



Tiago Moreira de Faria

**Leilões como mecanismo alocativo para o
seguro obrigatório de trânsito no Brasil**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Administração de Empresas, do Departamento de Administração de Empresas da PUC-Rio.

Orientador : Prof. Antonio Carlos Figueiredo Pinto
Coorientador: Prof. Marco Antonio Guimarães Dias

Rio de Janeiro
Maio de 2022



Tiago Moreira de Faria

**Leilões como mecanismo alocativo para o
seguro obrigatório de trânsito no Brasil**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Administração de Empresas da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo:

Prof. Antonio Carlos Figueiredo Pinto

Orientador

Departamento de Administração de Empresas – PUC-Rio

Prof. Marco Antonio Guimarães Dias

Coorientador

Departamento de Engenharia Elétrica – PUC-Rio

Prof. Marcelo Cabus Klotzle

Departamento de Administração de Empresas – PUC-Rio

Prof. Carlos Alberto Gonçalves da Silva

CEFET/RJ

Rio de Janeiro, 6 de Maio de 2022

Todos os direitos reservados. A reprodução, total ou parcial do trabalho, é proibida sem a autorização da universidade, do autor e do orientador.

Tiago Moreira de Faria

Graduou-se em Engenharia de Controle e Automação na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) em 2008. Trabalha desde 2012 na Superintendência de Seguros Privados (SUSEP), inicialmente na gestão estratégica e de processos da autarquia e, desde 2016, na fiscalização prudencial dos mercados de seguro, previdência privada aberta, capitalização e resseguro.

Ficha Catalográfica

Moreira de Faria, Tiago

Leilões como mecanismo alocativo para o seguro obrigatório de trânsito no Brasil / Tiago Moreira de Faria; orientador: Antonio Carlos Figueiredo Pinto; coorientador: Marco Antonio Guimarães Dias. – 2022.

67 f: il. color. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Administração de Empresas, 2022.

Inclui bibliografia

1. Administração – Teses. 2. Finanças – Teses. 3. Desenho de mercado. 4. Leilões de seguros. 5. Seguro de automóveis. 6. Seguro obrigatório. I. Figueiredo Pinto, Antonio Carlos. II. Guimarães Dias, Marco Antonio. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Administração de Empresas. IV. Título.

CDD: 658

À minha família e amigos
pelo redesenho constante da felicidade...

Agradecimentos

Agradeço...

A Gabriela, minha filha, pelos sorrisos sinceros e o brincar despreocupado,
A Benjamin, meu filho, por adicionar amor, onde ele já era infinito,
A Rachel, minha esposa, pela amizade, pelo companheirismo constante, apoio incessante e entendimento dos momentos privados,

A Hely e Mercês, meus pais, incansáveis batalhadores, exemplos de pessoas que me guiaram nesta jornada,

A meus irmãos, sobrinhas, amigos do OMPK e da Confraria, por tornarem a vida mais leve,

A Marco Antonio, coorientador, pela inspiração do ofício de docência,

A SUSEP, por me proporcionar esta oportunidade de grande aprendizado;
Amigos de mestrado, pelas discussões e aprendizado compartilhado; Professores da PUC, em especial ao orientador Figueiredo.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

Resumo

Moreira de Faria, Tiago; Figueiredo Pinto, Antonio Carlos; Guimarães Dias, Marco Antonio. **Leilões como mecanismo alocativo para o seguro obrigatório de trânsito no Brasil.** Rio de Janeiro, 2022. 67p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Administração de Empresas, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O desenho atual de mercado do seguro obrigatório de veículos no Brasil tem apresentado questionamentos em relação ao seu modelo, destacando ineficiência na transferência de recursos dos proprietários de veículos para as vítimas de acidentes de trânsito e ausência de incentivo à eficiência na gestão dos recursos. Este é um mecanismo de alta complexidade, com natureza híbrida (parcela destinada a políticas públicas e parcela de natureza indenizatória) cujo desenho é um desafio constante ao regulador brasileiro. Com o objetivo de mitigar os problemas apresentados, fornecemos uma opção ao modelo atual em que o governo define diretamente a seguradora responsável e o valor de prêmio cobrado. Este estudo propõe-se um novo desenho de mercado, com a utilização de leilões em um processo mais transparente e eficiente para alocação e descoberta de preço para o Seguro DPVAT. Em um leilão reverso multiunidade de preço uniforme, as seguradoras ofertam quantidades e valor de prêmio por categoria de veículo e Unidade da Federação. Os resultados indicam que a estrutura da indústria de seguros e as decisões do governo possuem papel fundamental no desempenho do mercado.

Palavras-chave

Desenho de mercado; Leilões de seguros; Seguro de automóveis; Seguro obrigatório.

Abstract

Moreira de Faria, Tiago; Figueiredo Pinto, Antonio Carlos (Advisor); Guimarães Dias, Marco Antonio (Co-Advisor). **Auctions as allocative mechanism for mandatory traffic insurance in Brazil**. Rio de Janeiro, 2022. 67p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Administração de Empresas, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The current market design of mandatory vehicle insurance in Brazil has raised questions regarding its model highlighting inefficiency in the transfer of resources from vehicle owners to victims of traffic accidents and lack of incentive for efficiency in resource management. This is a highly complex mechanism with a hybrid nature (public policies and private insurance) whose design is a constant challenge for the Brazilian regulator. Looking to mitigate some of the problems, we provide an option to the current model in which the government directly defines the insurance company and the premium. This study proposes a new market design, using auctions for a more transparent and efficient process for allocation and price discovery for DPVAT Insurance. In a uniform reverse multi-unit auction, insurers bid quantities and premium by vehicle category and State. The results indicate that structure of the insurance industry and government decisions play a key role in market performance.

Keywords

Market design; Insurance auctions; Vehicle insurance; Mandatory insurance.

Sumário

1	Introdução	13
1.1	Aspectos iniciais sobre o seguro obrigatório de veículos	13
1.2	Problemática do Seguro DPVAT	14
1.3	Objetivos da dissertação	15
1.4	Relevância do estudo	16
2	Referencial teórico	18
2.1	Teoria Econômica de Seguros	18
2.2	O seguro obrigatório de trânsito no Brasil	20
2.3	Mecanismos de pulverização de riscos no mundo	27
2.4	Teoria de Leilões	32
3	Desenhos de Mercado e de Leilão do Seguro DPVAT	40
3.1	Desenho de Mercado	40
3.2	Desenho de Leilão	47
4	Estrutura e desempenho de mercado	53
4.1	Preço de Equilíbrio	53
4.2	Desempenho do Mercado	54
5	Conclusão	59
5.1	Um novo desenho para o Seguro DPVAT	60
5.2	Limitações, vantagens e desvantagens	61
5.3	Novos estudos e extensões ao modelo proposto	63
5.4	Considerações finais	64
	Referências bibliográficas	65

Lista de figuras

Figura 2.1	Destinação dos recursos DPVAT no período 2008 - 2018	26
Figura 4.1	Aumentando a capacidade produtiva da indústria de seguros	56
Figura 4.2	Aumentando a assimetria entre as seguradoras	56
Figura 4.3	Reduzindo o preço reserva definido pelo governo	57
Figura 4.4	Aumentando a quantidade de seguradoras participantes	58

Lista de tabelas

Tabela 2.1	Categorias do Seguro DPVAT	25
Tabela 2.2	Evolução do valor do prêmio DPVAT no período 2008–2020	25

Lista de Abreviaturas

AAC – *Accident Compensation Corporation*

CA – *Combinatorial Auction*

Caixa – Caixa Econômica Federal

CNSEG – Confederação Nacional das Empresas de Seguros Gerais, Previdência Privada e Vida, Saúde Suplementar e Capitalização

CNSP – Conselho Nacional de Seguros Privados

CRLV – Certificado de Registro e Licenciamento de Veículos

DAMS – Despesas de Assistência Médica e Suplementares

DETRAN – Departamento Estadual de Trânsito

DPEM – Danos Pessoais Causados por Embarcações ou por suas Cargas

DPVAT – Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre, ou por sua carga, a Pessoas Transportadas ou Não

FENASEG – Federação Nacional das Empresas de Seguros Privados e de Capitalização

FDPVAT – Fundo do Seguro Obrigatório de Danos Pessoais causados por Veículos Automotores de via Terrestre, ou por sua carga, a pessoas transportadas ou não

IBNR – *Incurred but not reported*

IOF – Imposto de Operações Financeiras

OMS – Organização Mundial de Saúde

RAF – Road Accident Fund

RCOVAT – Responsabilidade Civil dos Proprietários de Veículos Automotores de Via Terrestre

SAAQ – *Société de l'assurance automobile du Québec*

SENATRAN – *Secretaria Nacional de Trânsito*

SMA – *Simultaneous Ascending Auction*

SOAP – *Seguro Obligatorio de Accidentes Personales*

SUS – Sistema Único de Saúde

SUSEP – Superintendência de Seguros Privados

STF – Supremo Tribunal Federal

STJ – Superior Tribunal de Justiça

TCU – Tribunal de Contas da União

UE – União Europeia

UF – *Unidades de Fomentos*

1 Introdução

1.1

Aspectos iniciais sobre o seguro obrigatório de veículos

Segundo o Relatório Global de Segurança no Trânsito 2018 [1], elaborado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), anualmente, 1,35 milhões de pessoas morrem em acidentes rodoviários e 50 milhões são feridas ou incapacitadas. Além disso, ferimentos resultantes de acidentes de trânsito são a principal causa de morte para crianças e jovens de 5 a 29 anos.

Neste cenário, o seguro obrigatório de trânsito é o mecanismo de solidariedade social mais utilizado para pulverização dos danos sociais e econômicos resultantes dos acidentes rodoviários [2]. Com o propósito de oferecer proteção a terceiros envolvidos [3], este seguro obrigatório busca corrigir uma falha de mercado, compensando financeiramente os demais usuários das vias públicas em função do risco adicional que o motorista impõe à sociedade por sua decisão de dirigir [4].

No Brasil, o Seguro DPVAT objetiva amparar as vítimas de acidentes de trânsito, não importando de quem seja a culpa pelo evento. O seguro oferece cobertura para morte, invalidez permanente e reembolso de Despesas de Assistência Médica e Suplementares (DAMS) para acidentes de uma frota superior a 111 milhões de veículos em 2021 [5].

Para custeio das coberturas oferecidas, é imposta ao proprietário de veículo automotor a obrigação de pagamento de um valor (prêmio do seguro) como exigência à regularidade do veículo e emissão do licenciamento anual (Certificado de Registro e Licenciamento de Veículos - CRLV). O valor do prêmio é definido anualmente, por categoria de veículo automotor (e.g. automóveis particulares, motos, ônibus, caminhões) pelo Governo Federal, por meio de resolução do Conselho Nacional de Seguros Privados (CNSP), com base em estudos estatísticos e atuariais da Superintendência de Seguros Privados (SUSEP).

A gestão financeira deste seguro obrigatório ocorre em regime de monopólio, em que o proprietário do veículo automotor (segurado) não possui escolha quanto à seguradora que oferece o serviço, aos valores de cobertura

(definidos em lei) ou ao prêmio a ser pago (definido anualmente pelo governo, conforme parágrafo anterior).

Para acidentes ocorridos até 31 de dezembro de 2020, é de responsabilidade do Consórcio DPVAT a gestão financeira, a operacionalização do seguro e o pagamento das indenizações. Em novembro de 2020, este consórcio, que era constituído por um grupo de seguradoras autorizadas a operar pela SUSEP, decidiu por sua dissolução. Em consequência, seguindo autorização do CNSP, a SUSEP realizou contratação emergencial e temporária da Caixa Econômica Federal (Caixa), banco público que operacionaliza diversos benefícios e políticas públicas do Governo Federal.

Essa contextualização mostra-se relevante frente às peculiaridades observadas no Brasil, que após diversas alterações legislativas, é único país para no qual se observou possuir gestão monopolista e privada dos recursos arrecadados (ver item 2.3)

1.2

Problemática do Seguro DPVAT

O mercado de seguros obrigatórios de veículos automotores, atualmente, é executado por dois gestores, a depender da data de ocorrência do acidente. Para sinistros ocorridos até 31 de dezembro de 2020, a Seguradora Líder do Consórcio DPVAT (Seguradora Líder) é a responsável pela operação do seguro em modelo de *run-off*. Acidentes recentes, ocorridos a partir de 1 de janeiro de 2021, são de responsabilidade da Caixa. Este banco público opera um modelo temporário e de exceção, sem cobrança de prêmio de seguro, sendo as coberturas custeadas por reservas financeiras acumuladas em anos anteriores.

O modelo legal, ainda previsto na legislação brasileira, é aquele operacionalizado pela Seguradora Líder até 2020, que apresentou questionamentos técnicos, financeiros e jurídicos [6, 7, 8]. Podemos destacar pelo menos três pontos relevantes: (i) ineficiência na transferência de recursos dos proprietários de veículos para as vítimas de acidentes de trânsito; (ii) ausência de incentivo à eficiência na gestão dos recursos; e (iii) elevado risco moral, com pagamento indenizatório independente de averiguação de culpa e incentivo à inadimplência.

- **ineficiência na transferência de recursos dos proprietários de veículos para as vítimas de acidentes de trânsito:** apenas 40% do valor arrecadado é destinado ao efetivo pagamento de indenizações. Os 60% restantes são utilizados para o financiamento de políticas públicas (50%) e custeio operacional e remuneração das partes envolvidas (10%).

