁹ Embora não tenham carteira de trabalho assinada, funcionários públicos estatutários e militares estão nessa categoria

A figura 1 apresenta a evolução da informalidade no Brasil e nas regiões metropolitanas. Tal gráfico indica que não houve crescimento no Brasil, diferentemente da noção já bem estabelecida e alardeada por pesquisas que utilizaram a PME⁴⁰, na realidade, apresenta um pequeno recuo no período. Além disso, o gráfico indica também que a informalidade nas regiões metropolitanas⁴¹ cresceu no período, passando de 40 para 45 por cento das horas empregadas.

3.1.2 Trabalho por conta-própria

Apresentamos, aqui, uma outra definição para informalidade, o trabalho por conta-própria⁴². Essa definição alternativa⁴³ de informalidade diferencia aqueles que trabalharam por conta própria dos empregadores, bem como dos funcionários públicos estatutários e dos militares, e dos empregados. A diferença central entre essa definição e a apresentada acima é que para essa definição os trabalhadores com e sem carteira assinada são idênticos. Seguindo essa definição alternativa, informalidade pode ser definida pela proporção de horas dedicadas ao trabalho por conta própria entre as horas ofertadas ao mercado por indivíduos ocupados.

---

⁴⁰ O artigo já citado, Ramos (2002), por exemplo, utiliza a PME para afirmar que os postos de trabalho informais cresceram de 40% para 50% (crescimento de 10 p.p.) ao longo da década de 1990.

⁴¹ Se observássemos apenas as áreas urbanas, encontraríamos um crescimento similar.

⁴² Maloney (1999) apresenta em seu trabalho um perfil dos grupos “self employed” e trabalhador assalariado sem carteira assinada. O autor encontra que os grupos são bastante similares: os indivíduos de tais grupos são em média menos experientes, com menos anos de escolaridade e recebem salários menores do que os seus pares no setor formal. Ao traçar perfil semelhante para o Brasil, os resultados são similares.

⁴³ Assim como a primeira definição, essa também se enquadra no primeiro dos dois grandes grupos de definições colocados por Gasparini e Tornarolli (2007). Por não usar nenhuma informação legal, pode ser considerada um exemplo canônico.

Figura 2: Informalidade (segunda definição)

A figura 2 apresenta a evolução do trabalho por conta-própria no Brasil e nas regiões metropolitanas. O gráfico indica que a fração de horas gasta pelo agente representativo em atividades por conta-própria no Brasil cresceu muito pouco (menos de 1p.p.), diferentemente do que acontece quando analisamos apenas as regiões metropolitanas⁴⁴. Observando apenas as regiões metropolitanas, o trabalho por conta-própria representava 18% do tempo dedicado ao mercado em 1986 e passa para quase 23% em 1998, um crescimento de 5 pontos percentuais.

3.1.3 Comparando as duas definições de informalidade

O objetivo desse trecho é comparar a coerências das duas definições de informalidade apresentadas acima, no contexto da determinação do impacto de alterações tributárias sobre o número de horas trabalhadas. Pretende-se assim apresentar argumentos em favor da segunda definição.

Para comparar a coerência das duas definições apresentadas com a definição teórica, é necessário entender a diferença entre as duas definições. A diferença se resume ao grupo dos trabalhadores assalariados que não possuem carteira de trabalho assinada. Esse grupo está no contingente da informalidade pela definição de Ramos e Ferreira (2006), entretanto é colocado contingente formal pela definição de informalidade como “self employment”.

⁴⁴ Se observássemos apenas as áreas urbanas, encontraríamos um crescimento ligeiramente menor.

Pela definição teórica apresentada, um indivíduo é informal se sua relação trabalhista não está sujeita a legislação trabalhista (o grupo dos trabalhadores sem carteira de trabalho se encontra nessa condição) nem as regras tributárias (mais uma vez, o grupo em questão se encontra nessa situação) e, dessa forma, não possui acesso a proteção social e nem direito a benefícios trabalhistas. É nesse último ponto que os trabalhadores assalariados sem carteira assinada não se enquadram na definição de informalidade.

De acordo com a literatura que relaciona tradições legais trabalhistas com o resultado econômico (HECKMAN e PAGÉS, 2000, FELDMAN, 2009, e DJANKOV e RAMALHO, 2008), o Brasil, que possui tribunais especializados em questões trabalhistas com viés pró-trabalhador, não diferencia os direitos do trabalhador com carteira assinada daqueles do trabalhador sem carteira assinada. Segundo Araújo e Ponczek (2010) quando um trabalhador sem carteira assinada aciona judicialmente o seu empregador, ele ganha o direito de receber os benefícios trabalhistas idênticos ao de um trabalhador com carteira assinada e, além disso, o empregador deverá pagar multas e os custos legais.

O objetivo da presente dissertação é inserir na economia um setor informal, livre de impostos sobre a renda do trabalho, e analisar como a presença de tal setor afeta o impacto de mudanças tributárias sobre o número de horas trabalhadas. A presença de um setor informal não tributado afetaria a resposta do número de horas trabalhadas a aumentos na carga tributária⁴⁵ pois, ao observar aumentos nas alíquotas tributárias, o indivíduo poderia ofertar algumas horas de sua jornada de trabalho no mercado informal, evitando assim o pagamento de impostos nesse rendimento. Entretanto, se considerarmos que o trabalhador sem carteira assinada possui os mesmos direitos de outro com carteira assinada e que os tribunais trabalhistas são viesados pró trabalhador, é possível concluir que o trabalhador sem carteira assinada não está livre de impostos. Pelo contrário, o ele tem seu rendimento ajustado para baixo, em resposta a aumentos tributários.

Observar a condição de não arbitragem entre o trabalhador com e sem carteira assinada ajuda a entender porque o salário de trabalhadores sem carteira assinada acompanha movimentos tributários. Por exemplo, suponha que o segundo receba salário bruto idêntico ao trabalhador com carteira, contudo este ainda tem que pagar imposto sobre sua renda. O benefício do

---

⁴⁵ Em particular, a aumentos na alíquota de imposto sobre a renda obtida no mercado de trabalho.

trabalhador que paga impostos é o acesso a rede de proteção social. Entretanto, se em dado momento o trabalhador sem carteira decidir acionar o empregador, este terá benefícios idênticos ao do trabalhador com carteira assinada (que pagou uma série de impostos para sustentar tais benefícios). Tal situação é insustentável, pois todos optariam por não ter carteira assinada e processar a firma empregadora. Dito de outra forma, para que existam os dois setores e não exista arbitragem, é necessário que o salário do trabalhador sem carteira assinada acompanhe o salário líquido do trabalhador com carteira, ou seja, que este acompanhe alterações tributárias.

O trabalhador sem carteira assinada tem seu rendimento ajustado para baixo⁴⁶, em resposta a aumentos tributários, de tal forma que alterações na carga tributária afetem pouco o incentivo marginal para possuir ou não carteira assinada. Sendo assim, sob a hipótese de que os tribunais brasileiros são viesados pró-trabalhador, a diferença entre o trabalhador com e sem carteira assinada torna-se pequena. Como para a segunda definição de informalidade apresentada (informalidade como trabalho por conta própria) tais trabalhadores são idênticos, tal definição será adotada pelo resto do trabalho.

É importante destacar que a partir daqui, sempre que nessa dissertação for mencionada a série informalidade, estamos trabalhando com a segunda definição, trabalhadores por conta-própria, e seguindo o recorte regiões metropolitanas.

3.2 Séries de dados utilizadas na dissertação

Essa subseção descreve sucintamente as séries de dados utilizadas na calibragem do modelo. As séries apresentam dados entre 1986 e 1998, com periodicidade anual. Apresentamos as séries referentes ao número de horas trabalhadas e à política fiscal.

---

⁴⁶ Existe uma vasta literatura focada na existência ou não de segmentação no mercado de trabalho, ou seja: controlando por todos os fatores, o trabalhador no setor informal ganha menos do que o seu similar no mercado formal? De forma geral, embora não seja consensual, a resposta é pela existência de tal segmentação. Entre os bons artigos dessa literatura, com diferentes abordagens e com resultados para ambos os lados, estão: Maloney (1999), Barros et alli (1990), Curi e Menezes-Filho (2004), Tannuri-Pianto e Pianto (2002) e mais recentemente Botelho e Ponczek (2010). Consultar Ulyssea (2005) para uma revisão dessa literatura até meados da década passada. O viés pró-trabalhador da justiça brasileira pode ser uma explicação para a existência de tal segmentação, conforme Araújo e Ponczek (2010).

3.2.1 Horas Trabalhadas

O número de horas trabalhadas pelo indivíduo médio na economia é obtido pela divisão da soma do número de horas trabalhadas na economia⁴⁷ pelo número de indivíduos em idade ativa. Para obter o número de horas dedicadas ao mercado informal, basta multiplicar tal quantia pela informalidade definida acima. O número de horas trabalhadas no setor formal é obtido por resíduo.

Figura 3: Horas trabalhadas por semana (formal, informal e total)

A figura 3 apresenta o comportamento das séries referentes às horas trabalhadas. Fica claro que o número de horas trabalhadas no total apresenta uma ligeira queda e o número de horas trabalhadas no setor formal apresenta uma queda mais acentuada, enquanto o número de horas trabalhadas no setor informal apresenta crescimento. Esse padrão é resultado direto do crescimento da informalidade observado no período.

3.2.2 Política Fiscal

Os dados de imposto foram retirados de Araújo Neto e Souza (2003) e se resumem a três alíquotas efetivas médias de imposto: (i) sobre a renda do capital, (ii) sobre a renda do

⁴⁷ Dado o recorte de áreas metropolitanas e excluindo aqueles que trabalharam para o próprio consumo ou em trabalhos não remunerados por menos de 15 horas na semana. Segue-se aqui o que é apresentado na definição de ocupado, Apêndice 3.

trabalho e (iii) sobre o consumo. As séries foram calculadas seguindo a metodologia proposta por Mendoza et alli (1994). Conforme Araújo Neto e Souza (2003) colocam, a metodologia proposta calcula as alíquotas efetivamente cobradas, pelo cômputo da diferença observada na renda e preços antes e depois da tributação. As taxas de imposto obtidas pela metodologia acima medem o quanto o governo efetivamente recolheu de imposto e não qual foi a tarifa cobrada de imposto. Tal metodologia tem a vantagem de ser capaz de estimar as alíquotas, sem que se conheçam dados sobre evasão ou elisão fiscal.

