



**Universidade de Brasília - UnB**

**Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão Pública - FACE**

**Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais – CCA**

**Programa de Pós-graduação em Ciências Contábeis – PPGCONT**

**Dissertação de Mestrado**

**Evasão Fiscal com o Impacto da Decadência Tributária**

**Autor: Bruno Rodrigues Teixeira de Lima**

**Orientador: Dr. Marcelo Driemeyer Wilbert**

**Brasília – DF**

**2017**

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

Professora Doutora Márcia Abrahão Moura

Reitora da Universidade de Brasília

Professor Doutor Enrique Huelva Unternbäumen

Vice-reitor da Universidade de Brasília

Professora Doutora Helena Eri Shimizu

Decana de Pesquisa e Pós-graduação

Professor Doutor Eduardo Tadeu Vieira

Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Professor Doutor José Antônio de França

Chefe do Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais

Professor Doutor César Augusto Tibúrcio Silva

Coordenador de Pós-Graduação em Ciências Contábeis

**BRUNO RODRIGUES TEIXEIRA DE LIMA**

**EVASÃO FISCAL COM O IMPACTO DA DECADÊNCIA TRIBUTÁRIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Contábeis da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciências Contábeis.

Orientador: Dr. Marcelo Driemeyer Wilbert.

**Brasília**

**2017**

LIMA, Bruno Rodrigues Teixeira de

Evasão Fiscal com o Impacto da Decadência Tributária / Bruno Rodrigues Teixeira de Lima – Brasília, 2017.

Paginação: 94 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade de Brasília, Faculdade de Economia, Administração e Ciências Contábeis e Atuariais – FACE, 2017.

1. Evasão Fiscal 2. Probabilidade de Detecção 3. Decadência.

I. Wilbert, Marcelo Driemeyer. II. Título.

BRUNO RODRIGUES TEIXEIRA DE LIMA

EVASÃO FISCAL COM O IMPACTO DA DECADÊNCIA TRIBUTÁRIA

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Contábeis do Programa de Pós-graduação em Ciências Contábeis da Universidade de Brasília.

Data da aprovação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dr. Marcelo Driemeyer Wilbert

Orientador – PPGCont/UnB

---

Prof. Dr. Paulo Augusto Pettenuzzo de Britto, Ph.D.

PPGCont/UnB

---

Prof. Dr. Marcos Aurélio Pereira Valadão

UCB

Brasília, DF

2017

Sempre à Vovó Pilú.

## AGRADECIMENTO

Agradecer equivale a reconhecer que não caminhamos sozinhos, por mais solitário que seja um curso de pós-graduação *stricto sensu*; sim, é um paradoxo. Em primeiro lugar, devo sinceramente agradecer ao meu orientador, Marcelo, pela confiança e serenidade ao longo do curso. Nunca ouvi falar em orientadores que custeiam viagens acadêmicas dos orientandos; ele fez isso! Impressionante! Acho que já teria desistido do mestrado não fosse o empenho do Marcelo.

Devo lembrar também da minha família, que certamente se viu colocada de lado nesses dois últimos anos, Helena, Aninha e Alessandra. Parece que o papai só estuda...

Agradeço também aos meus colegas de classe, Aiane (a inteligente 1), Aline (a doidinha 1), André (o cara da outra galáxia), Cleiton (o aflito), Daniel (o passadão), Edilson (contudo, é o Edilson), Elmo (hahahahahahaha), Géssica (a menina prodígio), Jáder (o bom menino), Natália (a *much crazy*) Leandro (o sr. Rolando Lero), Leila (☺), Lilian (a pontual), Marina (a doidinha 2), Marília (sei nem o que dizer disso aqui), Vanessa (a inteligente 2), Pablo (a enciclopédia da contabilidade societária). Fica um agradecimento especial ao Tércio (o canastrão), pelas suas valiosíssimas contribuições às minhas apresentações de seminário.

Fica um obrigado aos professores do PPGCONT, Abimael de Jesus Costa Barros, André Luiz Marques Serrano, Bruno Vinícius Ramos Fernandes, Jorge Katsumi Niyama, José Alves Dantas, Jomar Miranda Rodrigues e Mariana Guerra. Realmente vocês são muito bons no que fazem, e às fantásticas Inez e Sara, por toda a zoação para com a minha pessoa.

Agradeço ainda aos escritórios TozziniFreire Advogados e Gaia Silva Gaede & Associados, por terem, cada um a seu tempo, me apoiado nessa empreitada. Fiquei vivo.

Não posso esquecer do Pedro Varella, por suas importantes lições de matemática e pela contribuição que deu ao trabalho.

Por fim, agradeço aos meus pais pelo apoio de sempre, apesar de a minha mãe não ter compreendido até hoje o que é e para que serve um curso de mestrado.

Ah sim... Agradeço à banca também, mas isso só se eu for aprovado.

## RESUMO

A literatura de finanças públicas dispensa importante atenção aos padrões de comportamento dos contribuintes e sua relação com a autoridade fiscal, dadas algumas variáveis, tais como moral, renda líquida de tributos, legislação punitiva e riscos envolvidos na atividade de evasão fiscal. O trabalho seminal nessa área do conhecimento é o de Allingham e Sandmo (1972), que iniciaram a discussão do efeito, na tributação, da percepção do risco pelo contribuinte, segundo decisões de portfólio. A escolha da estrutura dedicada à fiscalização de tributos é privativa da autoridade fiscal e circunscrita por inúmeros fatores, o que, por consequência, limita a probabilidade de detecção. Outro fator que limita a atuação da autoridade fiscal é a chamada decadência tributária. Nesse contexto, o objetivo geral dessa pesquisa é analisar o papel da probabilidade de detecção (não fixa), fruto da incapacidade plena de fiscalização do Estado, e do instituto da decadência tributária na decisão de sonegação fiscal do contribuinte. Dois objetivos específicos foram perseguidos: (1) adaptação do modelo básico de Allingham e Sandmo (1972), para que pudesse responder à utilidade esperada do contribuinte num contexto de variação da probabilidade de detecção através do tempo; e (2) pesquisa empírica com a utilização do modelo adaptado e de dados sobre a capacidade de detecção do fisco brasileiro e o empreendimento de esforços de auditoria segundo o porte do contribuinte, a fim de verificar se a limitação de estrutura de fiscalização no Brasil, conjugada com a decadência tributária, podem influenciar na decisão de sonegação fiscal. Como resultado teórico, tem-se a sugestão de função que atenda a variabilidade da probabilidade de detecção ao longo do tempo, inserido o efeito da decadência tributária. Os achados empíricos, por sua vez, demonstram que, dadas as consequências relacionadas à limitação de estrutura da Receita Federal do Brasil e a imposição da decadência tributária, a estratégia de concentração de esforços de auditoria nos maiores contribuintes se revela acertada, desde que o fisco brasileiro mantenha uma estrutura ótima de fiscalização, que não implique em excesso de recursos face à percepção de risco pelo contribuinte.

**Palavras-chave:** Evasão. Probabilidade. Detecção. Fiscalização. Decadência.

## ABSTRACT

The public finance literature gives important attention to taxpayers' behavior patterns and their relationship with the tax authority, given some variables such as moral, net income, penalty legislation and risks involved in tax evasion activity. The seminal work in this area belong to Allingham and Sandmo (1972), who began discussing the effect on taxation of the risk perception by the taxpayer, according to portfolio decisions. The choice of the structure dedicated to tax audit is exclusive to the fiscal authority and circumscribed by many factors, which, consequently, limits the probability to detect tax evasion. Another factor that limits the performance of the tax authority is the expiration of a tax right to claim. In this context, the general objective of this research is to analyze the role of probability of evasion detection (not fixed), as a result of the full incapacity of State tax audit, and of the statute of limitations in the tax evasion decision. Two specific objectives were pursued: (1) adaptation of the basic model of Allingham and Sandmo (1972), so that it could respond to the expected utility of the taxpayer in a context of dynamic probability of evasion detection; and (2) empirical research with the use of the adapted model and data on the Brazilian taxpayer's evasion detection capacity and the undertaking of auditing efforts according to the size of the taxpayer, in order to verify if the limitation of audit structure in Brazil, coupled with expiration of a tax right to claim, may influence the tax evasion decision. As a theoretical result, I have the suggestion of a function that meets the dynamism of the probability of evasion detection over time, inserted the effect of statute of limitations. The empirical findings, in turn, show that, given the consequences related to the structure of the Brazilian Federal Revenue Service and the imposition of statute of limitations, the strategy of concentrating auditing efforts on the largest taxpayers proves to be correct, since the tax authorities maintains an optimal audit structure, which does not imply an excess of resources in view of the risk perception by the taxpayer.

**Keyword:** Evasion. Probability. Detection. Auditing. Limitations.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Quantidade de fiscalizações em pessoas jurídicas no Brasil - 2006 a 2016.....	46
<b>Tabela 2:</b> Quantidade de revisões de malha realizadas pela Receita Federal do Brasil - 2006 a 2016 .....	48
<b>Tabela 3:</b> Quantidade pessoas jurídicas sujeitas ao acompanhamento especial no Brasil x quantidade de auditorias - 2006 a 2016 .....	50
<b>Tabela 4:</b> Fiscalização simulada (sem MEI) entre 2006 e 2016.....	52
<b>Tabela 5:</b> Resultados de $f(\pi)$ , $E[U]=0$ e $X$ ótimo - CNPJs ativos, sem MEI - 2012-2016 ....	52
<b>Tabela 6:</b> Fiscalização simulada (sem MEI e com revisão de malha) entre 2006 e 2016.....	53
<b>Tabela 7:</b> Resultados de $f(\pi)$ (com malha fiscal), $E[U]=0$ e $X$ ótimo - CNPJs ativos, sem MEI - 2012-2016. ....	54
<b>Tabela 8:</b> Fiscalização simulada (sem MEI e sem simples nacional) entre 2006 e 2016.....	55
<b>Tabela 9:</b> Resultados de $f(\pi)$ (com malha fiscal), $E[U]=0$ e $X$ ótimo - CNPJs ativos, sem MEI e Simples Nacional - 2012-2016 .....	55
<b>Tabela 10:</b> Fiscalização simulada (acompanhamento especial) entre 2006 e 2016 .....	56
<b>Tabela 11:</b> Resultados de $f(\pi)$ (com malha fiscal), $E[U]=0$ e $X$ ótimo - acompanhamento especial - 2012-2016.....	56

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Diferenciação dos Conceitos de Elisão e Evasão Fiscal .....	10
<b>Quadro 2:</b> Abordagens teóricas sobre a sonegação fiscal na literatura internacional .....	15
<b>Quadro 3:</b> Dados obtidos via Portal e-SIC .....	32
<b>Quadro 4:</b> Aplicação de dados ao modelo adaptado .....	33
<b>Quadro 5:</b> Simulação de fluxo de fiscalizações ao longo do tempo .....	44

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Probabilidade de Risco x Percepção de Risco .....	42
<b>Gráfico 2:</b> Evolução da quantidade de CNPJs ativos – 2006 a 2016 .....	46
<b>Gráfico 3:</b> Evolução da quantidade de fiscalizações – 2006 a 2016 .....	47
<b>Gráfico 4:</b> Evolução da quantidade de auditores-fiscais – 2006 a 2016.....	48
<b>Gráfico 5:</b> Evolução da quantidade revisões de malha – 2006 a 2016.....	49
<b>Gráfico 6:</b> Evolução dos esforços de recuperação de crédito – 2006 a 2016.....	49
<b>Gráfico 7:</b> Evolução da quantidade de CNPJs em acompanhamento especial – 2006 a 2016	51
<b>Gráfico 8:</b> Evolução da renda ótima – 2012 a 2016 .....	53
<b>Gráfico 9:</b> Evolução da renda ótima (abordagem sem MEI e com malha fiscal)– 2012 a 2016 .....	54
<b>Gráfico 10:</b> Evolução da renda ótima (abordagem sem MEI e sem Simples Nacional)– 2012 a 2016 .....	55
<b>Gráfico 11:</b> Evolução da renda ótima (acompanhamento especial)– 2012 a 2016 .....	57
<b>Gráfico 12:</b> <i>X ótimo</i> em função da probabilidade de detecção .....	58

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>5</b>
	2.1 REFERENCIAL TEÓRICO.....	5
	<b>2.1.1 A teoria da escolha sob incerteza e a função utilidade esperada</b> .....	<b>5</b>
	<b>2.1.2 Elisão fiscal e evasão fiscal</b> .....	<b>8</b>
	<b>2.1.3 Desenvolvimento da modelagem da sonegação fiscal pela literatura</b> .....	<b>11</b>
	2.2 MARCOS LEGAIS .....	16
	<b>2.2.1 A decadência tributária</b> .....	<b>16</b>
	<b>2.2.2 A Receita Federal do Brasil e o esforço de arrecadação</b> .....	<b>18</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>21</b>
	3.1 O MODELO BÁSICO E AS PREMISSAS PARA SUA ADAPTAÇÃO.....	22
	3.2 METODOLOGIA DA PESQUISA EMPÍRICA.....	31
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO TEÓRICA</b> .....	<b>34</b>
	4.1 ADAPTAÇÃO DO MODELO BÁSICO.....	34
	<b>4.1.1 A expansão de Siqueira (2004) e Siqueira e Ramos (2006), a revisão de malha e a atividade de fiscalização</b> .....	<b>34</b>
	<b>4.1.2 Ajuste da probabilidade <math>p</math> e <math>p'</math>: adequação a uma realidade mais factível</b> .....	<b>40</b>
	<b>4.1.3 A probabilidade de detecção variável, a limitação da capacidade de auditoria do fisco e a decadência tributária</b> .....	<b>42</b>
<b>5</b>	<b>ANÁLISE EMPÍRICA</b> .....	<b>46</b>
	5.1 TABULAÇÃO DOS DADOS .....	46
	5.2 RESULTADOS DA PESQUISA EMPÍRICA.....	51
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>60</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>62</b>
	<b>APÊNDICE I</b> .....	<b>69</b>
	<b>APÊNDICE II</b> .....	<b>72</b>
	<b>APÊNDICE III</b> .....	<b>75</b>
	<b>APÊNDICE IV</b> .....	<b>78</b>
	<b>APÊNDICE V</b> .....	<b>80</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A situação das contas do Estado brasileiro é de deterioração, cujos efeitos são percebidos desde 2015. O atual Governo vem implementando ajustes fiscais, caracterizados por cortes de investimentos públicos e aumento da carga tributária, medidas consideradas pela literatura de finanças públicas como contracionista, prejudicando não apenas a distribuição de renda, mas afetando a arrecadação de tributos, o que termina por impactar o próprio ajuste fiscal (AZEVEDO, 2017).

A manutenção do nível de arrecadação de tributos é essencial para o ajuste fiscal que se tenta consolidar e não depende somente da capacidade de articulação do Governo Federal com o Congresso Nacional, mas também do papel que é desempenhado pela autoridade fiscal brasileira, a Receita Federal do Brasil. Algumas medidas têm relevo na manutenção da persistência da arrecadação, tais como o Sistema Público de Escrituração Digital (SPED), que vem modernizando o cumprimento de obrigações tributárias acessórias, por meio da utilização de documentos eletrônicos, e a concentração estratégica de fiscalização nos grandes contribuintes estão sendo efetivadas pela Receita Federal e, segundo ela, apresentam resultados satisfatórios (BRASIL, 2016).

A literatura de finanças públicas dispensa importante atenção à arrecadação dos Estados e às suas políticas voltadas ao tema. As pesquisas exploram os mais variados aspectos dessa questão, desde a eficiência da coleta de tributos até o impacto dos agentes corruptos na receita do Estado. Também é conferida dedicação às análises do comportamento do contribuinte, evidente ator fundamental na manutenção da atuação do Governo na sociedade. O foco nos estudos voltados ao contribuinte procura estabelecer padrões de comportamento, dadas algumas variáveis, tais como moral, renda líquida de tributos, legislação punitiva e riscos envolvidos na atividade de evasão fiscal (TRAXLER, 2010; HALLA, 2010; TORGLER E SCHNEIDER, 2009; e outros, que serão citados oportunamente).

O trabalho seminal nessa área do conhecimento é o de Allingham e Sandmo (1972), que iniciaram a discussão do efeito, na tributação, da percepção do risco pelo contribuinte, segundo decisões de portfólio (ver MOSSIN, 1968b; STIGLITZ, 1969). Esses autores trataram da decisão do indivíduo de declarar ou não a sua renda (leia-se: renda tributável) ou o quanto dela reportar à autoridade fiscal. Foi criado um modelo, baseado em estudos da economia da atividade criminal, na análise de portfólios de investimento ótimo e na economia da incerteza nas políticas de seguro (ver BECKER, 1968; TULKENS e JACQUEMIN, 1971;

ARROW, 1970; MOSSIN, 1968a), através do qual se incorporou informações sobre a probabilidade de detecção pela auditoria fiscal, a multa pela sonegação tributária, a alíquota e a base de cálculo do tributo.

Esse modelo sofreu diversas modificações ao longo dos anos, mas em essência os resultados encontrados por outros autores não diferem significativamente de sua versão original (SIQUEIRA e RAMOS, 2005). Vale destacar, contudo, a revisão realizada por Yitzhaki (1974), a qual retificou o impacto da multa na função. Essa alteração foi incorporada pelos demais pesquisadores que trabalharam com o modelo no decorrer do tempo.

A declaração da renda, sob esse prisma, portanto, é uma decisão sob incerteza. O contribuinte é o único conhecedor de sua renda real. Conhece também a alíquota do tributo e a multa a ser aplicada caso seja detectada omissão de renda na declaração. Dada certa probabilidade de ser auditado, o contribuinte tem duas escolhas: (1) submeter toda a renda à tributação ou (2) declarar uma renda menor do que a renda real e correr o risco de ser auditado.

Ele irá escolher a opção que maximize a utilidade esperada, de acordo com a renda líquida obtida pela ponderação das hipóteses acima pela probabilidade de detecção, conforme os axiomas da decisão sob incerteza de Von Neumann e Morgenstein (1943). O governo, por sua vez, tem como instrumentos de arrecadação a alíquota do tributo, a multa e a definição da probabilidade de detecção.

No que diz respeito à probabilidade de detecção da sonegação fiscal, o modelo de Allingham e Sandmo (1972) a toma como fixa e discreta. Caso o contribuinte seja detectado, admite-se que toda a renda omitida será descoberta, de sorte que incidirá, além do tributo, a multa.

Outros trabalhos abordaram a probabilidade de auditoria não fixa, tais como Reinganum e Wilde (1985), com a adoção da “auditoria de corte”, quando a autoridade fiscal é acionada caso a declaração da renda seja “muito baixa” ou o contribuinte deixa de ser auditado se a renda declarada for “suficientemente alta”. Reinganum e Wilde (1986) também apresentaram outro modelo, desta vez considerando que os contribuintes são obrigados a submeter aos órgãos de controle a contabilidade preliminar de seu comportamento. Essa informação inicial tende a instigar a autoridade fiscal a dispensar tratamento diferenciado aos contribuintes, de modo que não será ótima a aplicação da mesma política de auditoria a todos os contribuintes indistintamente.

Por outro prisma, a escolha da estrutura dedicada à fiscalização de tributos é circunscrita por inúmeros fatores, o que, por consequência, limita a probabilidade de

detecção, ao contrário do que ocorre com a penalidade pecuniária, cujo estabelecimento depende somente de atuação do legislador. Outro fator que limita a atuação da autoridade fiscal é a chamada decadência, entendida como a extinção do direito de a fazenda pública constituir crédito tributário pelo decurso do tempo. Em outras palavras, o Estado dispõe de prazo para proceder com a fiscalização, sob pena de perder esse direito.

Nesse contexto, o problema da pesquisa está em saber se a combinação da incapacidade de fiscalização plena do fisco e da limitação do prazo de auditoria (decadência) podem, conforme apontado, ter influência na decisão de sonegação. Lançou-se mão do trabalho de Allingham e Sandmo (1972) para responder à questão, mas tomando a probabilidade  $p$  como não fixa, de forma dinâmica, entretanto limitada no tempo, de modo a incorporar os dois aspectos relevantes apontados acima: (1) a incapacidade de a fiscalização revisar, por período, todas as declarações entregues pelos contribuintes e (2) o instituto da decadência tributária.

Então o objetivo geral da pesquisa é analisar o papel da probabilidade de detecção (não fixa), fruto da incapacidade plena de fiscalização do Estado, e do instituto da decadência tributária na decisão de sonegação fiscal do contribuinte. A hipótese é que esses dois aspectos importam em modificação da probabilidade de auditoria, portanto influenciam na evasão fiscal.

Dois objetivos específicos foram perseguidos: (1) adaptação da abordagem dinâmica do modelo básico de Allingham e Sandmo (1972), ajustado por Yitzhaki (1974), para que pudesse responder à utilidade esperada do contribuinte num contexto de variação da probabilidade de detecção através do tempo, dada a limitação estrutural do fisco e a existência do instituto da decadência; (2) pesquisa empírica com a utilização de dados sobre a capacidade de detecção do fisco brasileiro e o empreendimento de esforços de auditoria segundo o porte do contribuinte, a fim de verificar se a limitação de estrutura de fiscalização no Brasil, conjugada com a decadência tributária, podem influenciar na decisão de sonegação fiscal.

A relevância do trabalho repousa em duas principais contribuições: (1) o acréscimo da volatilidade da probabilidade de detecção ao modelo de Allingham e Sandmo (1972), segundo a capacidade de auditoria e a decadência tributária e (2) a análise da estrutura e dos esforços de fiscalização da autoridade brasileira. Com este trabalho se espera ter contribuído para a literatura sobre o tema e com a formulação de políticas fiscais pelos órgãos arrecadadores.

Para que se chegue ao resultado da pesquisa, inicialmente (segunda seção) será apresentada revisão de literatura, contendo referencial que abordará a teoria da utilidade esperada e os conceitos de evasão e elisão fiscal, assim como as pesquisas que o envolvem ou são relacionadas ao tema. A revisão de literatura discorrerá também sobre o marco legal da decadência tributária.

A terceira seção se destinará à apresentação da metodologia adotada, cujo referencial está em Siqueira (2004) e Siqueira e Ramos (2006). Na quarta seção, destinada aos resultados, ampliou-se o modelo de Allingham e Sandmo (1972) para tratar o  $p$  como variável e se analisou o impacto desta modificação na decisão de sonegação fiscal. Na quinta seção foram trabalhados os dados obtidos junto à autoridade fiscal federal, os quais permitiram mensurar a probabilidade de detecção da sonegação das pessoas jurídicas segundo o porte do contribuinte. Por derradeiro, foram feitas as considerações finais.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A fundamentação do presente trabalho perpassa pela adoção de referencial teórico e de marcos legais, de sorte que a segregação deles, em revisão de literatura, evidencia cuidado quanto ao embasamento teórico adotado e o impacto das normas examinadas no objeto de estudo.

Dividiu-se então a revisão de literatura em referencial teórico, item destinado a tratar da teoria da utilidade esperada de Von Newmann e Morgenstein (1943) e dos conceitos de evasão e elisão fiscal, e em marcos legais, seção secundária que cuidará do instituto da decadência tributária.

Serão esses os elementos irão embasar a discussão do problema de pesquisa dada a aplicação da metodologia a ser proposta na terceira seção.

### 2.1 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 2.1.1 A teoria da escolha sob incerteza e a função utilidade esperada

As escolhas envolvem algum grau de incerteza, embora por vezes se ignore esse problema e se trabalhe sob a hipótese de certeza. Contudo, a incerteza pode ser intrínseca à escolha, de forma que não seria razoável ignorá-la em um processo decisório quando se busca um melhor retrato da realidade. Pindyck e Rubinfeld (1994) afirmam que os indivíduos tomam decisões considerando o risco e os resultados, ou seja, a escolha é realizada diante de uma lista de resultados diferentes apresentados pela distribuição das probabilidades de ocorrência. Busca-se então a representação dos riscos associados a essas escolhas.

Para tanto, a doutrina utiliza o que se denominou de estados da natureza (CASTRO e FARO, 2005). Imagine-se dois estados da natureza:  $s_1$  e  $s_2$ , representando, por exemplo, chuva e sol. A utilização ( $x = 1$ ) ou não ( $x = 0$ ) de guarda-chuva nos estados  $s_1$  e  $s_2$  representa uma cesta de consumo definida por  $x_i = (x_1, x_2)$ , em que  $x_i$  é a quantidade de guarda-chuvas no estado  $s_i$ .

Mas-Colell, Whinston e Green (1995) expõem que as preferências dos indivíduos em um determinado contexto devem independer das escolhas que planejaríamos fazer em outro possível contexto. Se as preferências sobre o conjunto de consumo (cestas) são completas,

transitivas e contínuas (sobre esses axiomas, ver logo mais), então a preferência do consumidor pode ser expressa por  $u(x_1, x_2)$ . Entretanto, tendo em vista a inserção da incerteza na escolha, ou seja, do acréscimo da probabilidade de ocorrência de cada estado da natureza em relação a  $x_1$  e  $x_2$ , tem-se a incorporação da probabilidade  $\pi$  na função utilidade, de modo que para cada estado da natureza  $s = s_1, s_2, \dots, s_i$  haverá uma respectiva probabilidade  $\pi = \pi_1, \pi_2, \dots, \pi_s$ . Sendo assim, a função utilidade esperada será  $u(x_1, x_2, \pi_1, \pi_2)$ .