- **ausência de incentivo à eficiência na gestão dos recursos:** o aumento de despesas resulta em maior lucro para a seguradora. Essa contradição ocorre porque custos administrativos e com indenizações são integralmente suportados pelo consumidor, por meio de aumento no prêmio do seguro para o próximo ano. Ou seja, aumento de despesas resulta em reajuste do prêmio, com incremento na receita e maior lucro para as seguradoras, que são remuneradas em percentual fixo do valor arrecadado. Assim, a metodologia de tarifação do Seguro DPVAT não apresenta incentivos econômicos à redução das despesas administrativas ou ao combate a fraudes no pagamento de indenizações.
- **elevado risco moral, com indenização paga independente de averiguação de culpa e incentivo à inadimplência:** os condutores não possuem incentivos para serem mais prudentes no trânsito, uma vez que é devida a indenização sem apuração de culpa e comprovação de nexo de causalidade. Além disso, mesmo sendo exigência para licenciamento do veículo, existe incentivo ao não pagamento do prêmio, visto existir cobertura para motoristas inadimplentes¹.

Em busca de soluções, leilões apresentaram recente evolução conceitual e crescente utilização prática, sendo reconhecidos pela capacidade de alocação eficiente de bens e serviços para aqueles que atribuem maior valor ao item em disputa. Essa ferramenta permite modelar o comportamento estratégico dos ofertantes e, então, explicar possíveis resultados do certame, proporcionando a descoberta do preço de negociação.

Desta maneira, considerando o contexto atual brasileiro, como a Teoria de Leilões pode contribuir para uma melhor alocação do seguro obrigatório de veículos?

1.3

Objetivos da dissertação

Esta pesquisa pretende propor um novo desenho de mercado e um mecanismo de leilão para alocação do seguro obrigatório de veículos no Brasil.

Para se atingir o objetivo final, esse estudo prevê, como objetivos intermediários a serem alcançados:

- descrever o desenho de mercado do atual Seguro DPVAT.

¹A Súmula 257 do Superior Tribunal de Justiça (STJ) - estabelece que "A falta de pagamento do prêmio do seguro obrigatório de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Vias Terrestres (DPVAT) não é motivo para a recusa do pagamento da indenização"

- identificar os principais problemas existentes no modelo atual.
- identificar soluções similares de pulverização de riscos adotadas em outras partes do mundo e compará-las ao modelo brasileiro.
- propor um desenho de mercado que utilize mecanismos de leilões para mitigar os problemas atuais.
- realizar análises e simulações para melhor entendimento dos mecanismos propostos.

1.4

Relevância do estudo

O atual desenho do Seguro DPVAT tem apresentado questionamentos técnicos, financeiros e jurídicos, conforme apresentados anteriormente. Os problemas relatados diminuem a eficiência do mercado, resultando em um sistema oneroso para a população e para o governo, com uma alocação de custos inadequada e riscos mal repartidos.

Somando às questões apontadas, a situação atual é precária e carece de solução por um novo modelo. Como motivo principal, verifica-se a ausência de custeio ao sistema, sem cobrança de prêmio nos anos de 2021 e 2022, que paga os beneficiários a partir de fundo que possui recursos limitados.

Neste contexto, torna-se imprescindível a busca de uma solução de curto prazo para o modelo do Seguro DPVAT, constituindo oportuna e urgente a revisão do modelo de mercado e a definição sobre as seguradoras responsáveis pela gestão e operacionalização deste seguro obrigatório.

Com ferramental robusto, a Teoria de Leilões evoluiu significativamente nos últimos anos, com o desenvolvimento de novos formatos e a crescente utilização para a alocação de serviços públicos complexos, como energia elétrica[9], frequências de telecomunicação[10] e recursos naturais, como petróleo[11].

Espera-se propor melhorias ao modelo atual do Seguro DPVAT e desenhar leilões capazes de destinar a prestação do serviço deste seguro cogente às seguradoras com maior interesse econômico, de forma mais eficiente e transparente, com uma alocação melhor de custos e uma divisão mais adequada de riscos. Do ponto de vista metodológico, este estudo apresenta contribuições ao mercado de seguros e à Teoria de Leilões, pois aborda lacuna existente na literatura sobre a utilização de leilões para a alocação de um seguro obrigatório de trânsito.

Por fim, as informações que esse estudo pretende produzir podem ser de interesse para: (i) o Poder Público, pois será proposto mecanismo de alocação e precificação do seguro distinto ao atual, possivelmente mais eficiente; (ii)

as entidades seguradoras, pois poderá ser insumo para análises de mercado, definição de estratégias em eventual leilão, ou ainda para precificação em modelos de livre concorrência; e (iii) a sociedade brasileira, pois o instrumento proposto é mais transparente quanto às decisões de seleção do prestador de serviço (seguradora) e definição do preço pago pelos proprietários de veículos (prêmio).

2

Referencial teórico

Neste capítulo são discutidos aspectos teóricos e estudos relevantes sobre o tema de investigação. O referencial teórico está dividido em três partes: teoria econômica de seguros, seus elementos básicos e um modelo matemático; seguro obrigatório de trânsito, suas características e objetivos, com descrição do modelo brasileiro e análise de mecanismos similares no mundo; e teoria de leilões, sua evolução e arcabouço científico.

2.1

Teoria Econômica de Seguros

Seguros são mecanismos utilizados pelos agentes econômicos para se protegerem de perdas em eventos indesejados. Por meio de um contrato bilateral, o segurado paga à seguradora um valor específico, denominado prêmio, para adquirir cobertura contra determinados riscos. Na ocorrência do evento coberto, caracteriza-se o sinistro, recebendo o contratante uma indenização. O seguro objetiva a suavizar perdas financeiras, com a manutenção do patrimônio do segurado.

Em trabalho seminal, Akerlof[12] mostra que a assimetria de informações gera problemas de seleção adversa. Sete anos depois, Rothschild e Stiglitz[13] desenvolveram a teoria econômica de screening (menu de auto seleção) para reduzir os efeitos da assimetria de informação do mercado, especialmente em aplicações de seguros. Neste modelo clássico, o artigo discute como as seguradoras podem evitar o problema da seleção adversa ao induzir um equilíbrio separador, situação em que os indivíduos de alto e baixo risco se autosselecionam em contratos predefinidos. Estes desenhos contratuais utilizam a combinação de dois elementos: prêmio e franquia. Na situação de equilíbrio desejada, os indivíduos de alto risco pagariam pela externalidade imposta àqueles de baixo risco, na medida em que cada perfil, por escolha própria, iria escolher o contrato desenhado para ele pela seguradora. Conhecida como RSA (*Rothschild-Stiglitz Allocation*), a alocação proposta pelos autores maximiza a receita esperada de cada tipo em um mercado segurador com seleção adversa.

Dentre as contribuições mais recentes, pode-se destacar o modelo de

precificação alternativa, proposto por Winter [14], que considera ciclos de seguros¹ como riscos dependentes. Netzer e Scheuer [15] analisam a forma extensiva de jogos em que as seguradoras podem ofertar mais de um contrato (permitindo subsídio cruzado) e podem se retirar do mercado.

Dosis [16] estuda o mercado segurador como um duopólio padrão com um conjunto finito de tipos (alto e baixo risco), expandindo a análise baseada em apenas dois tipos realizada por Rothschild e Stiglitz [13]. Além disso, prova que existe equilíbrio de Nash em estratégias puras se e somente se a alocação RSA é eficiente. As funções de demanda e lucro propostas pelo autor serão detalhadas no próximo item.

2.1.1

Um modelo matemático do mercado de seguro

Nesta seção, apresenta-se o modelo proposto por Dosis [16] para o mercado de seguro, que admite a existência de um número finito qualquer de tipos de consumidor em um mercado de duopólio simétrico.

Considere que cada consumidor pertença a um conjunto de tipos $\theta = 1, \dots, N$, ordenados de forma decrescente quanto ao risco, ou seja, $\theta = 1$ sendo aquele com maior probabilidade de sofrer um sinistro. O percentual de consumidores tipo- θ na população é λ^θ , com $\sum_\theta \lambda^\theta = 1$.

Existem dois estados da natureza possíveis para os indivíduos $\omega = 0, 1$, onde $\omega = 1$ representa o estado em que o consumidor sofre acidente e $\omega = 0$ o estado no qual não há acidente. A incerteza é puramente idiossincrática, e então, os estados ocorrem independentemente entre os diferentes consumidores.

Cada consumidor² possui uma riqueza inicial W e sofre uma perda l , onde $W > l > 0$, se e somente se um acidente ocorre. Um consumidor de tipo θ possui a probabilidade π_ω^θ de estar no estado ω , com $\sum_\omega \pi_\omega^\theta = 1$ para cada θ , admitindo que $\pi_0^1 < \pi_0^2 < \dots < \pi_0^N$. Um contrato de seguro é

$$x = (p, b) \in \chi \quad (2-1)$$

onde $\chi = (\alpha, \beta) \in \mathbb{R}_+^2 : \alpha \leq W, \alpha - \beta \leq W - l$.

¹Os ciclos de seguros poderiam ser divididos em períodos de "*soft markets*" com prêmios estáveis e baixo retorno para as seguradoras, seguido de "*tight markets*" de rápido crescimento dos prêmios

²Este modelo simplificado descreve um contrato de seguro que oferece cobertura a apenas um risco. Para generalização, pode-se descrever um contrato com mais coberturas, como no caso do modelo vigente do Seguro DPVAT em que há cobertura a três eventos. O processo é direto, sendo W_i a riqueza do indivíduo caso o evento i ocorra. Assim, um contrato de seguro pode ser descrito como um vetor de tamanho n $\alpha = (\alpha_1, \dots, \alpha_n)$, em que a posição i representa o pagamento líquido do indivíduo à seguradora caso o evento i ocorra.

Para seguros, p especifica o prêmio e b o benefício recebido pelo consumidor em caso de acidente³. Os valores limites α e β garantem que não haja enriquecimento do segurado em caso de sinistro.

Um consumidor de tipo θ possui preferências representadas pela função de utilidade

$$U^\theta(x) = \pi_0^\theta u(W - p) + \pi_1^\theta u(W - l - p + b) \quad (2-2)$$

onde u é contínuo, estritamente crescente e estritamente côncavo.

O *status quo* da utilidade do tipo θ é $\underline{U}^\theta = \pi_0^\theta u(W) + \pi_1^\theta u(W - l)$, ou seja, o valor da utilidade do tipo θ sem fazer o seguro.

Se o tipo θ compra um contrato x da empresa i , então esta última possui um ganho esperado igual a

$$\zeta^\theta(x) = p - \pi_1^\theta b \quad (2-3)$$

2.2

O seguro obrigatório de trânsito no Brasil

Em acidentes de trânsito, pode ocorrer cenário em que o condutor responsável não tenha contratado seguro para terceiros, ou situação de abandono do local, ou ainda dificuldade em identificar o responsável. Esta questão extrapola o âmbito individual e torna-se um problema para o governo, sociedade e mercado securitário. Neste âmbito, desenvolveu-se o seguro obrigatório, como uma forma garantir compensação mínima às vítimas de acidente automobilístico.

Políticas públicas de trânsito são definidas pelos governos, enquanto os seguros de veículos são ofertados por seguradoras e, embora as duas questões pareçam não estar relacionadas, os dados relativos aos seguros de veículos podem ser utilizados no estabelecimento de políticas destinadas a reduzir acidentes de trânsito. [17]

Dentre as ações implementadas pelos governos, destaca-se a adoção do seguro obrigatório de trânsito como principal mecanismo de solidariedade social para compensação dos custos decorrentes de acidentes de trânsito.[2] Objetiva-se, assim, repassar aos indivíduos que exercem atividades que representem riscos a terceiros a responsabilização financeira pelos danos ocasionados aos demais membros da sociedade.

Seguros obrigatórios são aqueles para os quais o governo exige em lei que indivíduos ou organizações realizem a contratação de proteção mínima contra um evento relevante. Como exemplo, podemos citar o Seguro de Acidentes

³Este modelo não considera a existência de franquias, que representa a parcela do prejuízo suportada pelo segurado em caso de sinistro. Existindo este mecanismo de compartilhamento de responsabilidade, o modelo pode ser ajustado de forma que o benefício pago pela seguradora seja reduzido pelo valor da franquia, que é pago pelo segurado.

de Trabalho (SAT), o Seguro Rural e o Seguro de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de via Terrestre (DPVAT). Esta obrigatoriedade é necessária quando se entende que o mercado segurador privado é insuficiente para oferecer a proteção necessária à população. Assim, o governo pode atribuir a alguns seguros o caráter compulsório como mecanismo para viabilizar a aceitação do risco e a disponibilidade do seguro para a população. Isso pode ocorrer pela existência de seleção adversa, risco moral ou risco social. [3]

Esta seção é dividida em duas partes. Na primeira, detalham-se as evoluções do seguro obrigatório de veículos no Brasil, as características do Seguro DPVAT e a situação atual deste seguro cogente. A segunda apresenta a experiência internacional, segregando-a em modelos monopolistas e de livre concorrência, finalizando com comparativo da prática internacional frente à opção brasileira.

2.2.1

A evolução do seguro obrigatório de veículos no Brasil

No Brasil, o primeiro registro de obrigatoriedade na contratação de seguros surgiu no final da década de 30, por meio do Decreto-Lei nº 1.196/1939. A exigibilidade de fato se consolidou mais tarde, com o Decreto-Lei nº 73/1966, que definiu o Sistema Nacional de Seguros Privados. Com isso, há 56 anos foram instituídos o Conselho Nacional de Seguros Privados (CNSP), a Superintendência de Seguros Privados (SUSEP) e obrigatoriedade de contratação de diversos seguros, dentre eles o de responsabilidade civil dos proprietários de veículos automotores (RCOVAT), com cobertura para danos pessoais e materiais.

Entretanto, como o Código Civil de 1916, vigente à época, vinculava o dever de indenizar à existência de culpa (teoria da culpa ou da responsabilidade subjetiva), o legislador entendeu que o *seguro de responsabilidade civil* não atenderia ao objetivo para o qual foi criado.[2] Em consequência, com o objetivo de aumentar a reparação dos danos sociais e econômicos às vítimas de acidentes, oito anos depois foi publicada a Lei nº 6.174/1974 que disciplinou o atual Seguro DPVAT como *seguro de danos pessoais*, em substituição ao modelo anterior.