Figura 4: Política Fiscal

A figura 4 apresenta as alíquotas efetivas médias de imposto sobre a renda do trabalho, renda do capital e consumo. A análise do gráfico mostra que a alíquota sobre a renda do trabalho cresce mais de 10p.p. em oito anos (1990 a 1998), após um curto período de queda. A alíquota sobre a renda do capital e a alíquota sobre o consumo oscilaram bastante, mas apresentam tendência de crescimento no período. A alíquota que incide no consumo cresce fortemente (mais de 15p.p.) entre 1993 e 1995, enquanto a alíquota sobre o capital apresenta dois períodos de forte crescimento, quase 10p.p. entre 1991 e 1993 e 4p.p. entre 1989 e 1990 e forte queda entre 1990 e 1991 e entre 1994 e 1995.

Os dados evidenciam, assim, que o período entre 1990 e 1995 é um período chave, com dramáticas alterações tributárias. Entretanto, tais alterações tributárias não foram acompanhadas por grandes mudanças na informalidade ou no número de horas trabalhadas.

4 MODELO

Essa seção apresenta o modelo que será utilizado ao longo da dissertação. Para fins comparativos, a primeira parte dessa seção introduz a versão do modelo de crescimento neoclássico utilizada em Prescott (2004), testando sua adaptação aos dados do Brasil metropolitano. A segunda parte dessa seção propõe uma extensão ao modelo de crescimento neoclássico, com a inserção de um setor informal não tributado. O objetivo é avaliar quantitativamente se a inserção de um setor informal no modelo de crescimento neoclássico o torna mais apto a explicar o movimento da oferta de trabalho. Nesse sentido, os resultados obtidos ao final da primeira subseção (aplicação do modelo ao Brasil metropolitano) serão utilizados para avaliar o modelo estendido.

4.1 Modelo de Crescimento Neoclássico

Essa subseção apresenta o modelo utilizado no artigo de Prescott (2004), que servirá como base para o modelo que será desenvolvido na próxima subseção. Além dessa apresentação, ao final da subseção pode ser encontrado um exercício de aplicação do modelo de crescimento neoclássico ao Brasil metropolitano. Tal exercício é similar ao realizado por Ramos e Rodrigues (2010). A série proposta pelo modelo será comparada aos dados do Brasil metropolitano, e não do Brasil todo, como foi feito em Ramos e Rodrigues (2010).

4.1.1 Apresentação do Modelo de Crescimento Neoclássico

Prescott utiliza uma versão do modelo de crescimento neoclássico, com horizonte de tempo infinito. O agente representativo busca maximizar a sua utilidade, alocando sua dotação de 1 unidade de tempo entre lazer e trabalho. Com a renda obtida, escolhe entre consumir o único produto da economia ou poupar. Aquilo que o indivíduo poupa é investido em capital. O governo tributa os indivíduos, com imposto sobre o consumo, a renda do trabalho e a renda do

capital. Da receita arrecadada com tais impostos, parte é destinada ao puro consumo⁴⁸ do governo e o restante é devolvido ao indivíduo através de transferências na forma lump-sum.

Produção

O produto final, y , é gerado por uma única firma competitiva, a qual combina capital, k , e trabalho, h , por meio de uma função de produção Cobb-Douglas. O parâmetro θ representa a fração que o capital recebe da renda.

$$(1) \quad y_t = A_t k_t^\theta h_t^{1-\theta}$$

O capital em um dado tempo é determinado com base no capital não depreciado no instante anterior e nos investimentos realizados pelo indivíduo naquele instante, o que resulta na seguinte regra de movimento:

$$(2) \quad k_{t+1} = (1 - \delta)k_t + x_t$$

Na equação acima, δ representa a taxa de depreciação do capital e x_t o investimento realizado pelo indivíduo no instante t .

A firma competitiva procura maximizar lucro, resolvendo a cada instante t o seguinte programa, no qual r_t representa o custo do capital e w_t o custo do trabalho:

$$(3) \quad \text{Max} \quad A_t k_t^\theta h_t^{1-\theta} - k_t \cdot r_t - h_t \cdot w_t$$

Da maximização de lucro apresentada acima, pode ser derivada a seguinte equação, que iguala o produto marginal ao custo do trabalho:

$$(4) \quad w_t = \left(\frac{\partial y_t}{\partial h_t} \right) = (1 - \theta) \left(\frac{y_t}{h_t} \right)$$

Indivíduo Representativo

A função utilidade do indivíduo representativo é do tipo log-log⁴⁹ e está na equação abaixo:

---

⁴⁸ Por exemplo gastos com defesa.

$$(5) \quad E \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [\alpha \cdot \log(c_t) + (1 - \alpha) \cdot \log(1 - h_t)] \right\}$$

O parâmetro β representa o fator de desconto; o parâmetro α indica a importância dada pelo indivíduo ao consumo em relação às horas de lazer. A variável c_t indica o consumo e h_t indica o número de horas destinadas ao mercado de trabalho; essas variáveis são indexadas pelo tempo t .

A restrição orçamentária enfrentada pelo indivíduo representativo nos diz que este não pode gastar mais do que ganha. O indivíduo gasta com consumo (sujeito à tributação com alíquota τ_c) e investimento e ganha a renda do capital (τ_k), o salário w_t (τ_h) e as transferências do governo T . A restrição orçamentária é apresentada na seguinte equação:

$$(6) \quad (1 - \tau_{h,t})h_t w_t + (r + \delta)(1 - \tau_{k,t})K_t - \delta \cdot K_t + T_t \geq (1 + \tau_{c,t})c_t + x_t$$

Utilizando a regra de movimento do capital (equação 2) para substituir o investimento na restrição orçamentária, temos que o programa de maximização condicionada que o indivíduo resolve, é dado por:

$$(7) \quad \begin{aligned} & \text{Max} \quad E \left\{ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [\alpha \cdot \log(c_t) + (1 - \alpha) \cdot \log(1 - h_t)] \right\} \\ & \text{sujeito a: } (1 - \tau_{h,t})h_t w_{f,t} + (r + \delta)(1 - \tau_{k,t})K_t + T_t - \delta K_t - (1 + \tau_{c,t})c_t - k_{t+1} \\ & \quad + (1 - \delta)k_t \geq 0 \end{aligned}$$

As condições de primeira ordem que caracterizam a solução do programa acima são:

$$(8) \quad c_t: \quad \alpha \left(\frac{1}{c_t} \right) = \lambda_t (1 + \tau_{c,t})$$

$$(9) \quad h_t: \quad \left(\frac{1 - \alpha}{1 - h_t} \right) = \lambda_t (1 - \tau_h) w_t$$

---

⁴⁹ Na revisão de literatura foram apresentadas críticas colocadas por Alesina et alli (2005) ao uso da função log-log no trabalho de Prescott (2004). Tais críticas valem também a esse trabalho, bem como a defesa apresentada por Rogerson e Wallenius (2009).

Vale observar que a condição de primeira ordem referente a k_{t+1} não foi apresentada acima pois não será utilizada para resolver o modelo. Isso implica na existência de uma hipótese adicional, de que a equação de Euler está sendo satisfeita em todos os instantes. O capital se movimenta ao longo do tempo de forma a acomodar os choques na tributação, mantendo a equação de Euler válida. Um resultado de tal hipótese adicional é que a fração que o consumo representa na renda, utilizada por Prescott (2004) para calibrar o modelo, concentra as expectativas de alterações na política fiscal. Ou seja, na condição de equilíbrio (equação 10) a movimentação do capital ao longo do tempo, resultado da margem de escolha intertemporal, é capturada pela razão consumo-produto $\left(\frac{c}{y}\right)$.

Isolando λ na primeira condição de primeira ordem (equação 8) e substituindo na segunda (equação 9) e substituindo o salário pela produtividade marginal do trabalho na expressão resultante, obtém-se a condição de equilíbrio no mercado de trabalho utilizada por Prescott (2004):

$$(10) \quad h_t = \frac{1 - \theta}{1 - \theta + \left(\frac{c_t}{y_t}\right) \frac{\frac{1 - \alpha}{1 - \tau_{h,t}}}{1 + \tau_{c,t}}}$$

A condição de equilíbrio mostra que o número de horas depende de três variáveis, além dos parâmetros α e θ : a razão consumo-PIB $\left(\frac{c}{y}\right)$ e as alíquotas de imposto sobre consumo e renda do trabalho. Em particular, a equação (10) ilustra os dois aspectos principais da decisão: o intratemporal e o intertemporal.

O aspecto intratemporal da escolha é evidenciado pelas variáveis referentes aos impostos, τ_h e τ_c , uma vez que tais alíquotas afetam o preço relativo entre consumo e lazer em um determinado momento do tempo. Mais precisamente, note que há uma relação inversa entre a alíquota de imposto sobre a renda do trabalho (τ_h) e o número de horas trabalhadas. Intuitivamente, se o governo aumenta esta alíquota, é de se esperar que o indivíduo representativo diminua o quanto ele trabalha por dois motivos: (i) ele passou a receber menos

por cada hora trabalhada e, (ii) considerando tudo o mais constante, a renda proveniente de transferências tende a aumentar, levando-o a consumir mais horas de lazer.

A relação inversa entre horas trabalhadas e imposto sobre consumo pode ser explicada por um raciocínio análogo. Especificamente, um aumento em τ_c corresponde a uma elevação do preço do consumo relativamente ao preço do lazer, levando o indivíduo a optar por mais lazer, de forma a reduzir o número de horas trabalhadas. Além disso, da mesma forma que anteriormente, o aumento da alíquota resulta em um aumento da receita governamental e, portanto, do montante que o indivíduo recebe por meio de transferências.