Ilustrando a função utilidade, pode-se admitir, por exemplo, que  $x_1$  e  $x_2$  da função  $u(x_1, x_2)$  representam o consumo de água sob determinado estado da natureza (dia de calor ou de frio). No entanto, ao se considerar a probabilidade de estar calor ou frio, a função utilidade é acrescida dos argumentos  $\pi_1$  e  $\pi_2$ , que se referem à probabilidade dos estados ( $\pi_1 = \text{calor}, \pi_2 = \text{frio}$ ).

A probabilidade dos diferentes estados da natureza assume três alternativas distintas na literatura econômica. Há o extremo objetivo da teoria de Von Neumann e Morgenstein (1943), o extremo subjetivo da teoria de Savage (1954) e a representação mista de Anscombe e Aumann (1963). Para o que interessa a esta pesquisa, vez que o modelo de Allingham e Sandmo (1972) assume a probabilidade de detecção como objetiva, exógena, estudar-se-á a formulação de Von Neumann e Morgenstein (1943).

Eles representam a função utilidade esperada da seguinte forma:  $u(x_1, x_2, \pi_1, \pi_2) = \pi_1 U(x_1) + \pi_2 U(x_2)$ , em que  $x_1$  e  $x_2$  representam as cestas de consumo 1 e 2, e  $\pi$  é a probabilidade associada aos estados da natureza. A forma matemática utilizada por Von Neumann e Morgenstein (1943) já havia sido concebida por Daniel Bernoulli no século XVIII, porém esses pesquisadores formalizaram-na com axiomas (CUSINATO, 2003).

Von Neumann e Morgenstein (1943) demonstraram que a maximização da utilidade é logicamente equivalente à hipótese de que o comportamento de escolha satisfaz algumas restrições sob a forma de axiomas. Portanto, se os axiomas forem satisfeitos, infere-se que é possível estruturar uma função de utilidade esperada que represente as preferências dos indivíduos.

Antes mesmo da axiomatização da utilidade esperada, a forma específica da função assume pressupostos básicos. O primeiro diz respeito à separabilidade dos diferentes estados da natureza, uma vez que o consumo, como no exemplo da água, será considerado distintamente. Se estiver calor, haverá uma preferência para consumo de água, mas se fizer frio, haverá outra preferência, porquanto ela é independente e definida pelo estado da

natureza, calor ou frio. O segundo pressuposto é a linearidade nas probabilidades. Dadas duas loterias  $L$  e  $L'$  que oferecem as mesmas cestas nos diferentes estados da natureza, mas com diferentes probabilidades,  $L(x_1, x_2, \pi_1, \pi_2)$  e  $L'(x_1, x_2, \pi'_1, \pi'_2)$ ,  $L$  será preferível a  $L'$  (ou vice versa) caso se atribua probabilidade maior ao melhor estado da natureza (CASTRO e FARO, 2005).

Formalmente, a relação de preferências na função utilidade esperada caracteriza-se pelos seguintes axiomas (VON NEWMANN e MORGENSTEIN, 1943):

Axioma 1 (consequencialismo): são relevantes para o tomador de decisão apenas os resultados finais, ou seja, a ordenação de preferências será definida apenas sobre a loteria reduzida. Nesse caso, não importa como serão distribuídas as probabilidades, mas sim o resultado final dada certa distribuição de probabilidades por estado da natureza.

Axioma 2 (continuidade arquimediana): para todo  $L, L', L'' \in \mathcal{L}$ , de modo que  $L > L' > L''$ , então para  $\pi < 1$  próximo a 1, tem-se  $\pi L + (1 - \pi)L'' > L'$  e para  $\pi > 1$  próximo a 0, tem-se  $\pi L + (1 - \pi)L'' < L'$ . Significa dizer que mudanças pequenas na probabilidade não afeta o ordenamento entre duas loterias.

Axioma 3 (racionalidade): A ordenação de preferências  $\succeq$  em  $\mathcal{L}$  é racional, assim entendida por completa e transitiva. A completude aponta que para duas loterias quaisquer  $L$  e  $L'$ , tem-se  $L \succeq L'$ ,  $L \preceq L'$  ou a combinação de ambos, revelando indiferença. Por outro lado, para que a ordenação de preferências seja transitiva, se  $L \succeq L'$  e  $L' \succeq L''$ , então  $L \succeq L''$ .

Axioma 4 (independência): para todo  $L, L', L'' \in \mathcal{L}$  e para todo  $\pi \in (0,1)$ , então  $L \succeq L' \Leftrightarrow \pi L + (1 - \pi)L'' \succeq \pi L' + (1 - \pi)L''$ . Esse axioma é implícito, tendo em vista que Von Neumann e Morgenstein (1943) não fizeram referência direta a este axioma. Ao se misturar uma loteria  $L$  a uma loteria  $L''$ , bem como uma loteria  $L'$  a uma loteria  $L''$ , o ordenamento das preferências será independente de  $L''$ .

Vale ressaltar ainda que a função utilidade esperada apresenta outras formas de análise da escolha sob incerteza, tais como aversão ao risco, diversificação e distribuição do

risco. É possível classificar os tomadores de decisão em avessos ao risco, neutros ao risco ou propensos ao risco. Segundo Mas-Colell, Whinston e Green (1995), por meio da curva da função utilidade esperada é possível medir a propensão do consumidor em relação ao risco. Assim, quanto mais convexa for a curva da função, maior será a propensão à exposição ao risco. Por outro lado, quanto mais côncava for a curva da função, maior será a aversão ao risco. Conseqüentemente, se a curva da função utilidade esperada for linear, o consumidor será neutro ao risco.

Segundo Von Neumann e Morgenstein (1943), quando os indivíduos avessos ao risco se deparam com duas distribuições de probabilidade com mesmo valor esperado, eles tendem a escolher a menos arriscada. Já no que se refere à neutralidade de risco, os indivíduos são indiferentes ao risco se ambas as distribuições de probabilidade fornecerem o mesmo valor esperado. Por fim, os indivíduos serão propensos ao risco se qualquer distribuição de probabilidade  $\pi$  não degenerada for estritamente preferível a uma distribuição degenerada  $\pi'$  com mesmo valor esperado que  $\pi$ .

Já a fundamentação da diversificação está relacionada à diminuição de risco total tendo em vista que há igualdade do retorno do valor esperado. Conforme exemplo demonstrado por Rubinfeld e Pindyck (1994), diante de um cenário de venda de ar condicionado e de aquecedor sem saber se no ano seguinte fará calor ou frio, um trabalhador reduziria o risco se decidisse gastar 50% do seu tempo vendendo ar condicionado e 50% vendendo aquecedor, ao invés de escolher somente um dos produtos para vender.

Adicionalmente, a distribuição do risco está vinculada ao compartilhamento de risco entre os indivíduos. Os seguros de veículos são um exemplo dessa distribuição de risco. Todos os indivíduos que fazem o seguro pagam o prêmio, valor da contratação, para suportar a colisão de alguns segurados. Portanto, o risco da operação é diluído entre os segurados, tornando o seguro mais barato tendo em vista o menor risco. Seguindo na mesma linha, Rubinfeld e Pindyck (1994) citam como exemplo o seguro contra incêndio, por meio do qual diversas pessoas pagam um prêmio bem inferior ao que pagariam caso não houvesse distribuição de risco entre os segurados.

No que diz respeito à teoria da utilidade esperada, em linhas gerais, isso é o que interessa ao presente trabalho. As informações transcritas são suficientes para o entendimento da construção do modelo de Allingham e Sandmo (1972), apresentado a seguir.

### **2.1.2 Elisão fiscal e evasão fiscal**

O cumprimento da obrigação tributária principal se revela no pagamento em dinheiro de tributo (GRZYBOVSKI e HAHN, 2006), de modo que a desobediência tributária, por sua vez, que se desponha a contra senso da realização da obrigação principal, pode se dar pela declaração inferior da renda tributável em relação ao seu total, pelo cálculo a menor do tributo ou o seu pagamento, dado o acerto do cálculo e a declaração total, em valor inferior ao apurado (SIQUEIRA e RAMOS, 2005).

A sonegação fiscal envolve a primeira hipótese, ou seja, a declaração a menor da base de cálculo do tributo, eis que as outras duas, embora importando em redução da arrecadação do Estado, permite que ele venha cobrar a diferença no futuro, já que necessariamente o contribuinte terá evidenciado a base real (TORRES, 2013; NISHIOKA, 2010). A sonegação possui ainda outros elementos que serão expostos linhas adiante.

A tributação é um produto cultural, criação humana, portanto não está sujeita à simples observação e à contemplação, tais quais os fatos naturais, regidos pelas leis da física e da matemática. A tributação é um direito (para o Estado) e uma obrigação (para os contribuintes) ao mesmo tempo. Recebe diversas influências dos atores envolvidos, sujeita a atos, a omissões e a interpretações. Da união dos fatos ou das omissões, com a interpretação, se extrai a norma jurídica incidente, aquela que determina se há (ou não) a incidência do tributo e, neste caso, se deve (ou não) o contribuinte cumprir a obrigação (BECHO, 2015).

A dicotomia entre os interesses do Estado (máxima arrecadação) e dos contribuintes (mínima sujeição) dita as relações dinâmicas entre os sujeitos da tributação. Os esforços do Estado para maximizar sua receita compreendem tornar ilícitas as práticas de planejamento tributário dos contribuintes e evitar que eles tenham êxito nas práticas evasivas lícitas. Os contribuintes, por sua vez, buscam reduzir o recolhimento dos tributos por meio de práticas de planejamento tributário (lícitas) ou de fraude ou simulação. Note-se que o planejamento tributário é a fronteira entre as chamadas elisão e evasão fiscais (BECHO, 2015).

Não há divergência sobre a leitura (a norma) extraída do que o Direito americano denominou de *tax saving*. Cuida-se da economia do tributo ao se evitar a ocorrência do fato gerador. É, portanto, uma prática lícita. Por exemplo, o contribuinte que não deseja recolher Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores simplesmente deixa de adquirir um automóvel. Por esse conceito, a ação precede a ocorrência do fato gerador. Ele se resume no exercício de uma faculdade da pessoa de comprar ou não um automóvel e arcar ou não com o tributo (TORRES, 2013).

Também a evasão fiscal, equivalente ao termo *tax evasion*, não é objeto de controvérsia quanto a sua natureza, porquanto revela ilicitude da conduta do contribuinte. É a

prática ilegal de ocultar o fato gerador tributário, com o objetivo de não pagar o tributo (TORRES, 2013). Dá-se após a ocorrência do fato gerador e com a prática de dolo por parte do contribuinte (TORRES, 2013). Essa ilicitude, segundo Becho (2015), traduz-se em crime contra a ordem tributária, tais como ocultação de informações, modificação de livros contábeis e fiscais, etc. A evasão fiscal não está adstrita à sonegação, podendo se dar por simulação (construção formal de um negócio quando, em essência, se trata de outro) ou fraude (realização de um negócio jurídico para atingir um fim proibido em lei). A prática de evasão é repudiada pela legislação (sobre o tema, ver BECHO, 2015).

Por sua vez, a elisão fiscal, pontua Torres (2013), se traduz do termo inglês *tax avoidance*, cujo significado envolve a interpretação dada à norma tributária, a razoável exegese da aplicação da lei e da compreensão do fato imponible. O Fisco pode taxá-la de lícita ou ilícita, a depender de dois subfatores: o propósito negocial e a proporcionalidade das ações. Esse limite determinará o que se compreende por planejamento tributário ou elisão fiscal abusiva.

O propósito negocial pode ser entendido como a finalidade de o negócio jurídico firmado entre as pessoas, em sua acepção jurídica, não extrapolar sua forma e aparência e visar unicamente à economia de tributos. A proporcionalidade das ações, conta o autor, diz respeito ao abuso de forma, hipótese pela qual o contribuinte seleciona, dentre diversas possíveis, um determinado modo jurídico para realizar um negócio que proporcione uma vantagem de economia de tributos não prevista em lei.

Nishioka (2010) alerta que a doutrina não é unânime nas acepções dos termos elisão, evasão e sonegação fiscal, ao identificar o nome ao evento. O que diverge entre os autores é somente o *nomen iuris*, mas os fenômenos são os mesmos, ou seja, não se reprovava a ação do contribuinte que evita, de forma razoável e proporcional, a ocorrência do fato gerador tributário, mas quando ele age com abuso de forma, transmudando o objetivo formal do negócio em simples economia de tributo, a doutrina jurídica sinaliza para a ilegalidade e para o campo do direito penal, quando a prática da ocultação do fato gerador tributário, mediante ação dolosa, tem a finalidade não recolher tributo.

O quadro 1 facilita a compreensão dos conceitos a partir do resumo deles.

**Quadro 1: Diferenciação dos Conceitos de Elisão e Evasão Fiscal**

	<b>Definição</b>
<b>Elisão Lícita</b> <i>Tax Avoidance ou Tax Saving</i>	Interpretação dada à norma tributária, podendo ser lícita ou ilícita, a depender de dois subfatores: o propósito negocial e a proporcionalidade das ações; ou Economia do tributo ao se evitar a ocorrência do fato gerador.
<b>Evasão Fiscal</b> <i>Tax Evasion</i>	Prática ilícita do contribuinte de ocultar o fato gerador tributário, com o objetivo de não pagar o tributo (sonegação); Construção formal de um negócio quando, em essência, se trata de outro (simulação); Realização de um negócio jurídico para atingir um fim proibido em lei.

Fonte: Produção Própria a partir de Becho (2015), Torres (2013) e Nishioka (2010).

### 2.1.3 Desenvolvimento da modelagem da sonegação fiscal pela literatura

Desde o artigo seminal de Allingham e Sandmo (1972), pesquisadores de todo o mundo dedicam inúmeros trabalhos para entender os mecanismos da sonegação fiscal, os motivos pelos quais os contribuintes procedem de forma evasiva e como evitar que ajam dessa forma. Como é de se esperar, as abordagens teóricas no trato do tema também evoluíram, mas literatura não descarta o poder preditivo de abordagem teóricas mais antigas, embora não escapem de críticas. A teoria da decisão sob incerteza é o pano de fundo dos trabalhos iniciais sobre sonegação, contudo até hoje é utilizada, embora se deva reconhecer que há concorrência com a teoria da agência, a teoria dos jogos e a teoria comportamental.

A simplicidade da teoria envolvida no modelo de Allingham e Sandmo (1972) (palavras dos próprios autores) não escapou a críticas ou acréscimos de outras variáveis ao longo do tempo. Alguns autores estenderam o modelo para permitir que outros itens, juntamente com a renda a declarar, impactem a utilidade esperada do contribuinte, tais como a oferta de mão-de-obra e alíquotas não lineares, a escolha ocupacional e a opção pela elisão fiscal, segundo Pencavel (1979), Pestieau e Possen (1991) e Alm (1988a), respectivamente.

Kesselman (1989) desenvolveu um modelo intersetorial de evasão do imposto sobre a renda com efeitos de equilíbrio geral, levando em consideração tanto atividades lícitas, como atividades ilícitas.

A variação do comportamento do contribuinte diante da insegurança das políticas fiscais foi investigada por Alm (1988b). A insegurança também foi tratada por Scotchmer e Slemrod (1989), sob o aspecto da avaliação aleatória do auditor fiscal no que diz respeito ao montante de tributo a ser recolhido, fazendo com que o contribuinte opte por recolher mais tributo do que recolheria não fosse essa insegurança.

A intermediação de profissionais de aconselhamento sobre como e quanto declarar de tributo foi objeto de análise por Scotchmer (1989) e Klepper e Nagin (1989). Cowell e Gordon (1988) estruturaram um modelo que leva em consideração a percepção de retorno dos serviços públicos, pelo contribuinte, em relação às decisões de sonegação fiscal. Falkinger e Walther (1991), por metodologia similar, concluíram que os contribuintes respondem positivamente aos incentivos dados pelo governo pela honestidade demonstrada no momento da auditoria fiscal.

A linha de pesquisa desses autores se baseia em problema de portfólio, ou seja, na alocação de uma dada renda em um investimento livre de risco (declaração de renda real) e em outro com algum risco (subdeclaração da renda real), tal como concebido por Mossin (1968b), Stiglitz (1969), Stigler (1970), Allingham e Sandmo (1972), Srinivasan (1973), Yitzhaki (1974) e Polinsky e Shavell (1979). O modelo de Allingham e Sandmo (1972), entretanto, parecer ser o mais expressivo nesse tipo de enfrentamento do problema da sonegação fiscal.

Alguns pesquisadores, entretanto, abordaram o tema da sonegação segundo a teoria da agência, concebendo modelos de relação principal-agente. Reinganum e Wilde (1985) se abstraíram da probabilidade fixa de detecção e propuseram um modelo alternativo de política de auditoria aleatória, baseada nos patamares “muito baixo” ou “suficientemente alto” de declaração de renda pelos contribuintes. Melamud e Mookherjee (1989) sugeriram um modelo para definir o valor da delegação da autoridade de fiscalizar a tributação sobre a renda. Chander e Wilde (1998) desenvolveram uma abordagem geral para a caracterização da tributação ótima da renda através da aplicação da combinação de esquemas de alíquotas, probabilidades de auditoria e penalidades por sonegação. O seu modelo geral importa que a alíquota marginal determina a probabilidade de auditoria e que penalidades menores reclamam maiores custos de auditoria.

Border e Sobel (1987) analisam o problema segundo a ótica de que o principal, Estado, quer extrair riqueza do agente, contribuinte, que é relutante em partilhá-la e é mais informado que o principal sobre sua própria riqueza. O principal conhece a distribuição probabilística da riqueza da população na qual o agente está inserido, mas desconhece a riqueza do agente individualmente. O principal incorre em custos para descobrir a riqueza do agente. O principal estabelece uma política de detalhamento da riqueza do agente segundo mensagens de pré-auditorias enviadas pelo agente. A probabilidade de cada mensagem gerar uma auditoria é relacionada à quantidade de riqueza envolvida em uma pós-auditoria. O agente, tratando a política do principal parametricamente, age para maximizar seus ganhos

líquidos. O principal, por sua vez, escolhe a política que maximize a função de retorno líquido, ponderando receita com atividade de auditoria.

Outra parte da literatura incluiu modelos teóricos de jogos, tais como Reinganum e Wilde (1986). Esses pesquisadores consideraram o problema da conformidade fiscal diferente de outras atividades ilegais, porquanto o contribuinte deve prestar informações (declarações) preliminarmente ao seu comportamento. A transmissão dessas informações preliminares tende a diferenciar os indivíduos e aumenta a possibilidade de que uma mesma política de *compliance* não sirva para todos os contribuintes. Eles então incorporam a informação relativa ao processo de declaração de tributos a um modelo de equilíbrio entre conformidade fiscal e adequação.

Graetz, Reinganum e Wilde (1986) criticaram a simplicidade excessiva, segundo eles, do modelo básico de Allingham e Sandmo (1972) e de seus desdobramentos, afirmando que esse modelo fornece uma teoria inadequada do processo de arrecadação de tributos, já que foca na decisão individual do contribuinte, limitando a visão do problema da sonegação, gerando, portanto, problemas no estabelecimento de políticas sérias caso baseadas nessa construção teórica inadequada. Graetz, Reinganum e Wilde (1986) julgaram que o seu modelo fornece um melhoramento significativo à teoria, porque construído não apenas na resposta do contribuinte segundo a estrutura de punição e detecção, mas inclui os esforços da aplicação da lei pela agência de arrecadação – no caso, o *Internal Revenue Service* norte-americano – como importante elemento de interatividade.

Beck e Jung (1989), por sua vez, investigaram os incentivos econômicos dados aos contribuintes sob condições de incerteza quanto às regras de conformidade fiscal (sua complexidade) e ao resultado da auditoria fiscal (ou seja, assume-se que nem toda auditoria identificará tributo a ser lançado complementarmente). Concluíram, ao contrário de pesquisas anteriores sobre o tema, que maiores incertezas quanto à conformidade fiscal levam a menor declaração de tributo.

Outra linha de pesquisa relaciona a sonegação fiscal com aspectos comportamentais e psicológicos do contribuinte, tal como nas finanças comportamentais. Spicer and Becker (1980) demonstraram que a crença em um sistema tributário injusto pode conduzir os contribuintes ao comportamento de sonegação fiscal. Erard and Feinstein (1994) afirmaram que o sentimento de culpa pode desempenhar um papel importante na conformidade fiscal. Posner (2000), Traxler (2010) e Halla (2010) destacam ainda que os indivíduos têm motivações intrínsecas para obedecer à legislação fiscal. Loureiro (2014) explica que esse

fenômeno é conhecido por moralidade fiscal. É possível, através dele, explicar o desencorajamento à evasão fiscal mesmo em condições econômicas favoráveis para tal.

Torgler e Valev (2010) investigaram empiricamente se mulheres têm comportamento de conformidade fiscal maior do que os homens. Abrangendo um período de mais de 20 anos, usaram dados de oito países do Ocidente Europeu, obtidos do *World Values Survey* e do *European Values Survey*. Seus achados confirmaram que há diferença comportamental entre mulheres e homens, sendo que as mulheres revelaram alto nível de conformidade fiscal.

Coricelli *et al* (2010) abordaram o tema a partir da confrontação do indivíduo dos custos emocionais e dos ganhos com a atividade de sonegação fiscal. Segundo eles, a antecipação da intensidade emocional antes da ação de evasão está positivamente correlacionada com a decisão de sonegação e com a proporção da renda evadida. Outro achado da pesquisa é que a ameaça à exposição pública do sonegador tem forte efeito no comportamento do contribuinte, de modo que contribuir para evitar o exercício da trapaça.

Nota-se, portanto, que as críticas ao modelo de Allingham e Sandmo (1972) não são passíveis de abstração, tendo o tema evoluído para abordagens teóricas diferentes, saído da teoria do portfólio para teoria da agência e se desdobrando para a teoria dos jogos e para a teoria comportamental da psicologia, dada a simplicidade da abordagem original segundo os críticos. Contudo, o modelo não foi descartado pela literatura, tendo diversas pesquisas sido conduzidas, como visto acima, com base nele e alguns acréscimos.

Veja-se, por exemplo, Chander e Wilde (1992), que estenderam o modelo de Graetz, Reinganum e Wilde (1986), cuja base é a teoria dos jogos, para inserir a corrupção dos agentes do Estado no modelo, concluindo que, nessa hipótese, a probabilidade de auditoria é geralmente maior do que na ausência de corrupção e que quando os auditores aceitam suborno, é possível que o aumento das multas importe em redução da receita do Estado. Já Goswami, Sanyal e Gang (1991) conceberam um modelo a partir do original de Allingham e Sandmo (1972), acrescentando apenas a corrupção dos auditores, também agregando a teoria dos jogos no referencial. A conclusão foi a mesma obtida em Chander e Wilde (1992), o que leva a crer que ambos têm valor preditivo similares.

Não foi encontrada na literatura uma demonstração da prevalência de um modelo sobre o outro. A doutrina não aponta qualquer modelo que prevaleça ou seja mais aplicável empiricamente, o que torna hígido o modelo básico de Allingham e Sandmo (1972), apesar das críticas que recaem sobre ele.

As pesquisas mais recentes dispensam atenção principalmente à moralidade fiscal (LOUREIRO, 2014; TRAXLER, 2010; HALLA, 2010; TORGLER E SCHNEIDER, 2009) e

ao tratamento do problema segundo a teoria dos jogos (SATO, 2015; ESCOBARI, 2011; CHEN e CHU, 2005; SANYAL, 2000), mas não deixaram de construir os seus modelos ou mesmo de levar em consideração o modelo básico.

O que se observa, portanto, é que a pesquisa voltada à sonegação fiscal é explorada segundo diversas abordagens teóricas e metodológicas, sendo pródiga a literatura sobre o tema. O Quadro 2 resume o estado da arte até aqui.

**Quadro 2: Abordagens teóricas sobre a sonegação fiscal na literatura internacional**

<b>Teoria Abordada</b>	<b>Literatura</b>
Teoria da Decisão sob Incerteza: problema de portfólio	Becker (1968a), Mossin (1968b), Stiglitz (1969), Stigler (1970), Allingham e Sandmo (1972), Srinivasan (1973), Yitzhaki (1974) e Polinsky, Shavell (1979), Pencavel (1979), Alm (1988a), Alm (1988b), Cowell e Gordon (1988), Kesselman (1989), Scotchmer e Slemrod (1989), Scotchmer (1989) e Klepper e Nagin (1989), Falkinger e Walther (1991) e Pestieau e Posen (1991)
Teoria da Agência	Reinganum e Wilde (1985), Melamud e Mookherjee (1989), Chander e Wilde (1998), Border e Sobel (1987)
Teoria dos Jogos	Reinganum e Wilde (1986), Graetz, Reinganum e Wilde (1986), Beck e Jung (1989), Goswami, Sanyal e Gang (1991), Chander e Wilde (1992), Sanyal (2000), Chen e Chu (2005), Escobari (2011) e Sato (2015)
Teoria Comportamental	Spicer and Becker (1980), Erard and Feinstein (1994), Posner (2000), Torgler e Schneider (2009), Traxler (2010), Halla (2010), Torgler e Valev (2010), Coricelli et al (2010) e Loureiro (2014)

Fonte: Produção própria.