Assim como seu predecessor, o Seguro DPVAT foi inicialmente comercializado em regime de livre concorrência. Embora o valor de prêmio fosse definido pelo CNSP em âmbito nacional, o consumidor possuía a opção de escolher a seguradora que desejasse, dentre aquelas autorizadas a operar o produto pela SUSEP. Esta forma de administração e oferta apresentou problemas à época, como: dificuldade das vítimas e beneficiários de receberem a

indenização; seguradoras em situação de liquidação extrajudicial que não realizavam pagamentos; ausência de controle efetivo da contratação, com altas taxas de inadimplência e; possível prática de seleção adversa, em que o mercado deixava de ofertar o seguro obrigatório em regiões de alta sinistralidade e perfis de consumidores com maior probabilidade de sofrer acidentes.[2, pág. 48]

Em 1986, com o objetivo de reduzir a inadimplência e melhorar o controle sobre a contratação, o DPVAT passou a ser cobrado no processo de licenciamento anual de veículos. Ainda neste ano, com a edição da Resolução CNSP nº 06/1986, este seguro obrigatório passou a apresentar seus primeiros mecanismos de concentração de mercado. À exceção das categorias de veículos de transporte coletivo, os demais automóveis passaram a ser ofertados sem concorrência. Este ato normativo permitiu a concentração do mercado, que passou a ser operacionalizado por um convênio firmado entre sociedades seguradoras e a SUSEP. Posteriormente, a Resolução CNSP nº 109/2004 determinou a formação de um segundo convênio para a operação das categorias de transporte coletivo, fechando o mercado e tornando-o de fato monopolista. Os dois convênios passaram a ser administrados pela Federação Nacional das Empresas de Seguros Privados e de Capitalização (FENASEG), associação sindical do mercado de seguros.

Dois anos depois, o modelo de convênios foi substituído pela gestão por consórcios, com a edição da Resolução CNSP nº 154/2006. No novo formato, as seguradoras deveriam aderir a dois consórcios, a serem administrados por uma entidade líder. Este sistema buscou resolver inconsistências do modelo anterior, como a assimetria de representatividade das seguradoras nas instâncias deliberativas e incapacidade da FENASEG de representar judicial ou administrativamente as seguradoras conveniadas. [2, pág. 54].

Para gestão do Consórcio DPVAT, as seguradoras integrantes optaram por constituir uma nova entidade, denominada Seguradora Líder, para gestão do Seguro DPVAT e representá-las administrativa e judicialmente. Posteriormente, com a Resolução CNSP nº 332/2015, os consórcios foram unificados, mantendo-se a Seguradora Líder como gestora do seguro obrigatório.

Em novembro de 2019, por meio da Medida Provisória nº 904/2019, o Governo Federal extinguiu o Seguro DPVAT. Entretanto, em dezembro de 2019, o Supremo Tribunal Federal (STF) suspendeu a eficácia do ato normativo, considerando-o inconstitucional, e, conseqüentemente o seguro obrigatório de veículos em funcionamento no Brasil.

Um ano depois, em 24/11/2020, o Consórcio do Seguro DPVAT decidiu por sua dissolução e interrupção da subscrição de riscos a partir de janeiro de

2021. Assim, a Seguradora Líder ficou responsável por administrar o *run-off*⁴ dos ativos, passivos e negócios do Consórcio e do Seguro DPVAT realizados até 31 de dezembro de 2020. Com o objetivo de manter a continuidade da operação do Seguro DPVAT, o CNSP autorizou por meio da Resolução CNSP nº 400/2020 a SUSEP a contratar, de modo excepcional e temporário, instituição para realizar a gestão e a operacionalização do seguro obrigatório.

Como consequência, o cenário atual do seguro obrigatório de veículos automotores no Brasil é administrado por duas entidades, a depender da data de ocorrência do sinistro. Em operação de *run-off*, a Seguradora Líder é a responsável pelas indenizações resultantes de acidentes ocorridos até 31 de dezembro de 2020, independentemente da data de aviso e incluindo potenciais ações judiciais posteriormente ajuizadas. Para os sinistros ocorridos a partir de 1º de janeiro de 2021, a Caixa Econômica Federal (Caixa), banco público contratado de forma temporária e excepcional, é a responsável pela gestão e operacionalização do Seguro DPVAT.

Com essa alteração, os recursos financeiros excedentes acumulados pela arrecadação dos prêmios pagos pelos proprietários de veículos foram transferidos da Seguradora Líder para a Caixa. Como instrumento, foi criado o Fundo do Seguro Obrigatório de Danos Pessoais causados por Veículos Automotores de via Terrestre, ou por sua carga, a pessoas transportadas ou não (FDPVAT), fundo de regime privado, cuja governança ficou a cargo do CNSP, e recebeu reservas no valor de R\$ 4,1 bilhões para que a Caixa desse seguimento na operação do DPVAT.

Essa transição de desenhos de mercado é um processo sensível, dado o volume de recursos geridos, o relevante interesse público e o bem-estar social objetivado por este seguro obrigatório. É importante a definição, em curto prazo, do modelo a ser seguido para o DPVAT ou por sua extinção, caso assim determine o Poder Legislativo brasileiro.

2.2.2

O Seguro DPVAT

Após a contextualização acerca da evolução histórica do seguro obrigatório de veículos no Brasil, esta seção apresenta os elementos relativos ao produto,

⁴O *run-off* do Consórcio do Seguro DPVAT refere-se período em que permanece em operação até o encerramento de suas obrigações e liquidação do consórcio. A Resolução CNSP nº 399/2020 determinou a responsabilidade por sinistros ocorridos até 31 de dezembro de 2020, para os quais as vítimas poderão avisá-los até 31 de dezembro de 2023 (respeitando o prazo prescricional de 3 anos a partir da data de ocorrência do sinistro), podendo ultrapassar esse lapso temporal, por exemplo, nos casos de demora na consolidação da invalidez permanente da vítima, presença de beneficiários incapazes e nos casos em tramitação na esfera judicial.

incluindo coberturas oferecidas, cálculo e valores históricos de prêmio, categorias de veículos, destinação dos recursos e objetivos regulatórios. Importante esclarecer que as características do produto permaneceram inalteradas com a alteração de gestão da Seguradora Líder para Caixa Econômica Federal.

O DPVAT pode ser entendido como um seguro obrigatório, devido por todos os proprietários de veículos automotores, cujo prêmio deve ser recolhido anualmente como condicionante para o licenciamento do veículo. Estão cobertos brasileiros e estrangeiros, em qualquer parte do território brasileiro, que se envolvam em acidentes de trânsito, incluídos motoristas, passageiros e pedestres. Além disso, o pagamento da indenização independe de apuração de culpa, do efetivo pagamento do prêmio, cobrindo também acidentes com veículos não identificados.

Três eventos relacionados a acidentes de trânsito encontram-se no rol de cobertura: morte, invalidez permanente e reembolso de despesas médico-hospitalares (DAMS). Os valores de indenização são definidos em lei⁵, sem a existência de índice de correção automática, sendo devida às vítimas de trânsito. Para o caso de morte, o beneficiário recebe o valor de R\$ 13.500,00; sendo esta também o valor máximo devido em casos de invalidez permanente, que poderá ser menor conforme a gravidade da lesão. Para os reembolsos de despesas médicas-hospitalares comprovadas, o limite é de R\$ 2.700,00. As indenizações são pagas individualmente, independente do número de vítimas resultantes do acidente.

Para custeio das indenizações pagas, é cobrado anualmente dos proprietários de veículos um valor de prêmio de seguro. Este valor é definido por categoria de veículo, classificação utilizada para separar perfis de risco dos automóveis que circulam no país. A Tabela 2.1 apresenta a descrição das sete categorias⁶.

Anualmente, o CNSP estabelece o valor de prêmio por categoria, considerando estudos estatísticos e atuariais desenvolvidos pela SUSEP. Os cálculos utilizam a sinistralidade em cada categoria, solidariedade entre segurados, necessidade de formação de reservas técnicas, despesas administrativas da operação, comissão de corretagem, 2% de margem de resultado das seguradoras integrantes do consórcio e repasses legais para financiamento de políticas públicas. Adicionalmente ao prêmio tarifário, calculado com os critérios mencionados, integra o valor final do prêmio R\$ 4,15 de custo fixo por bilhete e 0,38% de IOF (imposto de operações financeiras). A Tabela 2.2 apresenta os valores de prêmio do DPVAT para o período de 2008 a 2020⁷.

⁵Art. 3º da Lei nº 6.194/1974, com valores fixados em 2007.

⁶<http://www.susep.gov.br/setores-susep/cgpro/dpvat>

⁷Boletim Estatístico 2018, disponível em <https://www.seguradoralider.com.br/Sala-de>

Tabela 2.1: Categorias do Seguro DPVAT

Categoria	Tipo de Veículo
1	Automóveis particulares
2	Táxis e carros de aluguel
3	Ônibus, micro-ônibus e lotação com cobrança de frete (urbanos, interurbanos, rurais e interestaduais)
4	Micro-ônibus com cobrança de frete, mas com lotação não superior a 10 (dez) passageiros, e ônibus, micro-ônibus e lotações sem cobrança de frete (urbanos, interurbanos, rurais e interestaduais)
8	Ciclomotores
9	Motocicletas e motonetas
10	Caminhões, caminhonetes tipo "pick-up" de até 1.500kg de carga, equipamentos de terraplanagem e equipamentos móveis em geral, quando licenciados e outros veículos

Fonte: SUSEP, organizada pelo autor.

Tabela 2.2: Evolução do valor do prêmio DPVAT no período 2008–2020

ANO	Automóvel	Ônibus e Micro-Ônibus		Ciclomotores	Moto	Caminhão
	1 e 2	3	4			
2008	84,55	379,39	257,27	-	254,16	93,79
2009	89,61	339,74	210,65	-	254,16	93,79
2010	89,61	339,74	210,65	-	254,16	93,79
2011	96,63	390,84	242,33	-	274,06	101,13
2012	96,63	390,84	242,33	-	274,06	101,13
2013	101,10	390,84	242,33	-	286,75	105,81
2014	101,10	390,84	242,33	-	286,75	105,81
2015	101,10	390,84	242,33	-	286,75	105,81
2016	101,10	390,84	242,33	130,00	286,75	105,81
2017	63,69	246,23	152,67	81,90	180,65	66,66
2018	45,72	164,82	103,78	57,61	185,50	47,66
2019	16,21	37,90	25,08	19,65	84,58	16,77
2020	5,23	10,57	8,11	5,67	12,30	5,78

Fonte: Seguradora Líder - DPVAT e CNSP
Organizada pelo autor.

Em análise, é possível verificar acentuada queda no valor de prêmio a partir de 2017. Essa redução ocorreu em função do grande volume de excedente financeiro acumulado. Em 2019, o fundo administrado pela Seguradora Líder registrava cerca de R\$ 5,8 bilhões⁸, motivando o CNPS a fixar prêmio tarifário para 2020 de R\$ 1,06 para carros (o valor apresentado na tabela inclui o custo do bilhete e IOF). Para os anos de 2021 e 2022, o CNSP fixou em zero o prêmio cobrado dos proprietários de veículos. Neste período, o custeio das indenizações foi integralmente suportado pela devolução dos recursos

Imprensa/Boletim-Estatístico e; Resolução CNSP nº 332/2015 e alterações posteriores.

⁸<http://www.susep.gov.br/setores-susep/noticias/noticias/cnsp-aprova-reducao-do-premio-do-seguro-dpvat>

excedentes acumulados no passado, utilizando um saldo inicial do FDPVAT em 2021 de R\$ 4,1 bilhões, administrado pela Caixa.

Para identificação de quais seriam os atuais objetivos regulatórios do Seguro DPVAT, Duarte & Oliveira [2] propõem uma análise indireta, baseada na destinação dos recursos deste seguro. Isso porque, no Brasil, o valor arrecadado não é utilizado exclusivamente para a cobertura da indenização do seguro, mas também para a promoção de políticas públicas. Essas políticas incluem a destinação para o financiamento do sistema público de saúde, educação no trânsito e desenvolvimento educacional do mercado de seguros.

Nesse sentido, as autoras definem o DPVAT como um instrumento híbrido, que possui natureza securitária (com características específicas distintas aos seguros privados) e natureza de política pública. Analisando a divisão dos recursos, é possível inferir quatro objetivos regulatórios para o Seguro DPVAT: (i) 50% para cobertura indenizatória (40% para indenizações e 10% para despesas operacionais e tributárias); (ii) 45% para o sistema público de saúde; (iii) 4,41% para programas de prevenção de acidentes; e (iv) 0,59% para desenvolvimento educacional em seguros. A Figura 2.1 evidencia que apenas cerca de 40% da arrecadação bruta é destinada ao efetivo pagamento de indenizações, incluindo suas despesas relacionadas⁹.