Já o aspecto intertemporal da decisão é evidenciado na condição de equilíbrio pela razão consumo-PIB, particularmente pela relação inversa entre h e $\frac{c}{y}$. Tal relação pode ser explicada pelo seguinte raciocínio: a atual fração que o consumo representa na renda varia de acordo com a percepção de taxas futuras de imposto. Por exemplo, caso o indivíduo acredite que as alíquotas cairão permanentemente no futuro ele aumentará seu consumo atual, pois poderá reduzir sua poupança para o futuro. De acordo com Prescott (2004), o termo $\frac{c}{y}$ de equilíbrio é função da distribuição de probabilidades esperadas acerca das alíquotas futuras de imposto.

4.1.2 Aplicação do modelo ao Brasil metropolitano

O objetivo da aplicação do modelo aos dados do Brasil metropolitano é avaliar a capacidade da versão⁵⁰ do modelo de crescimento neoclássico utilizada por Prescott (2004) para explicar o comportamento da série horas trabalhadas no Brasil metropolitano no período 1986-1998. A figura 5 apresenta o resultado do exercício de simulação⁵¹ utilizando os dados brasileiros e o compara aos dados.

---

⁵⁰Seguindo o argumento de Prescott (2004), utilizaremos dados de $\frac{c}{y}$, τ_h e τ_c para calcular o número de horas de trabalho previsto pelo modelo. Ao utilizar $\frac{c}{y}$ dos dados (apesar desta ser uma variável endógena do modelo), não é necessário fazer nenhuma hipótese a respeito da distribuição futura esperada de impostos ou produtividade total dos fatores. Em outras palavras, supõe-se que as demais condições de primeira ordem e de equilíbrio do modelo neoclássico de crescimento (em particular a equação de Euler para o capital) são sempre válidas.

⁵¹ O parâmetro θ é definido em $\frac{1}{3}$, seguindo Gollin (2002), enquanto o parâmetro α é calibrado para que o modelo não erre na média das observações.

Figura 5: Horas trabalhadas – versão padrão do modelo

A figura 5 corrobora a análise realizada em Ramos e Rodrigues (2010). O modelo de crescimento neoclássico padrão (MCNP) superestima a resposta dos indivíduos aos aumentos da carga tributária. Segundo as previsões do modelo, o indivíduo representativo deveria diminuir significativamente a parte de seu tempo que é dedicada ao mercado de trabalho, entretanto tal redução nas horas trabalhadas não ocorre. A redução prevista pelo modelo é particularmente acentuada entre 1990 e 1995, justamente a época que os impostos apresentam maior crescimento. A conclusão⁵² que pode ser tirada da análise do gráfico é que a resposta dos dados de horas trabalhadas com relação às alterações tributárias é muito menor do que a resultante do modelo.

4.2 Extensão ao Modelo de Crescimento Neoclássico

O modelo a seguir é uma extensão ao modelo de crescimento neoclássico apresentado acima. Para entender a escolha realizada pelo indivíduo representativo de quantas horas do seu tempo alocar para o setor formal e quantas para o informal, é necessário compreender o custo e o benefício de um indivíduo ir para a informalidade. Para o modelo, o incentivo para permanecer à margem da economia formal é a possibilidade de não pagar impostos.

⁵² Ao resolver o modelo de crescimento neoclássico com uma equação de Euler no lugar da hipótese sobre c/y utilizada em Prescott (2004), chegaríamos à mesma conclusão: a resposta da oferta de trabalho agregada às alterações tributárias prevista pelo modelo é muito maior do que a observada nos dados.

Entretanto, escolher produzir no setor informal restringe a capacidade produtiva. Ao optar pela informalidade a função de produção fica restrita a não utilização de capital, com retornos marginais decrescentes no fator trabalho. Ao impor tal restrição, seguimos Turnovsky e Basher (2009).

Vale notar que custos e benefícios associados à operação no mercado informal apresentados aqui são coerentes com a definição utilizada no trato com os dados. Isso é resultado, em parte, da supressão dos trabalhadores sem carteira assinada do contingente informal, por dois motivos. Primeiro, conforme já foi discutido, trabalhadores sem carteira assinada tem seus rendimentos descontados por impostos implícitos. Segundo, os trabalhadores sem carteira assinada muitas vezes estão inseridos em uma estrutura produtiva com a presença de capital, mesmo que essa seja inferior à observada para os trabalhadores com carteira assinada.

A existência de um setor não tributado na economia afeta a resposta da oferta de trabalho agregada à alterações tributárias, pois o indivíduo representativo pode agora escapar de aumentos na carga tributária aumentando o número de horas no mercado informal e diminuindo o número no mercado formal. O custo de fazê-lo é abandonar a estrutura produtiva do setor formal e ficar restrito à produção sem uso de capital.

Nessa versão do modelo de crescimento neoclássico, o tempo é discreto com horizonte infinito. Não há crescimento populacional. O agente representativo é confrontado com duas escolhas trabalho/lazer e consumo/poupança. Ele busca maximizar a sua utilidade, alocando sua dotação de 1 unidade de tempo entre lazer e trabalho (ao optar por trabalhar ele possui duas possibilidades, trabalhar no setor formal ou informal). O indivíduo perde a mesma utilidade ao trabalhar no setor formal ou no setor informal. Com a renda obtida, escolhe entre consumir o único produto da economia ou poupar. Aquilo que o indivíduo poupa é investido automaticamente em capital. O capital é utilizado para a produção no setor formal. O governo tributa os indivíduos, com imposto sobre o consumo, a renda do trabalho e a renda do capital. A receita arrecadada com tais impostos é devolvida ao indivíduo através de transferências na forma “lump-sum”.

Função Utilidade

A função utilidade do indivíduo representativo é do tipo log-log e está na equação abaixo. Vale notar a semelhança da função utilidade apresentada abaixo com a função utilizada em Prescott (2004) (equação 5):

$$(11) \quad \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [\alpha \cdot \log(c_t) + (1 - \alpha) \cdot \log(1 - h_{f,t} - h_{i,t})]$$

O parâmetro β representa o fator de desconto; o parâmetro α indica a importância dada pelo indivíduo ao consumo em relação às horas de lazer. A variável c indica o consumo, h_f indica horas destinadas ao mercado formal de trabalho e h_i indica horas destinadas ao mercado informal de trabalho; essas variáveis são indexadas pelo tempo t .

Produção

O produto final pode ser gerado tanto no setor formal quanto no setor informal. Se for produzido no setor formal, o será por uma firma competitiva, a qual combina capital e trabalho por meio de uma função de produção Cobb-Douglas. A produção no setor formal é dada por:

$$(12) \quad y_{f,t} = A_t k_t^\theta h_{f,t}^{1-\theta}$$

O parâmetro θ representa a parcela do capital na renda, k_t o capital e A a produtividade total dos fatores no setor formal. A produção no setor informal é dada pela seguinte função:

$$(13) \quad y_{i,t} = B_t h_{i,t}^\rho$$

O parâmetro B_t representa a produtividade total dos fatores no setor informal, ρ determina o retorno do trabalho no setor informal⁵³.

O setor formal é composto por uma única firma competitiva, com função de produção dada pela equação (12), que procura maximizar lucro, resolvendo a cada instante t o seguinte programa:

---

⁵³ É necessário impor a condição $\rho < 1$ para a coexistência dos dois setores na economia.

$$(14) \quad \text{Max} \quad A_t k_t^\theta h_{f,t}^{1-\theta} - k_t \cdot r_t - h_{f,t} \cdot w_t$$

Do processo de maximização de lucro pela firma, chegamos às seguintes condições de primeira ordem; o produto marginal do trabalho deve se igualar ao custo e o produto marginal do capital deve se igualar ao custo, ou seja:

$$(15) \quad w_t = \left(\frac{\partial y_{f,t}}{\partial h_{f,t}} \right) = (1 - \theta) A_t k_t^\theta h_{f,t}^{-\theta} = (1 - \theta) \cdot \left(\frac{y_{f,t}}{h_{f,t}} \right)$$

$$(16) \quad r_t = \left(\frac{\partial y_{f,t}}{\partial k_t} \right) = \theta A_t k_t^{\theta-1} h_{f,t}^{1-\theta} = \theta \left(\frac{y_{f,t}}{k_t} \right)$$

Indivíduo Representativo

O capital em um determinado instante é dado com base no capital não depreciado no instante anterior e no investimento corrente, pela seguinte regra de movimento.

$$(2) \quad k_{t+1} = (1 - \delta)k_t + x_t$$

Na equação acima⁵⁴, δ representa a taxa de depreciação do capital e x_t o investimento realizado no instante t .

A inserção do setor informal no modelo altera a restrição orçamentária do indivíduo representativo. Nesse novo contexto, o indivíduo recebe um salário w_t por sua hora trabalhada no setor formal e recebe toda a produção realizada no setor informal.⁵⁵ A produção realizada no setor informal não é tributada. Tanto a renda obtida com o trabalho no setor formal, quanto a renda proveniente do aluguel do capital para as firmas do setor formal são tributados por alíquotas específicas, τ_h e τ_k , respectivamente. O consumo também é tributado com a alíquota τ_c . Além disso, T representa a transferência lump-sum do governo para o indivíduo, toda a renda arrecadada com impostos é devolvida em forma de transferências. A restrição orçamentária do indivíduo fica:

$$(17) \quad (1 - \tau_{h,t})h_{f,t}w_{f,t} + B_t h_{i,t}^\rho + (r + \delta)(1 - \tau_{k,t})K_t + T_t \geq \delta K_t + (1 + \tau_{c,t})c_t + x_t$$

⁵⁴ A equação acima é a mesma utilizada no modelo de crescimento neoclássico padrão.