Sobre sonegação fiscal, tem-se no Brasil o trabalho de Soares (1994), que estudou o comportamento dos agentes públicos e privados frente ao pagamento de tributos, enfrentando o tema por meio de diversas abordagens. O autor chegou a diversas conclusões, tais como a redução da carga fiscal não implica na redução da evasão, pelo contrário, o contribuinte estará mais tentado a proceder evasivamente; os contribuintes apresentam comportamento inter-relacionado, ou seja, condutas de sonegação tendem a difundir a prática, influenciando os demais contribuintes; a ineficiência na prestação de serviços públicos está positivamente relacionada à sonegação fiscal; e a adoção de estratégia de fiscalização para manutenção de um nível adequado de sonegação fiscal assegura uma arrecadação persistente.

Siqueira e Ramos (2005) forneceram uma visão geral sobre a sonegação fiscal na literatura teórica e empírica, enquanto Siqueira (2004) e Siqueira e Ramos (2006) procuraram explicar como o comportamento do contribuinte pode determinar o nível de sonegação do imposto sobre a renda da pessoa física, através de uma extensão do modelo de Allingham e Sandmo (1972). Seus achados demonstram que o aumento da probabilidade de detecção, da alíquota marginal do tributo e da eficiência de malha reduzem a evasão do tributo. Além disso, há diferenças no comportamento de conformidade fiscal entre as regiões do Brasil.

Por fim, cabe citar a pesquisa de Martins da Silva (2003), que analisou empiricamente os efeitos de variáveis associadas à auditoria fiscal e a alguns fatores socioeconômicos sobre a sonegação tributária. Seus achados mostram que gastos adicionais em atividade de fiscalização têm produtividade marginal importante, elevando a arrecadação. Além disso, a realização de mais fiscalizações superficiais em substituição a menos auditorias profundas revelou maior eficiência nessa atividade estatal.

## 2.2 MARCOS LEGAIS

### 2.2.1 A decadência tributária

O conceito de decadência tributária permeia a noção de segurança jurídica, característica intrínseca ao Estado de Direito enquanto garantidor de um ambiente saudável aos negócios. A segurança jurídica pode ser tida como um valor além do próprio ordenamento jurídico, ela transcende o campo das regras positivas, pois imanente à conduta humana, inspirando, portanto, a criação e a interpretação do direito (BORGES, 2002). Segurança é qualidade atribuída àquilo que está livre de ameaça, de risco, garantido e protegido por algum elemento intrínseco ou extrínseco à coisa acautelada.

O Estado de Direito é referência de segurança, mormente de segurança jurídica. Esta se revela nos inúmeros dispositivos constitucionais que visam à proteção dos direitos dos súditos, sejam coletivos ou individuais, resguardando o seu exercício contra o arbítrio do Estado. A proteção, entendida como garantia de promoção da segurança no plano dos negócios jurídicos, traduz-se em princípio constitucional, denominado princípio da segurança jurídica (PAULSEN, 2015).

O princípio da segurança jurídica é extraído do Estado de Direito, no qual as regras promulgadas devem ser observadas por governantes e governados. Dele se extrai outros princípios ou subprincípios, que perseguem a finalidade acautelatória das relações tuteladas pelo direito, tais como legalidade, irretroatividade, anterioridade, proteção ao direito adquirido e ao ato jurídico perfeito, estabilidade das situações jurídicas, confiança no tráfego jurídico e devido processo legal (PAULSEN, 2015).

Interessa a este trabalho a estabilidade da relação entre contribuintes e Estado por meio do instituto da decadência. Hable (2009) assevera que a segurança jurídica e a estabilidade norteiam as relações dos indivíduos. Sendo assim, uma postura inercial do titular de um direito conduz ao perecimento desse direito, porquanto é própria da estabilidade a

vedação da eternização das relações. Desta noção advém o famoso brocardo *dormiéntibus non succurrit jus*, ou seja, o direito não socorre aos que dormem. O interessado deve estar alerta ao exercício do seu direito, a fim de exercê-lo a tempo (SARAIVA, 1999). Extrai-se dessa constatação que a decadência está firmada nos pressupostos da inércia e do tempo.

Leal (1959) já conceituava a decadência como a extinção do direito pela inércia do titular, hipótese em que a eficácia desse direito é condicionada ao exercício dele no curso de um dado lapso temporal. No direito tributário, dizia o autor, a decadência é meio de extinção do direito subjetivo de crédito tributário do sujeito ativo, em razão do não exercício desse direito de constituição do crédito no prazo legal. Santi (2007) afirmou que a decadência é um mecanismo de estabilização do direito, garantidor da segurança da estrutura legal. É através da decadência que o direito limita a instabilidade decorrente da perpétua potencialidade potestativa do direito do sujeito ativo tributário.

Em regra, assevera Paulsen (2015), dois são os dispositivos que disciplinam a decadência do direito de o fisco constituir do crédito tributário: o art. 150, §4º, e o art. 173, ambos do Código Tributário Nacional (BRASIL, 1966). Carvalho (2016) pontua que a Fazenda Nacional dispõe de cinco anos para efetuar o lançamento tributário. O que diferencia as variadas situações previstas na legislação (dispositivos citados acima) é o termo inicial da contagem do prazo decadencial (PAULSEN, 2015).

Para os tributos sujeitos a lançamento por homologação, compreendidos como aqueles em que o contribuinte calcula e antecipa o pagamento sem prévio exame da autoridade fiscal (BRASIL, 1966), tais como imposto sobre a renda (IR), imposto sobre produtos industrializados (IPI), imposto sobre serviços de qualquer natureza (ISS), contribuição para o financiamento da seguridade social (COFINS), contribuição ao programa de integração social (PIS), contribuição social sobre o lucro líquido (CSLL), dentre tantos outros (PAULSEN, 2015), o prazo decadencial é de cinco anos contados do fato gerador da exação. Significa dizer que ocorrido o fato gerador, a autoridade fiscal tem cinco anos para verificar a exatidão do lançamento e, caso o contribuinte tenha calculado, declarado e pago o tributo em montante inferior, efetuar o lançamento de ofício da diferença apurada (art. 150, §4º, do Código Tributário Nacional. BRASIL, 1966).

Para os tributos sujeitos a lançamento de ofício, entendido como aqueles em que a autoridade identifica o fato gerador, calcula o tributo devido e notifica o contribuinte da constituição do crédito (ex. imposto sobre propriedade de veículos automotores – IPVA; imposto sobre propriedade territorial urbana – IPTU), bem como sujeitos a lançamento por declaração, quando o contribuinte declara ao fisco a ocorrência do fato gerador, mas a

autoridade lança o tributo (ex. imposto sobre a transmissão de bens imóveis – ITBI, imposto sobre transmissão de bens por *causa mortis* ou doação – ITCMD), a contagem do prazo decadencial tem início no exercício seguinte ao que poderia ter sido lançado o tributo (art. 173, I, do Código Tributário Nacional. BRASIL, 1966) ou da data em que se tornar definitiva a decisão que houver anulado, por vício formal (aquele em que a autoridade fiscal incorreu por não observar atos formais previstos na legislação), o lançamento anteriormente efetuado (art. 173, II, do Código Tributário Nacional. BRASIL, 1966).

O parágrafo único do art. 173 do Código Tributário Nacional ainda prevê antecipação do prazo do inciso I do mesmo dispositivo, desde que iniciada a constituição do crédito tributário pela notificação, ao sujeito passivo, de qualquer medida preparatória indispensável ao lançamento (HABLE, 2009).

Carvalho (2008) ainda diferencia a contagem de prazo decadencial dos tributos sujeitos a lançamento por homologação quando não há pagamento antecipado, ou seja, o contribuinte não recolheu nenhum valor aos cofres públicos. Segundo a autora, a regra do termo *a quo* se desloca do art. 150, §4º, para o art. 173, I, do Código Tributário Nacional. Vale dizer que mesmo se tratando de tributo sujeito a lançamento por homologação, quando o contribuinte não efetua qualquer pagamento antes da atividade de fiscalização, a contagem da decadência tem início no primeiro dia do exercício seguinte ao que poderia ser lançado o tributo.

Essas regras são importantes para o enfrentamento da problemática de pesquisa, pois a variação do termo inicial da decadência, que termina por alargá-lo ou não, além do próprio instituto em si (como limitador temporal da ação do fisco), pode influenciar na pesquisa, já que se testa o impacto da decadência (além dos outros elementos descritos na introdução) na decisão de sonegação do contribuinte.

### **2.2.2 A Receita Federal do Brasil e o esforço de arrecadação**

A Receita Federal do Brasil é o órgão da União responsável pela arrecadação e administração dos tributos federais (BRASIL, 2007b). Ela vem assumindo um papel de relevância maior nesse período de crise econômica fiscal do Brasil, principalmente porque uma das soluções para a deterioração das contas brasileiras repousa justamente no esforço imediato de arrecadação, segundo Azevedo (2017). A dificuldade de implementação dos ajustes fiscais tentados pelo Governo Federal encontra resistência na crise política

deflagrada no Congresso Nacional, de modo que o aumento da arrecadação no curto prazo se mostra como uma das estratégias da retomada do equilíbrio fiscal (AZEVEDO, 2017).

As ações da Receita Federal, portanto, têm importância fundamental nessa estratégia. Os relatórios de fiscalização do órgão informam inúmeras medidas tomadas para aumentar ou mesmo manter o nível de arrecadação (BRASIL, 2016). O instrumento clássico são os auditores fiscais, responsáveis pela fiscalização direta dos contribuintes, por meio da realização das auditorias externas.

Em termos de arrecadação, o simples aumento do número de auditores ou da quantidade de fiscalizações anuais não é a única preocupação. O grau de aderência das autuações dos auditores fiscais também é preocupante. Essa métrica mensura a manutenção dos lançamentos efetuados pelos auditores fiscais, considerados mantidos caso o contribuinte tenha pagado ou parcelado o débito tributário correspondente, ou ainda quando estiver em cobrança administrativa, realizada pela própria Receita Federal ou pela Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional (PGFN), após inscrição em dívida ativa e consequente cobrança judicial.

A ideia é manter incólumes os lançamentos, sem que as instâncias julgadoras administrativas, pertencentes ao corpo da própria Receita Federal (Delegacias da Receita Federal de Julgamento (DRJ)) ou do Ministério da Fazenda (Conselho Administrativo de Recursos Fiscais (CARF)). Segundo o relatório de fiscalização de 2016, a reforma dos lançamentos apresenta queda desde o ano de 2010.

Outro importante instrumento de apoio à arrecadação é o Sistema Público de Escrituração Digital (SPED). A Emenda Constitucional n. 42/2003 (BRASIL, 2003) introduziu dispositivo na Constituição Federal determinando às administrações tributárias (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) atuarem de forma integrada, com compartilhamento de informações fiscais e de cadastros.

Um marco da evolução dessa integração, ao menos no âmbito federal, objeto desta pesquisa porquanto voltada às pessoas jurídicas, foi a promulgação do Decreto n. 6.022/2007 (BRASIL, 2007c), que instituiu o SPED. O sistema é o retrato da modernização no cumprimento de obrigações tributárias acessórias (prestação de informações ao fisco), enviadas pelos contribuintes à administração tributária, por meio de documentos eletrônicos.

O SPED passou a ser obrigatório no ano-calendário de 2014, para os módulos de Escrituração Contábil Digital (ECD) e Escrituração Contábil Fiscal (ECF) (BRASIL, 2013b e 2013c). Outros módulos foram sendo incorporados no decorrer dos anos.

O sistema engloba, além dos módulos descritos acima, o subsistema de emissão de notas fiscais eletrônicas, a Escrituração Contábil Fiscal de Contribuições, a e-financeira e

outros (BRASIL, 2007c). Para o que interessa a esta pesquisa, o SPED é um instrumento eficiente para a realização da denominada revisão de malha, destinada à investigação de inconsistências entre informações prestadas pelos contribuintes por meio de declarações, demonstrativos ou outras obrigações acessórias, disponibilizadas ao fisco via SPED ou por quaisquer outros meios (BRASIL, 2016).

O encontro de contas e o cruzamento de informações prestadas pelos contribuintes ou mesmo por terceiros se insere no conceito de revisão de malha. Quando o resultado da confrontação de informações revela inconsistências, o contribuinte é notificado para que regularize essa situação (BRASIL, 2016).

Operações especiais de fiscalização e o acompanhamento de grandes contribuintes também são ferramentas significativas no esforço de arrecadação. As operações especiais se caracterizam por mobilizar pessoal e equipamentos em ações isoladas ou em conjunto com outros órgãos da União (como a Polícia Federal), com a finalidade de investigar esquemas de evasão fiscal de relevo (BRASIL, 2016).

O relatório de fiscalização de 2016 (BRASIL, 2016) destaca algumas dessas operações, tais como a Operação Lava Jato, indicada como a maior investigação de corrupção e lavagem de dinheiro no Brasil, a Operação Leech (visado ao combate de um esquema de criação de empresas fantasmas com a finalidade de simular circulação de mercadorias e, assim, possibilitar a geração de créditos escriturais de Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS)), a Operação Ararath (deflagrada para investigar esquema de corrupção e lavagem de dinheiro com a utilização do Sistema Financeiro Nacional) e a Operação Zelotes (com a finalidade de apurar fraudes no âmbito do CARF, relativas à venda de votos de conselheiros em favor de empresas com autuações milionárias ou bilionárias).

O acompanhamento de grandes contribuintes, por sua vez, encontra relevo, segundo a Receita Federal, porquanto menos de 0,01% do total de contribuintes no Brasil respondem por 61% da arrecadação nacional. A concentração de esforços nesse tipo de contribuinte é justificada pela limitação de estrutura de fiscalização e por imprimir maior eficiência aos recursos disponíveis (BRASIL, 2016). Todo esse aparato logístico e tecnológico faz sentido num país em que o nível de sonegação fiscal, segundo a literatura acadêmica, chama à atenção.

Feita essa breve exposição sobre os esforços de arrecadação da Receita Federal do Brasil, pertinente ao objetivo desse estudo, já que ele pode se somar às ferramentas que a

autoridade fiscal dispõe para que possa elevar o potencial arrecadatório, passa-se à seção seguinte, tratou da metodologia de pesquisa.

### 3 METODOLOGIA

Vencidos o referencial teórico e os marcos legais, tudo com a finalidade de dar fundamento à pesquisa calcada em modelo extraído da teoria de Von Newmann e Morgenstein (1943), mas a ser alterado com o fim de captar o efeito da decadência, como meio de extinção da faculdade de a autoridade fiscal lançar o tributo, passa-se à leitura da forma como o estudo será desenvolvido.

Por oportuno, cabe rememorar que o objetivo geral dessa pesquisa é analisar o papel da probabilidade de detecção variável ao longo do tempo, consequência da incapacidade plena de fiscalização do Estado e da limitação temporal do direito de lançamento de tributos decorrente da decadência tributária.

A hipótese trabalhada é que esses dois aspectos importam em modificação da probabilidade de auditoria, influenciando, portanto, na decisão de sonegação fiscal do contribuinte.

Há dois objetivos específicos a serem vencidos:

(1) adaptação da abordagem dinâmica do modelo básico de Allingham e Sandmo (1972), ajustado por Yitzhaki (1974), para que possa responder à utilidade esperada do contribuinte num contexto de variação da probabilidade de detecção através do tempo, dada a limitação estrutural do fisco e a existência da decadência;

(2) pesquisa empírica com a utilização de dados sobre a capacidade de detecção do fisco brasileiro e o empreendimento de esforços de auditoria segundo o porte do contribuinte, a fim de verificar se a limitação de estrutura de fiscalização no Brasil, conjugada com a decadência tributária, podem influenciar na decisão de sonegação fiscal.

A metodologia foi dividida em dois tópicos, para melhor compreensão do modo como esses objetivos específicos serão trabalhos. Primeiro, cuidar-se-á da adequação do

modelo básico de Allingham e Sandmo (1972), a partir da variação da probabilidade  $p$  em função da limitação da auditoria fiscal e da decadência tributária, tendo por incentivo a metodologia de Siqueira (2004) e Siqueira e Ramos (2006).

Segundo, indicar-se-á método de análise empírica de dados, com o fim de investigar a capacidade de detecção do fisco brasileiro e o empreendimento de esforços de auditoria, também com base em Siqueira (2004) e Siqueira e Ramos (2006).

### 3.1 O MODELO BÁSICO E AS PREMISSAS PARA SUA ADAPTAÇÃO

O modelo de Allingham e Sandmo (1972) cuida da sonegação fiscal (ou evasão fiscal). A declaração da renda é uma decisão sob incerteza. O contribuinte é o único conhecedor de sua renda real. Conhece também a alíquota do tributo e a multa a ser aplicada caso seja detectada omissão de renda na declaração. Dada certa probabilidade de ser auditado, o contribuinte tem duas escolhas: (1) submeter toda a renda à tributação ou (2) declarar uma renda menor do que a renda real e correr o risco de ser auditado. Ele irá escolher a opção que maximize a utilidade esperada, de acordo com a renda líquida obtida da ponderação das hipóteses acima pela probabilidade de detecção, conforme os axiomas da decisão sob incerteza de Von Neumann e Morgenstein (1943). O governo, por sua vez, tem como instrumentos a multa e a definição da probabilidade de detecção como meios de tornar a decisão de sonegação menos atrativa.

Entenda-se aqui a probabilidade de o contribuinte ser auditado e o fisco detectar sonegação fiscal. Não se está a tratar do planejamento tributário abusivo (elisão fiscal abusiva). Segundo o modelo, o contribuinte está adstrito somente às escolhas citadas acima.

A renda  $W$  é exógena, dada e conhecida pelo contribuinte e desconhecida pelo governo. A alíquota do tributo é constante ( $\theta$ ) e incide sobre a renda declarada ( $X$ ), a qual é proveniente da decisão do contribuinte. Portanto,  $X \leq W$ . A uma probabilidade  $p$ , constante e discreta, o contribuinte se sujeitará à fiscalização do governo, hipótese na qual se admite que toda a renda omitida será descoberta, de sorte que incidirá, além do tributo, uma multa ( $\pi$ ).

Vale destacar que, embora não haja menção expressa no trabalho de Allingham e Sandmo (1972), é possível admitir que  $0 \leq p \leq 1$ , pois o governo pode ter estrutura suficiente para fiscalizar todas as declarações ou optar por não fiscalizar ninguém.

Essa representação do problema da sonegação assume que o contribuinte é um sujeito amoral, abstraindo-se da possibilidade de a sonegação ser alvo da legislação penal,

podendo conduzir o sujeito a penas de restrição de liberdade, além da pena pecuniária prevista no modelo (TORRES, 2013).

Outro ponto de destaque é que mesmo sob uma operação de sonegação, a autoridade fiscal, por qualquer motivo, pode entender que não se trata de omissão dolosa de receita, mas de erro na apuração do tributo e aplicar uma pena mais branda, se aplicável na legislação do país. No Brasil, por exemplo, a penalidade pecuniária pela sonegação de tributos, regra geral, é de 150% (para tributos federais), pelo que a simples omissão sem a intenção de ocultar o fato gerador é de 75% (BRASIL, 1996), tudo incidindo sobre o valor do tributo sonegado. Existe, portanto, uma incerteza envolvida no próprio estabelecimento da penalidade. Allingham e Sandmo (1972) reconhecem a simplicidade de seu modelo, contudo Siqueira e Ramos (2005) atestaram que as diversas modificações sugeridas por vários autores ao longo dos anos não modificam, em essência, os resultados encontrados por meio da utilização da versão original.

O contribuinte escolherá submeter à tributação uma renda  $X$  que maximize o seu retorno, segundo a função utilidade esperada:

$$E[U] = (1 - p)U(W - \theta X) + pU(W - \theta X - \pi(W - X)) \quad (1)$$

Yitzhaki (1974) observou que no modelo original, a multa  $\pi$  incidia diretamente sobre a parcela da base de cálculo omitida, quando em sistemas tributários como o de Israel e dos Estados Unidos da América, a multa  $\pi$  incide sobre o valor do tributo evadido. Isso também ocorre no Brasil, de modo que a nova função utilidade esperada é:

$$E[U] = (1 - p)U(W - \theta X) + pU(W - \theta X - \pi\theta(W - X)) \quad (2)$$

Essa função possui dois estados da natureza distintos: a renda líquida do tributo, ponderada à probabilidade de não detecção de sonegação, e a renda líquida do tributo após o pagamento de multa por sonegação, ponderada à probabilidade de detecção. Por conveniência de notação:

$$Y = W - \theta X \quad (3)$$

e

$$Z = W - \theta X - \pi\theta(W - X)$$

$Y$  é a renda líquida do tributo declarado e  $Z$  é a renda líquida do tributo declarado e da multa fiscal. Em outras palavras,  $Y$  é o estado da natureza em que o contribuinte auferir sua renda após o pagamento dos tributos, enquanto  $Z$  é o estado da natureza que reflete o ímpeto do contribuinte pela aposta na atividade de sonegação, compreendida pela renda auferida após o pagamento do tributo sonegado e da multa fiscal. Esses dois estados da natureza aqui descritos são como o sol e a chuva no exemplo dado na seção 2: são as únicas situações possíveis (auferir renda sem sonegar sem tributo ou auferir renda sonegando tributo), ponderadas à probabilidade de ocorrência de um ou outro.

Na função (2),  $0 \leq X \leq W$  e a multa  $\pi > 1$ . Vale acrescentar uma observação. Em verdade, a multa poderá ser  $\pi \geq 1$ , haja vista que o estado pode deixar de cominar multa, embora não deva ser comum (certamente não é o caso do Brasil, como visto acima), de modo que a multa se revela da seguinte forma:

$$\pi = (1 + f) \quad (4)$$

O “percentual da penalidade”  $f \geq 0$ . Conforme destacado acima, as multas podem se traduzir em percentuais maiores ou menores do que 1, isso em números decimais (no Brasil, 150% ou 75%, em regra geral. BRASIL, 1996). Admitindo-se  $\pi < 1$  ter-se-á um efeito redutor da multa, o que descaracterizaria a lógica do modelo. Logo, adota-se  $f$  para designar o “percentual da penalidade”, pelo que  $\pi(f)$  (Função 4) será a multa propriamente dita.

A derivada de primeira ordem de  $E[U]$ , em relação à renda declarada  $X$ , para maximização da função utilidade esperada é dada por:

$$E'[U] = \theta[-(1 - p)U'(Y) + p(\pi - 1)U'(Z)] = 0 \quad (5)$$

A condição de segunda ordem é satisfeita assumindo a concavidade da função utilidade esperada:

$$E''[U] = \theta^2[(1 - p)U''(Y) + p(\pi - 1)^2U''(Z)] \quad (6)$$

No limite, pode-se especular a utilidade esperada quando  $X = 0$  e  $X = W$ . Sabendo-se que o mínimo relativo se dá quando  $E'(U) = 0$  e  $E''(U) > 0$ , hipótese na qual a função é côncava, assumindo-se  $X = 0$ :

$$\frac{\partial^2 E[U]}{\partial^2 X} = \theta^2(1-p)U''(W) + \theta^2 p(\pi-1)^2 U''[W(1-\pi\theta)] > 0 \quad (7)$$

$$-p(\pi-1)^2 > \frac{(1-p)U''(W)}{U''[W(1-\pi\theta)]} \quad (7')$$

O máximo relativo se dá quando  $E'(U) = 0$  e  $E''(U) < 0$ , hipótese na qual a concavidade da função está para baixo. Nessas condições, se  $X = W$ :

$$\frac{\partial^2 E[U]}{\partial^2 X} = \theta^2(1-p)U''[W(1-\theta)] + \theta^2 p(\pi-1)^2 U''[W(1-\theta)] < 0 \quad (8)$$

$$p(p\pi - \pi^2) > 1 \quad (8')$$

Significa dizer que (8'), quando  $X = 0$ , assumirá  $p(p\pi - \pi^2) < 1$ . O contribuinte declarará menos na medida em que  $p(p\pi - \pi^2)$  se distancia de 1 negativamente e declarará mais na medida em que  $p(p\pi - \pi^2)$  se distancie de 1 positivamente. (8') mostra ainda o impacto que os dois instrumentos do governo para o combate à sonegação fiscal (auditoria e multa fiscal) têm na escolha do contribuinte.

A probabilidade de detecção em auditoria foi tratada pelos autores como fixa e discreta. O modelo não foi pensado para mensurar a utilidade esperada do contribuinte em ambiente no qual os esforços de auditoria e o número de contribuintes, fatores determinantes da probabilidade de detecção, variam no decurso do tempo. Pelo contrário, Allingham e Sandmo (1972) assumiram que o indivíduo deve fazer uma única declaração de renda ou, no limite, que suas decisões em diferentes períodos de tempo são independentes. Os autores, contudo, sugeriram uma abordagem dinâmica do problema, considerando que o indivíduo fará uma sequência de decisões sobre sonegação ao longo do tempo.

Allingham e Sandmo (1972) trabalharam com variações de multa e de renda declarada, mas assumiram, por simplificação, que a probabilidade é fixa e discreta, e que a expectativa de vida do indivíduo é infinita. Essa última premissa (expectativa de vida) se deve à manutenção de comportamento do contribuinte ao longo dos períodos, vez que, segundo os autores, a maior ou menor esperança de vida afeta sua decisão.

Os autores assumem também que não há antecipação ou postergação de renda por empréstimo ou poupança e que uma vez detectado, não apenas toda a renda evadida do período é descoberta, mas também de todos os períodos anteriores à atividade ilícita, até o último período em que declarou toda a renda tributável ou que foi descoberto em atividade passada de sonegação. Vale dizer que toda a atividade de evasão pretérita será descoberta, de sorte que o contribuinte perde o jogo, mas ainda estará no páreo em períodos futuros, afinal, sua vida é infinita.