PUC-Rio - Certificação Digital N° 2011787/CA

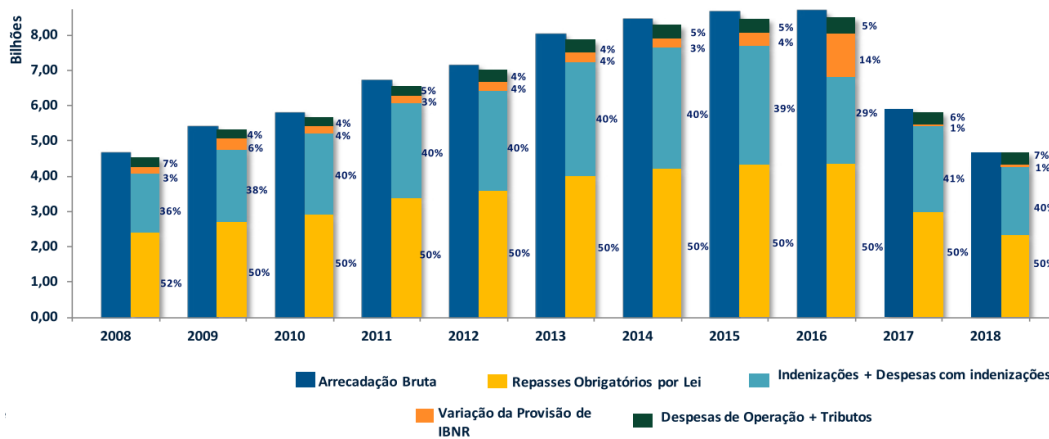


Figura 2.1: Evolução da destinação dos recursos DPVAT no período 2008-2018. Fonte: Seguradora Líder

⁹Boletim Estatístico 2018, disponível em <https://www.seguradoralider.com.br/Sala-de-Imprensa/Boletim-Estatistico>

2.3

Mecanismos de pulverização de riscos no mundo

Os Estados, diante da impossibilidade de arcar diretamente com todos os danos e de dar o devido tratamento às necessidades resultantes dos conflitos coletivos ocasionados por acidentes de trânsito, impõem, comumente, a contratação de seguros. Na experiência internacional, foram observadas diferentes estruturas utilizadas para o seguro obrigatório de veículos. Borges e Duarte [18] organizam os mecanismos adotados em diversas jurisdições, apresentando características como prêmios, indenização, coberturas e exclusões, responsabilidade civil e formas de gestão.

Observa-se na maioria dos países a existência de leis que obrigam os proprietários de veículos a possuírem apólice de seguro para cobertura de acidentes. Quanto à forma de operacionalização, o modelo de livre concorrência é o mais comum, em que os proprietários, embora obrigados a contratar o seguro, são livres para escolher a seguradora que prestará o serviço. Em situação oposta, existem os modelos monopolistas, nos quais o seguro é ofertado, regulado e pago por uma única empresa pública ou entidades integrantes do próprio governo. O desenho brasileiro é único, visto ser o único identificado de gestão monopolista e privada. Além disso, não foi encontrado nenhum governo que utilize mecanismos de leilões para alocação e precificação do seguro obrigatório de veículos.

Esta seção é dividida em três partes. As duas primeiras distinguem os modelos internacionais quanto à forma de oferta do seguro em regime de monopólio ou livre concorrência. Ao fim, compara-se os pontos de interesse observados, buscando soluções a problemas enfrentados no desenho nacional. Foram analisadas seis regiões, escolhidas por sua relevância quanto ao tamanho do mercado de veículos automotores e por apresentarem mecanismos semelhantes ao observado no modelo brasileiro quanto à obrigatoriedade de contratação e à universalidade da cobertura. Realiza-se breve apresentação das estruturas adotadas, com especial interesse na cobertura de veículos não identificados e inadimplentes, e nos processos de contratação, gestão e operacionalização do seguro.

2.3.1

Modelos Monopolistas

Os regimes monopolistas para o seguro obrigatório de trânsito são caracterizados pela existência de um mecanismo legal que reserve a apenas uma empresa a oferta do serviço. Nestes mercados, observa-se que o valor de prêmio do seguro é definido pelo governo. Serão apresentadas três jurisdições

em que o desenho de mercado é monopolista: África do Sul, Quebec (província do Canadá) e Nova Zelândia. Para todas, o seguro é realizado por uma empresa estatal, não sendo observada a situação existente no Brasil de monopólio privado.

Na África do Sul, o produto é desenhado na forma de seguro de responsabilidade civil. O sistema é custeado por meio de contribuição obrigatória incidente sobre o valor do combustível, denominada RAF Fuel Levy. O Road Accident Fund (RAF) é um fundo de finalidade específica, com pessoa jurídica pública, que atua em regime de monopólio como seguradora, realizando a gestão e operacionalização deste seguro social. O valor de contribuição é definido anualmente pelo governo em um sistema de repartição simples (*pay-as-you-go*) que objetiva o pagamento das indenizações somente daquele ano, sem a formação de reservas. Este sistema tem o potencial de gerar grandes passivos para o governo, retornando o custo para toda a população, caso as despesas administrativas e aquelas resultantes de ações judiciais superem as estimativas feitas previamente.

Estão cobertos todos os usuários das rodovias sul-africanas, cidadãos ou estrangeiros, motoristas, passageiros ou pedestres, que sejam vítimas de acidentes de trânsito que resultem em danos pessoais ou morte, mesmo nas situações em que não seja possível identificar o veículo responsável. A obrigação do RAF de indenizar exige demonstração de culpa, ou seja, deve ser comprovado dolo ou negligência do motorista ou proprietário do veículo, acrescida da necessidade de que a vítima não tenha concorrido para o acidente.

Em Quebec, Canadá, um plano de seguro público fornece cobertura para danos pessoais e patrimoniais aos residentes da província. A proteção é ampla, sendo garantida para acidentes em qualquer lugar do mundo, independente de apuração de culpa, inclusive para veículos não identificados. São considerados residentes aqueles que vivem em Quebec, sejam eles cidadãos canadenses com residência permanente ou quem tenha permissão legal de visitante. Há cobertura mais restrita para os demais motoristas da província.

A *Société de l'assurance automobile du Québec* (SAAQ) é entidade governamental responsável pelo planejamento, coordenação entre órgãos públicos relacionados ao assunto, gestão e operacionalização do seguro. A precificação das coberturas considera diversos fatores de risco, como tipo e potência do veículo, penalidades administrativas e região geográfica. A cobrança é compulsória e ocorre em conjunto com a emissão de carteira de motorista ou registro do veículo. Em 2021, do valor total arrecadado era dividido para alocação direta no Fundo, taxa administrativa, parcela destinada ao Ministério das Finanças e parte diretamente para políticas de trânsito.

O valor do prêmio cobrado depende fundamentalmente de três fatores: quantidade de indenizações, gravidade das lesões pagas e o número de motoristas contribuintes detentores de carteira de motorista e de veículos. Nas compensações indenizatórias não há incidência de impostos, sendo a maioria das coberturas revistas anualmente segundo índices predefinidos.

Na Nova Zelândia, a *Accident Compensation Corporation* (ACC) é a entidade governamental responsável pela operacionalização do seguro. Estão cobertos cidadãos, residentes e visitantes temporários, em um regime de responsabilidade que não exige apuração de culpa.

A forma de financiamento do seguro é composta por duas parcelas, sendo uma contribuição fixa sobre o combustível e outra por cobrança concomitante à taxa de licenciamento anual. Os critérios neste último caso consideram "marca, modelo, ano, itens de segurança, potência, entre outros". Em caso de veículos elétricos e outros combustíveis, há uma cobrança maior de taxa de licenciamento, visto que estes veículos não pagam no abastecimento. Além disso, proprietários de ciclomotores e motocicletas em decorrência da classificação de risco por cilindrada e por fonte de energia, pagam uma taxa adicional denominada *Motorcycle Safety Levy*. Esta taxa é destinada a um fundo apartado, constituído para atuar na redução da quantidade e da gravidade dos acidentes envolvendo esta categoria de veículos.

2.3.2 Modelos de Livre Concorrência

Em oposição ao modelo monopolista, estão aquelas regiões em que o seguro é ofertado em regime de livre concorrência. Foram selecionadas três jurisdições em que a contratação é obrigatória: União Europeia, Estados Unidos e Chile.

Na União Europeia (UE), como bloco econômico, a legislação sobre o seguro obrigatório automotivo é de competência supranacional, pois trata-se de serviço que envolve a circulação de veículos. Desta maneira, a própria UE estabelece regras mínimas, que devem ser incorporadas às legislações nacionais com o objetivo de harmonizá-las. Por outro lado, não há diretiva estabelecida pelo bloco para aplicação de responsabilidade subjetiva ou objetiva, visto estarem tais normas no âmbito do Direito Civil, esfera de competência de cada Estado Membro[18].

Para os países integrantes vigora a obrigatoriedade de oferecer cobertura na forma de seguro de responsabilidade civil, a fim de garantir cobertura em todo o território da UE. Em 1983, foram definidas normas para distinção entre danos à propriedade e danos pessoais, inserindo regras para a indenização neste

último caso por veículos não identificados ou não segurados. Para isso, exigiu-se que cada estado membro instituisse órgão responsável pela indenização nestes casos, definindo regras para pagamento antecipado mesmo em situação de eventuais disputas judiciais entre seguradoras. Para os casos de veículos não identificados, a indenização é de responsabilidade do órgão do estado membro em que a vítima reside, existindo o direito de buscar compensação perante o efetivo responsável pelo pagamento.

Nos Estados Unidos, é responsabilidade de cada estado definir a forma de responsabilização dos motoristas em caso de culpa ou negligência. A regra geral para os estados americanos é a obrigatoriedade de contratação de um seguro de responsabilidade civil, com algumas exceções como o estado de New Hampshire, que exige que os motoristas demonstrem capacidade financeira para arcar com as despesas em caso de acidentes nos quais seja considerado culpado.

Analisando o cenário americano de motoristas inadimplentes, verifica-se que 13% dos veículos não possuem o seguro obrigatório, sendo as principais razões a dificuldade financeira de pagar pelo produto, que pode ter alto valor de prêmio resultante de sobretaxas por acidentes ou graves infrações de trânsito[19]. Como mecanismos coercitivos há a cobrança de multas, suspensão ou revogação da licença ou registro, com alguns estados prevendo pena de prisão, confisco de placas e apreensão de veículos. Outras medidas apontadas na experiência americana para situações de motoristas sem seguros incluem a criação de fundos específicos para indenização das vítimas quando a parte culpada não tem meios de pagar; a criação de coberturas securitárias que podem (ou devem, com contratação obrigatória em cerca de 20 estados) ser contratadas para casos de motoristas inadimplentes ou com cobertura insuficiente; seguros do tipo *no-fault*, em que as vítimas estão cobertas por suas próprias companhias de seguros; apólices de baixo custo, com proteção reduzida, que podem ser contratadas por motoristas que comprovem não ter condições de adquirir o produto padrão e; a adoção de leis "*no play, no play*", que proíbem motoristas sem seguro de processar judicialmente por danos morais (podem requerer apenas compensação material).

Por fim, **no Chile**, os proprietários de veículos podem escolher, em regime de livre concorrência, a seguradora na qual desejam contratar o *Seguro Obligatorio de Accidentes Personales* (SOAP). Trata-se de cobertura aos riscos de morte e lesão corporal em caso de acidentes de trânsito em que esteja envolvido um veículo seguro. A cobertura alcança motoristas, passageiros e terceiros envolvidos no sinistro, independentemente de apuração de culpa. Entretanto, nos casos em que seja comprovado o dolo do motorista seguro, a

seguradora possui o direito de regresso contra ele. Estão excluídos da cobertura do SOAP o condutor de veículo não segurado envolvido no acidente e os casos de lesões autoinfligidas e suicídio.

Os valores de indenização são definidos por lei, vinculados valor definido em *Unidades de Fomentos* (UF), que são reajustáveis, inclusive por índice de inflação. Conhecedoras das coberturas e valores a serem pagos em caso de sinistro, as seguradoras são livres para definir o prêmio cobrado. No sítio eletrônico da *Superintendencia Valores y Seguros* (SVS), regulador e supervisor do sistema financeiro chileno, há planilha com os valores de prêmio. Em 2021, onze seguradoras ofereciam o produto.

2.3.3

Análise comparativa ao modelo brasileiro

Comparando as estruturas apresentadas, verificam-se semelhanças e diferenças, para as quais busca-se análise comparativa ao modelo brasileiro quanto aos elementos de gestão e operacionalização dos mecanismos adotados.

Nas três experiências detalhadas de modelos de livre concorrência, observa-se a indenização para vítimas de acidentes de veículos não identificados. A União Europeia possui diretriz interessante para análise quanto à operacionalização do pagamento antecipado para a vítima, existindo o direito da seguradora que efetivou a indenização de buscar o regresso contra a seguradora responsável de fato, caso venha a ser identificado o veículo responsável em apurações futuras. Esse ponto é de importante comparação para a proposição de modelos para cenários não monopolistas, em que a operação fosse realizada por mais de uma seguradora no Brasil.

Em todos os desenhos monopolistas vigentes, observa-se que a tarifação (definição do prêmio do seguro) é realizada pelo Estado, assim como no Brasil. Por outro lado, a administração e operacionalização do seguro nas jurisdições identificadas são feitas pelo governo, enquanto no cenário nacional, esta função é atribuída a uma entidade privada.

Em Quebec, no Canadá, observa-se análise de riscos com mais fatores, com base em parâmetros capazes de refletir o risco dos condutores. Essa condição tem o potencial de possibilitar melhor ajuste de risco ao prêmio pago. Observa-se ainda a cobrança incluída no momento de aquisição e renovação de carteira de motorista, instrumento capaz de reduzir a cobrança regular dos proprietários.

Quanto à forma de custeio do seguro obrigatório, os modelos adotados na Nova Zelândia e na África possuem características interessantes. Um dos problemas observados no Seguro DPVAT é alta inadimplência, que dificulta a

oferta no mercado nacional em regime de livre concorrência. Essa situação é mitigada na experiência internacional monopolista por meio de tarifa incluída no combustível. Por outro lado, uma reflexão inicial sobre a utilização de um tributo como financiamento para a cobertura do seguro automotivo aponta para possível peso-morto, ineficiência de mercado que pode afetar de maneira indesejada a cadeia produtiva e de suprimentos [20].