⁵⁵ Nesse contexto, a firma informal se assemelha a idéia de trabalhador por conta-própria, ou "home-production".

Utilizando a regra de movimento do capital (equação 2) para substituir o investimento, o programa de maximização condicionada que o indivíduo resolve, é dado por:

$$(18) \quad \text{Max}_{k,c,h_f,h_i} \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t [\alpha \cdot \log(c_t) + (1 - \alpha) \cdot \log(1 - h_{i,t} - h_{f,t})]$$

$$\text{Sujeito a: } (1 - \tau_{h,t})h_{f,t}w_{f,t} + B_t h_{i,t}^{\rho} + (r + \delta)(1 - \tau_{k,t})K_t + T_t - \delta K_t \\ - (1 + \tau_{c,t})c_t - K_{t+1} + (1 - \delta)K_t \geq 0$$

As condições de primeira ordem que resultam da solução do programa acima são:

$$(19) \quad c_t: \quad \alpha \left(\frac{1}{c_t} \right) = \lambda_t (1 + \tau_{c,t})$$

$$(20) \quad h_{f,t}: \quad (1 - \alpha) \left(\frac{1}{1 - h_{f,t} - h_{i,t}} \right) = \lambda_t \cdot (1 - \tau_{h,t}) \cdot w_t$$

$$(21) \quad h_{i,t}: \quad (1 - \alpha) \left(\frac{1}{1 - h_{f,t} - h_{i,t}} \right) = \lambda_t \cdot \left(\frac{B_t \cdot h_{i,t}^{\rho} \cdot \rho}{h_{i,t}} \right)$$

$$(22) \quad k_{t+1}: \quad \lambda_{t+1} [(1 - \tau_{k,t+1})(r_{t+1} + \delta) - \delta + 1 - \delta] = \lambda_t$$

O lado esquerdo das condições de primeira ordem (20) e (21) apresenta o custo marginal de bem estar que o indivíduo incorre ao abandonar o lazer e ir trabalhar⁵⁶, enquanto o lado direito apresenta o benefício marginal (também medido em bem estar) que pode ser obtido com a remuneração por tal trabalho. A existência dos dois setores exige, assim, que o benefício marginal (em bem-estar) obtido ao trabalhar seja igual nos dois setores. A frase acima pode ser resumida na equação abaixo, que garante a coexistência dos dois setores.

$$(23) \quad (1 - \tau_h)w_t = B_t \cdot h_{i,t}^{\rho-1} \rho$$

Restrição Agregada da Economia

A economia como um todo não pode consumir mais recursos do que produz. Tal desigualdade deve valer para todos os instantes.

⁵⁶ Por isso o lado esquerdo das duas equações é idêntico, pois o indivíduo é indiferente sobre em qual setor trabalhar.

$$(24) \quad y_t = y_{f,t} + y_{i,t} \geq c_t + x_t$$

4.2.1 Resolução do Modelo

Para resolver o modelo apresentado, utilizaremos as condições de primeira ordem do programa de maximização do indivíduo, as condições de primeira ordem do programa da firma e a restrição agregada de recursos. As condições de primeira ordem (equações 19, 20, 21 e 22) do problema do indivíduo apresentado, definem quatro variáveis endógenas, k, c, h_f, h_i , e quatro equações. Com a resolução abaixo, será possível reduzir o modelo para três variáveis endógenas e três equações não lineares, que serão resolvidas numericamente. As duas primeiras equações apresentam a escolha intratemporal do indivíduo, enquanto a terceira equação é uma equação de Euler, e representa a escolha intertemporal. A primeira equação apresenta a decisão entre formalidade e informalidade, enquanto a segunda a decisão entre consumo-lazer.

Equação A - Decisão formal/informal

Partindo da equação de coexistência dos dois setores (equação 23) e utilizando a equação de demanda por trabalho (equação 15), obtida pela maximização do lucro da firma e as funções de produção dos dois setores (equações 12 e 13), é possível obter uma nova equação de coexistência entre os dois setores. Tal equação captura alterações marginais na decisão tomada pelo indivíduo entre a formalidade e a informalidade.

$$(equação A) \quad (1 - \tau_h)(1 - \theta) \frac{A_t \cdot k_t^\theta h_{f,t}^{1-\theta}}{h_{f,t}} = \frac{B_t \cdot h_{i,t}^\rho}{h_{i,t}} \rho$$

Equação B - Decisão consumo/lazer

A primeira condição de primeira ordem (equação 19) é utilizada para determinar uma expressão para λ_t .

$$(25) \quad \lambda_t = \alpha \frac{1}{c_t(1 + \tau_{c,t})}$$

A equação (21) também pode ser utilizada para determinar outra expressão para λ_t .

$$(26) \quad \lambda_t = (1 - \alpha) \left(\frac{1}{1 - h_{f,t} - h_{i,t}} \right) \frac{h_{i,t}}{B_t \cdot h_{i,t}^\rho} \frac{1}{\rho}$$

Igualando as duas expressões acima, é possível obter a seguinte expressão para o consumo em um dado instante t :

$$(27) \quad c_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} \frac{(1 - h_{f,t} - h_{i,t}) \rho B_t h_{i,t}^\rho}{(1 + \tau_{c,t}) h_{i,t}}$$

Substituindo na restrição agregada de recursos a expressão obtida para o consumo (equação 27), bem como a regra de movimento do capital (equação 2) e as funções de produção da economia, tem-se a seguinte equação, que captura a decisão intratemporal entre consumo e lazer:

$$(equação B) \quad \begin{aligned} & A_t k_t^\theta h_{f,t}^{1-\theta} + B_t h_{i,t}^\rho \\ &= k_{t+1} - (1 - \delta)k_t + g_t + \frac{\alpha}{1 - \alpha} \frac{(1 - h_{f,t} - h_{i,t}) \rho B_t h_{i,t}^\rho}{(1 + \tau_{c,t}) h_{i,t}} \end{aligned}$$

Equação C - Decisão intertemporal

A equação (19) é utilizada para determinar uma expressão para λ_t .

$$(25) \quad \lambda_t = \alpha \frac{1}{c_t (1 + \tau_{c,t})}$$

Avaliando essa expressão no período $t + 1$, obtém-se a seguinte expressão:

$$(28) \quad \lambda_{t+1} = \alpha \frac{1}{c_{t+1} (1 + \tau_{c,t+1})}$$

Da restrição de recursos na economia (equação 24), podemos obter a seguinte expressão para o consumo em um dado instante:

$$(29) \quad c_t = y_t - k_{t+1} + (1 - \delta)k_t$$

$$(30) \quad c_t = A_t k_t^\theta h_{f,t}^{1-\theta} + B_t h_{i,t}^\rho - k_{t+1} + (1 - \delta)k_t$$

Avaliando essa expressão no período $t + 1$, obtém-se:

$$(31) \quad c_{t+1} = A_{t+1} k_{t+1}^\theta h_{f,t+1}^{1-\theta} + B_{t+1} h_{i,t+1}^\rho - k_{t+2} + (1 - \delta)k_{t+1}$$

Da maximização de lucros realizada pela firma, temos a seguinte expressão (equação 16) para a taxa de juros em um dado instante:

$$(16) \quad r_t = \theta \frac{A_t k_t^\theta h_{f,t}^{1-\theta}}{k_t}$$

Essa expressão também pode ser avaliada no período $t + 1$:

$$(32) \quad r_{t+1} = \theta \frac{A_{t+1} k_{t+1}^\theta h_{f,t+1}^{1-\theta}}{k_{t+1}}$$

Substituindo as expressões para r, c e λ na quarta condição de primeira ordem, temos a seguinte equação de Euler:

$$\begin{aligned} (\text{equação } c) \quad & \beta [A_t k_t^\theta h_{f,t}^{1-\theta} + B_t h_{i,t}^\rho - k_{t+1} + (1 - \delta)k_t] (1 + \tau_{c,t}) \\ & \left[(1 - \tau_{k,t+1}) \left(\frac{A_{t+1} k_{t+1}^\theta h_{f,t+1}^{1-\theta}}{k_{t+1}} + \delta \right) + 1 - 2\delta \right] \\ & = [A_{t+1} k_{t+1}^\theta h_{f,t+1}^{1-\theta} + B_{t+1} h_{i,t+1}^\rho - k_{t+2} + (1 - \delta)k_{t+1}] (1 + \tau_{c,t+1}) \end{aligned}$$

Solução do Sistema de Equações

A solução do modelo apresentado se resume agora a resolver o sistema de equações não lineares⁵⁷ (equações A, B e C), para cada instante t , descobrindo assim o vetor de variáveis endógenas $[h_{f,t}, h_{i,t}, k_t]$. Para isso utiliza-se a matriz de política fiscal $[\tau_{h,t}, \tau_{c,t}, \tau_{k,t}]$, que é considerada exógena, e o vetor de parâmetros $[B, A, \delta, \rho, \theta, \alpha]$. Toda a sequência de choques

⁵⁷ A resolução é feita numericamente com a função `fsolve` do MATLAB.

na política fiscal é conhecida pelo indivíduo⁵⁸ no instante inicial, hipótese conhecida como “perfect foresight”.

A resolução desse sistema de equações exige que se estipule um valor inicial para a variável de estado. Tal condição é obtida com a seguinte hipótese: antes da mudança tributária, em 1986, a economia encontrava-se em estado estacionário. Entre 1986 e 1998 ocorre uma série de choques na política fiscal, alterando as alíquotas tributárias ano a ano. As variáveis se adaptam às alterações na política fiscal de acordo com o sistema de equações colocado acima. A partir de 1998 a política fiscal é mantida constante, igual à praticada em 1998. No instante final, após 50 períodos, a economia deve estar em um novo estado estacionário e podemos observar nos períodos após 1998 a economia rumando para esse novo estado estacionário⁵⁹.

---

⁵⁸ A hipótese de “perfect foresight” substitui o uso da razão $\frac{c}{y}$. O uso de tal razão permitiu a Prescott (2004) não fazer hipóteses adicionais para modelar o quanto os indivíduos sabem sobre as futuras alíquotas.