A renda auferida é normalizada para uma unidade, representando 100% da renda real do contribuinte em todos os períodos. Sendo assim, ele pode declarar qualquer valor de renda tal que  $0 \leq X \leq 1$ . Se o indivíduo não for descoberto no período  $t$ , sua renda líquida  $Y$  no período seguinte será aquela descrita na função (9):

$$Y = 1 - \theta X \quad (9)$$

Na função (9),  $\theta$  é a alíquota do tributo e  $X$  é a renda declarada pelo contribuinte. Por outro lado, se o contribuinte for descoberto, ele terá de arcar com a multa incidente sobre todo o tributo que ele evadiu nos períodos passados, desde o último momento em que recolheu tributo sobre toda a renda auferida. Nesse cenário, a renda líquida do tributo sonegado e da multa será aquela descrita na função (10).

$$Z = 1 - \theta X - \pi \sum_{\tau=1}^t (1 - X_{\tau}) \quad (10)$$

Ajustando conforme Yitzhaki (1974), tem-se:

$$Z = 1 - \theta X - \pi \theta \sum_{\tau=1}^t (1 - X_{\tau}) \quad (11)$$

O problema envolve a inter-relação entre as declarações realizadas ao longo do tempo, de duas maneiras: (1) a decisão de hoje deve ser influenciada pelas decisões passadas, porquanto determinarão a multa a ser aplicada; (2) a decisão de sonegar hoje comprometerá o futuro, pois o efeito da multa é postergado. Allingham e Sandmo (1972) analisaram os efeitos dessa inter-relação segundo dois tipos de contribuinte: o “indivíduo míope”, que leva em

consideração apenas a primeira assertiva; e o “indivíduo consciente” de ambos os aspectos da inter-relação entre as declarações ao longo do tempo.

A primeira análise feita foi em relação ao “indivíduo míope”. Considerando que esse indivíduo ignora o futuro e considera o passado, para cada período  $t$  sua utilidade esperada será a função (2), modificada:

$$E[U] = (1 - p)U(Y_t) + pU(Z_t) \quad (2')$$

Em  $t = 1$ , tem-se  $Y_1 = 1 - \theta X_1$  e  $Z_1 = 1 - \theta X_1 - \pi\theta(1 - X_1)$ , ou seja, exatamente como a função estática (2). O problema se inicia nos períodos seguintes, desde que seja  $p > 0$ , porquanto o contribuinte já terá declarado parcialmente sua renda em  $t = 1$ . Outra consideração é que em algum momento  $X_t = 1$ , pois a disposição de sonegar é reduzida com o tempo. Certamente  $X_t$  não tenderia assintoticamente a 1, pois  $1 - X_t > 0$ . Caso  $X_t < 1$ , então para todo  $t$ , os autores demonstram que:

$$(1 - p)U(Y_t) + pU(Z_t) > U(1 - \theta) \quad (12)$$

Sendo assim, se  $t \rightarrow \infty$ , ter-se-ia  $X_t \rightarrow 1$ , o que é lógico pensar. Contudo, demonstram os autores:

$$pU\left(1 - \theta - \pi\theta \sum_1^{\infty} (1 - X_t)\right) > pU(1 - \theta) \quad (13)$$

O que implicaria  $\sum_1^{\infty} (1 - X_t) < 0$ , pois do contrário a inequação não se resolveria, mas essa função é impossível se  $X_t < 1$ . Esclarecendo esse ponto, Allingham e Sandmo (1972) afirmam que o lado esquerdo da função (12) tenderá a  $-\infty$ , desde que o lado direito permaneça constante ( $\theta$  é tomado como constante segundo o modelo), de modo que em algum tempo  $t$ ,  $X_t = 1$ . Veja que em relação ao primeiro termo da equação (2),  $Y_t = (1 - p)U(Y_t) \leq (1 - p)U(1)$ , ou seja, a renda real do contribuinte é sempre maior ou igual à renda líquida de tributos. Situação semelhante deve acontecer em relação ao segundo termo,  $Z_t = 1 - \theta X_t - \pi\theta \sum_{\tau=1}^t (1 - X_\tau) \leq 1 - \theta X - \pi\theta K \rightarrow -\infty$ , em que  $K = \inf\{1 - X_\tau\} > 0$ , para que a inequação se resolva.

Por fim, as duas primeiras constatações permitem concluir uma terceira: a declaração de renda irá aumentar ao longo do tempo, até  $X_t = 1$ , quando então passará a diminuir, de sorte que  $X_t > X_s$  para  $t > s$ . Isso ocorre porque a multa será incrementada ao longo do tempo, até que o contribuinte declare toda a renda e o ciclo se inicie novamente. Tomando  $Z = 1 - \theta X - \pi\theta(1 - X_t) - C_t$ , em que  $C_t = \pi\theta \sum_1^{t-1} (1 - X_\tau)$ . Vez que  $C_{t+1} = C_t + \pi\theta(1 - X_t) > C_t$ , então  $X_{t+1} > X_t$ .

Agora sob a visão do “indivíduo consciente”, lembrando que este levará em consideração não somente as decisões passadas, mas também o impacto da decisão hodierna no futuro, Alligham e Sandmo (1972) consideram que o contribuinte buscará a maximização da utilidade esperada por toda a sua vida, ou seja, infinitamente, ou seja,  $\sum_{t=1}^{\infty} E[U_t]$ . Quando não houver convergência na soma das utilidades esperadas, o que, segundo os autores, é comum, então a maximização da utilidade esperada do indivíduo será  $1/T \sum_{t=1}^T E[U_t]$ , em que  $T$  é algum tempo que divide o futuro em períodos independentes.  $E[U_s]$  é independente de  $X_t$  se  $s \leq T < t$ .  $T$  será o momento em que o indivíduo declara toda a sua renda ou é detectado pelo fisco.

Para que a afirmação acima seja verdadeira, então  $T < \infty$ . Inicialmente, os autores destacaram que a primeira constatação observada para o “indivíduo míope” vale para o “indivíduo consciente”, pois em  $T = 1$ ,  $0 < X_1 < 1$ , desde que desde que seja  $p < 1$ , ou seja, nesse momento o problema será exatamente como a função estática (2).

Em relação à segunda constatação, de que em algum momento  $X_t = 1$ , Alligham e Sandmo (1972) mostraram se a constatação for verdadeira para o “indivíduo consciente”, então a soma da utilidade esperada futura do contribuinte será:

$$[U(1 - \theta X_t)] + [(1 - p)U(1 - \theta X_{t+1}) + pU(1 - \theta X_{t+1} - \pi\theta(1 - X_{t+1}))] + \dots \quad (14)$$

Enquanto  $X_t < 1$ , o somatório será, na hipótese de o contribuinte não ter sido detectado no período  $t$ :

$$\left[ (1 - p)U(Y_t) + pU(Z_t) \right] + \left[ (1 - p)U(1 - \theta X'_{t+1}) + pU(1 - \theta X'_{t+1} - \pi\theta(1 - X_{t+1}) - \pi\theta \sum_{\tau=1}^t (1 - X'_\tau)) \right] \quad (15)$$

Imaginando que o contribuinte foi descoberto, então:

$$\left[ (1-p)U(Y_t) + pU(Z_t) + [(1-p)U(1-\theta X''_{t+1}) + pU(1-\theta X''_{t+1}) - \pi\theta(1-X_{t+1}) - \pi\theta \sum_{\tau=1}^t (1-X''_{\tau})] \right] \quad (16)$$

As variáveis  $X_{t+1}$ ,  $X'_{t+1}$  e  $X''_{t+1}$  são declarações ótimas de renda no período  $t + 1$ . Importante destacar que o contribuinte só saberá no período seguinte se foi detectado. Não é razoável imaginar que a fiscalização da renda auferida no corrente ano seja feita ainda no decurso dele, o que justifica a repetição da expressão probabilística no primeiro termo das funções (15) e (16).

Por outro lado, em paralelo ao “indivíduo míope”, demonstra-se que  $T$  é finito desde que os termos individuais na função (14) sejam maiores ou iguais aos termos correspondentes nas funções (15) e (16). Isso faz sentido, pois a partir de uma declaração total de renda o efeito passado em  $t + 1$  é inexistente e em  $t + \infty$  é menor rigoroso do que na hipótese de detecção (função 15). Quando comparado à função (16), a os efeitos percebidos são os mesmos, dado que  $X_t = 1$  ou a detecção têm o mesmo efeito. Quer dizer que o segundo termo da função (15) é menor do que o segundo termo da função (14), enquanto o segundo termo da função (16) é igual ao segundo termo da função (14). Esses argumentos se repetem por toda a função (14), (15) e (16).

Por todo o exposto, constata-se que o “indivíduo consciente” sempre declarará mais renda do que o “indivíduo míope” e que qualquer indivíduo, sabendo que a detecção terá efeito em todo o seu passado, ele irá agir de forma mais cautelosa por todo o período até  $T$ , quando declarará toda a sua renda.

A contribuição deste trabalho, no que diz respeito à adaptação do modelo, está na inclusão/modificação de duas premissas importantes de Allingham e Sandmo (1972): (1) a decadência tributária é inserida como efeito da decorrência do tempo; e (2) a probabilidade de detecção não é fixa, embora ainda seja discreta, porquanto ela varia no tempo segundo a modificação da capacidade de detecção da autoridade fiscal ou do número de contribuintes a serem fiscalizados.

Em relação à premissa modificada (1), a existência de prazo para o exercício do direito de lançamento do fisco deve substituir toda a construção fundada na expectativa futura eterna de detecção da sonegação fiscal, de sorte que o T representará o advento da decadência.

Quanto à premissa modificada (2), Siqueira (2004) e Siqueira e Ramos (2006) atribuíram ao número de fiscalizações e de revisões de malha realizadas no período, bem como à quantidade de contribuintes ativos a qualidade de *proxys* para a mensuração da probabilidade de detecção da sonegação fiscal, o que será levando em consideração nessa pesquisa, mas com alguma crítica que será articulada nos resultados. Essas serão as adaptações pelas quais o modelo original passará.

O fisco dispõe do prazo decadencial para a constituição do crédito tributário. Dada a insuficiência de estrutura para fiscalização de todos os contribuintes dentro de um mesmo exercício, pois do contrário  $p = 1$ , ainda assim os contribuintes que não foram fiscalizados no ano em curso poderão sê-lo nos próximos, mas até o limite que permita a decadência tributária.

A elasticidade do prazo decadencial para constituição do crédito tributário deve existir para permitir ao fisco auditar períodos passados. Noutras palavras, o próprio legislador, por via transversa, reconheceu a incapacidade do Estado e lhe concedeu a possibilidade de agir no futuro, desde que respeitado um limite (a decadência).

Noutro prisma, vez que improvável, toma-se como inexistente a auditoria de um mesmo contribuinte mais de uma vez, em relação a um período específico. Embora essa não seja uma das premissas de Allingham e Sandmo (1972), deve compor a lógica da decadência tributária, pois se o contribuinte detectado tem toda a sua renda revelada, esvazia-se qualquer ímpeto de se realizar nova auditoria em período já investigado, até que um novo período se inicie. Se o auditor-fiscal realizou auditoria numa determinada empresa, a limitação de estrutura do fisco recomenda que essa fiscalização esgote a possibilidade de o contribuinte ainda manter renda omitida, sob pena de ineficácia da atividade. Assume-se, portanto, que a auditoria é plenamente eficaz, o que se aponta uma limitação do próprio modelo de Allingham e Sandmo (1972).

Sendo assim, parece razoável supor que com o passar do tempo, a probabilidade de detecção aumenta, pois na medida em que o tempo passa, mais contribuintes são auditados em relação aos tributos de um mesmo período, até o advento da decadência tributária, iniciando-se um novo ciclo em relação a períodos posteriores. Essa é, em essência, a premissa modificada (1).

Então quem foi auditado, não o será mais em relação àquele período fiscalizado, porque o pressuposto do modelo é que toda a renda seja revelada com a fiscalização, não havendo motivo para nova auditoria. Quem não foi fiscalizado, poderá sê-lo, salvo se passado o prazo decadencial. Dessa forma, a modificação do modelo deve retratar a variação da probabilidade no tempo, com a recuperação da defasagem da fiscalização a cada ano até que o prazo decadencial extinga a possibilidade de realização de lançamento de tributos no período em questão.

Significa dizer que no lapso temporal entre o termo *a quo* da decadência e os cinco anos subsequentes, a probabilidade de detecção será variável, crescente ao longo dos anos, de sorte que o modelo básico será modificado para que ela seja uma função também em relação ao tempo. Essa é premissa modificada (2).

A pesquisa não pretende esgotar os fatores que influenciam na limitação da probabilidade de detecção da evasão fiscal, de modo que outros fatores têm influência nessa variável, conforme exposto na revisão de literatura. A seguir, tratar-se-á a metodologia relacionada à pesquisa empírica.

### 3.2 METODOLOGIA DA PESQUISA EMPÍRICA

A metodologia descrita nesse tópico visa ao atingimento do segundo objetivo específico, que é a realização de pesquisa empírica com a utilização de dados sobre a capacidade de detecção do fisco brasileiro e o empreendimento de esforços de auditoria segundo o porte do contribuinte, a fim de verificar se a limitação de estrutura de fiscalização no Brasil, conjugada com a decadência tributária, podem influenciar na decisão de sonegação fiscal. Será verificado ainda, dados os resultados obtidos, se é eficiente dispensar tratamento diferenciado aos contribuintes, conforme Reinganum e Wilde (1986).

A pesquisa foi realizada tomando como parâmetro a tributação da renda das pessoas jurídicas, em todos os seus aspectos, de modo que o conceito de renda líquida aqui adotado se refere à renda auferida após o desconto de todos os tributos federais incidentes, direta ou indiretamente. Nesse sentido, tem-se o imposto sobre a renda, a contribuição social sobre o lucro líquido, a contribuição do Programa de Integração Social, a contribuição para o financiamento da seguridade social, dentre outros (PÊGAS, 2011). A contagem do prazo decadencial se deu a partir do primeiro dia do exercício seguinte ao qual o tributo poderia ser lançado, porquanto a premissa adotada é de evasão fiscal.

Tomou-se a incidência anual de tributos para simplificação do modelo e normalização dos dados. Disso resulta que os fatos geradores aqui considerados ocorrem sempre no dia 31 de janeiro de cada ano (X0). No exercício seguinte (X1) o tributo poderá ser lançado (a partir de 1º de janeiro), de modo que somente em 1º de janeiro de X2 (primeiro dia do exercício seguinte ao que poderia ser lançado) se inicia a contagem da decadência.

Aqui se tem uma limitação de pesquisa. Estudos futuros podem segregare os tributos incidentes, assim como os períodos, de acordo com a época de apuração de cada tributo considerado individualmente (anual, trimestral ou mensal).

Os dados foram obtidos por meio de solicitação ao Ministério da Fazenda via Portal e-SIC (Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão)<sup>1</sup>, administrado pela Controladoria-Geral da União, porquanto a Receita Federal do Brasil não disponibiliza ao público a maior parte deles. Foi requerido e disponibilizado pela autoridade fiscal dados de 2006 a 2016 sobre a quantidade de Cadastros Nacionais de Pessoas Jurídicas (CNPJ) ativos, segregados pelo tipo de tributação dos contribuintes (Microempreendedor Individual, Simples Nacional e demais empresas), de auditores-fiscais ativos, de fiscalizações e revisões de malha realizadas e de contribuintes sujeitos ao acompanhamento especial. O Quadro 3 resume os dados obtidos e que serão utilizados na pesquisa.

**Quadro 3: Dados obtidos via Portal e-SIC**

<b>Tipo de Dados</b>	<b>Período de referência</b>	<b>Fonte</b>
Número de CNPJs ativos	2006 a 2016	Nota /COCAD n° 249, de 15 de setembro de 2017
Número de auditores-fiscais ativos	2006 a 2016	Despacho RFB/Sucor/Cogep, de 08 de setembro de 2017
Número de fiscalizações (ordinárias e acompanhamento especial) e de revisões de malha em pessoas jurídicas	2006 a 2016	Nota /Cofis/Dicav n° 153, de 31 de agosto de 2017, disponível também em <a href="http://idg.receita.fazenda.gov.br/dados/resultados/fiscalizacao">http://idg.receita.fazenda.gov.br/dados/resultados/fiscalizacao</a>
Número de contribuintes sujeitos ao acompanhamento especial	2006 a 2016	Despacho RFB/Sufis/Comac, de 24 de outubro de 2017

Fonte: Produção própria.

O primeiro passo foi realizar uma tabulação dos dados que foram utilizados no modelo ajustado, por meio de estatística descritiva, a fim de permitir a identificação do universo de contribuintes pessoas jurídicas no país e a estrutura de fiscalização de que dispõe a Receita Federal do Brasil.

Em seguida, determinou-se a probabilidade de detecção utilizando os dados de CNPJs ativos, fiscalizações e revisões de malha, conforme sugerido por Siqueira (2004) e Siqueira e Ramos (2006), mas adotando a sistemática indicada na modificação do modelo original, conforme abordado no item anterior. A probabilidade de detecção será inserida de

<sup>1</sup> Em <http://esic.cgu.gov.br/>.

forma dinâmica no modelo, variando a cada período. As constantes também serão inseridas, conforme o Quadro 4.

**Quadro 4: Aplicação de dados ao modelo adaptado**

Tipo de Dado	Valor	Fonte
Renda ( $W$ )	Constante, normalizada em 1, representando 100% da renda do contribuinte no tempo $t$	Inclusão do autor
Renda Declarada ( $X$ )	Variável, $0 \leq X \leq 1$	Determinada pela função segundo as aplicações das constantes
Alíquota do Tributo ( $\theta$ )	Constante, de 0,25, considerando, de maneira geral e somente para fins de estabelecimento da alíquota, apenas a incidência de imposto sobre a renda da pessoa jurídica (alíquota de 0,15 e adicional de 0,10)	Decreto n. 3.000/1999 (BRASIL, 1999)
Probabilidade de Detecção ( $p$ )	Variável, mas discreta, $0 \leq p \leq 1$ , de modo que sua aplicação no modelo, em cada tempo $t$ ,	Inclusão do autor segundo apuração em função própria
Multa ( $\Pi$ )	Constante, de 150%, considerando a hipótese de sonegação fiscal	Lei n. 9.430/96 (BRASIL, 1996)

Fonte: Produção própria.

Com a ajuda do *software* MatLab®, a utilidade esperada do contribuinte será maximizada por meio de sua derivada em relação à renda declarada  $X$ , de modo que  $E'[U] = 0$ , como na função (5). O resultado dará, ano a ano, o percentual de renda que maximizará a utilidade do contribuinte segundo a variação da probabilidade  $p$ .

Essa variação da renda declarada  $X$  é a medida de influência exercida pela probabilidade de detecção, que por sua vez, conforme exposto, sofrerá alteração dada a limitação de estrutura de auditoria (número de fiscalizações) e a decadência tributária. O comportamento da variável  $X$  dirá o resultado da pesquisa empírica.

Uma simulação será feita considerando todos os CNPJs ativos, excluídos os Microempreendedores Individuais, pela insignificância no impacto da arrecadação. Noutra simulação serão excluídos tanto os Microempreendedores Individuais, quanto as empresas do Simples Nacional, também pelo mesmo motivo da simulação anterior. A informação quanto ao impacto dessas empresas na arrecadação pode ser obtida no relatório da Receita Federal do Brasil disponível em <http://idg.receita.fazenda.gov.br/dados/receitadata/estudos-e-tributarios-e-aduaneiros/estudos-e-estatisticas/grandes-numeros-simples-nacional-2009-a-2014>. Por fim, uma última simulação será feita em relação aos contribuintes sujeitos ao acompanhamento especial.

## 4 DISCUSSÃO TEÓRICA

### 4.1 ADAPTAÇÃO DO MODELO BÁSICO

#### 4.1.1 A expansão de Siqueira (2004) e Siqueira e Ramos (2006), a revisão de malha e a atividade de fiscalização

Importante premissa a ser estabelecida, antes de tudo, para viabilizar a pesquisa empírica baseada no modelo ajustado, diz respeito ao que se entende como sonegação fiscal. O foco agora não é no conceito teórico de sonegação (evasão fiscal), tal como descrito no referencial teórico, mas nos atos perpetrados pelos contribuintes, os quais a autoridade pode imputar como evasão fiscal.

O estabelecimento dessa premissa é relevante para que a probabilidade de detecção seja determinada com base em dados que melhor reflitam a conduta evasiva do contribuinte. Siqueira (2004) e Siqueira e Ramos (2006), em trabalho direcionado ao imposto sobre a renda das pessoas físicas, tomaram por base o modelo de Allingham e Sandmo (1972) e sugeriram um jogo ramificado pelo qual, a depender das ações do fisco, o contribuinte se vê ameaçado por auditorias de malha (revisão de declarações) ou auditorias propriamente ditas (fiscalizações).

Os autores então expandiram o modelo e modificaram a premissa de que uma vez auditado, toda a renda é descoberta pelo fisco. De acordo com os autores, ainda que o contribuinte seja detectado mediante auditoria da sua declaração de rendimentos, o que se denominou de revisão de malha, alguma parcela da sonegação pode não ser descoberta. Somente uma auditoria por meio de fiscalização, mais robusta porque conduzida por auditor-fiscal, poderia detectar a parte não declarada e que tenha escapado à revisão de malha.

Siqueira (2004) e Siqueira e Ramos (2006) consignaram ainda que a expansão de seu modelo leva em consideração que o contribuinte, conhecedor de sua renda real, pode sonegar parte dela, decompondo-a em duas partes. Quanto à primeira parte, o contribuinte sabe que a autoridade fiscal, por meio da análise da declaração de renda, poderá identificar a sonegação lançando mão da revisão de malha. A outra parte só será identificada se for alvo de auditoria perpetrada por auditor-fiscal. Como o custo da fiscalização via auditor é alto, sabe o contribuinte que a probabilidade de ser fiscalizado por auditor-fiscal é baixa.

Assumiram-se então diversas funções para a probabilidade  $p$ , a depender do número de declarações auditadas, do total de declarações entregues, do número de contribuintes

fiscalizados, do total de contribuintes, do número de contribuintes em malha e fiscalizados e o do total de declarações entregues.

A probabilidade de ser detectado em revisão de malha é dada por  $p_1$ , conforme evidenciado em (9):

$$p_1 = \frac{\text{número de declarações auditadas (malha)}}{\text{total de declarações entregues}} \quad (17)$$

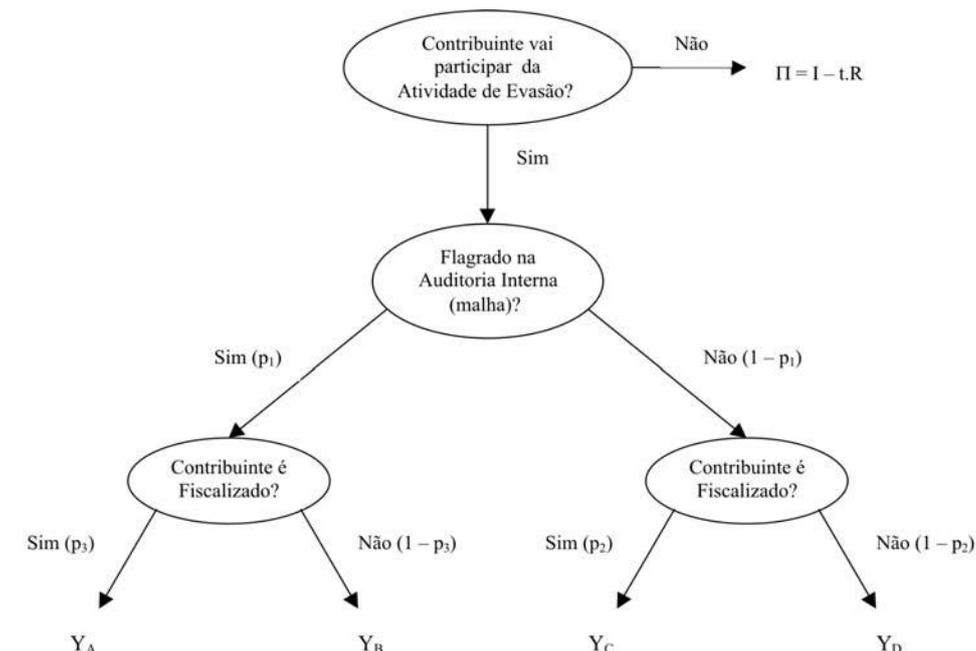
Por sua vez, a probabilidade de ser detectado por auditor-fiscal (fiscalização) é dada por  $p_2$  ou  $p_3$ , a depender do desencadeamento dos fatos. Se o contribuinte não passou por revisão de malha, ou seja, a única atuação do Estado foi o procedimento de fiscalização via auditor-fiscal, a probabilidade de a sonegação ser detectada é  $p_2$ , conforme a função (10). Caso o contribuinte tenha sido alvo de revisão de malha, quando nem sempre o total da renda omitida será descoberta pelo fisco, ainda estará exposto à fiscalização, de sorte que a probabilidade de detecção por malha e auditoria, combinados, é dada por  $p_3$ , conforme a função (11).

$$p_2 = \frac{\text{número de contribuintes fiscalizados}}{\text{número total de contribuintes}} \quad (18)$$

$$p_3 = \frac{\text{número de contribuintes em malha e fiscalizados}}{\text{total de declarações entregues em malha}} \quad (19)$$

A partir dessas probabilidades, Siqueira (2004) e Siqueira e Ramos (2006) desenharam uma árvore contendo o conjunto dos possíveis resultados oriundos da atividade de sonegação fiscal. A árvore é reproduzida pela Figura 1.