Os regimes monopolistas da África do Sul e da Nova Zelândia guardam semelhança quando à existência de cobrança de valor fixo acrescido ao combustível, mas são distintos quanto ao regime de contribuição. Na África do Sul há repartição simples, com cobranças para custeio do ano vigente, sem acúmulo de reservas, enquanto na Nova Zelândia observa-se o modelo *fully funded*, com indenizações pagas a partir de fundos, que acumulam recursos para despesas futuras.

Na Nova Zelândia, assim como no Brasil, observa-se a existência de subvenção cruzada entre as categorias de veículos. Aquelas com menor sinistralidade suportam parcela dos custos que seriam devidos pelas categorias com maior sinistralidade. O objetivo é reduzir o custo de licenciamento para ciclomotores e motocicletas, que de outra maneira poderiam tornar-se muito caros, com possível aumento de inadimplência. Este benefício é de mais fácil implementação em modelos centralizados, visto que o governo atua diretamente na definição dos prêmios cobrados.

2.4

Teoria de Leilões

Leilão é um mecanismo de mercado, operando sob regras específicas e conhecidas, que determina para quem, e a que preço, um ou mais itens serão negociados. A história registra a existência de leilões desde a Antiguidade, quando escravas eram vendidas como futuras esposas no império romano e os gregos leiloavam direitos de guerra.

Atualmente, leilões tornaram-se importantes instrumentos para que mercados desenvolvidos possam equilibrar a oferta e a demanda, propiciando a descoberta do preço de negociação. Dentre importantes utilizações destes mecanismos, podemos citar a compra de bens e serviços e para a venda de títulos públicos pelo governo, a alocações de áreas de exploração de petróleo e o ordenamento de anúncios no Google. Um fator comum às diversas aplicações de leilões é o fato de a avaliação do item variar o suficiente para que não seja possível atribuir diretamente um valor de negociação ao objeto ou serviço leiloado. Assim, leilões podem ser utilizados como instrumento para definição do preço e alocação àqueles mais interessados e capazes de operacionalizar um serviço

ou usufruir de um objeto.

Apesar da intensa utilização ao longo da história, a evolução da Teoria de Leilões tornou-se possível no meio do século passado, com os estudos de John F. Nash [21]. Em sua tese de doutorado, o pesquisador analisou jogos não cooperativos e desenvolveu o conceito de equilíbrio (conhecido hoje por Equilíbrio de Nash) que posteriormente foi utilizado em diversas aplicações, incluindo a análise de leilões. O conceito de equilíbrio de Nash pode ser entendido, de maneira muito simplificada, como os conjuntos de estratégias de competidores, que buscando individualmente a melhor solução, encontram uma situação de equilíbrio, em que nenhum dos jogadores possui incentivo para alterar seu comportamento. A literatura moderna sobre leilões tem início nos anos 60, com as publicações de Vickrey [22, 23], que analisou diferentes formatos de leilões quando os participantes possuem apenas valor privado do item a ser vendido. Posteriormente, destacam-se as contribuições de Wilson [24, 25], que permitiram o avanço do modelo de valor comum.

Leilões podem ser classificados considerando dois aspectos principais: o tipo de valor (privado ou comum) e formato do leilão. Os modelos teóricos aplicam-se tanto para os leilões de venda quanto para os leilões de compra (leilão reverso). Pelo fato de ser mais comum ao conhecimento geral, será apresentada a lógica de leilões de venda.

2.4.1 Conceitos de Valor

Os leilões podem ser divididos em três categorias quanto ao modelo de valor: privado, comum e uma combinação dos dois primeiros.

No caso de valor privado, o ofertante possui avaliação de forma idiosincrática do objeto, ou seja, as avaliações dos participantes são independentes, resultando no modelo de valor privado independente (VPI). Por exemplo, pode-se pensar em avaliações sendo determinadas por sorteios independentes de uma distribuição fixa. Já em um seguro de automóvel, pode-se supor que os custos administrativos e operacionais de cada seguradora iriam compor seu valor privado. Os primeiros estudos teóricos e a abordagem clássica sobre leilões baseiam-se no modelo VPI, incluindo o Mecanismo de Vickrey-Clarke-Grove (VCG), apresentado no item 2.4.3, e no Teorema dos Rendimentos Equivalentes.

Já o modelo de valor comum refere-se a objetos leiloados que possuem parte de sua avaliação comum (igual valor) para todos os potenciais ofertantes. No exemplo de leilão de um seguro automotivo, é conhecimento comum o número de veículos existentes, a taxa histórica de sinistralidade e o valor de

indenização.

Na grande maioria dos leilões, considera-se que os ofertantes possuem informação tanto privada quanto pública.[26] Neste sentido, destacam-se as contribuições teóricas e práticas de Wilson (1985), Milgrom (2004) [27], que construíram a base necessária e inovaram em formatos nas áreas de energia e telecomunicações.

2.4.2

Os quatro modelos básicos de leilão

Quanto aos possíveis formatos, podemos identificar quatro modelos principais de leilões: ascendentes e descendentes e selados de primeiro e segundo maior lance. Leilões ascendentes e descendentes são certames abertos, nos quais os participantes revelam seu lance para os demais, que escolhem o momento que desejarem para realizarem ofertas. Já nos leilões de envelope fechado (ou selados), os competidores realizam apenas uma oferta, que somente será conhecida pelos demais ao fim do certame, quanto o lance é então revelado, decidindo-se os ganhadores e os preços que eles irão pagar.

O leilão ascendente (também conhecido como leilão inglês) é provavelmente o mais conhecido, sendo comum o seu uso em casas de leilões para a venda objetos únicos, como obras de arte. O leiloeiro anuncia o valor inicial, a partir do qual ocorrem incrementos, podendo os participantes manifestar a intenção de compra. Vence a disputa o participante que oferecer o maior lance e este será o valor pago para o objeto pelo participante. Do ponto de vista estratégico para o ofertante, este formato de leilão fornece informações à medida que ocorre, sendo possível observar a atividade mais acentuada em faixas de preços e quando um competidor potencialmente desiste da disputa.

Leilão descendente (ou leilão holandês) possui mecanismo similar, mas os lances ocorrem no sentido oposto, a partir de valor inicial máximo, reduzindo até que algum participante anuncie que deseja o objeto por aquele valor. Outra diferença é que o leilão acabará no primeiro lance, uma vez que será a maior oferta pelo objeto à medida que o preço é reduzido gradativamente. Assim como no leilão ascendente, o participante recebe o objeto pagando o lance que ele ofertou.

Leilões fechados são aqueles em que cada participante pode apresentar apenas um único lance em envelope fechado (com as novas tecnologias, pode ocorrer via sistemas eletrônicos), que será entregue ao leiloeiro. Utilizando esse método, distinguem-se quanto ao valor que será pago pelo vencedor os leilões de primeiro e de segundo preço.

No leilão de primeiro preço, muito comum em compras públicas, vence

o participante que apresentar o lance mais alto, pagando o próprio preço ofertado. Já o leilão de segundo preço (também conhecido como Leilão de Vickrey) possui mecânica similar de lance único em envelope fechado, vencendo o certame aquele competidor que oferecer o lance mais alto. Entretanto, o participante vencedor paga o segundo maior valor, que foi ofertado por outro interessado.

2.4.3

Mecanismo Vickrey-Clarke-Grove

O Mecanismo Vickrey-Clarke-Grove(VCG) é um desenho que utiliza o Leilão de Segundo Preço, proposto por Vickrey (1961) [22], acrescido das análises e generalização posteriores de Clarke (1971) e Groves (1973). Estes dois autores estudaram o problema de escolha dos agentes públicos, que precisam decidir acerca de projetos que devem ser custeados pelo Governo, como a construção de pontes e rodovias [27, p. 45].

O Mecanismo VCG tornou-se um importante *benchmark* para análise de outros desenhos de leilões mais complexos. Dentre as vantagens, destacam-se: (i) cada competidor possui uma estratégia dominante, que é revelar a verdade sobre a sua avaliação privada; (ii) o mecanismo promove alocação eficiente, com maximização do valor total.

O estudo desenvolvido nesta seção baseia-se no trabalho de Milgrom [27, capítulo 2]. Objetiva-se comprovar que o leilão VCG é eficiente e capaz de internalizar o custo social dos agentes que pioram a alocação, punindo-os na medida da externalidade que impõem aos demais participantes e levando, assim, a decisões eficientes, cuja estratégia dominante de cada competidor é revelar a verdade, ofertando sua própria avaliação do objeto.

Em um cenário de contratações públicas, suponha que o governo decida não receber ou realizar pagamentos no leilão, de maneira a desenhar um mecanismo reverso, que objetiva a maior redução de preços para o objeto vendido.

Assim, considere $N = \{1, \dots, n\}$ os agentes participantes e X o conjunto das possíveis decisões x . Os resultados podem ser descritos pelo par (x, p) , que representam a decisão x e o vetor de pagamentos positivos ou negativos $p = (p^1, \dots, p^n)$ dos participantes.

Como exemplo, suponha um leilão fechado de primeiro preço, em que x é o vetor de decisão, sendo $x^i = 1$ se o participante i consegue o objeto e 0 caso contrário. O vetor de pagamentos associado é p , sendo $p^i = b^i$ se i faz um lance b^i e ganha o objeto, e, neste caso, $p^j = 0$ para os outros participantes do leilão.

Para a análise do mecanismo VCG, assumamos que cada agente i valora os resultados de acordo com a utilidade $u^i((x, p), \vec{t}) \equiv v^i(x, t^i) - p^i$, que é o retorno de i para o correspondente resultado (x, p) para o valor de i da escolha x , a qual depende do próprio tipo t^i do participante i , menos o pagamento que i deve realizar.

Esta propriedade é formalizada pela alocação de objetos seguindo a máxima soma de lances, de maneira que os agentes que prejudiquem a alocação serão punidos, pagando um valor maior que zero, ou recompensados, recebendo um valor maior que zero quando contribuem para uma melhor alocação do objeto.

Como contraponto às vantagens apresentadas, apesar de o Mecanismo VCG ser eficiente no modelo de VPI, em cenários complexos ele pode apresentar problemas. Como desafios de caráter prático há complexidade computacional, limitação de orçamento e forçar o vencedor a revelar muita informação. Existe ainda a possibilidade de cenários com alocação ineficiente, suscetíveis à manipulação por introdução de ofertantes falsos (*shill bidding*) e à colusão entre competidores. [27, p. 58]. Analisar as falhas e limitações do mecanismo fogem do escopo deste trabalho, visto que o objetivo foi apresentar o mecanismo VCG como ferramenta de análise de outros modelos de leilão.

2.4.4

Leilão de Eletricidade

Em 2004, o Setor Elétrico Brasileiro foi reformulado, passando a utilizar leilões como elemento central para a alocação da geração de energia elétrica no país. Dutra e Menezes [28] detalham o modelo e analisam os resultados dos leilões realizados em 2004 e 2005. No contexto elétrico, [29] analisam o modelo de leilão brasileiro, considerando os aspectos teóricos e especificidades nacionais; [28] investigam os resultados dos leilões realizados em 2004 e 2005, apresentando um exemplo numérico e sugestões de melhoria; por fim, [30] analisam a experiência internacional, destacando elementos essenciais ao sucesso dos leilões observados e dificuldades e problemas encontrados.

A seguir, apresentam-se os modelos de duopólio e extensão para oligopólio propostos por Fabra, von der Fehr e Harbord [31], utilizados na proposta desta dissertação para o leilão do Seguro DPVAT. No modelo de duopólio, há dois competidores independentes que ofertam, cada um, apenas um preço para toda a sua capacidade¹⁰. Capacidades e custos (marginais) são assimétricos e

¹⁰A suposição de fornecedores "*single-unit*" resulta em funções de ofertas horizontais, simplificando consideravelmente as análises. Além disso, os autores demonstram que a possibilidade de lances discretos múltiplos não altera o desempenho de mercado esperado para o modelo. [31, pág. 30]

constantes, e as empresas competem em um mercado com curva de demanda perfeitamente inelástica e conhecida pelos ofertantes quando estes submetem seus preços. Assume-se que os fornecedores são neutros ao risco e que buscam maximizar seus lucros no leilão.

Seja a capacidade produtiva perfeitamente divisível e definida como $k_i > 0, i = 1, 2$. O custo marginal do fornecedor i é $c_i \geq 0$, até o limite de sua capacidade, enquanto níveis superiores são impossíveis (i.e., custo infinito). Os fornecedores são indexados de forma que $c_1 \leq c_2$, ou seja, o fornecedor 1 possui menor custo marginal, sendo o mais eficiente.

O nível de demanda é dado por θ , uma variável aleatória independente do preço de mercado, ou seja, perfeitamente inelástica. Especificamente, $\theta \in [\underline{\theta}, \bar{\theta}] \subseteq (0, k_1 + k_2)$ possui função de distribuição conhecida $G(\theta)$.

Os dois fornecedores competem em um leilão reverso, cujo processo ocorre da seguinte maneira. Observada a realização da demanda, cada competidor, de forma simultânea e independente, submete lance $b_i < P, i = 1, 2$, com o menor preço que estão dispostos a prover toda sua capacidade k_i . P é o "preço de reserva" máximo do mercado, que pode ser interpretado como o nível no qual os consumidores são indiferentes em consumir o item ou um preço limite definido pela autoridade reguladora.

Para o perfil de lances $b \equiv (b_1, b_2)$, o processo é conduzido pelo leiloeiro conforme descrito a seguir. Para lances de valores distintos, o fornecedor com menor preço tem sua produção alocada primeiro. Caso a demanda total θ seja maior que a capacidade do fornecedor de menor preço, a demanda residual (diferença entre a demanda total e a capacidade produtiva do fornecedor de menor preço) é alocada para o ofertante de maior preço. Se os lances dos dois fornecedores são de mesmo valor, então o fornecedor i tem sua capacidade alocada primeiro com probabilidade ρ_i , sendo $\rho_1 + \rho_2 = 1$, $\rho_i = 1$ se $c_i < c_j$ e; $\rho_i = \frac{1}{2}$ se $c_i = c_j, i = 1, 2, i \neq j$ ¹¹.