⁵⁹ Gráficos apresentando a evolução das variáveis capital, consumo, produto, $\frac{c}{y}$, horas no setor formal, horas no setor informal e horas totais por 50 períodos (até 2036) podem ser encontrados no Apêndice.

5 RESULTADOS

Essa seção encontra-se dividida em duas partes. A primeira apresenta os resultados obtidos com a resolução do modelo acima. O objetivo da dissertação é avaliar quantitativamente o quanto a inserção do setor informal no modelo de crescimento neoclássico ajuda a explicar o comportamento da série número de horas trabalhadas na economia brasileira, em comparação com a versão apresentada em Prescott (2004). Sendo assim, tal subseção compara a capacidade do modelo neoclássico aumentado de compreender o comportamento da série horas trabalhadas totais na economia brasileira⁶⁰ com a capacidade da versão padrão do modelo, apresentada em Prescott (2004).

A segunda subseção analisa a robustez do resultado obtido em relação a diferentes especificações paramétricas. Dada a ausência de estudos empíricos que determinem intervalos de valores para os parâmetros em questão, é fundamental avaliar o quanto a boa adaptação do modelo aos dados é resultado da escolha dos parâmetros. Além disso, a segunda subseção apresenta as séries simuladas pelo modelo considerando apenas um choque tributário por vez. O objetivo de tal análise é determinar se alguma série de imposto se destaca na determinação de horas trabalhadas.

5.1 Apresentação dos Resultados

Essa subseção apresenta os resultados da simulação do modelo de crescimento neoclássico expandido para incluir um setor informal, no qual a renda do trabalho não é tributada. Podemos concluir a partir de tais resultados que a inclusão de um setor informal no modelo de crescimento neoclássico permite uma melhor aproximação do modelo aos dados.

---

⁶⁰ Vale lembrar os dados utilizados são referentes a habitantes de regiões metropolitanas.

5.1.1 Conjunto de parâmetros utilizados

O vetor de parâmetros utilizado para a estimação é $[B, A, \theta, \alpha, \rho] = [0,7; 1; 0,55; 0,51; 0,46]$. O parâmetro θ é determinado com base em Gollin (2002), que estima que a fração correspondente ao capital na renda total da economia é 33%. Como no modelo acima o capital só recebe renda pela produção no setor formal, se considerarmos a produção no setor informal como aproximadamente⁶¹ 40% da produção total, a fração correspondente ao capital na renda do setor formal é 55%. A produtividade total dos fatores no setor informal é definida como 70% da produtividade do setor formal, ambas as produtividades são mantidas constantes. O valor dos parâmetros ρ e α utilizado foi determinado para que o modelo acerte a razão entre o número de horas dedicadas ao setor informal e ao setor formal nos dois estados estacionários da economia.

5.1.2 Comparação entre as séries de horas trabalhadas

A figura 6 apresenta a série número de horas trabalhadas para a calibragem colocada acima. Além disso, apresenta também a série de dados e, para reforçar a comparação, o resultado do exercício de simulação da versão⁶² do modelo utilizada em Prescott (2004) aos dados no período⁶³

---

⁶¹ Loayza (1997) estima a produção no setor informal em 37,8% do PIB.

⁶² Referida nos gráficos como versão padrão do modelo de crescimento neoclássico (MCNP).

⁶³ É importante notar que caso o modelo de crescimento neoclássico padrão, sem a inclusão da informalidade, fosse resolvido pelo caminho apresentado nessa seção (utilizando a equação de Euler no lugar da razão $\frac{c}{y}$), a adaptação do modelo aos dados continuaria a ser bastante melhor com a inclusão da informalidade.

Figura 6: Horas trabalhadas – modelo com setor informal

A figura 6 evidencia que a expansão proposta ao modelo neoclássico de crescimento aproxima a simulação aos dados de oferta agregada de trabalho muito melhor do que a versão utilizada em Prescott (2004). Com a inserção de um setor informal na economia, o modelo passa a prever que o número de horas trabalhadas na economia responde menos às dramáticas alterações nas alíquotas tributárias, como de fato ocorre.

É importante observar que a versão do modelo de crescimento neoclássico utilizada em Prescott (2004) prevê uma forte retração da oferta de trabalho agregada, especialmente entre 1992 e 1995, mas também entre 1989 e 1990. Esses períodos coincidem com expressivas alterações tributárias. Entre 1989 e 1990, os impostos sobre o consumo e sobre a renda do capital apresentam aumento e, entre 1992 e 1995, os impostos sobre o consumo e sobre a renda do trabalho apresentam crescimento.

Embora o modelo expandido ainda apresente uma queda mais expressiva do que a observada (especialmente entre 1992 e 1995), tal versão do modelo se aproxima muito mais dos dados do que a versão utilizada em Prescott (2004). A intuição por trás desse resultado é que o indivíduo representativo do modelo estendido, ao observar aumentos na alíquota de imposto sobre a renda do trabalho, opta por reduzir o número de horas no mercado formal e aumentar o número de horas no setor em que sua renda não é tributada (setor informal). Na versão do modelo apresentada em Prescott (2004), aumentos na alíquota sobre a renda do trabalho

diminuíam a oferta agregada de trabalho. Ou seja, a introdução do setor informal diminui o quanto mudanças na alíquota sobre a renda do trabalho afetam a oferta agregada de trabalho. Vale notar também que aumentos no imposto sobre o consumo continuam a desestimular a oferta de trabalho por parte do indivíduo, enquanto aumentos na alíquota referente à renda do capital desestimulam a acumulação de capital, diminuindo a produtividade do trabalho no setor formal e estimulando o indivíduo a ofertar uma fração maior de suas horas trabalhadas ao setor informal.

5.2 Robustez

O objetivo desta subseção é analisar a robustez do resultado obtido acima a diferentes especificações paramétricas. A inserção de um setor informal não tributado na economia além de afetar a oferta agregada de trabalho afeta a distribuição dessa oferta entre os setores formal e informal. Sendo assim, além de comparar a oferta de trabalho agregada simulada pelo modelo aos dados e à previsão resultante da aplicação do modelo padrão, compararemos a informalidade simulada pelo modelo aos dados.

Essa subseção encontra-se dividida em duas partes. A primeira apresenta os testes de robustez para o parâmetro referente à produtividade total no setor informal, B_t . A cada valor imputado para o parâmetro B_t , são utilizados valores diferentes para os parâmetros α e ρ , calculados de forma que nos estados estacionários o modelo acerte a razão entre o número de horas trabalhadas no setor formal e informal. Vale lembrar que o parâmetro α representa a importância do consumo em relação ao lazer na função de utilidade, enquanto ρ representa a produtividade do trabalho no setor informal. A primeira parte apresenta também a adaptação do modelo aos dados quando o parâmetro referente à produtividade total dos fatores no setor formal é alterado. Apresentamos assim as simulações obtidas ao variarmos a razão entre as duas produtividades ao longo do tempo, de acordo com o crescimento da produtividade total dos fatores estimado por Bugarin et alli (2007).

A segunda parte apresenta a adaptação do modelo aos dados com diferentes choques de política fiscal. Ao invés de considerar o choque conjunto nas alíquotas de imposto sobre o consumo, renda do trabalho e renda do capital, consideramos apenas um choque por vez.

5.2.1 Robustez dos resultados a alterações em A_t e B_t

O objetivo dos seguintes testes é avaliar como o resultado acima se altera quando diferentes valores são imputados para os parâmetros A e B . Ao longo do primeiro teste alteramos o valor do parâmetro B para $[0,9; 0,7; 0,5; 0,4]$, enquanto o parâmetro A é mantido igual a 1. O objetivo desse teste é avaliar como o resultado obtido responde a alterações na razão entre as produtividades total dos fatores. No segundo teste, o parâmetro A apresentará variações ao longo do tempo, seguindo a medida de produtividade total dos fatores obtida por Bugarin et alli (2007). Ao longo desse segundo teste a razão entre as produtividades totais dos fatores não é mantida constante ao longo do tempo.

Alterando o parâmetro B_t

A inserção da informalidade no modelo de crescimento neoclássico permitiu uma melhor aproximação entre o modelo e os dados quanto ao número de horas trabalhadas pelo agente representativo da economia brasileira. Esse primeiro teste procura avaliar como alterações na razão entre as produtividades total dos fatores dos setores informal e formal afetam essa conclusão.

A cada valor do parâmetro B utilizado, novos valores para os parâmetros α e ρ são calculados. Os vetores $[B; \rho; \alpha]$ utilizados para a calibração são: $[0,4; 0,31; 0,29]$, $[0,5; 0,35; 0,36]$, $[0,7; 0,41; 0,52]$ e $[0,9; 0,47; 0,67]$.

Figura 7: Horas trabalhadas – robustez

A figura 7 apresenta as diferentes séries de horas trabalhadas previstas pelo modelo com diferentes especificações de valores para o parâmetro B , que representa a produtividade total dos fatores no setor informal. A produtividade total dos fatores no setor formal é mantida constante em 1. Além disso, para facilitar a comparação, o gráfico apresenta a série de dados e a série obtida com a aplicação do modelo padrão aos dados brasileiros.

O gráfico acima indica que a aproximação do modelo aos dados de horas trabalhadas resultante da inserção da informalidade no modelo de crescimento neoclássico é robusta ao quão produtivo é um setor em relação ao outro. O modelo, ao incluir o setor informal, torna-se mais capaz de explicar o número de horas trabalhadas, para diversos valores da razão entre a produtividade total dos fatores de cada um dos setores. Essa conclusão se reforça com a análise da tabela abaixo, que apresenta a previsão do modelo para o número de horas trabalhadas em uma semana pelo brasileiro médio para os anos de 1986 e 1998 para cada uma das especificações paramétricas utilizadas acima, além da série de dados e da simulação utilizando a versão padrão do modelo.

ano	dados	0.4	0.5	0.7	0.9	MCNP
1986	24,57	25,54	25,39	25,09	24,80	25,67
1998	23,25	21,95	22,14	22,51	22,90	19,62

Tabela 1: Horas trabalhadas – comparação entre 1986 e 1998

A tabela 1 mostra que a versão padrão do modelo de crescimento neoclássico erra o número de horas trabalhadas em 1998 por quase quatro horas por semana, enquanto o modelo estendido erra entre uma hora e meia e meia hora por semana, dependendo da especificação paramétrica.