**Figura 1: Rendas disponíveis em cada situação de auditoria**



A função  $\Pi = I - t.R$  é a renda do contribuinte líquida do tributo. Nos termos do modelo de Allingham e Sandmo (1972), a função seria  $Y = W - \theta X$ . Note-se que para Siqueira (2004) e Siqueira e Ramos (2006) a sonegação pode ser detectada através de dois instrumentos distintos, gerando todo o jogo probabilístico: revisão de malha e fiscalização.

Conforme detalhado no marco teórico, a revisão de malha é fruto do avanço tecnológico do controle de informações pelo fisco brasileiro, cujo seu maior expoente é o Sistema Público de Escrituração Digital (SPED). O SPED é o retrato da modernização no cumprimento de obrigações tributárias acessórias (prestação de informações ao fisco), enviadas pelos contribuintes à administração tributária, por meio de documentos eletrônicos.

Para o que interessa a esta pesquisa, o SPED é um instrumento eficiente para a realização da denominada revisão de malha, destinada à investigação de inconsistências entre informações prestadas pelos contribuintes por meio de declarações, demonstrativos ou outras obrigações acessórias, disponibilizadas ao fisco via SPED ou por quaisquer outros meios (BRASIL, 2016).

Vale rememorar que o encontro de contas e o cruzamento de informações prestadas pelos contribuintes ou mesmo por terceiros se insere no conceito de revisão de malha. Quando o resultado da confrontação de informações revela inconsistências, o contribuinte é notificado para que regularize essa situação (BRASIL, 2016).

Portanto, a revisão de malha, como o próprio nome sugere, está mais próxima da caracterização de erro na prestação de informações ao fisco do que propriamente de sonegação fiscal ou evasão fiscal.

A fiscalização, no modelo de Siqueira (2004) e Siqueira e Ramos (2006), é entendida como a atividade própria do auditor-fiscal, de investigação a partir de elementos de prova, tais como livros contábeis e fiscais, faturas, contratos, circularização e outros, que evidenciarão a real renda do sujeito, se ele está ou não sonegando tributo. Essa atividade presume participação humana no processo de investigação da renda do contribuinte, mais aberta e detalhada, portanto.

Não está condicionada à simples comparação de informações, ao caminho pré-determinado por um algoritmo. Vai além disso, pois permite o julgamento humano das condutas do contribuinte, instiga o auditor-fiscal a interpretar a norma tributária e a aplicá-la segundo os fatos apurados, ou seja, de acordo com a conduta objetiva do sujeito, mas aos olhos da subjetividade exegética. Esse cuidado distingue condutas dolosas, de evasão fiscal, de condutas culposas, sem que o contribuinte tenha realmente a intenção de ocultar a sua renda.

A literatura das ciências jurídicas, conforme discutido no referencial teórico, dispensa tratamento diverso para condutas de evasão e de elisão fiscal. Afirmou-se que à sonegação é atribuída a qualidade de crime contra a ordem tributária. Essa atividade é impulsionada pela ocultação de informações, modificação de livros contábeis e fiscais, ou qualquer conduta perpetrada pelo sujeito que tem a intenção de escamotear a base de cálculo do tributo.

Evasão fiscal não se resume à sonegação, podendo se dar por simulação ou fraude. Não só a sonegação, mas toda a prática de evasão é repudiada e punida pela legislação, inclusive a penal. Em suma, evasão é diferente de elisão; e nenhum desses institutos pode ser confundido quando há mero descasamento das diversas informações que os contribuintes prestam à autoridade fiscal.

Toda evasão fiscal é ilícita, mas nem toda ilicitude é evasão fiscal. Ilicitude é característica daquilo que está fora da lei, que contraria o ordenamento jurídico, segundo Guimarães (2003). Determinado ato ilícito poderá não ser taxado de criminoso, sancionável com outras penas, tais como pecuniárias (multas, por exemplo).

A sonegação (ocultação de informações, modificação de livros contábeis e fiscais, etc.), a simulação (construção formal de um negócio quando, em essência, se trata de outro)

ou a fraude (realização de um negócio jurídico para atingir um fim proibido em lei) são práticas evasivas, ilegais e criminais.

Há emprego de sistemática e tecnologia pelo contribuinte, à vista da vontade de produzir o efeito de se evadir. A apuração da evasão, portanto, demanda a participação de auditor-fiscal que conduzirá o procedimento de fiscalização e pormenorizará as ações ou omissões, do contribuinte, tidas como evasivas.

Dessa forma, não se pode afirmar que a revisão de malha esteja incluída dentro do conceito de sonegação fiscal, sequer de evasão fiscal, pois é mais razoável imaginar, como se afirmou alhures, que a detecção de inconsistência por essa via se encaixa mais como erro na prestação de informações do que modo de escamotear o fato gerador tributário, principalmente sabendo o contribuinte que o fiscal detém instrumentos de cruzamento das informações que ele presta com elas mesmas ou com outras informações prestadas por terceiros.

A revisão de malha permitiu aos auditores-fiscais canalizarem os seus esforços para atividades de elucidação de evasão fiscal propriamente, que reclama senso crítico e interpretação de normas, esvaziando o objeto de suas ações meramente corretivas. Essas ações são agora atribuições da tecnologia da revisão de malha.

Além disso, as revisões de malha não representam probabilidade de detecção propriamente, já que como frutos do encontro de contas e do cruzamento de informações prestadas pelos contribuintes e por terceiros, elas não representaram esforços de detecção propriamente, sendo mais uma estado perene de identificação de incongruências nos dados noticiados pelos contribuintes.

Significa dizer que as revisões de malha são consequência das ações ou omissões dos contribuintes ou de terceiros, ou seja, simples constatação quantitativa do resultado dos erros de declaração, ao contrário das fiscalizações, que estão intrinsecamente ligadas à atividade estatal de fiscalização e, portanto, estão sob o poder e o controle do Estado. Esse é mais um argumento para se tomar as revisões de malha como erro na prestação de informações, enquanto que as fiscalizações, em termos de realização e quantidade, traduzem com mais fidedignidade a probabilidade de detecção de sonegação fiscal.

Portanto, a probabilidade  $p$  no modelo que será proposto neste trabalho não leva em consideração a revisão de malha, porquanto a premissa é de que a detecção por essa via não evidencia evasão fiscal, senão meras inconsistências no preenchimento das declarações. Sendo assim, a probabilidade  $p$  é dada simplesmente pela função (20).

$$p = \frac{\text{número de contribuintes fiscalizados}}{\text{número total de contribuintes}} \quad (20)$$

Contudo, a fim de permitir a comparação dos resultados, embora se entenda que a inclusão da revisão de malha no conceito de sonegação fiscal seja equivocada, pelas razões já expostas, a pesquisa também levará em consideração a quantidade de revisão de malha na determinação da probabilidade de detecção. A premissa adotada por Allingham e Sandmo (1972), de que toda a renda omitida será descoberta uma vez que o contribuinte seja auditado, será mantida, mesmo que Siqueira (2004) e Siqueira e Ramos (2006) a tenham alterado para que o contribuinte detectado por meio de revisão de malha tenha apenas parte da renda omitida descoberta.

A manutenção da premissa original parece mais razoável por dois motivos: o primeiro de ordem lógica, pois não há base teórica para se afirmar que a revisão de malha, acaso entendida como meio de detecção de sonegação fiscal, detectará apenas parte da sonegação fiscal; o segundo de ordem prática, porquanto nem Siqueira (2004) e Siqueira e Ramos (2006), nem a literatura que trata do tema apontaram a medida de sonegação que pode ser detectada por meio da revisão de malha, ou seja, o quanto de renda sonegada é passível de detecção através da malha.

Um problema é identificar a quantidade de contribuintes que foram submetidos à revisão de malha e, posteriormente, à fiscalização, ou seja, excluir o  $p_3$  de Siqueira (2004) e Siqueira e Ramos (2006) da probabilidade de detecção. Infelizmente esta é mais uma limitação de pesquisa, porquanto os relatórios de fiscalização da Receita Federal do Brasil não fornecem essa informação.

Por outro lado, a probabilidade de o contribuinte ser detectado em revisão de malha, dada por  $p_1$  conforme a função (17), também será alterada, para que divisor da função seja dado pelo número de contribuintes, e não pela quantidade de declarações apresentadas, haja vista que um mesmo contribuinte pode apresentar declarações originais e retificadoras, ambas podendo ser alvo de revisão de malha. Isso resultaria na atribuição de duas auditorias a um mesmo contribuinte, o iria de encontro à premissa de eficiência estabelecida para o modelo.

Então, neste caso, a função de probabilidade de detecção do contribuinte  $p'$  terá como dividendo a soma das revisões de malha e as fiscalizações, de acordo com a função (21):

$$p' = \frac{\text{número de revisões de malha} + \text{número de fiscalizações}}{\text{número total de contribuintes}} \quad (21)$$

Em resumo, adotou-se, para  $p$  (probabilidade de detecção sem considerar revisões de malha), a função (20), e para  $p'$  (probabilidade de detecção considerando das revisões de malha), a função (21), de modo a adequar esta pesquisa às novas premissas adotadas. Todavia, essas probabilidades  $p$  e  $p'$  devem ser ajustadas, como pontuaram Siqueira (2004) e Siqueira e Ramos (2006), de acordo com Segal e Spivak (1990) e Bernasconi (1998), para que as probabilidades tenham maior poder preditivo.

#### 4.1.2 Ajuste da probabilidade $p$ e $p'$ : adequação a uma realidade mais factível

Siqueira (2004) e Siqueira e Ramos (2006) pesquisaram dados de 1997 a 2000, relativos ao total de declarações entregues, declarações retidas em malha e o número de contribuintes fiscalizados e determinaram as probabilidades  $p_1$ ,  $p_2$  e  $p_3$ , conforme as funções (17), (18) e (19), com esses dados. Os pesquisadores encontraram valores de probabilidade muito baixos, o que já se esperava, segundo Bernasconi (1998).

A defasagem da capacidade de detecção do fisco nacional também é verificada quando o assunto envolve pessoas jurídicas (vide relatórios de fiscalização da Receita Federal do Brasil, BRASIL, 2006 a 2016), tal como em relação ao imposto sobre a renda das pessoas físicas, pesquisado por Siqueira (2004) e Siqueira e Ramos (2006). Então coube, nessa pesquisa, a adequação das probabilidades  $p$  e  $p'$  para uma realidade mais factível.

Modelos de utilidade esperada sofrem críticas por não conseguirem ajustar suas previsões à realidade, seja ela testada empiricamente ou percebida de modo intuitivo (BERNASCONI, 1998). Algumas dessas críticas foram expostas no referencial teórico. Uma delas se mostra relevante: para o modelo de Allingham e Sandmo (1972), baseado na utilidade esperada de Von Neumann e Morgenstein (1943), o contribuinte sempre sonegará alguma parte de sua renda, desde que  $p < 1$ .

Para Mehra e Prescott (1985), quando o risco se revela demasiadamente baixo, os modelos de utilidade esperada tendem a fornecer retornos absurdos. Nessa condição, esses modelos só conseguiriam responder se o agente sempre for avesso ao risco.

Segal e Spivak (1990) provaram que esse efeito pode ser explicado pela restrição imposta através da derivação da função de utilidade esperada, cujo baixo risco implica em linearização da função, relevando neutralidade ao risco. Por outro lado, Segal e Spivak (1990)

mostraram que em situações próximas da certeza (baixo risco, por exemplo), se a preferência não for derivável, mais aversão ao risco pode ser adicionada à função. Segundo eles, isso explica porque alguns indivíduos preferem a certeza ao jogo, mesmo que a probabilidade de ganho seja evidentemente melhor.

Então Segal e Spivak (1990) distinguiram a aversão ao risco de segunda ordem, que utiliza a convencional derivação da função utilidade, da aversão ao risco de primeira ordem, cuja função não é derivável quando se introduz riscos baixos, e inovaram no conceito de risco adotado na literatura relacionada a mercado financeiro e de seguro.

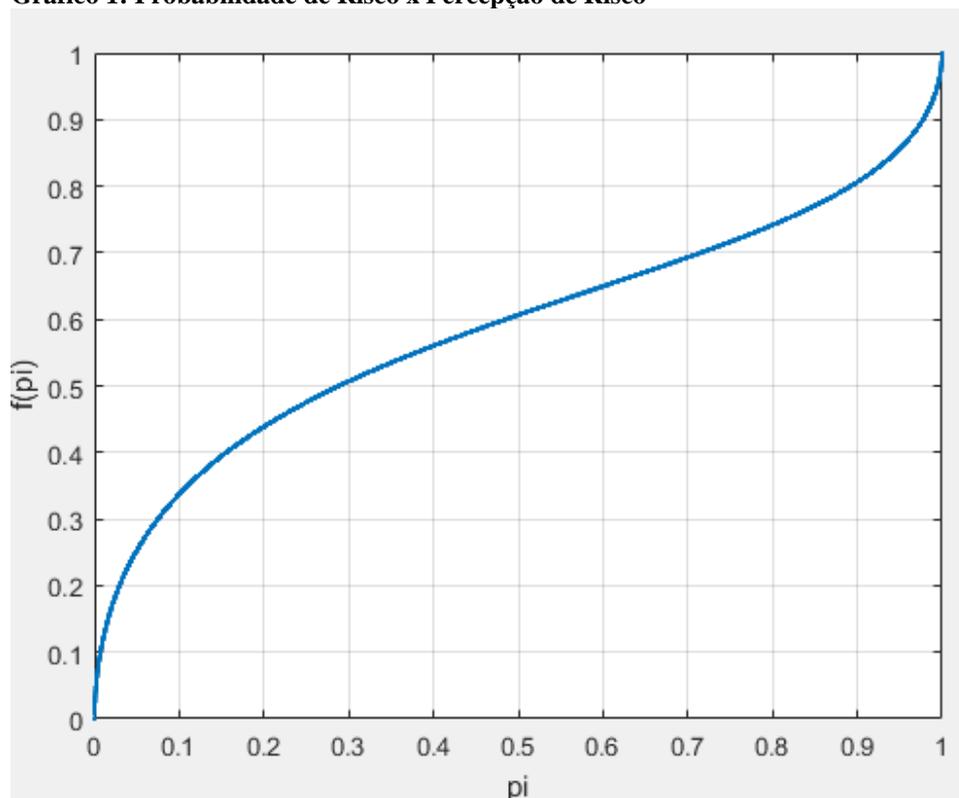
Bernasconi (1998) tomou emprestada a teoria de Segal e Spivak (1990) e sugeriu sua aplicação para a hipótese de sonegação fiscal, agregando à literatura que adota o modelo de Allingham e Sandmo (1972). Siqueira (2004) e Siqueira e Ramos (2006), por sua vez, aplicaram a sugestão de Bernasconi (1998) em suas pesquisas. Toma-se aqui como referencial para eliminar os problemas de baixo risco de detecção tomados.

Adotou-se uma função utilidade esperada com probabilidades do tipo *rank independent*, conforme sugerido por Camerer e Ho (1994), substituindo  $p_i$ , que seria a probabilidade de detecção em um dado ano, por  $f(p_i)$ , que representa uma função contínua e estritamente crescente, sendo:

$$f(p_i) = 1 - \frac{(1 - p_i)^\gamma}{[p_i^\gamma + (1 - p_i)^\gamma]^{1/\gamma}} \quad (22)$$

Segundo Camerer e Ho (1994),  $\gamma = 0,56$ . Esse coeficiente foi determinado por esses autores com base em largo banco de dados de experimentos realizados por estudiosos do mundo todo. Sugeriram que probabilidades baixas têm importante efeito de impactar na percepção de risco, de impossível para possível ou de possível para certo, quando, em curto prazo, um ou mais episódios são observados. O ponto de igualdade da função é de 0,7, de modo que os indivíduos subestimam as probabilidades para  $p > 0,7$  e superestimam-nas para  $p < 0,7$ . O Gráfico 1 evidencia o  $p$  linear e o  $f(p_i)$ , comparando-os.

Gráfico 1: Probabilidade de Risco x Percepção de Risco



Fonte: Produção própria a partir da função (22).

Portanto, a probabilidade  $p$  da função utilidade esperada de Allingham e Sandmo (1972) será substituída pela função do tipo *rank independent*,  $f(p_i)$ , a fim de melhor refletir a percepção real de risco do contribuinte. Por outro lado, deve ser levado em consideração, para finalização do modelo, o efeito conjugado da decadência tributária e da limitação da capacidade de detecção do fisco, o que será tratado a seguir.

#### 4.1.3 A probabilidade de detecção variável, a limitação da capacidade de auditoria do fisco e a decadência tributária

É nessa subseção que se encontra a contribuição da pesquisa em relação ao modelo de Allingham e Sandmo (1972). Inicialmente, vale lembrar as duas premissas que serão adotadas para a construção da função de probabilidade. Foi dito que a insuficiência de estrutura para fiscalização de todos os contribuintes dentro de um mesmo exercício é uma realidade, senão ter-se-ia  $p = 1$ . Importa dizer que os contribuintes que não foram fiscalizados no ano em curso poderão sê-lo nos próximos, até o limite que permita a decadência tributária.

Toma-se ainda como inexistente a auditoria de um mesmo contribuinte mais de uma vez, em relação a um período específico, ou seja, se o auditor-fiscal realizou auditoria numa determinada empresa, a limitação de estrutura do fisco recomenda que essa fiscalização esgote a possibilidade de o contribuinte ainda manter renda omitida, sob pena de ineficácia da atividade. Assume-se, portanto, que a auditoria é plenamente eficaz.

O efeito é o aumento gradual da probabilidade de detecção, pois na medida em que o tempo passa, mais contribuintes são auditados em relação aos tributos de um mesmo período, até o advento da decadência tributária, iniciando-se um novo ciclo em relação a períodos posteriores.

Quem foi auditado, não o será mais em relação àquele período fiscalizado e quem não foi fiscalizado, poderá sê-lo, salvo se passado o prazo decadencial. Dessa forma, a modificação do modelo deve retratar a variação da probabilidade no tempo, com a recuperação da defasagem da fiscalização a cada ano até que o prazo decadencial extinga a possibilidade de realização de lançamento de tributos no período em questão. Dessa forma, no lapso temporal entre o termo *a quo* da decadência e os cinco anos subsequentes, a probabilidade de detecção será variável, crescente ao longo dos anos.

Tem-se então que a probabilidade de detecção  $p$  ou  $p'$ , aquela que será utilizada na função (22), será dada em função do tempo, de acordo com a função (23) abaixo.

$$p_i(t+k) = \begin{cases} 1 & , \quad \text{para } \sum_{k=n}^{D-1} N_f(t+k) = N_c(t) \\ \frac{\sum_{k=n}^{D-1} N_f(t+k)}{N_c(t)} & , \quad \text{para } \sum_{k=n}^{D-1} N_f(t+k) < N_c(t) \end{cases} \quad (23)$$

Em que:

$D$  = prazo decadencial, neste caso em anos;

$t$  = ano em fiscalização;

$N_f(t+k)$  = número de fiscalizações realizadas no ano  $(t+k)$ ;

$N_c(t)$  = número de contribuintes do ano  $t$  a serem fiscalizados;

$p_i(t+k)$  = probabilidade de detecção no ano  $(t+k)$ ;

$\sum_{k=n}^{D-1} N_f(t+k) / N_c(t)$  = somatório da função (20),  $p$ , quando for tomado apenas o número de fiscalizações, ou da função (21),  $p'$ , quando a probabilidade for determinada por fiscalizações e revisões de malha.

O  $n$  na função (23) representa tempo necessário para fiscalizar o ano  $(t - 1)$ , sendo:

$(t - 1)$  = último ano fiscalizado;

$T$  = último ano em que se fiscalizou o ano  $(t - 1)$ ; Em que:

$$n = \begin{cases} 1 & , \quad \text{se } t = t_0 \\ T - (t - 1) & , \quad \text{se } t > t_0 \end{cases} \quad (24)$$

A fim de facilitar a visualização prática das funções acima, veja-se o Quadro 5, que contém uma simulação de fluxo de auditorias.

**Quadro 5: Simulação de fluxo de fiscalizações ao longo do tempo**

Tempo	0	1	2	3	4	5	6	7
Nº de Contribuintes	60	110	130	140	160	190	195	200
Nº de Fiscalizações	0	60	60	10	10	8	5	5

Fonte: Produção própria.

O tempo 0 representa o ano  $t_0$ , que é o início de toda a atividade de tributação. Nesse ano, nenhuma fiscalização foi realizada, porquanto se trata do primeiro ano de declaração de renda. Significa dizer que a fiscalização só pode ocorrer no momento seguinte ao do fato gerador, neste caso, a partir do ano imediatamente posterior ao ano em que a renda foi auferida. Dessa forma,  $n = 1$  em  $t_0$ , de modo que  $p_i(t) = 0$ , já que o fisco não realizou qualquer atividade de fiscalização no ano inicial.

Perceba-se que se o número de contribuintes  $N_c(t)$  for maior do que  $\sum_{k=n}^{D-1} N_f(t+k)$ , na função (23), como é o caso da hipótese narrada acima, então  $p_i(t) = \sum_{k=n}^{D-1} N_f(t+k) / N_c(t)$ , de sorte que o numerador será 0 e, conseqüentemente,  $p_i(t) = 0$ .

A atividade de auditoria tem início no ano seguinte, no tempo 1. Note-se que a capacidade de auditoria do fisco é de 60 contribuintes, exatamente o mesmo número de contribuintes ativos no tempo 0. Vez que o fisco não pode fiscalizar os contribuintes ativos no tempo 1, haja vista que sequer o fato gerador daquele ano ocorreu, então seus esforços são canalizados para o tempo 0. Sendo  $\sum_{k=n}^{D-1} N_f(t+k) = N_c(t)$ , então  $p_i(t) = 1$ . Note-se que  $\sum_{k=n}^{D-1} N_f(t+k)$  nunca poderá ser maior do que  $N_c(t)$ , do contrário estar-se-ia admitindo que as fiscalizações não revelam integralmente a renda evadida, já que seriam realizadas fiscalizações além do número de contribuintes.

No tempo 2, todos os contribuintes ativos do tempo 0 já terão sido fiscalizados. Tem-se início então à fiscalização dos contribuintes ativos do tempo 1. Note-se que a decadência ainda não terá ocorrido no tempo 2 (em relação aos fatos geradores ocorridos no tempo 1), então o fisco pode lançar tributo. Sendo  $t > t_0$ , então  $T - (t - 1)$ , de modo que  $t = 1$  (tempo 1, ou seja, representa o tempo alvo da fiscalização) e  $(t - 1) = 0$  (último ano fiscalizado, ou seja, no tempo 1 foram fiscalizados os contribuintes ativos no tempo 0). Ainda,  $T = 1$ , pois o tempo 1 foi o último ano que se fiscalizou o tempo 0. Dessa forma,  $n = 1$ .

Sendo  $\sum_{k=n}^{D-1} N_f(t+k) < N_c(t)$ , então os esforços de fiscalização no tempo 2 serão utilizados em  $t = 1$ , porque  $k = n = 1$ , portanto  $t + k = 2$  (número de fiscalizações do tempo 2). O resultado é a fiscalização de 60 dos 110 contribuintes em  $t = 1$ .

No tempo 3, os contribuintes ativos no tempo 1 ainda não terão sido fiscalizados em sua integralidade (resta 50 deles). Então o cálculo tem reinício com  $t > t_0$ , mas ainda com  $T - (t - 1) = n = 1$ , pois  $t = 1$  e  $T = 1$ . Sendo  $\sum_{k=n}^{D-1} N_f(t+k) < N_c(t)$ , então os esforços de fiscalização no tempo 3 serão utilizados em  $t = 1$ , porque agora  $k = 2$ , portanto  $t + k = 3$ . Dos 110 contribuintes em  $t = 1$ , até o tempo 3 terão sido fiscalizados 70 contribuintes, restando 40 a serem auditados.

A sistemática dos outros anos é a mesma, até que no tempo 8 ocorrerá a decadência, porquanto passados  $D - 1$  anos (7 anos de decadência, então  $D - 1 = 6$ ).

Até o tempo 6, apenas 93 dos 110 contribuintes do tempo 1 terão sido fiscalizados. Veja-se que no tempo 7,  $t > t_0$ ,  $n = 1$ , mas  $k = 6$ . Então a probabilidade de detecção no tempo 7 será  $98/110$ . Após, terá início, no tempo 8, a fiscalização dos contribuintes ativos no tempo 2. Essa explanação resume, de forma prática, a aplicação do modelo; é dessa forma que ele será utilizado nesta pesquisa.

Primeiro, será determinado o  $p_i(t+k)$ , ou seja, a probabilidade que será utilizada no modelo de Allingham e Sandmo (1972), conforme as funções (23) e (24). Ato contínuo, o  $p_i(t+k)$  será ajustado conforme a função (22), para que retrate a efetiva percepção de risco pelo contribuinte. O resultado,  $f(p_i)$ , será utilizado na função (5),  $E'[U] = 0$ , ano a ano, de modo que a probabilidade de detecção varie no tempo, e com ela a utilidade esperada do contribuinte maximizada em função da renda declarada. A aplicação empírica do modelo será realizada na seção seguinte.