Desta maneira, para o perfil de lances b , a quantidade alocada para o fornecedor $i, i = 1, 2$, simbolizada por $q_i(\theta; b)$, é dada por:

$$q_i(\theta; b) = \begin{cases} \min\{\theta, k_i\} & \text{se } b_i < b_j \\ \rho_i \min\{\theta, k_i\} + [1 - \rho_i] \max\{0, \theta - k_j\} & \text{se } b_i = b_j \\ \max\{0, \theta - k_j\} & \text{se } b_i > b_j \end{cases} \quad (2-4)$$

Observe que a quantidade alocada para cada competidor independe do formato do leilão (preços uniformes ou discriminatórios). Entretanto, para

¹¹Segundo os autores, o objetivo desta regra de racionalização é garantir a existência de equilíbrio em estratégias puras para jogos de Bertrand com custos assimétricos.

definição do valor pago pelo leiloeiro, é importante considerar o formato escolhido.

No *leilão uniforme*, todos os fornecedores que tiverem unidades alocadas recebem o mesmo valor por cada item, igual ao maior lance aceito. Assim, para um dado nível de demanda θ e um perfil de lances $b = (b_i, b_j)$, o lucro esperado pelo fornecedor i , para $i = 1, 2, i \neq j$, com $q_i(\theta; b)$ obtido por meio da equação 2-4, pode ser determinada como:

$$\pi_i^u(\theta; b) = \begin{cases} [b_j - c_i]q_i(\theta; b) & \text{se } b_i \leq b_j \text{ e } \theta > k_i \\ [b_i - c_i]q_i(\theta; b) & \text{caso contrário.} \end{cases} \quad (2-5)$$

No *leilão discriminatório*, o preço recebido pelo fornecedor i que tenha sua produção alocada é o preço que ele ofertou, seja a quantidade ofertada aceita de forma parcial ou integral. Para um dado nível de demanda θ e um perfil de lances $b = (b_i, b_j)$, a receita esperada do fornecedor i , para $i = 1, 2, i \neq j$, com $q_i(\theta; b)$ obtido pela equação 2-4, pode ser determinada como:

$$\pi_i^d(\theta; b) = [b_i - c_i]q_i(\theta; b). \quad (2-6)$$

Em expansão e flexibilização do modelo de duopólio, os autores propõem variação para **oligopólio**, cenário em que um pequeno número de empresas domina o mercado. Considere S fornecedores assimétricos, em que k_s é a capacidade e c_s é o custo marginal do fornecedor s , $s = 1, 2, \dots, S$. Apresenta-se a seguinte proposição para equilíbrio de preços, em função da demanda.

Proposição 2.1 *Existe $\hat{\theta}_s^-$ e $\hat{\theta}_s^+$, $\hat{\theta}_s^- \leq \hat{\theta}_s^+$, tal que, para $s = 1, 2, \dots, S$:*

- (i) *se $\theta \leq \hat{\theta}_s^-$, em qualquer equilíbrio o maior preço de oferta aceito é menor ou igual a c_s ;*
- (ii) *se $\theta > \hat{\theta}_s^-$, em qualquer equilíbrio fornecedores alcançam preços que são pelo menos igual a c_s e estritamente acima de c_s se $s = S$ ou $c_s < c_{s+1}$, $s = 1, 2, \dots, S - 1$;*
- (iii) *$\theta_s^- = \hat{\theta}_s^+ = \hat{\theta}_s$ se $k_s \geq \max_{i < S} k_i$.*

Em análise, tem-se um conjunto de pares $\{\hat{\theta}^-, \hat{\theta}^+\}$ em função do custo marginal de cada fornecedor s . (i) Quando a demanda está abaixo do menor dos níveis, preços de equilíbrio são limitados pelo custo deste fornecedor em questão. (ii) Quanto a demanda está acima do nível superior, preços de equilíbrio sempre excedem o custo deste mesmo fornecedor. (iii) Uma condição

suficiente para que os dois limites sejam iguais é que a capacidade produtiva do fornecedor em análise, k_s , seja pelo menos igual à capacidade de qualquer fornecedor mais eficiente.

Desta maneira, os resultados possíveis de equilíbrio dependem essencialmente do nível de demanda.

Corolário 2.2 *Existe $\hat{\theta}^-$ e $\hat{\theta}^+$, sendo $\hat{\theta}^- \leq \hat{\theta}^+$, tal que:*

- (i) *(baixa demanda) se $\theta \leq \hat{\theta}^-$, em qualquer equilíbrio o maior preço de oferta aceito é menor ou igual a c ;*
- (ii) *(alta demanda) se $\theta > \hat{\theta}^+$, em qualquer equilíbrio fornecedores são pagos preços superiores a c ;*
- (iii) *$\theta^- = \hat{\theta}^+ = \hat{\theta}$ se $k_s \geq \max_{j < s} k_s$.*

Em cenários de baixa demanda, os preços são limitados pelos custos, enquanto para alta demanda, não existe essa restrição. Nesta situação o equilíbrio é competitivo, visto que os preços são limitados pelo custo do fornecedor menos eficiente.

Para análise entre concentração de mercado e desempenho, os autores provam a seguinte proposição para fornecedores com capacidade produtiva simétrica. [31, pág. 34 e 38-42].

Proposição 2.3 *No modelo de oligopólio com fornecedores simétricos, em particular, $k_s = K/S$, $s = 1, 2, \dots, S$:*

- (i) *(baixa demanda) se $\theta \leq \hat{\theta} = [(S - 1)/S]K$, $R^d = R^u = 0$*
- (ii) *(alta demanda) se $\theta > \hat{\theta} = [(S - 1)/S]K$, $R^d = PS[\theta - ((S - 1)/S)K] < P\theta = R^u$*

Sendo R^f o nível de equilíbrio de pagamentos realizados pelos fornecedores, em que d sinaliza leilões discriminatórios e u , leilões uniformes.

3

Desenhos de Mercado e de Leilão do Seguro DPVAT

Neste capítulo há a proposição de um novo desenho para o seguro obrigatório de trânsito brasileiro, utilizando as discussões anteriores sobre a experiência brasileira e internacional, a evolução e as especificidades do Seguro DPVAT, e os arcabouços teóricos de seguros e leilões. O objetivo principal é promover maior eficiência de mercado, propondo-se a utilização de leilões como ferramenta para a alocação à iniciativa privada deste seguro obrigatório. Este capítulo está dividido em duas seções. A primeira dedica-se à análise e proposição de um novo modelo de mercado para operacionalização do Seguro DPVAT. Considerando essas proposições, a segunda seção descreve um desenho de leilão para alocação do seguro obrigatório.

Na primeira parte, inicia-se com a definição de objetivos gerais para o mercado de seguro obrigatório de veículos. Em seguida, compara-se à luz destes objetivos as opções possíveis para o legislador brasileiro de modelo monopolista, livre concorrência ou alocação por leilões. Ao fim, analisam-se os problemas e as peculiaridades existentes no arranjo institucional brasileiro, para então apresentar propostas para um novo desenho de mercado.

Na seção seguinte, apresenta-se o desenho do leilão o Seguro DPVAT. É proposto um modelo de preço uniforme (os vencedores pagam o mesmo valor), reverso (vence o menor preço), multiunidade (permite lance de quantidades) por categoria de veículo e por região.

3.1

Desenho de Mercado

Desenho de mercado é uma tarefa complexa, que busca adequar diferentes características, que podem ser conflitantes entre si. Esta situação não encontra exceção para o Seguro DPVAT, uma vez que determinadas escolhas produzem efeitos indesejados, que poderiam ser reduzidos ou eliminados, caso outro caminho fosse seguido. A fim de orientar este processo, o primeiro passo foi a definição de objetivos gerais, que buscarão ser alcançados por meio das proposições a serem elaboradas. Além disso, estes objetivos devem ser utilizados como condicionantes a interpretação e aplicação do estudo desenvolvido nesta dissertação. Neste sentido, definem-se dois objetivos gerais: eficiência e

repartição social dos riscos.

A **eficiência** precisa ser entendida sob diferentes perspectivas. Na ótica da administração e operação do seguro, o desenho proposto deve resolver o problema existente no modelo atual em que o lucro da seguradora aumenta à medida que suas despesas aumentam, em um ciclo que estimula a ineficiência. À luz das exigências de controle pela administração pública, a configuração precisa adequar-se aos poderes e competências legalmente definidos, evitando-se sobreposição e incerteza de atribuições entre os entes públicos envolvidos. Em cenários com restrições de oferta e demanda, objetiva-se a eficiência econômica, com maior atribuição de custos e riscos àqueles agentes que pioram a alocação do serviço. Para o desenho de leilão, busca-se realizar uma alocação eficiente, que pode ser entendida como a venda do serviço para as seguradoras que mais valorizam o item.

A **repartição social dos riscos** causados pelo trânsito encontra fundamento em dois pressupostos: que o seguro obrigatório deve ser utilizado como instrumento capaz de corrigir distorções de mercado decorrentes da existência de seleção adversa e risco moral; e que este instrumento de pulverização de riscos seja capaz de reduzir os efeitos sociais negativos impostos às vítimas de acidente de trânsito.

Definidos de forma geral os princípios, segue-se à análise dos modelos possíveis para operacionalização do Seguro DPVAT e a análise dos problemas do modelo vigente e proposição de melhorias, que alinhadas a estes objetivos, os tornarão mais claros.

3.1.1

Monopólio, livre concorrência e leilões

A administração do seguro obrigatório de veículos no Brasil, desde sua instituição em 1966, é exercida pela iniciativa privada. Entretanto, a forma como é disponibilizado à população brasileira mudou significativamente ao longo dos anos.

Em um processo de transição gradual, o seguro foi inicialmente ofertado modelo de livre concorrência e, hoje, em regime de monopólio. O Seguro DPVAT foi oferecido em regime de livre concorrência da sua instituição em 1966 até 1986. Posteriormente, entre 1986 e 2004, coexistiram a livre contratação para os veículos de transporte coletivo (categorias 3 e 4) e gestão monopolista para os demais veículos. Por fim, desde 2005 inexistiu concorrência para o mercado de seguros obrigatórios de veículos no Brasil.

Atualmente, em regime temporário, o seguro possui prêmio de valor zero para todas as categorias e é administrado de forma híbrida, com os sinistros

ocorridos até 2020 de responsabilidade de um consórcio de seguradoras, e, após, por banco público. A evolução e detalhes do seguro obrigatório de trânsito no Brasil são descritos nos itens 2.2.

A seguir, serão analisados três modelos possíveis para o Seguro DPVAT: monopolista, livre concorrência e alocação por leilões. Para o modelo monopolista, duas formas de operacionalização e gestão são possíveis: pública ou privada.

No Brasil, embora a gestão deste seguro cogente venha sendo realizada pela iniciativa privada desde sua instituição, a experiência internacional mostra exemplos de operacionalização pelo poder público (ver item 2.3.1). Nesta situação, o Seguro DPVAT seria definido integralmente como de natureza pública, caracterizando-se um seguro social, cujos recursos seriam arrecadados e distribuídos pelo governo federal, como aqueles administrados pela Previdência Social. Caso o legislador decida por este *modelo monopolista público*, é importante que o seguro seja regulado considerando sua natureza pública.

A opção de gestão por uma única empresa privada possui desafios presentes no modelo vigente do Seguro DPVAT, visto que este desenho prevê gestão privada em um mercado sem concorrência (monopólio) e sem competição por receitas. Dessa maneira, a seguradora responsável atua sem efetiva assunção de riscos, uma vez que as despesas assumidas pela empresa não implicam em custos reais para este ente, mas retornam para os consumidores na precificação do prêmio no ano seguinte.

Neste cenário, propor um modelo de gestão centralizada capaz de estimular a eficiência de gastos é uma tarefa complicada. A opção de desenvolver metodologia que condicione o aumento de remuneração à redução das despesas incorridas, poderia gerar conflitos de interesses e causar incentivos à redução a qualquer custo de gastos, comprometendo a qualidade do serviço prestado, visto ser um regime sem concorrência e de contratação impositiva. Assim, entende-se que o *modelo monopolista privado* não é o mais adequado e, caso decida-se pela manutenção de desenho monopolista, sugere-se sua regulamentação como de gestão pública.

Livre concorrência é o modelo mais comum na experiência internacional (o item 2.3.2 apresenta as diferenças entre jurisdições), sendo uma opção viável para o mercado brasileiro, desde que existam seguradoras com interesse em ofertar o seguro obrigatório de danos pessoais. Embora possa parecer improvável um cenário de não existir oferta para um produto em que a demanda é garantida por lei (seguro obrigatório), esta foi uma das justificativas para o fim da livre concorrência na década de 1980 [8]. Além disso, é a situação atual observada para o Seguro Obrigatório de Danos Pessoais Causados por

Embarcações ou por suas Cargas (Seguro DPEM), que apesar de obrigatório, não possui efetiva contratação por ausência de oferta do seguro pelo mercado privado. Um complicador para o modelo de livre escolha pelos segurados seria a cobertura de veículos inadimplentes e não identificados. Para endereçar este desafio, propõe-se no item 3.1.2 a gestão centralizada da parcela de natureza pública, com instrumentos de governança públicos.

Entende-se que mudanças são necessárias, conforme detalhado nas próximas seções, sendo possível a escolha por um modelo monopolista de um seguro de natureza pública, um modelo de livre concorrência em que a parcela de natureza pública seja administrada pelo governo e a possibilidade de alocar esse serviço à iniciativa privada por meio de leilões.

Atualmente leilões são utilizados em diferentes países como mecanismos competitivos para descoberta de preço e alocação de recursos disponíveis. Na próxima seção deste trabalho, discute-se um novo desenho de mercado, considerando a opção de alocação por meio de leilões.