Além disso, a figura 7 e a tabela 1 permitem concluir que conforme o valor do parâmetro B se aproxima de zero, o modelo passa a prever uma queda maior da oferta agregada, em resposta às alterações na política fiscal. É importante observar também a relevância do parâmetro ρ : o mesmo efeito ocorre conforme ρ se aproxima de zero. A intuição por trás do efeito de tais parâmetros é que conforme B se aproxima de zero, o modelo com a inclusão do setor informal se aproxima do modelo de crescimento neoclássico padrão, que conforme já sabemos, superestima a resposta da oferta agregada a alterações tributárias. Além disso, conforme ρ se aproxima de zero, o incentivo marginal para dedicar uma hora ao mercado de trabalho informal se reduz, aproximando o modelo à versão padrão do modelo de crescimento neoclássico.

Figura 8: Informalidade – robustez

A figura 8 indica que a previsão de informalidade⁶⁴ feita pelo modelo depende muito pouco da relação entre as produtividades dos dois setores. A independência da previsão de informalidade feita pelo modelo em relação à razão de produtividade parece um resultado surpreendente e pouco intuitivo, entretanto, ao analisar a equação (A) é possível tornar tal resultado um pouco mais natural. A equação (A) é uma equação de coexistência entre os dois setores, que representa a margem de decisão formal/informal do indivíduo. Ao analisá-la é possível observar que, desde que a razão $\frac{B}{A}$ seja constante ao longo do tempo, a razão entre as produtividades dos dois setores é apenas um fator multiplicativo idêntico em todos os períodos.

Alterando o parâmetro A_t

O objetivo desse segundo teste é avaliar como alterações na razão entre as produtividades total dos fatores do setor informal e do setor formal ao longo do tempo afetam a conclusão geral desse artigo, de que a inclusão de um setor informal no modelo de crescimento neoclássico permitiu uma melhor aproximação aos dados de oferta de trabalho no Brasil. Conforme discutido acima, alterar a razão $\frac{B}{A}$ certamente afeta o comportamento da informalidade previsto pelo modelo, resta saber como tal alteração afeta o comportamento da oferta de trabalho agregada.

Para esse teste, o parâmetro B será mantido constante igual a $[0,7]$, enquanto o parâmetro A oscilará ao longo do tempo, de acordo com a medida de produtividade total dos fatores⁶⁵ obtida por Bugarin et alli (2007). Além dessa série, os gráficos abaixo apresentam os resultados com os parâmetros $[B; A] = [0,7; 1]$, para fins de comparação, e a série de horas resultante do modelo sem a inclusão do setor informal, seguindo Prescott (2004). Mais uma vez vale notar que a cada valor do parâmetro A utilizado, novos valores para os parâmetros α

⁶⁴ Vale destacar mais uma vez que a série de informalidade apresentada é a série de informalidade construída pela segunda definição, que considera como agente canônico da economia informal o indivíduo que trabalhou por conta-própria, restrito as regiões metropolitanas. Se fossem utilizados dados referentes ao Brasil inteiro, o desajuste seria maior, uma vez que a informalidade no Brasil como um todo permaneceu constante. Entretanto se, como na PME, a análise ficasse restrita as 6 principais regiões metropolitanas, o desajuste entre a série observada e o modelo seria menor.

Se fossem utilizados dados referentes à primeira definição de informalidade (considerando os trabalhadores sem carteira assinada) o desajuste seria um pouco maior do que o retratado acima, e teria o mesmo padrão.

Se fossem utilizados dados de informalidade referentes à definição legalista (pagamento ou não a um instituto previdenciário) o desajuste seria menor do que o observado no gráfico, com o mesmo padrão espacial.

⁶⁵ A série de produtividade total dos fatores não apresenta tendência de crescimento no período, por isso não é necessário realizar nenhuma alteração no modelo para tal simulação.

e ρ são calculados. Os vetores $[A; \rho; \alpha]$ utilizados para a calibração são: $[1; 0,41; 0,52]$ e $[PTF; 0,61; 0,35]$.

Figura 9: Horas trabalhadas – alterações na PTF do setor formal

A figura 9 indica que o modelo, ao incluir o setor informal, torna-se mais capaz de explicar o número de horas trabalhadas, independentemente da inclusão de variações na razão entre a produtividade dos dois setores ao longo do tempo. Ao contrário, tal inclusão permite ao modelo com informalidade se aproximar ainda mais dos dados de horas trabalhadas no Brasil.

Figura 10: Informalidade – alterações na PTF do setor formal

A figura 10 indica que, ao permitir oscilações na razão entre as produtividades ao longo do tempo, o desvio entre a fração de horas no mercado informal prevista pelo modelo e observada nos dados se reduz. Tal aproximação entre o modelo e os dados é resultado do crescimento observado nos dados de produtividade total dos fatores (PTF) entre 1992 e 1998. Crescimentos na PTF estimulam a formalização da economia, uma vez que aumentam a renda no setor formal enquanto a renda no setor informal é mantida constante. Vale observar que entre 1992 e 1995 podemos observar nos dados de política fiscal uma forte elevação na alíquota de imposto sobre a renda do trabalho, que diminui o incentivo à formalização da economia. Exatamente em tal período a série de informalidade prevista pelo modelo sem PTF apresenta um crescimento mais expressivo, se distanciando dos dados.

A conclusão obtida com os dois testes realizados acima é que alterar a razão entre as produtividades dos dois setores, mas mantendo-a constante ao longo do tempo, praticamente não afeta nem a previsão do modelo de horas trabalhadas nem a previsão de informalidade, dessa forma não alterando a conclusão geral do artigo. Além disso, permitir que a razão entre as produtividades dos dois setores varie ao longo do tempo de acordo com medidas de produtividade total dos fatores melhora a adaptação do modelo aos dados, tanto para o número de horas trabalhadas quanto para a informalidade.

5.2.1 Um choque tributário por vez

As próximas simulações apresentam a adaptação do modelo aos dados com diferentes choques de política fiscal. Ao invés de considerar o choque conjunto nas alíquotas de imposto sobre o consumo, renda do trabalho e renda do capital, consideramos apenas um choque na política fiscal por vez. O objetivo de tal análise é identificar se alguma das alíquotas se destaca na determinação do número de horas trabalhadas ou da informalidade. O valor dos parâmetros referentes à produtividade total dos fatores, A e B , é mantido constante em 1 e 0,7, e o valor utilizado para os parâmetros α e ρ é 0,51 e 0,42.

A figura 11 apresenta a previsão do modelo para o número de horas trabalhadas no período. Além das séries simuladas considerando um imposto só, o gráfico apresenta também a série de dados e a série simulada com todas as alíquotas tributárias. Vale destacar que os gráficos abaixo apresentam escala diferente dos outros gráficos de horas trabalhadas e informalidade colocados na dissertação.

Figura 11: Horas trabalhadas – um choque tributário por vez

A figura acima nos permite avaliar a importância relativa de cada série de imposto para os resultados obtidos pelo modelo. A semelhança entre a série que considera os três impostos e a série que considera apenas os impostos sobre a renda do trabalho indica a maior importância relativa de tal imposto na determinação do número de horas trabalhadas. A análise da figura 11 indica também que entre 1993 e 1995 é possível observar uma queda na série simulada apenas com imposto sobre o trabalho. Tal queda é resultado dos fortes aumentos em tal

alíquota no período. O mesmo comportamento de queda na série simulada pode ser observado quando consideramos apenas os impostos sobre o consumo, resultado dos aumentos na alíquota. A queda observada no modelo com as três séries de impostos só não é maior pois o imposto sobre a renda do capital apresenta uma queda entre 1992 e 1995, que resulta no aumento da oferta de trabalho prevista pelo modelo ao considerar apenas a tributação sobre a renda do capital.

Figura 12: Informalidade – um choque tributário por vez

A figura 12 ressalta a importância do imposto sobre o trabalho na determinação da informalidade pelo modelo. É possível observar uma forte semelhança entre a série simulada apenas com imposto sobre o trabalho e a série simulada com todos os dados de política fiscal. O maior crescimento na informalidade prevista pelo modelo ocorre justamente entre 1993 e 1995, época de fortes aumentos na alíquota de imposto sobre a renda do trabalho.

Além disso, vale notar também que, considerando os três tributos, simula-se uma trajetória da informalidade ainda mais crescente do que com apenas imposto sobre trabalho. Uma possível explicação para isso é que as alterações na política fiscal levam a uma redução do estoque de capital simulado. A queda no estoque de capital afeta o comportamento da informalidade, uma vez que diminui a produtividade marginal do trabalho no setor formal.

6 CONCLUSÃO

Em uma primeira parte desse trabalho, podem ser encontradas revisões de duas literaturas. A primeira trata da determinação de horas trabalhadas através de um modelo de crescimento neoclássico, enquanto a segunda apresenta diferentes tentativas de modelar a co-existência dos setores formal/informal na economia.

A segunda parte desse trabalho apresenta a inadequação do modelo de crescimento neoclássico para explicar o comportamento da série horas trabalhadas no Brasil metropolitano. A aplicação da versão do modelo de crescimento utilizada por Prescott prevê uma queda brusca no número de horas trabalhadas, tal queda não existe nos dados. A queda aparece na simulação em resposta aos expressivos aumentos nas alíquotas tributárias observados no período.