## 5 ANÁLISE EMPÍRICA

### 5.1 TABULAÇÃO DOS DADOS

Observa-se dos relatórios anuais de fiscalização elaborados pela Receita Federal do Brasil que a quantidade de pessoas jurídicas auditadas anualmente é menor do que o número de Cadastros Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) ativos. É o que informa a Tabela 1.

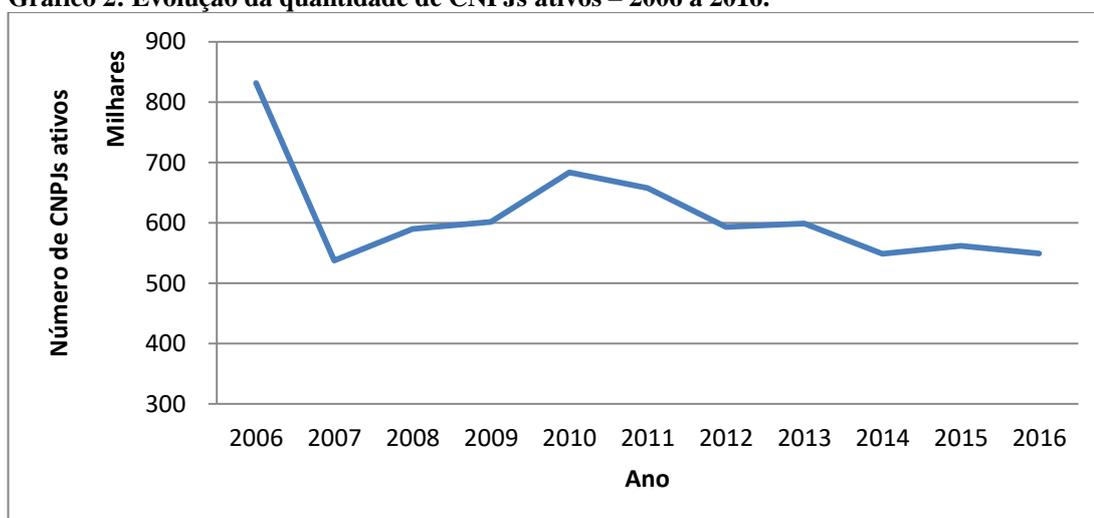
**Tabela 1: Quantidade de fiscalizações em pessoas jurídicas no Brasil - 2006 a 2016**

Ano	Quantidade de CNPJs Ativos (excluídos MEI)	Quantidade de Fiscalizações
2006	831.672	8.414
2007	537.711	9.177
2008	589.918	16.628
2009	601.553	15.355
2010	683.274	14.372
2011	657.607	13.113
2012	593.079	10.230
2013	598.805	11.002
2014	548.757	9.039
2015	561.988	5.258
2016	548.962	5.011

Fonte: Produção Própria a partir de dados da Receita Federal do Brasil.

O Gráfico 2 elucida a evolução da quantidade de CNPJs ativos entre 2006 e 2016. Veja-se que de 2006 a 2007 houve uma queda expressiva do número de CNPJs, mas não foi possível identificar a razão, porquanto não já justificativa em nenhum relatório de fiscalização.

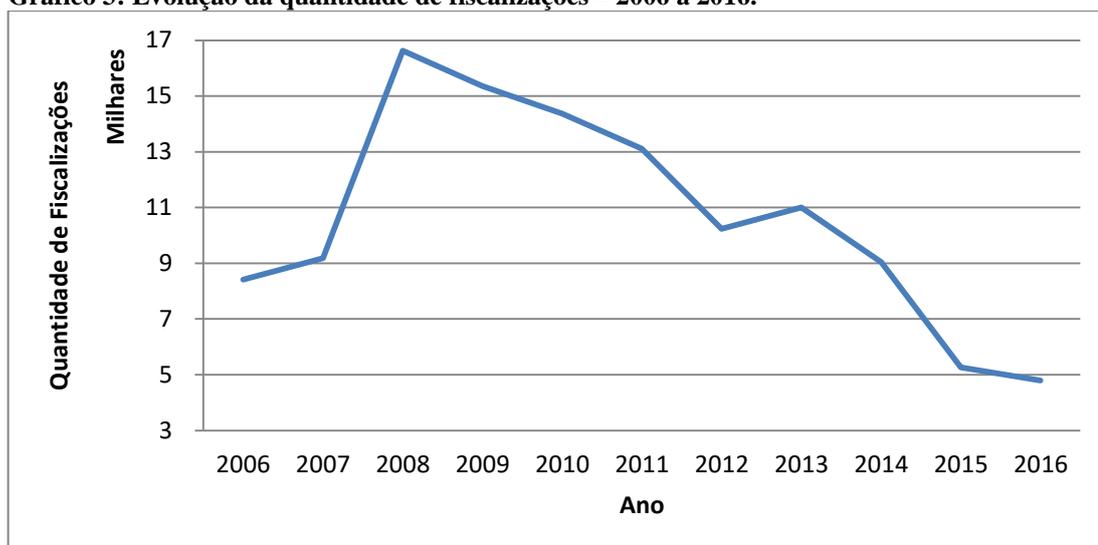
**Gráfico 2: Evolução da quantidade de CNPJs ativos – 2006 a 2016.**



Fonte: Produção própria a partir de dados da Receita Federal do Brasil.

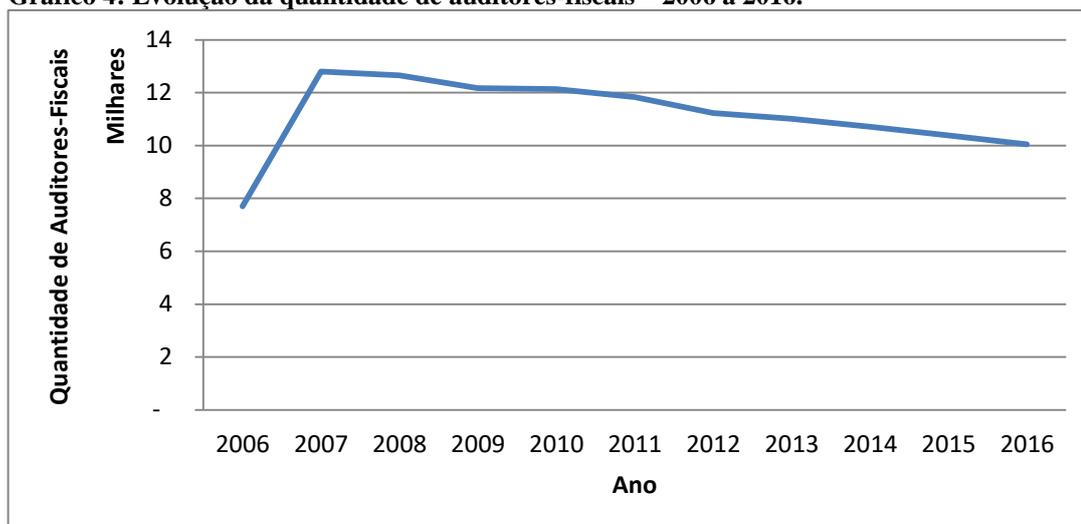
O Gráfico 3, por sua vez, evidencia a evolução quantidade de fiscalizações realizadas pela Receita Federal do Brasil em pessoas jurídicas, nos anos de 2006 a 2016. Houve um expressivo aumento em 2008, mas desde então a quantidade de fiscalizações vem caindo ano a ano.

**Gráfico 3: Evolução da quantidade de fiscalizações – 2006 a 2016.**



Fonte: Produção própria a partir de dados da Receita Federal do Brasil.

Verificou-se paralelamente ao objeto da pesquisa a quantidade de auditores-fiscais da Receita Federal do Brasil entre 2006 e 2016, na tentativa de identificar uma razão para a queda no número de fiscalizações (Gráfico 4). Observa-se também queda gradativa da quantidade de auditores, mas em 2008 houve um aumento expressivo, justificado pela Receita Federal do Brasil pela unificação entre ela e a Receita Previdenciária, unificando as carreiras de auditoria. Essa informação faz sentido se comparada com a quantidade de fiscalizações em 2008, ano em que também se observou aumento, dada a maior capacidade, a partir desse ano, com os auditores incorporados em 2007.

**Gráfico 4: Evolução da quantidade de auditores-fiscais – 2006 a 2016.**

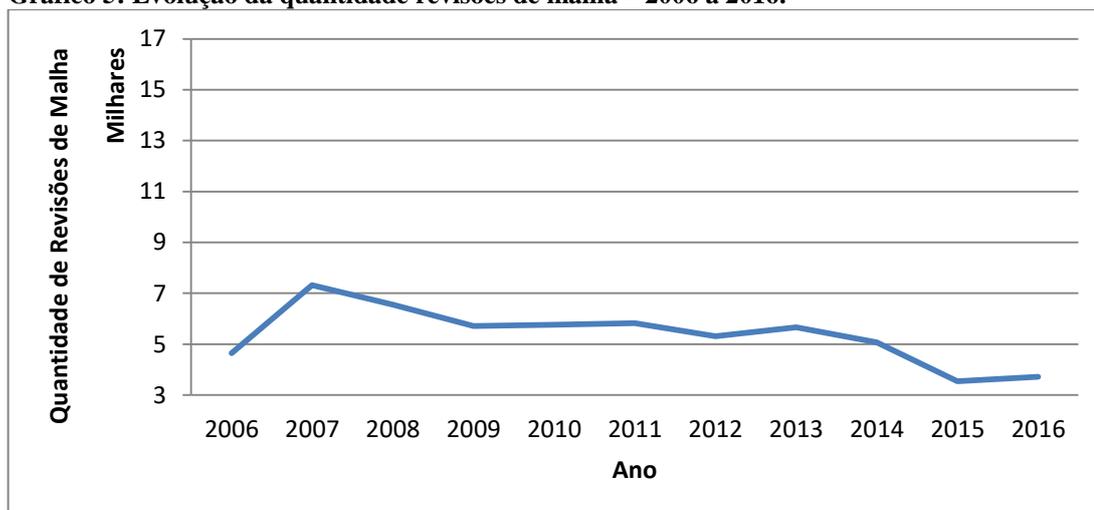
Fonte: Produção própria a partir de dados da Receita Federal do Brasil.

A Tabela 2 mostra a quantidade de revisões de malha por ano, entre 2006 e 2016, bem como consolida as informações sobre o total dos esforços de recuperação de crédito (revisão de malha + fiscalizações). Os Gráficos 5 e 6 evidenciam a evolução da quantidade de revisões de malha e o total dos esforços recuperação de crédito, também entre 2006 e 2016, respectivamente.

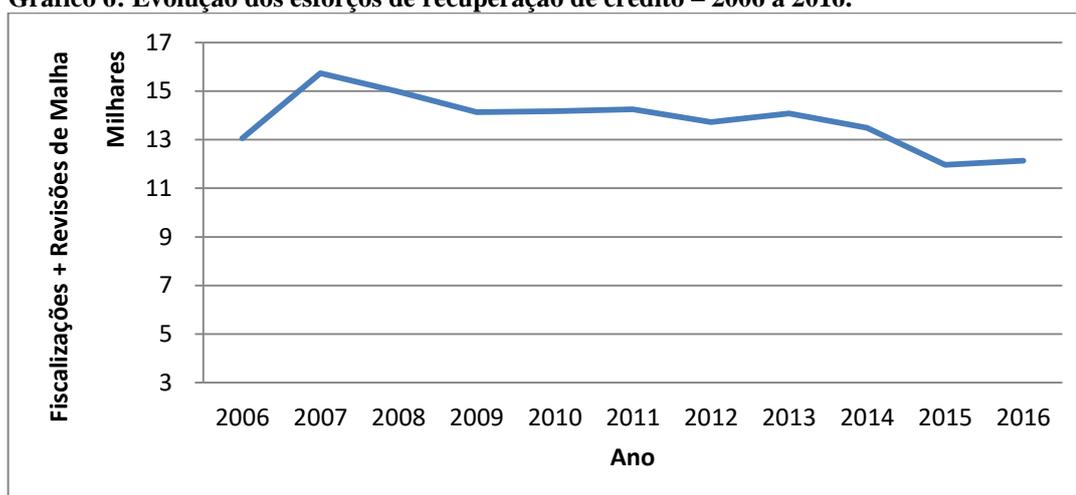
**Tabela 2: Quantidade de revisões de malha realizadas pela Receita Federal do Brasil - 2006 a 2016.**

Ano	Quantidade Revisões de Malha	Total (malha + fiscalizações)
2006	4642	13.056
2007	7315	15.729
2008	6555	14.969
2009	5715	14.129
2010	5760	14.174
2011	5828	14.242
2012	5310	13.724
2013	5668	14.082
2014	5068	13.482
2015	3547	11.961
2016	3721	12.135

Fonte: Produção Própria a partir de dados da Receita Federal do Brasil.

**Gráfico 5: Evolução da quantidade revisões de malha – 2006 a 2016.**

Fonte: Produção própria a partir de dados da Receita Federal do Brasil.

**Gráfico 6: Evolução dos esforços de recuperação de crédito – 2006 a 2016.**

Fonte: Produção própria a partir de dados da Receita Federal do Brasil.

Veja-se que tanto as revisões de malha, quanto as fiscalizações seguiram a mesma tendência entre os anos de 2006 e 2016, cooperando para uma redução da probabilidade de detecção, de acordo com as funções (20) e (21). Noutro prisma, a redução do número de CNPJs ativos também reduziu, o que eleva a probabilidade de detecção conforme as mencionadas funções.

Para o que interessa à pesquisa, a constatação acima permite concluir que o fisco brasileiro não tem capacidade de auditar todos os contribuintes num mesmo exercício, ao menos no que diz respeito às pessoas jurídicas, foco deste trabalho. O número de fiscalizações, e mesmo de fiscalizações e revisões de malha, foi significativamente menor do que o número de CNPJs ativos entre 2006 e 2016.

Por outro lado, o fisco brasileiro concentra esforços e recursos na fiscalização dos maiores contribuintes. A lógica dessa estratégia encontra relevo, segundo os relatórios de fiscalização da Receita Federal do Brasil, porquanto menos de 0,01% do total de contribuintes no Brasil respondem por 61% da arrecadação nacional, conforme visto no referencial teórico. A concentração de renda no Brasil acaba por favorecer a arrecadação no país, justificando essa estratégia dada a limitação de estrutura de fiscalização e por imprimir maior eficiência aos recursos disponíveis, segundo a Receita Federal do Brasil (BRASIL, 2016).

Reinganum e Wilde (1986) já haviam sugerido às autoridades fiscais dispensar tratamento diferenciado aos contribuintes, porquanto não será ótima a aplicação da mesma política de auditoria a todos, indistintamente. A Tabela 3 aponta o número de contribuintes sujeitos ao acompanhamento especial da Receita Federal do Brasil e a quantidade de auditorias realizadas nesses contribuintes entre os anos de 2006 e 2016.

**Tabela 3: Quantidade pessoas jurídicas sujeitas ao acompanhamento especial no Brasil x quantidade de auditorias - 2006 a 2016**

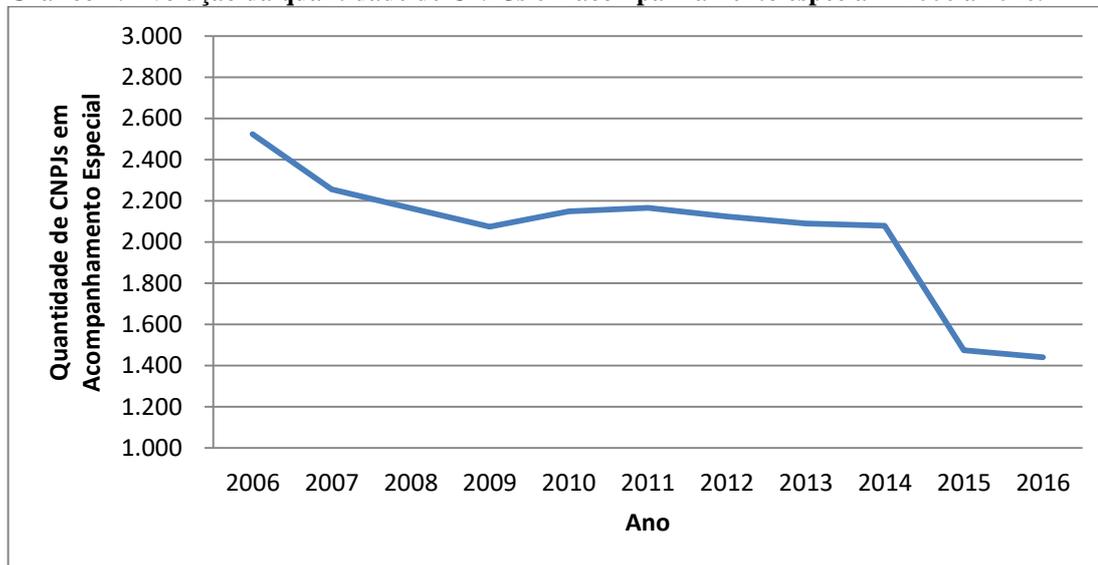
Ano	Quantidade de CNPJs em Acompanhamento Especial	Quantidade de Fiscalizações
2006	2.523	Não há dados disponíveis
2007	2.255	Não há dados disponíveis
2008	2.164	Não há dados disponíveis
2009	2.074	Não há dados disponíveis
2010	2.149	Não há dados disponíveis
2011	2.165	Não há dados disponíveis
2012	2.124	364
2013	2.089	735
2014	2.079	630
2015	1.474	630
2016	1.441	377

Fonte: Produção Própria a partir de dados da Receita Federal do Brasil.

A Receita Federal do Brasil não disponibilizou dados relativos à quantidade de fiscalizações entre os anos de 2006 a 2011. Contudo, isso não é um problema para a pesquisa, dada a defasagem de fiscalização evidenciada no modelo trabalhado, de modo que as fiscalizações de 2012 se referem, segundo a lógica trabalhada, a contribuintes de 2006, e assim por diante. Além disso, é necessário destacar que os dados sobre quantidade de fiscalizações, obtidos por meio dos relatórios de fiscalização, não apontam exatamente se dizem respeito ao acompanhamento especial ou ao acompanhamento diferenciado como um todo (a diferença está nos critérios adotados, tais como receita, débitos informados em declarações com característica de confissão de dívida e massa salarial. BRASIL, 2016b). Essa, portanto, é mais uma limitação de pesquisa.

O Gráfico 7 mostra a evolução da quantidade de pessoas jurídicas submetidas ao acompanhamento especial, entre 2006 e 2016.

**Gráfico 7: Evolução da quantidade de CNPJs em acompanhamento especial – 2006 a 2016.**



Fonte: Produção própria a partir de dados da Receita Federal do Brasil.

Nota-se uma queda expressiva em 2015 e 2016, decorrente, segundo informação da Receita Federal do Brasil, de alteração dos critérios de estabelecimento dos contribuintes sujeitos ao acompanhamento especial. O efeito, como foi descrito linhas acima sobre o acompanhamento ordinário, é de aumento da probabilidade de detecção. Contudo, em 2016 a redução do número de empresas submetidas ao acompanhamento especial foi acompanhada da redução do número de auditorias realizadas nessas empresas, o que neutraliza, em alguma medida, o aumento da probabilidade de 2015.

Esses foram os dados lançados no modelo e utilizados na pesquisa empírica. Os resultados estão descritos na seção seguinte.

## 5.2 RESULTADOS DA PESQUISA EMPÍRICA

A primeira abordagem, conforme descrito na seção sobre metodologia, foi feita considerando todos os CNPJs ativos, excluídos os Microempreendedores Individuais. A programação da rodagem do modelo, desta abordagem e das demais que foram realizadas, está disponível nos apêndices.

A baixa capacidade de fiscalização da autoridade brasileira, combinada com uma importante quantidade de contribuintes a serem fiscalizados, resultou numa fiscalização defasada, de modo que as auditorias foram realizadas, segundo a aplicação dos dados nas

funções (23) e (24), sempre no limite, ou seja, após  $D - 1$  anos (6 anos). Dessa forma, em 2012 a Receita Federal do Brasil ainda estaria auditando contribuintes de 2006; em 2013, contribuintes de 2007, pois ocorreu a decadência do direito de lançar créditos de 2006; e assim por diante. A Tabela 4 resume essa sistemática.

**Tabela 4: Fiscalização simulada (sem MEI) entre 2006 e 2016**

Quantidade de Contribuintes	Ano Fiscalizado	Quantidade de Fiscalizações	Ano em que a Fiscalização foi Realizada
831.672	2006	10.230	2012
537.711	2007	11.002	2013
589.918	2008	9.039	2014
601.553	2009	5.258	2015
683.274	2010	5.011	2016

Fonte: Produção Própria a partir de dados da Receita Federal do Brasil.

A Tabela 5 contém os resultados de  $f(p_i)$  (ou seja, a probabilidade  $p$  do modelo, utilizando  $\gamma = 0,56$ ), da utilidade esperada máxima (obtida a partir  $E'[U] = 0$ ) e da renda que maximizará a utilidade esperada do contribuinte ( $X$  ótimo).

**Tabela 5: Resultados de  $f(p_i)$ ,  $E'[U]=0$  e  $X$  ótimo - CNPJs ativos, sem MEI - 2012-2016**

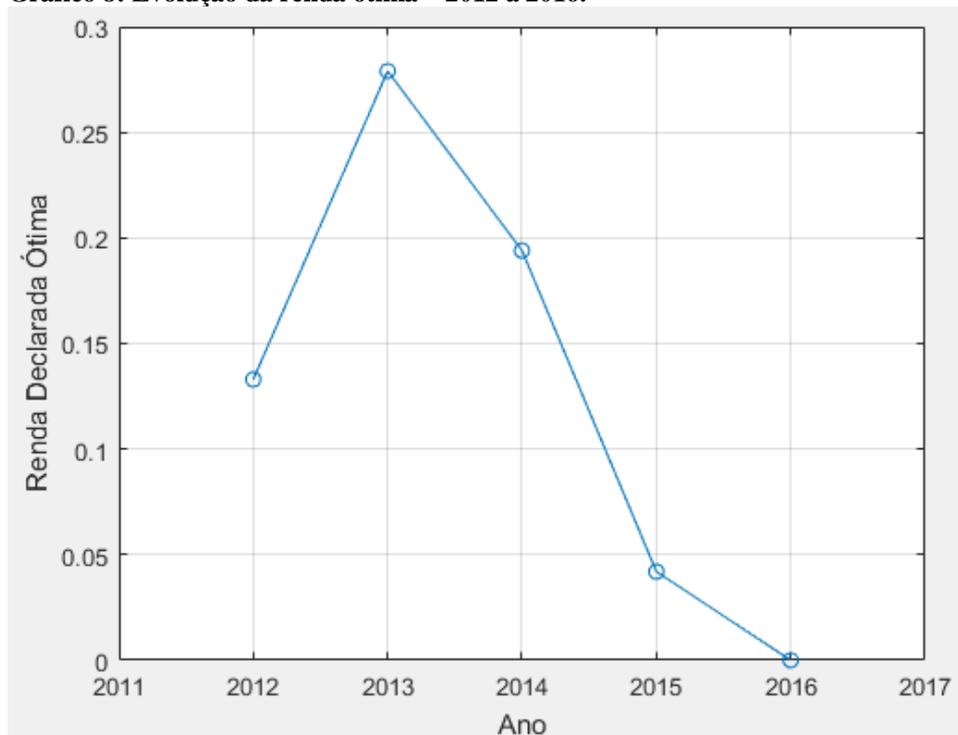
Ano	$f(p_i)$	$E'[U]=0$	$X$ ótimo
2012	0.1320	-1,4419	0.1330
2013	0.1686	-1,4805	0.2790
2014	0.1468	-1,4588	0.1940
2015	0.1114	-1,4155	0.0420
2016	0.1020	0,0000	0.0000

Fonte: Produção Própria a partir de dados da Receita Federal do Brasil.

Diante da inexistência de dados relativos a fiscalização em anos anteriores a 2006, não foi possível obter resultados para anos anteriores a 2012 ( $D - 1$ ).

O Gráfico 8 resume a predisposição de o contribuinte sonegar tributo entre 2012 e 2016, ao evidenciar a evolução da renda ótima no período, normalizada em percentuais.

Gráfico 8: Evolução da renda ótima – 2012 a 2016.



Fonte: Produção própria da Tabela 5.

Observa-se queda no percentual de renda declarada ótima a partir de 2013, resultado do aumento paulatino do número de contribuintes e da queda do número de auditorias, até que, em 2016, o contribuinte amoral, num contexto de perfeita simetria de informações, teria sonogado integralmente a sua renda, dada a insignificante probabilidade de detecção (0,1020).

A segunda abordagem envolveu a inclusão da revisão de malha. Foi mantido o número de CNPJs ativos, excluídos os contribuintes Microempreendedores Individuais. Nesse caso, foi utilizada a função (21),  $p'$ , em substituição à função (20),  $p$ , na determinação da probabilidade de detecção. A Tabela 6 resume os dados.

Tabela 6: Fiscalização simulada (sem MEI e com revisão de malha) entre 2006 e 2016

Quantidade de Contribuintes	Ano Fiscalizado	Quantidade de Fiscalizações e Malhas	Ano em que a Fiscalização foi Realizada
831.672	2006	15.540	2012
537.711	2007	16.670	2013
589.918	2008	14.107	2014
601.553	2009	8.805	2015
683.274	2010	8.732	2016

Fonte: Produção Própria a partir de dados da Receita Federal do Brasil.

A Tabela 7 contém os resultados de  $f(p_i)$ , da utilidade esperada máxima e da renda que maximizará a utilidade esperada do contribuinte na abordagem trabalhada.