3.1.2

Propostas para o Desenho de Mercado

A seguir, apresenta-se proposta para um novo desenho de mercado para o seguro obrigatório de veículos no Brasil. Busca-se endereçar os problemas atuais do modelo e permitir um cenário para a alocação deste serviço por meio de leilões.

Proposição 1: *Definição clara da natureza do Seguro DPVAT.*

Alinhado aos princípios acima descritos de eficiência e repartição social dos riscos, torna-se importante identificar e diferenciar a natureza da operação do seguro obrigatório de veículos, que pode ser pública ou privada. Para o modelo vigente do Seguro DPVAT, visualiza-se um caráter híbrido, sendo uma tarefa complexa segregar em elementos públicos ou privados.

Em seguros privados, o direito do segurado resulta da efetiva contratação do seguro. Entretanto, o DPVAT não atende a esse requisito, possuindo caráter público, pois oferece cobertura em eventos sem apólice de seguro vigente, isto é, para acidentes provocados por motoristas inadimplentes ou não identificados. Outro elemento necessário à caracterização de natureza privada é a existência de uma seguradora que assuma o risco do seguro. No DPVAT, o risco é assumido pela sociedade (proprietários de veículos), haja vista que eventuais déficits na operação não geram prejuízos efetivos para as seguradoras, que serão ressarcidas quando do recebimento dos prêmios majorados no próximo

exercício. Assim, entende-se tratar de uma operação de natureza pública administrada por um ente privado, por meio do pagamento de um valor fixado pelo governo, obrigatório, sobre o qual o proprietário não tem possibilidade de escolher a seguradora, não pode negociar preço, e não pode cancelar, alterar ou substituir a contratação.

Como possível solução, capaz de mitigar estes problemas, propõe-se a manutenção da natureza híbrida do Seguro DPVAT, mas com clara divisão entre as parcelas privada e pública. Entende-se de como cobertura de natureza privada aquela diretamente relacionada ao objeto de contrato tradicional de seguro, sendo este serviço destinado a empresas dispostas a assumir os riscos e receber o preço do seguro. Para a parcela social, isto é, destinada à indenização vítimas de acidentes envolvendo motoristas não identificados e inadimplentes, propõe-se a constituição de um fundo específico de natureza pública.

Proposição 2: *Desenho de mercado com incentivo à eficiência administrativa.*

O modelo vigente define que as seguradoras responsáveis pela gestão e operacionalização do Seguro DPVAT são remuneradas em 2% do total de prêmios arrecadados. Entretanto, as despesas administrativas integram a precificação do seguro, resultando em comportamento contrário ao esperado em um mercado padrão, com incentivo ao aumento do prêmio via ineficiência administrativa. Isso porque, maiores gastos são integralmente suportados pelos proprietários de veículos, que pagarão um prêmio mais elevado no próximo ano se a seguradora reportar um aumento de custos, resultando em maior lucro para as seguradoras.

Destacam-se duas soluções capazes de estimular a eficiência dos gastos: a livre concorrência e a alocação por meio de leilões. No mercado aberto, em que as seguradoras concorrem pela demanda existente, a redução no custo marginal de ofertar o serviço reflete positivamente no lucro esperado da seguradora. Esta é a solução adotada em diversos países, como aqueles examinados no item 2.3.2. No modelo de leilões, as empresas competem oferecendo lances com o menor valor que aceitam receber para operacionalizar o seguro. Neste caso, após definição do prêmio a ser recebido pelas seguradoras vencedoras, estas buscarão redução de custos a fim de aumentar seus lucros.

Proposição 3: *Destinação da parcela de natureza privada para o mercado segurador tradicional.*

Em oposição à operacionalização do seguro pelo poder público, o modelo

escolhido deve ser capaz de alocar à iniciativa privada a totalidade da cobertura regular do Seguro DPVAT. Em outras palavras, à exceção da parcela de caráter público, nos moldes descritos anteriormente, todo o seguro obrigatório de veículos adimplentes deve ser realizado por seguradoras privadas. Neste ponto, deseja-se destinar ao mercado securitário as receitas, os custos e riscos operacionais da parcela privada do seguro.

Proposição 4: *Constituição de fundo específico para gestão da parcela pública.*

Entendendo o formulador de política pela manutenção de cobertura àqueles sem apólice válida, sugere-se a operacionalização desta parcela por um fundo de natureza pública, com gestão centralizada responsável pela administração e ressarcimento das indenizações previamente pagas em todo o território nacional. Propõe-se que as seguradoras, operadoras privadas responsáveis pela regulação do sinistro, realizem o pagamento tempestivo da indenização, cabendo-lhes o direito de restituição frente ao fundo público, ou a outra seguradora, caso fosse identificado, posteriormente, que o veículo envolvido no acidente possuía cobertura e apólice vigente. Propõe-se o custeio *solidário*, em que motoristas adimplentes pagariam um valor adicional com *diversidade no financiamento*, em que os recursos pagos em todas as categorias e em todas as regiões são destinados para fundo único. Com a definição de valor fixo, para todas as categorias e regiões, aplica-se o princípio da *equidade na participação do custeio*, em que perfis de menor risco pagam, proporcionalmente, maior valor de prêmio para custeio dos eventos cobertos pelo Fundo.

Proposição 5: *Prêmio do seguro integralmente destinado às despesas com sinistros e operacionais. Fim do custeio de políticas públicas com recursos do Seguro DPVAT.*

Entende-se que a totalidade dos prêmios deve ser destinada à operacionalização do Seguro DVPAT, com o objetivo de reduzir o valor cobrado da sociedade. Em outras palavras, sugere-se o fim do financiamento de políticas públicas de saúde (SUS, 45%) e educação no trânsito (SENATRAN, 5%) com recursos pagos pelos proprietários de veículos. Esta proposição para o fim desses repasses possui impacto limitado, pois o gasto real do SUS com despesas relacionadas a acidentes de trânsito representava apenas cerca de 7% do valor total recebido em 2015[8]. Sobre os repasses destinados à educação no trânsito, estes recursos têm sido contingenciados no orçamento da União para atingir metas de superávit primário[8]. Além disso, nos anos de 2021 a 2022 não houve

cobrança de prêmio (ver item 2.2.1) e, portanto, nenhum repasse do Seguro DPVAT para políticas públicas.

Por outro lado, analisando-se os incentivos econômicos, financiar políticas públicas resulta em necessidade de majorar o valor de prêmio cobrado dos proprietários de veículos. Com isso, espera-se maior inadimplência e, portanto, aumento do risco na prestação do serviço e comportamento mais conservador pelas seguradoras durante o leilão (menores lances ou não participação). Mesmo considerando a implementação de fundo específico para pagamento em situações sem cobertura contratual, conforme descrito em proposição anterior, as seguradoras vencedoras efetivamente receberão recursos apenas dos proprietários adimplentes.

Proposição 6: *Transparência na alocação e precificação.*

No modelo atual, o governo, com base nas regras aplicáveis, em informações históricas e análises atuariais, define as tarifas do seguro. Embora possua método estruturado, a informação não é pública nem de fácil acesso à sociedade. Em um desenho com alocação por leilões, as regras são definidas em edital público, após consulta e crítica pelas seguradoras e sociedade. Espera-se assim clareza na alocação e na regra de definição do prêmio, beneficiando sociedade, seguradoras e poder público.

Proposição 7: *Vedação ao monopólio.*

A destinação a uma única seguradora de toda a operação do Seguro DPVAT, em território nacional, apresenta desvantagens. Esta decisão implicaria em manutenção da característica de monopólio privado, com riscos inerentes à prestação de serviço por uma única empresa, como insolvência ou descumprimento do contrato, que poderia resultar em dificuldade para que outra seguradora desse continuidade à operação. Outro ponto negativo seria o domínio de informações e tecnologias pela empresa monopolista, com formação de barreira de entrada a novos competidores. Em situação limite, esta vantagem competitiva permitiria perpetuidade da empresa vencedora em futuros leilões.

Considerando aspectos relativos à organização das empresas para participação no leilão, entende-se como favorável permitir que as seguradoras constituam consórcios. Este arranjo societário permite às participantes se organizarem explicitamente para a gestão e operacionalização do serviço, de maneira que possam objetivamente definir estratégias conjuntas e a participação de cada seguradora no processo.

Diante do exposto, sugere-se a definição de regra que limite a concentração de mercado em nível nacional. Entretanto tal limitação não precisa ser imposta por Unidade da Federação, permitindo que apenas uma empresa forneça o Seguro DPVAT na região, de forma que consiga reduzir custos, otimizar sua produção e compartilhar canais de atendimento e regulação do seguro de diferentes categorias de veículos.

Proposição 8: *Diferenciação de produtos.*

Se uma seguradora não consegue diferenciar indivíduos de alto risco daqueles de baixo risco, e cada indivíduo conhece seu próprio risco de acidente, então uma seguradora que ofereça um contrato com cobertura total para um indivíduo de baixo risco a um prêmio justo atuarialmente, poderá incorrer em prejuízos, uma vez que os indivíduos de alto risco também comprarão esta apólice. Assim, as seguradoras utilizam-se de instrumentos para, de forma prévia, construir contratos que induzam os indivíduos a se autosseleccionarem.

Pode-se estudar a possibilidade de definir dois contratos para induzir a separação de riscos individuais para perfis de alto e baixo risco. Essa formulação poderia permitir autosseleção dos consumidores (revelar informação sobre o seu tipo), reduzindo o problema de seleção adversa e mitigando o risco moral.

3.2

Desenho de Leilão

Descritas as propostas para o desenho de mercado do Seguro DPVAT, é necessário estudar uma estrutura de leilão adequada para este seguro obrigatório. Segundo Klemperer [31], é fundamental considerar as condições estruturais e econômicas em que o produto está inserido, de modo que o desenho se adeque às especificidades do contexto. Outro aspecto essencial é encorajar a entrada de competidores para promover a redução do prêmio cobrado a partir do aumento da concorrência, buscando ao mesmo tempo desincentivar a colusão e o exercício de poder de mercado. Por fim, é importante reconhecer o risco de pressões administrativas e políticas, de maneira que a proposta seja robusta às mudanças que possam ser impostas ao desenho.

3.2.1

Desenhando um mecanismo de leilão para o Seguro DPVAT

Diversos formatos podem ser utilizados para a descoberta de preço para itens de precificação indefinida, como o seguro obrigatório de veículos. Um

desenho possível seria leiloar para um único vencedor, todo o seguro DPVAT, oferecido em todo território nacional e para a cobertura de todas as categorias de veículos. Entretanto, mesmo o mecanismo de leilão sendo capaz de definir valores de prêmios em um ambiente competitivo, reduzindo o problema de incentivo à ineficiência administrativa (ver item 3.1.1), restariam desvantagens como aumento da barreira de entrada, risco de insolvência e dificuldade em substituir o prestador do serviço.

Entende-se que o desenho de leilão para Seguro DPVAT deva garantir a existência de múltiplos vencedores. Uma possibilidade para evitar o monopólio e incentivar a concorrência (incluindo competidores de menor poder financeiro) é a segmentação dos elementos do Seguro DPVAT. Neste trabalho, propõe-se a divisão em regiões geográficas e categoria de veículos.

Cada seguradora, dependendo do seu modelo de negócios e localização geográfica de atuação, pode considerar regiões e categorias de veículos como bens substitutos ou complementares. Para a empresa que considera a região de atuação indiferente quanto a suas estratégias de negócio, os produtos serão considerados substitutos. Já para aquelas que objetivam ganho de escala, entendendo ser uma combinação de regiões específicas capaz de produzir ganhos ou perdas em seu modelo de negócio, estas companhias valoram tais combinações como complementares. Outro aspecto refere-se a restrições financeiras da seguradora e exigências de capital por parte do regulador. Nesta situação, a segmentação em categorias e regiões resulta em itens substitutos, de maneira a reduzir o problema de limitação financeira, permitindo a participação de seguradoras menores e aumentando a competição.

No desenho de leilão, considera-se as regiões e categorias de veículos como bens heterogêneos, e os seguros oferecidos para uma determinada categoria como bens homogêneos, conforme explicado a seguir. Considere um contrato de seguro, que possui como um de seus elementos básicos o *risco*. Utilizando-o como parâmetro de análise, as regiões brasileiras possuem riscos distintos, devido a características estruturais, econômicas e culturais próprias, como condições de conservação das estradas e o uso de capacetes por motociclistas. Em análise semelhante, as categorias do Seguro DPVAT buscam agrupar veículos automotores de risco semelhante: o risco de sofrer acidente para motocicletas é superior ao risco para automóveis particulares. Desta maneira, as categorias entre si são bens heterogêneos, enquanto para cada categoria (de uma mesma região geográfica) o contrato de seguro pode ser considerado homogêneo e perfeitamente divisível¹. Estas considerações são importantes,

¹Cada proprietário de veículo automotor possui um risco distinto, em função de suas características próprias. Entretanto, o Seguro DPVAT não considera individualmente estes elementos.

pois regiões e categorias serão vendidas pelo governo entendendo que as seguradoras podem valorá-las de maneira distinta. Por fim, objetivando propor um desenho de leilão único, é importante ele seja neutro às especificidades das regiões.

Considerados os contratos de seguro de itens homogêneos, as seguradoras vencedoras podem receber pelo contrato de seguro o valor de prêmio por elas ofertado (preço discriminatório) ou um valor único (preço uniforme) para todos os itens daquele produto. Em situação prática, seria indesejado que proprietários de veículos de uma mesma categoria pagassem valores distintos para o mesmo produto. Seria necessário definir qual segurado pagaria mais, pelo mesmo seguro de contratação compulsória, situação que ocorreria caso o leilão fosse de preço discriminatório.