Propomos aqui uma expansão ao modelo de crescimento neoclássico, ao inserir um segundo setor produtivo (setor informal) no modelo. Apresentamos assim uma versão do modelo, aumentado para incluir um setor não tributado. Pelo modelo, o indivíduo opta por oferecer algumas horas de trabalho ao setor informal, pois a renda obtida com a produção no setor informal não é tributada. O custo reside no fato da produção ficar restrita a uma função sem utilização de capital e com retornos marginais decrescentes no trabalho.

Uma implicação relevante da expansão do modelo é que este passa a ser capaz de prever a fração do trabalho que está alocado no setor informal. Tal previsão é interessante uma vez que pode ser comparada aos dados. Nesse sentido, a dissertação apresentou fatos estilizados sobre a evolução da informalidade no período 1986 a 1999 que indicam crescimento da informalidade metropolitana no período, independentemente da definição de informalidade utilizada.

Ao comparar a previsão de informalidade do modelo aos dados, fica claro que o modelo prevê uma elevação maior do que a observada. Fica claro também que o imposto sobre a renda do trabalho é determinante para tal elevação. Aumentos na alíquota de imposto sobre a renda do

trabalho levam o indivíduo representativo a ofertar uma parte maior de seu tempo no setor não tributado.

O resultado central da dissertação é que o modelo de crescimento neoclássico, expandido para incluir a possibilidade de ofertar horas ao setor informal, é mais capaz de explicar o movimento da oferta de trabalho no Brasil do que a versão do modelo de crescimento neoclássico apresentada em Prescott (2004). Esse resultado é robusto a alterações nos valores dos parâmetros utilizados.

A intuição por trás desse resultado é que, ao criar uma margem setorial, o modelo atenua o impacto de impostos sobre o número de horas trabalhadas. Na versão do modelo utilizada em Prescott (2004), aumentos nas alíquotas reduzem imediatamente a oferta de trabalho. Entretanto, no modelo expandido, parte do efeito do aumento nas alíquotas é fazer com que o indivíduo desloque setorialmente a sua oferta de trabalho, passando a ofertar mais ao setor informal, sob o qual não incidem impostos. A possibilidade de ofertar trabalho no setor informal diminui o quanto a oferta de trabalho agregada responde a alterações tributárias. Vale notar que movimentos na alíquota de imposto sobre a renda do trabalho são particularmente determinantes para o movimento da oferta de trabalho.

Esse resultado se insere na literatura internacional por corroborar a conclusão geral obtida por Prescott (2004) e reforçada por Ohanian et alii (2008), de que movimentos nas alíquotas tributárias são centrais para explicar movimentos na oferta de trabalho.

Conforme colocado anteriormente, a escalada da informalidade entre meados da década de 1980 e final da década de 1990 é um fenômeno generalizado entre os países latino americanos. É promissor, assim, comparar quantitativamente o modelo neoclássico padrão e o modelo expandido para incluir um setor não tributado, na determinação do número de horas trabalhadas em diversos países.

REFERÊNCIAS

- ALESINA, Alberto; GLAESER, Edward; SACERDOTE, Bruce. *Work and leisure in the U.S. and Europe: Why so different?*. **NBER Working Paper**. Vol. 11278, p. 1-43, 2005.
- ANTUNES, Antunes; CAVALCANTI, Tiago. *Start up costs, limited enforcement and the hidden economy*. **European Economic Review**. Vol. 51 p. 203--224, 2007.
- AMARAL, Pedro; QUINTIN, Erwan. *A competitive model of the informal sector*. **Journal of Monetary Economics**. Vol. 53, n 7, p. 1541-1553, 2006.
- ARAÚJO, Luis; PONCZEK, Vladimir. *Informal Wages in an Economy with Active Labour Courts*. **Working Paper**. 2010.
- ARAÚJO NETO, Valter Borges; DE; SOUSA, Maria da Conceição Sampaio. *Tributação da renda e do consumo no Brasil: Uma abordagem macroeconômica*. **Estudos Econômicos**. Vol. 33, n. 1, p. 5-42, 2003
- BARROS, Ricardo Paes de; SEDLACEK, Guilherme Luis; VARANDAS, Simone. *Segmentação e mobilidade no mercado de trabalho: a carteira de trabalho em São Paulo*. **Pesquisa e Planejamento Econômico**. Vol. 20, n. 3, p. 87-103, 1990.
- BOTELHO, Fernando; PONCZEK, Vladimir. *Segmentation in the Brazilian Labor Market. forthcoming in Economic Development and Cultural Change*. 2010.
- BUGARIN, Mirta; ELLERY JR., Roberto de Goes; GOMES, Victor; TEIXEIRA, Arliton. *The brazilian depression in the 1980s and 1990s*. In: KEHOE, Timothy; PRESCOTT, Erward. (Org.) **Great Depressions of the Twentieth Century**. Minneapolis. Federal Bank of Minneapolis. 2007
- CAMARGO, José Márcio. *Informalidade e Renda no Mercado de Trabalho*. In: SEDLACEK, Guilherme Luis; BARROS, Ricardo Paes de (Org.). **Mercado de trabalho e distribuição de renda: uma coletânea**. Rio de Janeiro. IPEA, 1989.
- CARNEIRO, Francisco. *The Changing informal labour market in Brazil: Cyclicity versus excessive intervention*. **Labour**. Vol. 11, n. 1, p. 3-22, 1997.
- CURY, Andréa Zaitune; MENEZES-FILHO, Naércio Aquino. *Os determinantes das transições ocupacionais no mercado de trabalho brasileiro*. Anais do XXXII Encontro Nacional da ANPEC, 2004.
- DE SOTO, Hernando. **The other Path**. Harper and Row, New York, 1989.
- DJANKOV, Simeon; RAMALHO, Rita. *Employment Laws in Developing Countries*. **CEPR Discussion Papers 7097**. 2008.
- FELDMANN, Horst. *The quality of the legal system and labor market performance around the world*. **European Journal of Law and Economics**. Vol. 28, n. 1, p. 39-65, 2009.
- FERNANDES, Reinaldo. *Mercado de Trabalho não-regulamentado: participação relativa e diferenciais de salários*. **Pesquisa e Planejamento Econômico**. Vol 26, n. 3, 1996.

GASPARINI, Leonardo; TORNAROLLI, Leopoldo. *Labor Informality in Latin America and the Caribbean: Patterns and Trends from Household Survey Microdata*. **CEDLAS, Universidad Nacional de La Plata Working Papers**. Vol. 0046, 2007.

GOLLIN, Douglas. *Getting Income Shares Right*. **Journal of Political Economy**. Vol. 110, n. 2, p 458-474, 2002.

HARRIS, John; TODARO, Michael. *Migration, Unemployment and Development: A two-sector analysis*. **American Economic Review**. Vol. 60, n. 1, p. 126-142, 1970.

HECKMAN, James; PAGES, Carmen. *The Cost of Job Security Regulation: Evidence from Latin American Labor Markets*, **Economia: The Journal of Latin American and Caribbean Economic Association**. Vol. 1, N. 1, p 109-154, 2000.

HESTON, Alan; SUMMERS, Robert; ATEN, Bettina. *Penn World Table Version 6.2*. **Center for International Comparisons of Production, Income and Prices** da Universidade da Pennsylvania. 2006.

IHRIG, Jane; MOE, Karine. *Lurking in the shadows: the informal sector and government policy*. **Journal of Development Economics**. Vol 73, n. 2, . 541-557, 2004.

ILO (International Labour Organization). *The dilemma of the informal sector : report of the Director-General*. **Report (International Labour Conference); 78th session**. Vol. 1, n. 1, 1991.

ILO (International Labour Organization). *Decent Work and the Informal Economy*. **CIT**. 2002.

LOAYZA, Norman. *The economics of the informal sector: A simple model and some empirical evidence from Latin America* **Policy Research World Bank Working Paper**. Vol 1727, 1997.

LUCAS, Robert. *On the Size Distribution of Business Firms*. **The Bell Journal of Economics**. Vol. 9, p. 508-523, 1978.

MALONEY, William. *Does informality imply segmentation in urban labor markets? Evidence from setorial transitions in Mexico*. **The World Bank Economic Review**. Vol 13, p. 275-302. 1999.

MALONEY, William. *Informality Revisited*. **World Development**. Vol. 32, n. 7, p. 1159-1178, 2004.

MCGRATTAN, Ellen; ROGERSON, Richard. *Changes in hours worked, 1950-2000*. **Federal Reserve Bank of Minneapolis Quartely Review**. Vol. 28, n. 1, p. 14-33, 2004.

MENDOZA, Enrique; RAZIN, Assaf; TESAR, Linda. *Effective tax rates in macroeconomics. Cross-country estimates of tax rates on factor incomes and consumption*. **Journal of Monetary Economics**. Vol. 34, p. 297-323, 1994.

MENEZES-FILHO, Naércio Aquino; MENDES, Marcos; DE ALMEIDA, Eduardo Simões. *O diferencial de salários formal-informal no Brasil: segmentação ou viés de seleção?* **Revista Brasileira de Economia**. Vol.58, n. 2, 2004.

NERI, Marcelo Cortes. *Decent Work and the Informal sector in Brazil*. **Ensaaios Econômicos da EPGE**. 2002

OHANIAN, Lee; RAFFO, Andrea; ROGERSON, Richard; *Long-term changes in labor supply and taxes: Evidence from OCDE countries, 1956-2004*. **Journal of Monetary Economics**. Vol. 55, n. 8, p. 1353-1362, 2008.

OLOVSSON, Conny. *Why do Europeans work so little*. **International Economic Review**. Vol 50, n. 1, p 39-61, 2009.

PAES, Nelson Leitão.; SIQUEIRA, Marcelo Lettieri. *Políticas de redução da informalidade no Brasil: Uma análise do sistema tributário e do mercado de crédito* in: IPEA E CAIXA (ORG.) **Monografias Premiadas Prêmio IPEA/CAIXA**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

PAULA, Áureo. de ; SCHEINKMAN, José Alexandre. *The Informal Sector*. **PIER Working Paper**. p 07-035. 2006.