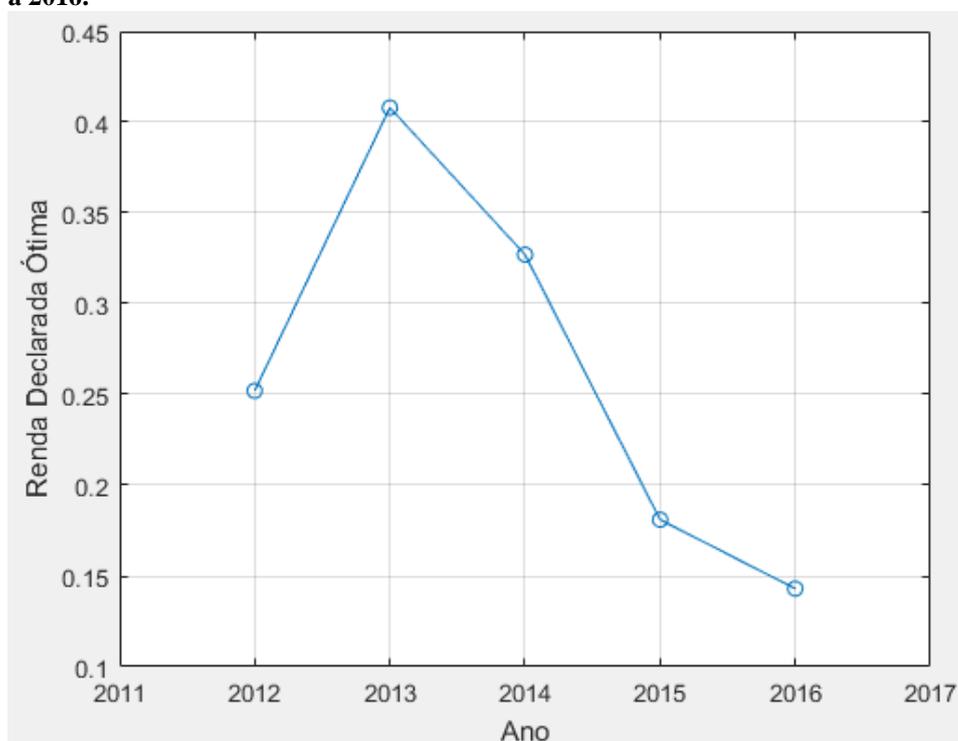
**Tabela 7: Resultados de  $f(pi)$  (com malha fiscal),  $E'[U]=0$  e  $X$  ótimo - CNPJs ativos, sem MEI - 2012-2016**

Ano	$f(pi)$	$E'[U]=0$	$X$ ótimo
2012	0.1615	-1,4738	0.2520
2013	0.2044	-1,5098	0.4080
2014	0.1814	-1,4918	0.3270
2015	0.1436	-1,4553	0.1810
2016	0.1344	-1,4449	0.1430

Fonte: Produção Própria a partir de dados da Receita Federal do Brasil.

O Gráfico 9 evidencia priora na predisposição de o contribuinte sonegar tributo, o que era de se esperar, pois a probabilidade de detecção aumenta com as revisões de malha.

**Gráfico 9: Evolução da renda ótima (abordagem sem MEI e com malha fiscal)– 2012 a 2016.**



Fonte: Produção própria da Tabela 7.

A terceira abordagem envolveu a exclusão das empresas do Simples Nacional, além dos Microempreendedores Individuais. O motivo, conforme explanado oportunamente, decorre da baixa participação das empresas assim tributadas na arrecadação total brasileira. Portanto, compõem essa abordagem empresas tributadas pelo lucro real ou lucro presumido. Os dados estão contidos na Tabela 8.

**Tabela 8: Fiscalização simulada (sem MEI e sem simples nacional) entre 2006 e 2016**

Quantidade de Contribuintes	Ano Fiscalizado	Quantidade de Fiscalizações	Ano em que a Fiscalização foi Realizada
682.759	2006	10.230	2012
357.872	2007	11.002	2013
375.867	2008	9.039	2014
362.328	2009	5.258	2015
420.504	2010	5.011	2016

Fonte: Produção Própria a partir de dados da Receita Federal do Brasil.

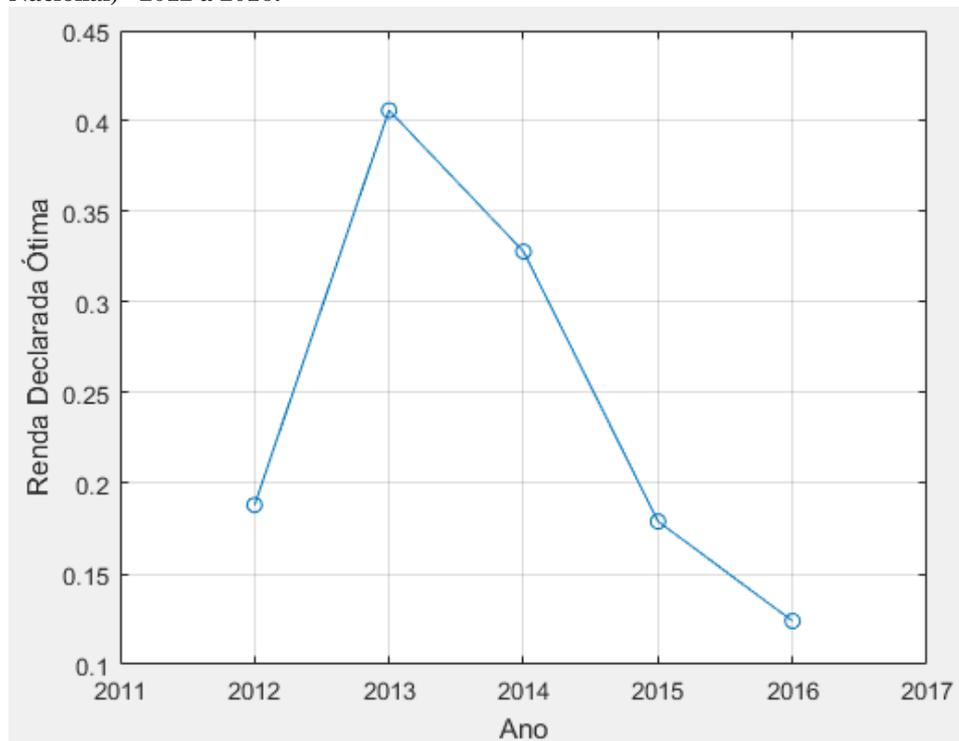
A Tabela 9 contém os resultados de  $f(p_i)$ , da utilidade esperada máxima e da renda que maximizará a utilidade esperada do contribuinte na abordagem sem Microempreendedores Individuais e sem empresas do Simples Nacional.

**Tabela 9: Resultados de  $f(p_i)$  (com malha fiscal),  $E'[U]=0$  e  $X$  ótimo - CNPJs ativos, sem MEI e Simples Nacional - 2012-2016**

Ano	$f(p_i)$	$E'[U]=0$	$X$ ótimo
2012	0.1453	-1,4571	0.1880
2013	0.2037	-1,5092	0.4060
2014	0.1819	-1,4922	0.3280
2015	0.1430	-1,4546	0.1790
2016	0.1299	-1,4395	0.1240

Fonte: Produção Própria a partir de dados da Receita Federal do Brasil.

O Gráfico 10 evidencia piora na predisposição de o contribuinte sonegar tributo em relação à primeira abordagem, mas não difere de forma significativa em relação à segunda.

**Gráfico 10: Evolução da renda ótima (abordagem sem MEI e sem Simples Nacional)– 2012 a 2016.**

Fonte: Produção própria da Tabela 9.

A quarta e última abordagem está relacionada com contribuintes sujeitos ao acompanhamento especial. A expectativa era que a Receita Federal do Brasil empreenda mais esforços de auditoria na fiscalização desse tipo de contribuinte, conforme em Reinganum e Wilde (1986). A Tabela 10 resume os dados dessa abordagem.

**Tabela 10: Fiscalização simulada (acompanhamento especial) entre 2006 e 2016**

Quantidade de Contribuintes	Ano Fiscalizado	Quantidade de Fiscalizações	Ano em que a Fiscalização foi Realizada
2.523	2006	364	2012
2.255	2007	735	2013
2.164	2008	630	2014
2.074	2009	630	2015
2.149	2010	377	2016

Fonte: Produção Própria a partir de dados da Receita Federal do Brasil.

A Tabela 11 contém os resultados de  $f(p_i)$ , da utilidade esperada máxima e da renda que maximizará a utilidade esperada do contribuinte sujeito ao acompanhamento especial.

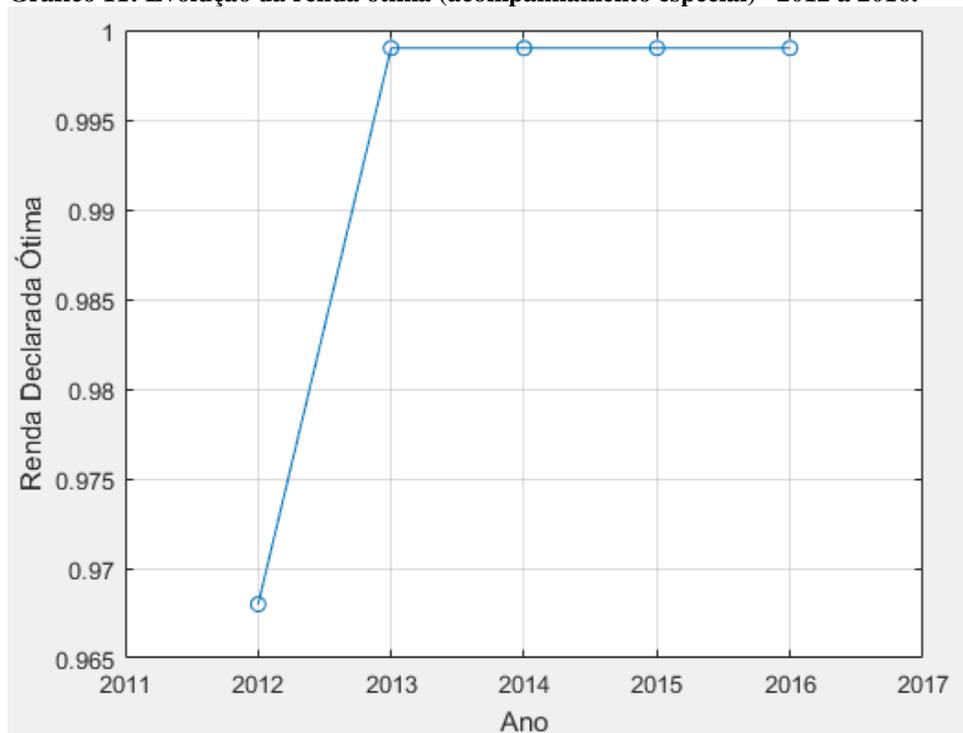
**Tabela 11: Resultados de  $f(p_i)$  (com malha fiscal),  $E'[U]=0$  e  $X$  ótimo - acompanhamento especial - 2012-2016**

Ano	$f(p_i)$	$E'[U]=0$	$X$ ótimo
2012	0.3888	-1,5733	0.9680
2013	0.5217	-1,5736	0.9990
2014	0.5016	-1,5736	0.9990
2015	0.5091	-1,5736	0.9990
2016	0.4183	-1,5735	0.9990

Fonte: Produção Própria a partir de dados da Receita Federal do Brasil.

O Gráfico 11, extrato da Tabela 11, mostra que, durante o período em que o fisco pode lançar o tributo, a probabilidade de detecção torna-se insuportável ao contribuinte avesso ao risco, de sorte que a renda declarada ótima será praticamente 1.

Gráfico 11: Evolução da renda ótima (acompanhamento especial)– 2012 a 2016.



Fonte: Produção própria da Tabela 7.

Importa dizer que a concentração de esforços de auditoria em face de contribuintes submetidos ao acompanhamento especial, segundo os dados obtidos junto à Receita Federal do Brasil, aniquila a predisposição à sonegação fiscal, dada o risco envolvido na operação. Não se pode olvidar, contudo, que esse resultado leva em consideração que o contribuinte seja avesso ao risco. As hipóteses de neutralidade ou de propensão ao risco podem fornecer resultados diferentes.

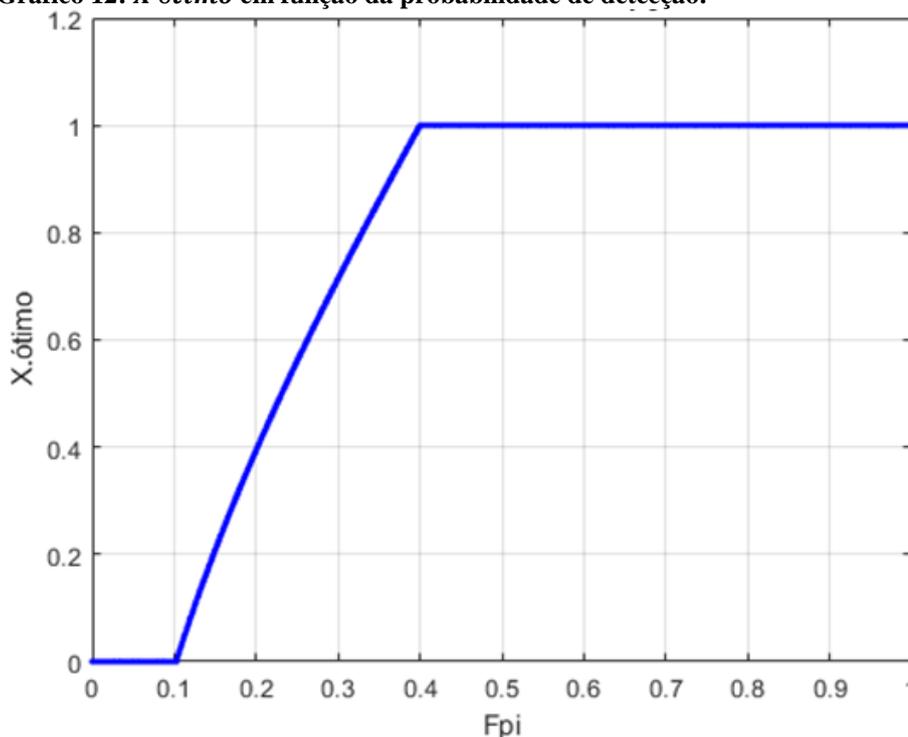
Esses resultados revelam que existe uma probabilidade  $p$  tão insignificante, que o contribuinte subestima a capacidade de detecção do fisco, como ocorreu na primeira abordagem, em relação ao ano de 2016, e que existe uma probabilidade  $p$  significativa, de modo que o contribuinte superestime a capacidade de detecção da autoridade fiscal, o que pode ser observado em toda a quarta abordagem.

Para identificar o  $p$  mínimo e o  $p$  máximo, que torne  $X \acute{o}timo = 0$  ou  $X \acute{o}timo = 1$ , respectivamente, utilizou-se da derivada da utilidade esperada em relação à renda declarada, igualando-a a 0. Após, encontrou-se os valores de  $X \acute{o}timo$  em relação à probabilidade  $p$ , nesse caso já ajustada pela função (22), de modo que:

$$X_{\text{ótimo}}(p) = \frac{W\left(\left(\frac{(1-p)}{p(\pi-1)}\right)^{-\frac{1}{\beta}} - 1 + \pi\theta\right)}{\theta\left(\left(\frac{(1-p)}{p(\pi-1)}\right)^{-\frac{1}{\beta}} - 1 + \pi\right)} \quad (25)$$

Essa função (25) revela o  $X$  ótimo em função da probabilidade de detecção. O Gráfico 12 esboça a função.

**Gráfico 12:  $X$  ótimo em função da probabilidade de detecção.**



Fonte: Produção própria a partir de dados da Receita Federal do Brasil.

Significa dizer que a manutenção da probabilidade de detecção abaixo de 0,1 resulta na evasão de toda a renda, mesmo que o contribuinte seja avesso ao risco. Em contrapartida, o fisco não precisa investir em estrutura de auditoria para além de 0,4 de probabilidade de detecção, haja vista que o contribuinte, a partir dessa desse risco, já estará disposto a declarar toda a sua renda tributável.

Por outro lado, os valores de  $X$  ótimo para  $p$  entre 0,1 e 0,4 são significativamente elásticos, de modo que investimentos em auditoria, para  $p$  entre esses dois valores, resultam em aumentos proporcionalmente maiores de renda declarada. Esse pode ser um bom ponto de partida para políticas públicas relacionadas a auditoria fiscal, mas o que o modelo e os resultados empíricos obtidos mostram é que (1) a Receita Federal do Brasil adotou a lógica de

concentração de esforços de fiscalização nos maiores contribuintes, conforme sugerido pela literatura (REINGANUM e WILDE, 1986) e (2) essa política se revela eficiente, o que pode justificar a diminuição do número de auditores fiscais ao longo dos anos.

Em conclusão, a limitação de estrutura do fisco e a decadência tributária fornecem interessante jogo entre Estado e contribuintes, porquanto esses dois aspectos influenciam a probabilidade de detecção, restringindo a ação de auditoria, e, portanto, a na decisão de sonegação. Ainda, a decadência resulta no interessante efeito de evitar, como na versão dinâmica do modelo dinâmico de Allingham e Sandmo (1972), em algum momento do jogo o aumento gradual em  $X_t$  até que  $X_t = 1$ , pois a janela que cria intervalos independentes ( $T$ ) é efeito da decadência, e não da decisão do contribuinte.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho procurou oferecer mais uma contribuição teórica do modelo de Allingham e Sandmo (1972) e aos estudos sobre sonegação fiscal, adotando, como abordagem teórica, a teoria da decisão sob incerteza. Reconhece-se, todavia, que as pesquisas mais recentes lançam mão de outras teorias na busca por explicação do fenômeno da evasão fiscal, mas a bem da verdade, nenhum pesquisador, até o momento, infirmou a perspectiva aqui adotada.

Os papéis da probabilidade de detecção (não fixa), fruto da incapacidade plena de fiscalização do Estado, e do instituto da decadência tributária na decisão de sonegação fiscal do contribuinte foram analisados por meio de dois objetivos específicos: (1) adaptação do modelo básico de Allingham e Sandmo (1972), para que pudesse responder à utilidade esperada do contribuinte num contexto de variação da probabilidade de detecção através do tempo; e (2) pesquisa empírica com a utilização do modelo adaptado e de dados sobre a capacidade de detecção do fisco brasileiro e o empreendimento de esforços de auditoria segundo o porte do contribuinte.

Como resultado teórico, sugeriu-se função que atenda a variabilidade da probabilidade de detecção ao longo do tempo, inserido o efeito da decadência tributária. Os achados empíricos, por sua vez, demonstram que, dadas as consequências relacionadas à limitação de estrutura da Receita Federal do Brasil e a imposição da decadência tributária, a estratégia de concentração de esforços de auditoria nos maiores contribuintes se revela acertada, desde que o fisco brasileiro mantenha uma estrutura ótima de fiscalização, que não implique em excesso de recursos face à percepção de risco pelo contribuinte.

A contribuição é extensiva ao estudo da sonegação fiscal no Brasil, ao oferecer aplicação empírica do modelo ajustado no contexto nacional. Como pode ser observado no referencial teórico, a pesquisa sobre esse tema, no Brasil, ainda é insipiente, face às contribuições da literatura internacional.

A função  $p(t + k)$ , aqui proposta, desde que conjugada com o modelo de Allingham e Sandmo (1972), pode servir de aplicação para outras realidades jurídicas que adotam, de alguma forma, o instituto da decadência tributária nas relações entre Estado e contribuinte, pelo que o trabalho é de cunho transnacional, embora a pesquisa empírica tenha se limitado ao Brasil.

Algumas limitações puderam ser verificadas na pesquisa. Para fins de simplificação e normalização, tomou-se como parâmetro todos os tributos incidentes sobre a renda das

pessoas jurídicas, sob a alíquota de 25%. A alíquota do tributo, conforme amplamente debatido na literatura, pode oferecer resultados diferentes, de modo que a segregação dos dados por tributo e por faixa de renda podem oferecer resultados mais específicos. Os tributos federais, de modo geral, têm alíquotas diferentes. O mesmo vale para tributos municipais ou estaduais.

Como sugestão, estudos futuros podem inserir a denúncia espontânea, entendida pela declaração espontânea da renda omitida pelo contribuinte, como meio de evitar a imposição de multa (BRASIL, 1966), ao modelo aqui proposto, e analisá-la sob da utilização do crédito tributário como financiamento indireto (sobre o tema, ver PLUTARCO, 2012); ou mesmo o ganho marginal da autoridade fiscal, em termos de arrecadação, por unidade monetária investida em estrutura de auditoria.

## REFERÊNCIAS

ALLINGHAM, M.G.; SANDMO, A. (1972) **Income tax evasion: a theoretical analysis**. Journal of Public Economics, Amsterdam, v. 1, 323-338.

ALM, J. (1988a) **Compliance costs and the tax avoidance-tax evasion decision**. Public Finance Quarterly, v. 16, 31-66.

ALM, J. (1988b) **Uncertain tax policies, individual behavior, and welfare**. The American Economic Review, v. 78, 237-245.

ANSCOMBE, F. J.; AUMANN, R. J. (1963). **A Definition of Subjective Probability**. Annals of Mathematical Statistics, 34, 199–205.

ARROW, K.J. (1970) **Essays in the theory of risk-bearing**. (North-Holland, ch. 3).

AZEVEDO, J. S. G. (2017). Crise fiscal, dívida e juros altos: desafios para a macroeconomia brasileira. **Revista Nexos Econômicos**, 9(1), 95-133.

BECHO, R. L. (2015). **Lições de Direito Tributário**. 3.ed. São Paulo: Saraiva.

BECK, P.; JUNG, W. (1989) **Taxpayer compliance under uncertainty**. Journal of Accounting and Public Policy, 8, 1-27.

BECKER, G. S. (1968). **Crime and punishment: an economic approach**. Journal of Political Economy 76, 169-217.

BERNASCONI, N. (1998). **Tax evasion and orders of risk aversion**. Journal of Public Economy 67, 123-134.

BORDER, K.; SOBEL, J. (1987) **Samurai Accountant: A Theory of Auditing and Plunder**. Review of Economic Studies, 54, 525-540.

BORGES, J. S. M. (2002). **O princípio da segurança jurídica na criação e aplicação do tributo**. Revista Diálogo Jurídico, Salvador, n. 11.

BRASIL (1966). **Lei n. 5.172**, de 25 de outubro de 1966. Dispõe sobre o Sistema Tributário Nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, Estados e Municípios. Brasília, DF. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L5172.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5172.htm). Acesso em 07 nov. 2016.

BRASIL (1996). **Lei n. 9.430**, de 27 de dezembro de 1996. Dispõe sobre a legislação tributária federal, as contribuições para a seguridade social, o processo administrativo de

consulta e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9430.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9430.htm). Acesso em 07 nov. 2016.

BRASIL (2003). **Emenda Constitucional n. 42**, de 19 de dezembro de 2003. Altera o Sistema Tributário Nacional e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/emendas/emc/emc42.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc42.htm). Acesso em: 13 dez. 17.

BRASIL. Receita Federal do Brasil (2006). **Procedimentos Fiscais por Setor Econômico**. Disponível em: <http://idg.receita.fazenda.gov.br/dados/resultados/fiscalizacao>. Acesso em: 29 jan. 17.

BRASIL. Receita Federal do Brasil (2007a). **Procedimentos Fiscais por Setor Econômico**. Disponível em: <http://idg.receita.fazenda.gov.br/dados/resultados/fiscalizacao>. Acesso em: 29 jan. 17.

BRASIL. Receita Federal do Brasil (2007b). **Dispõe sobre a Administração Tributária Federal**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111457.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111457.htm). Acesso em: 29 jan. 17.

BRASIL. Receita Federal do Brasil (2007c). **Decreto n. 6.022**, de 22 de janeiro de 2007. Institui o Sistema Público de Escrituração Digital - Sped. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/decreto/d6022.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6022.htm). Acesso em: 13 dez. 17.

BRASIL. Receita Federal do Brasil (2008). **Procedimentos Fiscais por Setor Econômico**. Disponível em: <http://idg.receita.fazenda.gov.br/dados/resultados/fiscalizacao>. Acesso em: 29 jan. 17.

BRASIL. Receita Federal do Brasil (2010). **Procedimentos Fiscais por Setor Econômico**. Disponível em: <http://idg.receita.fazenda.gov.br/dados/resultados/fiscalizacao>. Acesso em: 29 jan. 17.

BRASIL. Receita Federal do Brasil (2011). **Resultado da Fiscalização no ano de 2011**. Disponível em: <http://idg.receita.fazenda.gov.br/dados/resultados/fiscalizacao>. Acesso em: 29 jan. 17.

BRASIL. Receita Federal do Brasil (2012). **Resultado da Fiscalização no ano de 2012**. Disponível em: <http://idg.receita.fazenda.gov.br/dados/resultados/fiscalizacao>. Acesso em: 29 jan. 17.

BRASIL. Receita Federal do Brasil (2013a). **Resultado da Fiscalização no ano de 2013**. Disponível em: <http://idg.receita.fazenda.gov.br/dados/resultados/fiscalizacao>. Acesso em: 29 jan. 17.