PESSOA, Samuel. *Ataque tributário à informalidade*. **Relatório Amadeu**. 2006.

PRADO, J. M. Jr. *Heterogeneous Firms and the Informal Economy*. **IIES/Stockholm University working paper**. 2006.

PRESCOTT, E. *Why do americans work so much more than europeans?* **Federal Reserve Bank of Minneapolis Quartely Review**. Vol. 28, n. 1, p. 2-13, 2004.

RAMOS, Lauro. *A evolução da informalidade no Brasil Metropolitano:1991-2001* **IPEA: Texto para Discussão**. Vol. 914, 2002.

RAMOS, Lauro e FERREIRA, Valéria. *Padrões Espacial e Setorial da Evolução da Informalidade no Período 1991-2005*. **Pesquisa e Planejamento Econômico**. Vol. 36, p 471-488, 2006

RAMOS, João. *Um estudo sobre os determinantes da oferta de trabalho no Brasil entre 1988 e 1998*. **Monografia apresentada como requisito para obtenção do título de Bacharel em Economia pela Universidade de São Paulo**. p.1-59. 2007.

RAMOS, João; RODRIGUES, Mauro. *Impacto das Distorções Tributárias sobre a Oferta de Trabalho*. **Working Paper**. 2010.

RAUCH, James. *Modelling the informal sector formally*. **Journal of Development Economics**. Vol 35, p. 33-47, 1991.

ROGERSON, Richard. *Understanding differences in hours worked*. **Review of Economics Dynamics**. Vol 9, p. 365-409, 2006.

ROGERSON, Richard. *Taxation and Market Work: Is Scandinavia an Outlier?* **Economic Theory**. Vol 32, n 1, p 59-85, 2007.

ROGERSON, Richard.; WALLENIUS, Johanna. *Micro and Macro Elasticities in a life cycle model with taxes*. **Journal of Economic Theory**. Vol. 144, n. 6, p. 2277-2292, 2009.

SANCHES, Daniel. **Informality in Labor Market and Welfare**. Rio de Janeiro, 2005. Dissertação (Mestrado em Economia) – Escola de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas.

SATCHI, Mathan; TEMPLE, Jonathan. *Labor Markets and productivity in developing Countries*. **Review of Economics Dynamics**. Vol. 12, n. 3, p. 183-204, 2009.

SCHNEIDER, Friedrich. *Shadow economies around the world: what do we really know?*. **European Journal of Political Economy**. Vol. 21, n. 3, p. 598-642, 2005.

SOARES, Fábio Veras. *Some stylized facts of the informal sector in Brazil in the last two decades*. **IPEA: Texto para Discussão**. Vol. 1020, 2004.

TANNURI-PIANTO, Maria Eduarda, PIANO, Donald. *Informal employment in Brazil - a choice at the top and segmentation at the bottom: a quantile regression approach*. **UNB working paper**. p 1-30. 2002

TURNOVSKY, Stephen J.; BASHER, Md Abul. *Fiscal Policy and the Structure of Production in a two-sector developing economy*. **Journal of Development Economics**. Vol. 88, pp. 205-216, 2009

UEBERFELDT, Alexander. *Working Time over the 20th century*. **Bank of Canada Working Paper**. Vol. 18, p. 1-63, 2006.

ULYSSEA, Gabriel. *Informalidade no mercado de trabalho brasileiro: uma resenha da literatura*. **IPEA: Texto para Discussão**. Vol. 1070, 2005.

YAMADA, Gustavo. *Urban Informal Employment and Self-Employment in Developing Countries: Theory and Evidence*. **Economic Development and Cultural Change**. Vol. 44, n. 2, p. 289-314, 1996.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Tabela com os dados utilizados na dissertação.

Apêndice 2 – Gráficos com a simulação para 50 períodos.

Apêndice 3 – Gráficos com diferentes definições de informalidade.

Apêndice 1

A tabela a seguir apresenta as séries de dados utilizadas na calibração e teste do modelo. As três primeiras colunas apresentam os dados referentes à política fiscal. A quarta e a oitava coluna apresentam as variáveis utilizadas para calibração do modelo e as colunas 5 a 8 apresentam o número de horas trabalhadas, em cada setor e no total.

Dados utilizados								
ano	Tax Trab	Tax Capit	Tax Cons	c/y	hformal	hinformal	htotal	PTF
1986	0,139	0,125	0,247	0,523	0,201	0,045	0,246	1,000
1987	0,133	0,100	0,255	0,488	0,199	0,047	0,245	1,025
1988	0,102	0,115	0,245	0,488	0,198	0,048	0,246	1,055
1989	0,099	0,119	0,254	0,460	0,195	0,045	0,240	1,009
1990	0,112	0,161	0,315	0,498	0,192	0,047	0,239	0,911
1991	0,113	0,105	0,253	0,531	0,189	0,049	0,238	0,921
1992	0,117	0,142	0,247	0,519	0,186	0,052	0,237	0,917
1993	0,124	0,190	0,261	0,555	0,186	0,053	0,239	0,955
1994	0,180	0,190	0,340	0,575	0,186	0,055	0,240	1,002
1995	0,205	0,143	0,426	0,640	0,186	0,056	0,242	1,025
1996	0,200	0,137	0,366	0,636	0,183	0,052	0,235	1,053
1997	0,201	0,142	0,354	0,629	0,182	0,054	0,235	1,083
1998	0,206	0,148	0,356	0,623	0,179	0,053	0,232	1,068

Tabela 2: Tabela com as principais séries de dados utilizadas

Apêndice 2

Nesse apêndice são apresentados gráficos com a trajetória das variáveis capital, consumo, produto, informalidade, fração do produto do setor informal e horas totais por 50 períodos. Os gráficos representam a trajetória da economia de um estado estacionário para o outro. Vale observar que, diferente dos outros resultados, as séries de consumo, capital e produto não foram corrigidas para acertar a média das observações. Ao invés disso, tais séries foram redimensionadas para que o valor do primeiro período fosse um.

A figura 13 apresenta a trajetória do número de horas trabalhadas pelo agente médio da economia. Fica claro que o número de horas trabalhadas responde quase imediatamente às alterações tributárias. Após a estabilização das alíquotas (em 1998), o número de horas trabalhadas permanece praticamente constante.

Figura 13: Horas Trabalhadas - transição entre os dois estados estacionários

A figura 13 mostra o caminho das variáveis significativas dessa economia ao longo dos 50 períodos da estimação. As variáveis apresentadas nos gráficos abaixo são capital, produto e consumo.

Figura 14: Capital, Consumo e Produto - transição entre os dois estados estacionários

O capital apresenta uma forte queda, enquanto o produto e o consumo apresentam uma queda mais moderada. As três variáveis possuem um processo de estabilização mais lento, por exemplo o capital mantém uma trajetória de queda até meados da década de 2010. A queda no capital e no produto está fortemente associada com o deslocamento do número de horas trabalhadas do setor formal para o setor informal. Tal deslocamento resulta no crescimento da importância da produção no setor informal, conforme documentado na figura 15. Tal gráfico apresenta a informalidade prevista pelo modelo. Apresenta também a fração do produto que é produzida no setor informal.

Figura 15: Informalidade - transição entre os dois estados estacionários

Apêndice 3

Os gráficos a seguir apresentam o comportamento da informalidade definida de diferentes formas. O cálculo da informalidade é feito sempre pela razão do número de horas no setor informal pelo número de horas da população ocupada. O que muda de uma série para a outra é sempre a definição do setor informal, a definição de ocupado permanece constante.

A definição utilizada para indivíduos ocupados é: a soma das horas trabalhadas no trabalho principal por indivíduos que exerceram algum trabalho remunerado na semana de referência ou que exerceram trabalho não remunerado por mais de 15 horas naquela semana. Estão fora desse grupo indivíduos que trabalharam para seu próprio consumo ou para construção própria⁶⁶.

Além das duas séries apresentadas na terceira seção, são apresentadas mais três definições de informalidade. A primeira é a definição legalista, que separa os setores formal/informal pelo pagamento ou não a um instituto de previdência. As outras duas definições de informalidade apresentadas nos gráficos abaixo são derivadas da definição de informalidade como trabalho por conta-própria. Enquanto uma das definições exclui do contingente informal os trabalhadores qualificados⁶⁷ (mais de 11 anos de escolaridade), a outra definição exclui do contingente informal os trabalhadores por conta-própria de certas profissões, associadas a profissionais liberais (médico, dentista, veterinário, advogado, engenheiro, contador e escritor de jornal)

A figura 16 apresenta o comportamento da informalidade no Brasil. O comportamento das séries é bastante similar. As cinco séries permanecem praticamente constantes, apresentando um mínimo crescimento ou decréscimo no período.

---

⁶⁶ A inclusão de indivíduos que trabalharam para seu próprio consumo ou para construção própria nesse grupo não altera os resultados, devido a baixa representatividade desses dois tipos na amostra. A exclusão foi feita para seguir a definição usada por Ramos e Ferreira (2006).

⁶⁷ O contingente de trabalhadores informais fica restrito assim aos trabalhadores por conta própria com pouca qualificação. Seguimos Gasparini e Tornarolli (2007) nessa definição.

Figura 16: Informalidade no Brasil

A figura 17 apresenta a informalidade nas regiões metropolitanas do Brasil de acordo com as cinco definições colocadas acima. O comportamento apresentado pelas séries pode ser dividido em três grupos. No primeiro grupo encontra-se a informalidade definida de acordo com Ramos e Ferreira (2006), tal série apresenta crescimento mínimo no período. No segundo grupo encontra-se a informalidade pela definição legalista, tal série apresenta expressivo crescimento entre 1986 e 1999. No último grupo encontram-se as três séries derivadas da definição de informalidade como trabalho por conta própria. As três séries apresentam comportamento muito parecido no período, com um crescimento moderado.

Figura 17: Informalidade no Brasil metropolitano