BRASIL. Receita Federal do Brasil (2013b). **Instrução Normativa RFB n. 1.420**, de 19 de dezembro de 2013. Dispõe sobre a Escrituração Contábil Digital (ECD). Disponível em: <http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?visao=anotado&idAto=48711>. Acesso em: 13 dez. 17.

BRASIL. Receita Federal do Brasil (2013c). **Instrução Normativa RFB n. 1.422**, de 19 de dezembro de 2013. Dispõe sobre a Escrituração Contábil Fiscal (ECF). Disponível em: <http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?visao=anotado&idAto=48709>. Acesso em: 13 dez. 17.

BRASIL. Receita Federal do Brasil (2014). **Plano Anual da Fiscalização da Receita Federal do Brasil para 2015 e Resultados de 2014**. Disponível em: <http://idg.receita.fazenda.gov.br/dados/resultados/fiscalizacao>. Acesso em: 29 jan. 17.

BRASIL. Receita Federal do Brasil (2015). **Plano Anual da Fiscalização da Receita Federal do Brasil para 2016 e Resultados de 2015**. Disponível em: <http://idg.receita.fazenda.gov.br/dados/resultados/fiscalizacao>. Acesso em: 29 jan. 17.

BRASIL. Receita Federal do Brasil (2016a). **Plano Anual da Fiscalização da Receita Federal do Brasil para 2017 e Resultados de 2016**. Disponível em: <http://idg.receita.fazenda.gov.br/dados/resultados/fiscalizacao>. Acesso em: 29 jan. 17.

BRASIL. Receita Federal do Brasil (2016b). **Portaria RFB n. 1.714**, de 22 de dezembro de 2016. Estabelece parâmetros para indicação das pessoas jurídicas a serem submetidas ao acompanhamento econômico-tributário diferenciado e especial no ano de 2017. Disponível em: <http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?visao=anotado&idAto=79346>. Acesso em: 10 dez. 17.

CAMERER, C.; HO, T. (1994). **Violations of the betweenness axiom and nonlinearity in probability**. *Journal of Risk and Uncertainty*, 8, 167-196.

CARVALHO, A. T. de (2008). **Regras para Fixação do Critério Temporal das Normas de Decadência e Prescrição no Direito Tributário**. In Carvalho, A. T. de, *Decadência e Prescrição em Direito Tributário*. São Paulo: MP Editora.

CARVALHO, P. de B. (2016). **Curso de Direito Tributário**. 27.ed. São Paulo: Saraiva.

CASTRO, L. I.; FARO, J. H. (2005). **Introdução à Teoria da Escolha**. 25º Colóquio Brasileiro de Matemática. Rio de Janeiro: IMPA.

CHANDER, P.; WILDE, L. L. (1992). **Corruption in tax administration**. *Journal of Public Economics*, 49, 333-349.

CHANDER, P.; WILDE, L. L. (1998). **A general characterization of optimal income tax enforcement**. *Review of Economic Studies*, 65, 165-183.

CHEN, K.; CHU, C. Y. C.; (2005) **Internal control versus external manipulation: a model of corporate income tax evasion**. *RAND Journal of Economics*, 36(1), 151-164.

CORICELLI, G.; JOFFILY, M.; MONTMARQUETTE, C.; e VILLEVAL, M. C. (2010). **Cheating, emotions, and rationality: an experiment on tax evasion**. *Experimental Economics*, 13(2), 226-247.

COWELL, F. A., GORDON, J. P. F. (1988) **Unwillingness to pay: tax evasion and public good provision**. *Journal of Public Economics*, v. 36, 305-321.

CUSINATO, R. T. (2003) **Teoria da Decisão sob Incerteza e a Hipótese da Utilidade Esperada: conceitos analíticos e paradoxos**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. Recuperado em 2016-11-06, de <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/1961>.

ERARD, B., FEINSTEIN, J. (1994) **The Role of Moral Sentiments and Audit Perceptions in Tax Compliance**. *Public Finance*, 49, 70- 89.

ESCOBARI, D. (2011). **Imperfect Detection of Tax Evasion in a Corrupt Tax Administration**. Munich Personal RePEc Archive, paper n. 39198.

FALKINGER, J., WALTHER, H. (1991) **Rewards versus penalties: on a new policy against tax evasion**. *Public Finance Quarterly*, v. 19, p. 67-79.

GOSWAMI, O., SANYAL, A.; GANG, N. (1991) **Taxes, corruption, and bribes: A model of Indian public finance**, in M. Roemer and C. Jones, eds., *Markets in Developing Countries: Parallel, Fragmented, and Black*, ICS Press, 201-213, 252-253.

GRAETZ, M. J.; REINGANUM, J. F.; WILDE, L. L. (1986) **The Tax Compliance Game: Toward an Interactive Theory of Law Enforcement**. *Journal of Law, Economics, & Organization*, 2(1), 1-32.

GRZYBOVSKI, D.; HAHN, T. G. (2006). **Educação fiscal: premissa para melhor percepção da questão tributária**. *Rio de Janeiro*, 40(5), 841-64.

GUIMARÃES, D. T. (2003). **Dicionário Técnico Jurídico**. São Paulo: Rideel.

HABLE, J. (2009). **A Extinção do Crédito Tributário por Decurso de Prazo**. Rio de Janeiro: Lumen Juris.

HALLA, M. (2010) **Tax Morale and Compliance Behavior: First Evidence on a Causal Link**. The Austrian Center for Labor Economics and the Analysis of the Welfare State, Working paper n. 2010-05.

KESSELMAN, J. R. (1989) **Income tax evasion: an intersectoral analysis**. *Journal of Public Economics*, v. 38, 137-182.

KLEPPER, S., NAGIN, D. (1989) **The role of tax preparers in tax compliance**. *Policy Sciences*, Dordrecht, v. 22, 167-194.

LEAL, A. L. da C. (1959). **Da Prescrição e da Decadência**. 2.ed. Rio de Janeiro: Forense.

LOUREIRO, J. M. S. P. (2014) **Behavioural Economics and Tax Compliance: The role of identifiability, geographical distance and social norms on tax compliance: an experimental study**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Porto, Porto, Portugal. Recuperado em 2016-11-06, de <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/77194/2/104784.pdf>.

MARTINS DA SILVA, J. P. R. F. (2003) **Os efeitos da fiscalização tributária no desempenho do Imposto de Renda da Pessoa Física, 1996-2002**. Dissertação de Mestrado, Brasília, Universidade de Brasília, Recuperado em 2016-11-06: <http://www.esaf.fazenda.gov.br/assuntos/premios/premios-1/premios/pasta-premio-de-criatividade-e-inovacao-da-rfb/monografias-premiadas-2013-3o-premio-schoentag-2004/livro-3o-premio-schontag-2004>.

MAS-COLELL, A.; WHINSTON, M. O.; GREEN, J. R. (1995) **Microeconomic Theory**. Oxford University Press, USA.

MEHRA, R.; PRESCOTT, E. (1985) **The equity premium: a puzzle**. *Journal of Monetary Economics*, 15, 145-161.

MELAMUD, N.; MOOKHERJEE, D. (1989) **Delegation as Commitment: The Case of Income Tax Audits**, *Rand Journal of Economics*, 20, 139-163.

MOSSIN, J. (1968a) **Aspects of rational insurance purchasing**. *Journal of Political Economy* 76, 553-568.

MOSSIN, J. (1968b). **Taxation and risk-taking: an expected utility approach**. *Economica* 35, 74-82.

NISHIOKA, A. N. (2010). **Planejamento fiscal e elusão tributária na constituição e gestão de sociedades: os limites da requalificação dos atos e negócios jurídicos pela administração**. Tese de Doutorado, Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo. Recuperado em 2016-11-06, de <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2133/tde-07122010-084143/>.

PAULSEN, L. (2015). **Curso de Direito Tributário**. 7.ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado.

PÊGAS, P. H. (2011). **Manual de Contabilidade Tributária**. 7.ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos.

PENCAVEL, J. H. (1979) **A note on income tax evasion, labor supply, and nonlinear tax schedules**. *Journal of Public Economics*, Amsterdam, v. 12, 115-124.

PESTIEAU, P., POSSEN, U. M. (1991) **Tax evasion and occupational choice**. *Journal of Public Economics*, v. 45, 107-125.

PINDYCK, R. S; RUBINFELD, D. L. (1994) **Microeconomia**. Editora Afiliada. Makron Books.

PLUTARCO, H. M. (2012). A Sonegação e a Litigância Tributária como Forma de Financiamento. **Economic Analysis of Law Review**, 3(1), 122-147.

POLINSKY, A. M.; SHAVELL, S. (1979) **The optimal tradeoff between the probability and magnitude of fines**. *American Economic Review* 69, 880-891.

POSNER, E. (2000) **Law and social norms: the case of tax compliance.** Journal Articles of University of Chicago Law School, n. 1781.

REINGANUM, J. F.; WILDE, L. L. (1985) **Income Tax Compliance in a Principal-Agent Framework.** Journal of Public Economics, 26, 1-18.

REINGANUM, J. F.; WILDE, L. L. (1986) **Equilibrium verification and reporting policies in a model of tax compliance.** International Economic Review, 27(3), 739-760.

SANTI, E. M. D. de (2007). **Decadência e Prescrição do Direito do Contribuinte e a LC 118: entre regras e princípios.** Revista Diálogo Jurídico, Salvador, n. 15.

SANYAL, A. (2000) **Audit Hierarchy in a Corrupt Tax Administration,** Journal of Comparative Economics, 28, 364–378.

SARAIVA, V. de P. (1999). **Expressões Latinas Jurídicas e Forense.** São Paulo: Saraiva.

SATO, H. (2015) **Favoritism toward the Poor and a Discontinuous Tax Structure,** Munich Personal RePEc Archive, paper n. 66945.

SAVAGE, L. J. (1954). **The Foundations of Statistics.** New York: John Wiley.

SCOTCHMER, S. (1989) **Who profits from taxpayer confusion?** Economic Letters, North-Holland, v. 29(1), 49-55.

SCOTCHMER, S.; SLEMROD, J. (1989) **Randomness in tax enforcement.** Journal of Public Economics, Amsterdam, v. 38, 17-32.

SEGAL, U.; SPIVAK, A. (1990) **First order versus second order risk aversion.** Journal of Economic Theory, v. 51, 111-125.

SIQUEIRA, M. L. (2004) **Um modelo econômico para análise da evasão fiscal do imposto sobre a renda no Brasil.** Tese de Doutorado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil. Recuperado em 2016-11-06, de <http://www.liber.ufpe.br/teses/arquivo/20041027100928.pdf>.

SIQUEIRA, M. L.; RAMOS, F. S. (2005). **A economia da sonegação: teorias e evidências empíricas.** Revista de Economia Contemporânea, Rio de Janeiro, 9(3): 555-581.

SIQUEIRA, M. L.; RAMOS, F. S. (2006). **Evasão fiscal do imposto sobre a renda: uma análise do comportamento do contribuinte ante o sistema impositivo brasileiro.** Economia Aplicada, 10(3): 399-424.

SOARES, M. R. da C. (1994) **Evasão Fiscal – A Teoria do Comportamento dos Agentes Públicos e Privados.** Dissertação de Mestrado, São Paulo, EAESP - FGV, Recuperado em 2016-11-06: <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/5433?show=full>.

SPICER, M.; BECKER, L. (1980) **Fiscal Inequity and Tax Evasion: An Experimental Approach.** National Tax Journal, 33(2), 171-175.

SRINIVASAN, T. N. (1973) **Tax evasion: A model**. *Journal of Public Economics* 2, 339-346.

STIGLER, G. J. (1970) **The optimum enforcement of laws**. *Journal of Political Economy* 78, 526-536.

STIGLITZ, J. E., (1969) **The effects of income, wealth and capital gains taxation on risk-taking**. *Quarterly Journal of Economics* 83, 263-283.

TORGLER, B.; SCHNEIDER, F. (2009) **The impact of tax morale and institutional quality on the shadow economy**, *Journal of Economic Psychology*, 30, 228-245.

TORGLER, B.; VALEV, N. T. (2010). Gender and public attitudes toward corruption and tax evasion. *Contemporary Economic Policy*, 28(4), 554-568.

TORRES, R. L. (2013). **Planejamento tributário: elisão abusiva e evasão fiscal** (2ª ed.). Rio de Janeiro: Elsevier.

TRAXLER, C. (2010). **Social Norms and Conditional Cooperative Taxpayers**. *European Journal of Political Economy*, 26(1), 89–103.

TULKENS, H.; JACQUEMIN, A. (1971) **The cost of delinquency: a problem of optimal allocation of private and public expenditure** (CORE Discussion Paper 7133).

VON NEWMANN, J.; MORGENSTEIN, O. (1943) **Theory of Games and Economic Behavior**. Princeton University Press.

YITZHAKI, S. A. (1974) **Note on income tax evasion: a theoretical analysis**. *Journal of Public Economics*, North-Holland, v. 3, 201-202.

## APÊNDICE I

### Programação da Fiscalização simulada (sem MEI) entre 2006 e 2016

```

clc
clear all
close all

N_Fisc(2012:2016) = [10230 11002 9039 5258 5011]; % Número de fiscalizações
no
                                % período de 2012 - 2016

N_Cont(2006:2010) = [831672 537711 589918 601553 683274]; % Sem o MEI 2006
- 2010

gamma = 0.56; % Coeficiente da função de probabilidade

D = 7; % Tempo de decadência, em anos
t = 2006;
T = 2011;

for i = 1:5 % 2012 - 2016

    te = t + (i-1);
    n = T - (t-1);

    if sum(N_Fisc(te+n:(te+D-1))) < N_Cont(te)

        pi(i) = sum(N_Fisc(te+n:(te+D-1)))/N_Cont(te); % Probabilidade de
detecção

        Fpi(i) = 1 - ((1-pi(i))^gamma)/((pi(i)^gamma + ...
(1 - pi(i))^gamma)^(1/gamma)); % Percepção de risco

    else

        Fpi(i) = 1;

    end

end

end

Fpi

ppi = 2.5; % Multa fiscal
theta = 0.25; % Alíquota do tributo
W = 1; % Renda Real

X = 0:0.001:1; % Renda declarada

```

```

Y = W - theta*X; % Renda líquida do tributo declarado

Z = W - theta*X - ppi*theta*(W-X); % Renda líquida do tributo
                                % declarado e da multa fiscal
beta = 1.8; % Coeficiente de risco

U_Y = Y.^(1-beta)/(1-beta);
U_Z = Z.^(1-beta)/(1-beta);

for j = 1:length(X)

    for k = 1:5

        E(j,k) = (1 - Fpi(k))*U_Y(j) + Fpi(k).*U_Z(j); % Utilidade esperada

    end

end

Emax(1:5) = 0;
Xmax(1:5) = 0;

for k = 1:5

    for j = 2:length(X)

        if E(j,k)>E(j-1,k)

            Emax(k) = E(j-1,k); % Utilidade esperada máxima
            Xmax(k) = X(j-1);   % Renda declarada para utilidade esperada
máxima

        end

    end

end

Emax
Xmax

for i = 2:6

figure(i)
plot(X,E(:,i-1))
title(['Ano 201' num2str(i) ' (Sem MEI)'])
xlabel('X')
ylabel('Utilidade Esperada')
legend(['Renda Declarada ótima = ' num2str(Xmax(i-1))])
grid

end

figure(10)
plot([2012,2013,2014,2015,2016],Xmax,'o-')

```

```
xlim([2011 2017])  
xlabel('Ano')  
ylabel('Renda Declarada Ótima')  
title('Utilidade Esperada (Sem MEI)')  
grid
```

## APÊNDICE II

### Programação da Fiscalização simulada (sem MEI e com revisão de malha) entre 2006 e 2016

```

clc
clear all
close all

N_Fisc(2012:2016) = [10230 11002 9039 5258 5011]; % Número de fiscalizações
no
                                     % período de 2012 - 2016

N_Cont(2006:2010) = [831672 537711 589918 601553 683274]; % Sem o MEI 2006
- 2010

N_Malha(2012:2016) = [5828 5310 5668 5068 3547];

gamma = 0.56;

D = 7; % Tempo de decadência, em anos
t = 2006;
T = 2011;

for i = 1:5 % 2012 - 2016

    te = t + (i-1);
    n = T - (t-1);

    if (sum(N_Fisc(te+n:(te+D-1)))+sum(N_Malha(te+n:(te+D-1)))) <
N_Cont(te)

        pf = sum(N_Fisc(te+n:(te+D-1)))/N_Cont(te);
        pm = sum(N_Malha(te+n:(te+D-1)))/N_Cont(te);

        pi(i) = pf*pm + pf*(1-pm) + pm*(1-pf);

        Fpi(i) = 1 - ((1-pi(i))^gamma)/((pi(i)^gamma + ...
(1 - pi(i))^gamma)^(1/gamma));

    else

        Fpi(i) = 1;

    end

end

Fpi

ppi = 2.5;      % Multa fiscal

```

```

theta = 0.25; % Alíquota do tributo
W = 1; % Renda Real

X = 0:0.001:1; % Renda declarada

Y = W - theta*X; % Renda líquida do tributo declarado

Z = W - theta*X - ppi*theta*(W-X); % Renda líquida do tributo
% declarado e da multa fiscal
beta = 1.8; % Coeficiente de risco

U_Y = Y.^(1-beta)/(1-beta);
U_Z = Z.^(1-beta)/(1-beta);

for j = 1:length(X)

    for k = 1:5

        E(j,k) = (1 - Fpi(k))*U_Y(j) + Fpi(k).*U_Z(j);

    end

end

Emax(1:5) = 0;
Xmax(1:5) = 0;

for k = 1:5

    for j = 2:length(X)

        if E(j,k) > E(j-1,k)

            Emax(k) = E(j-1,k);
            Xmax(k) = X(j-1);

        end

    end

end

Emax
Xmax

for i = 1:5

figure(i)
plot(X,E(:,i))
title(['Ano 201' num2str(i+1) ' (Malha / Sem MEI)'])
xlabel('X')
ylabel('Utilidade Esperada')
legend(['Renda Declarada ótima = ' num2str(Xmax(i))])
grid

end

```

```
figure(6)
plot([2012,2013,2014,2015,2016],Xmax,'o-')
xlim([2011 2017])
xlabel('Ano')
ylabel('Renda Declarada Ótima')
title('Utilidade Esperada (Malha / Sem MEI)')
grid
```

### APÊNDICE III

#### Programação da Fiscalização simulada (sem MEI e sem simples nacional) entre 2006 e 2016

```

clc
clear all
close all

N_Fisc(2012:2016) = [10230 11002 9039 5258 5011]; % Número de fiscalizações
no
                                % período de 2012 - 2016

N_Cont(2006:2010) = [682759 357872 375867 362328 420504]; % Sem o MEI e sem
o simples 2006 - 2010

gamma = 0.56; % Coeficiente da função de probabilidade

D = 7; % Tempo de decadência, em anos
t = 2006;
T = 2011;

for i = 1:5 % 2012 - 2016

    te = t + (i-1);
    n = T - (t-1);

    if sum(N_Fisc(te+n:(te+D-1))) < N_Cont(te)

        pi(i) = sum(N_Fisc(te+n:(te+D-1)))/N_Cont(te); % Probabilidade de
detecção

        Fpi(i) = 1 - ((1-pi(i))^gamma)/((pi(i)^gamma + ...
(1 - pi(i))^gamma)^(1/gamma)); % Percepção de risco

    else

        Fpi(i) = 1;

    end

end

Fpi

ppi = 2.5; % Multa fiscal
theta = 0.25; % Alíquota do tributo
W = 1; % Renda Real

X = 0:0.001:1; % Renda declarada

```

```

Y = W - theta*X; % Renda líquida do tributo declarado

Z = W - theta*X - ppi*theta*(W-X); % Renda líquida do tributo
                                % declarado e da multa fiscal
beta = 1.8; % Coeficiente de risco

U_Y = Y.^(1-beta)/(1-beta);
U_Z = Z.^(1-beta)/(1-beta);

for j = 1:length(X)

    for k = 1:5

        E(j,k) = (1 - Fpi(k))*U_Y(j) + Fpi(k).*U_Z(j); % Utilidade esperada

    end

end

Emax(1:5) = 0;
Xmax(1:5) = 0;

for k = 1:5

    for j = 2:length(X)

        if E(j,k)>E(j-1,k)

            Emax(k) = E(j-1,k); % Utilidade esperada máxima
            Xmax(k) = X(j-1);   % Renda declarada para utilidade esperada
máxima

        end

    end

end

Emax
Xmax

for i = 2:6

figure(i-1)
plot(X,E(:,i-1))
title(['Ano 201' num2str(i) ' (Sem MEI / Sem Simples)'])
xlabel('X')
ylabel('Utilidade Esperada')
legend(['Renda Declarada ótima = ' num2str(Xmax(i-1))])
grid

end

figure(6)
plot([2012,2013,2014,2015,2016],Xmax,'o-')

```

```
xlim([2011 2017])  
xlabel('Ano')  
ylabel('Renda Declarada Ótima')  
title('Utilidade Esperada (Sem MEI / Sem Simples)')  
grid
```

## APÊNDICE IV

### Programação da Fiscalização simulada (acompanhamento especial) entre 2006 e 2016

```

clc
clear all
close all

N_Fisc(2012:2016) = [364 735 630 630 377]; % 2012 - 2016
N_Cont(2006:2010) = [2523 2255 2164 2074 2149]; % 2006 - 2010

gamma = 0.56;

D = 7; % Tempo de decadência, em anos
t = 2006;
T = 2011;

for i = 1:5 % 2012 - 2016

    te = t + (i-1);
    n = T - (t-1);

    if sum(N_Fisc(te+n:(te+D-1))) < N_Cont(te)

        pi(i) = sum(N_Fisc(te+n:(te+D-1)))/N_Cont(te); % Probabilidade de
detecção

        Fpi(i) = 1 - ((1-pi(i))^gamma)/((pi(i)^gamma + ...
(1 - pi(i))^gamma)^(1/gamma)); % Percepção de risco

    else

        Fpi(i) = 1;

    end

end

end

Fpi

ppi = 2.5;
theta = 0.25;
W = 1;

X = 0:0.001:1;

Y = W - theta*X; % Renda líquida do tributo declarado

Z = W - theta*X - ppi*theta*(W-X); % Renda líquida do tributo

```

```

                                                    % declarado e da multa fiscal
beta = 1.8;

U_Y = (Y.^(1-beta))/(1-beta);
U_Z = (Z.^(1-beta))/(1-beta);

for k = 1:5

    for j = 1:length(X)

        E(j,k) = (1 - Fpi(k))*U_Y(j) + Fpi(k).*U_Z(j);

    end

end

Emax(1:5) = 0;
Xmax(1:5) = 0;

for k = 1:5

    for j = 2:length(X)

        if E(j,k)>E(j-1,k)

            Emax(k) = E(j-1,k);
            Xmax(k) = X(j-1);

        end

    end

end

Emax
Xmax

for i = 2:6

figure(i-1)
plot(X,E(:,i-1))
title(['Ano 201' num2str(i)])
xlabel('Renda Declarada')
ylabel('Utilidade Esperada')
legend(['Renda Declarada Ótima = ' num2str(Xmax(i-1))])
grid

end

figure(6)
plot([2012,2013,2014,2015,2016],Xmax,'o-')
xlim([2011 2017])
xlabel('Ano')
ylabel('Renda Declarada Ótima')
title('Utilidade Esperada das Empresas com Acompanhamento Especial')
grid

```

## APÊNDICE V

### Programação da X ótimo em função da probabilidade de detecção.

```

clc
clear all
close all

N_Fisc = [10230 11002 9039 5258 5011]; % Número de fiscalizações no
                                         % período de 2012 - 2016

N_Cont = [682759 357872 375867 362328 420504]; % Sem o MEI e sem o simples
2006 - 2010

gamma = 0.56; % Coeficiente da função de probabilidade

for i = 1:length(N_Fisc) % 2012 - 2016

    pi(i) = N_Fisc(i)/N_Cont(i); % Probabilidade de detecção

    Fpi(i) = 1 - ((1-pi(i))^gamma)/((pi(i)^gamma + ...
    (1 - pi(i))^gamma)^(1/gamma)); % Percepção de risco

end

Fpi = 0:0.001:1;

ppi = 2.5;      % Multa fiscal
theta = 0.25;   % Alíquota do tributo
W = 1;         % Renda Real

beta = 1.8; % Coeficiente de risco

for i = 1:length(Fpi)

    A = ((Fpi(i)*(-1+ppi))/(1 - Fpi(i)))^(-1/beta);

    X(i) = W*(A - 1 - ppi*theta*A)/(theta*(A - 1 - ppi*A));

end

x1 = 0:0.001:0.103;
y1 = zeros(length(x1));
x2 = 0.4:0.001:1;
y2 = ones(length(x2));

figure(1)
plot(Fpi,X, '-b',x1,y1, '.r',x2,y2, '.r')
xlabel('Fpi')
ylabel('X.ótimo')
title('Renda declarada ótima VS Percepção de risco')
grid

```

```
figure(2)
plot(Fpi,X,'.-b',x1,y1,'.r',x2,y2,'.r')
xlabel('Fpi')
ylabel('X.ótimo')
title('Renda declarada ótima VS Percepção de risco')
grid
axis([0.05 0.45 -0.5 1.5])
```

```
figure(3)
plot(Fpi(103:400),X(103:400),'.-b',x1,y1,'.b',x2,y2,'.b')
xlabel('Fpi')
ylabel('X.ótimo')
title('Renda declarada ótima VS Percepção de risco')
grid
axis([0 1 0 1.2])
```