Sob a ótica de teoria dos leilões, a literatura não apresenta consenso quanto à comparação de receita esperada, eficiência e possibilidades de utilização de poder de mercado no caso de leilões complexos, como o leilão combinatório. Em análise teórica, [32] mostra que em leilões uniformes a participante possui incentivo para sombrear o valor ofertado abaixo da sua valoração real, com existência de diferentes equilíbrios, que podem resultar em captura de valor do leiloeiro e de outros participantes, e preços uniformes abaixo do resultado eficiente. Em contrapartida, [31] conclui que para funções discretas de preços, há apenas um equilíbrio possível e que situações de "colusão implícita" não são esperadas, mesmo em cenários competitivos com grande excesso de demanda.

Como vantagens do leilão de preço uniforme, [30] apresentam a visão de ser um mecanismo justo em que todos pagam o mesmo valor para bens homogêneos. Entretanto, definir um preço único pode possuir um alto custo político para o governo, que poderá ter que justificar uma tarifa mais alta, quando as empresas possuem diferentes estruturas de custo e ofertaram preços mais baixos durante o leilão. Outra vantagem apresentada pelos autores é que o leilão fechado se torna mais atrativo para participantes menores, uma vez que as competidoras ofertam lances acima de seu custo marginal, pois precisam estimar os preços marginais.

Para o Seguro DPVAT, entende-se mais vantajoso que o governo não receba ou realize pagamentos no leilão. Nesta situação o governo, como operador do sistema, não recebe bônus de assinatura dos vencedores. Com esta decisão, desenha-se um leilão reverso de modo que as seguradoras ofertem o menor valor pelo qual estão dispostas a realizar o seguro, sendo assim um instrumento para descoberta de preço. O objetivo é que a sociedade pague menor tarifa ao final do leilão. Em outro desenho possível, o governo federal define o valor de prêmio e as seguradoras ofertam o maior bônus de assinatura

que estão dispostas a pagar. Nesse cenário, o governo receberia um valor que poderia ser destinado para a cobertura de motoristas inadimplentes ou veículos não identificados, para subsidiar perfis de maior risco, ou para realizar políticas públicas de saúde e educação no trânsito.

Quanto aos formatos de leilões, não existe solução perfeita. Cada um possui vantagens e desvantagens que precisam ser consideradas em função das especificidades estruturais e econômicas do mercado e do produto a ser negociado. Considerando as justificativas anteriores, propõe-se o desenho de um leilão reverso (vence o menor lance para o prêmio de seguro) multiunidade (as seguradoras ofereçam quantidades) de preço uniforme (todos os ganhadores recebem o mesmo valor) capaz de alocar um item homogêneo (uma categoria de veículo de uma região).

Considerando a argumentação anterior sobre as vantagens de segmentar o Seguro DPVAT em categorias e regiões para a alocação à iniciativa privada, escolheu-se implementar um modelo capaz de alocar apenas um item (uma categoria de uma região). Entende-se que um desenho não combinatório é capaz de prover mais eficiência para o mercado, por ser mais simples para entendimento dos envolvidos e para definição de estratégias de lances pelas seguradoras. Como desvantagem há a necessidade de realização de muitos leilões². Além disso, o leiloeiro pode não ser capaz de extrair valor (redução no valor da tarifa) das seguradoras que desejem garantir a atuação em múltiplas as categorias e regiões, estratégia com potencial ganho de sinergia e escala.

Como modelo, será utilizado o mecanismo de leilões de energia elétrica proposto por Fabra, von der Fehr e Harbord [31], descrito no item 2.4.4.

Na próxima seção, apresentam-se detalhes do desenho de leilão, notadamente regras de atuação (quando e como os lances são feitos), regras para definição dos vencedores, das quantidades alocadas e de precificação (preço uniforme).

3.2.2

Leilão DPVAT por categoria e por região

Considerando o exposto nas seções anteriores, o objetivo dessa seção é descrever a dinâmica do leilão, desde as definições iniciais de parâmetros até a alocação às seguradoras vencedoras. A definição de preços em equilíbrio e a análise dos efeitos da alteração nos parâmetros do leilão são apresentados no Capítulo 4, a seguir.

²O desenho proposto prevê a realização de L leilões distintos, cuja quantidade pode ser calculada por $L = CR$, sendo C as categorias de veículos e R as regiões correspondentes às Unidades da Federação.

Inicialmente, apresentam-se algumas definições. *Prêmio atuarial*, ou prêmio puro, refere-se à parcela recebida pelas seguradoras vencedoras para a execução do serviço a elas alocados. Em incentivo à eficiência operacional, o excedente deste valor pode resultar em lucro e a insuficiência em prejuízo para as seguradoras. Sendo este o valor a ser ofertado e definido em leilão, referenciado ao longo desta seção, por simplicidade, apenas como prêmio.

Já o *prêmio bruto* é composto pelo prêmio atuarial acrescido dos recursos financeiros que não são destinados à operação de natureza privada do Seguro DPVAT. Ou seja, além do prêmio atuarial, podem compor o prêmio bruto, por exemplo, os custos de emissão do seguro e impostos, a parcela destinada ao fundo público para indenização envolvendo veículos sem cobertura contratual, o montante destinado a políticas públicas de saúde e educação no trânsito e valores destinados a realizar o subsídio cruzado entre os objetos leiloados. Prêmio bruto é, então, o valor efetivamente pago pela sociedade. Seu valor total depende de decisões legislativas e regulações, que devem definir sobre a cobrança e o método de cálculo. Embora a estratégia das participantes considere apenas o prêmio atuarial, a majoração do prêmio bruto resulta em maior inadimplência esperada, reduzindo o prêmio efetivamente ganho pela seguradora, sendo uma limitação do modelo proposto.

A seguir, descreve-se a dinâmica do leilão, que utiliza o modelo descrito no item 2.4.4 para alocar a uma ou mais seguradoras participantes o direito (e dever) de operacionalizar o Seguro DPVAT por categoria e por região.

Antes do início do leilão, o regulador brasileiro define o *preço reserva* P , que corresponde ao valor máximo aceito de prêmio e a *demanda por seguros* θ , que representa a quantidade estimada de veículos seguráveis, com base na frota atual da categoria de veículo para a Unidade da Federação em que é realizado o leilão. Cada seguradora participante deve informar sua *capacidade*, informação pública que corresponde à quantidade de seguros que ela deseja realizar.

Na fase de lances, as participantes observam a capacidade agregada e são convidadas a realizar lances de forma simultânea e independente. Cada seguradora realiza oferta única com o prêmio que aceita receber para prover toda sua capacidade, observada a restrição de que o valor não pode ser superior ao preço reserva. O problema de decisão das seguradoras é detalhado no Capítulo 4 e envolve estimar a realização da demanda, características específicas do mercado e das concorrentes. A *dinâmica do leilão* pode ser descrita como um leilão reverso, fechado e simultâneo.

Para a determinação dos vencedores, considera-se a capacidade

produtiva e o preço ofertado. Para lances de valores distintos, a seguradora que ofertou o menor preço tem sua capacidade alocada primeiro. Caso a demanda total por seguros seja maior que a capacidade da seguradora de menor preço, a demanda residual (diferença entre a demanda total e a capacidade produtiva da seguradora de menor preço) é alocada para a participante de segundo maior preço. Este processo continua até que demanda por seguro seja totalmente alocada³.

No *leilão uniforme*, todas as seguradoras vencedoras recebem o mesmo valor de prêmio por seguro, igual ao maior lance aceito. Seja S o total de seguradoras participantes, com perfil de lances $b \equiv (b_1, b_2, \dots, b_S)$ e quantidades alocadas q_s , com $s = 1, 2, \dots, S$, crescente em eficiência das participantes⁴. O valor do prêmio p ao final do leilão pode ser assim determinado.

$$p = \max_s \{b_s \leq P \mid q_s > 0\} \quad (3-1)$$

O total de pagamentos R a ser feito pelos proprietários de veículos às seguradoras vencedoras por toda a demanda θ alocada, pode ser assim calculado.

$$R = p \sum_s q_s = p \theta \quad (3-2)$$

³Os autores do modelo utilizado[31], definem regra de desempate em caso de lances iguais, ver item 2.4.4.

⁴A seguradora 1 é a mais eficiente e, portanto, possui o menor custo marginal c_1 . Já a participante S é a menos eficiente.

4

Estrutura e desempenho de mercado

Neste capítulo, discutem-se elementos qualitativos e quantitativos do novo desenho proposto, considerando as mudanças no produto e no mercado do Seguro DPVAT, discutidas na seção 3.1, com alocação às seguradoras pelo mecanismo de leilão proposto na seção 3.2. Trata-se do modelo de leilão multiunidade detalhado no item 2.4.4, com seguradoras assimétricas, ou seja, cada participante possui um custo marginal para oferecer o seguro e uma restrição de capacidade.

Com o objetivo de analisar possíveis resultados do modelo proposto, busca-se estudar a estratégia de lances das seguradoras, que resultará no comportamento das participantes e no equilíbrio esperado para o leilão. Inicia-se com a análise do valor de lances, isso é, o prêmio do Seguro DPVAT que a seguradora está disposta a receber para prover o serviço. Após discussão sobre os equilíbrios esperados para o leilão, realiza-se análise de sensibilidade sobre parâmetros de tamanho do mercado segurador, assimetria na capacidade produtiva das participantes, preço de reserva definido pelo governo e número de seguradoras participantes no leilão.

4.1

Preço de Equilíbrio

Esta seção propõe-se a determinar o valor de prêmio de equilíbrio para cada objeto do Seguro DPVAT, utilizando o modelos teóricos de duopólio e oligopólio descritos no item 2.4.4. Os tipos de equilíbrio esperados dependem essencialmente do nível da demanda, que pode ser categorizada em *alta* ou *baixa*. Os níveis de demanda $\hat{\theta}$ são determinados pela estrutura da indústria seguradora, custo marginal das participantes, e do preço de reserva do mercado.

São informações públicas previamente à realização de lances, a demanda nominal, histórico de preços e inadimplência do Seguro DPVAT por categoria e unidade da federação, a quantidade de seguradoras participantes e suas respectivas capacidades. Considerando estas informações, seus custos marginais e a aversão ao risco de não contratação, as seguradoras possuem o direito (opção) de ofertar um único preço para sua capacidade inteira.

Considere o modelo de oligopólio, em que participam do leilão S segura-

doras, cada uma com capacidade k_s , ordenadas por custo marginal crescente c_s , $s = 1, 2, \dots, S$, de maneira que $c_S = c$ seja o custo da participante mais ineficiente. Em qualquer equilíbrio de estratégias puras¹, a maior oferta aceita está contida no intervalo $\{c, P\}$. O limite superior corresponde ao preço de reserva P , definido pelo governo para restringir o prêmio máximo do Seguro DPVAT e o pagamento às seguradoras.

Em cenário de *baixa* demanda, a estratégia de equilíbrio para cada seguradora é ofertar o custo marginal c_s da participante vencedora menos eficiente, situação em que apenas as competidoras mais eficientes possuem unidades alocadas. Ofertas com preço inferior ao próprio custo marginal resultam em prejuízo potencial na operação e ofertas superiores a c_s possuem o risco de não contratação caso a seguradora s oferte seu próprio custo marginal. Desse modo, o resultado do leilão é competitivo, no sentido que os preços são restritos ao custo marginal da vencedora ineficiente e o custo total da oferta do serviço de seguro obrigatório é minimizado.

Em realizações de *alta* demanda, todas estratégias de equilíbrio possuem uma seguradora ofertando o preço reserva máximo P . As demais participantes realizam lances suficientemente baixos de modo que a primeira seguradora não tenha incentivo a reduzir seu lance, visto que obteria lucro inferior ao esperado para ofertar o preço reserva.

A partir do exposto, o valor de prêmio esperado para o leilão de cada objeto do Seguro DPVAT depende da probabilidade relativa entre as situações de baixa e alta demanda. Por sua vez, essa relação depende de características estruturais da indústria de seguros (capacidade produtiva e custos marginais) e do preço de reserva máximo definido pelo governo.

4.2

Desempenho do Mercado

Esta seção objetiva analisar o desempenho de mercado esperado ao utilizar o desenho de leilão proposto para alocação do Seguro DPVAT. Como visto na seção anterior, o valor de prêmio em equilíbrio possui como principal determinante a incidência de estados de baixa ou alta demanda, que, por sua vez, dependem da estrutura de mercado e da definição do preço reserva máximo de prêmio para o objeto leiloado.

Dessa maneira, objetiva-se analisar como alterações nesses parâmetros afetam o resultado e o desempenho do leilão. Em especial, busca-se mensurar o valor pago às seguradoras pelos proprietários de veículos automotores. Seja

¹Estratégia pura é aquela em que os lances são baseados em decisões determinísticas. Em oposição, na estratégia mista a participante atribui probabilidades à escolha de cada estratégia.

θ a demanda pelo seguro e b_i e q_i o valor ofertado e a quantidade alocada, respectivamente, para a participante i em equilíbrio. O total de pagamentos às seguradoras R pode ser definido como

$$R = p \sum_i q_i = p \theta, \quad \text{onde } p = \max_i \{b_i \leq P \mid q_i > 0\} \quad (4-1)$$

Alterações nas variáveis do modelo afetam o resultado do leilão de duas maneiras: (i) a incidência relativa entre estados de baixa e alta demanda e; (ii) a intensidade da competição nos estados de alta demanda. A definição dos parâmetros altera significativamente a natureza do equilíbrio e, em especial para alta demanda (isto é, $\theta > \hat{\theta}^+$), o desempenho do leilão depende significativamente da função de distribuição da demanda G . Assim, para análise de sensibilidade, será utilizada uma sequência de exemplos numéricos, nos quais são fixadas variáveis em valores arbitrários, enquanto permite-se variar o parâmetro do modelo que se deseja investigar.

Considere o modelo de duopólio com os seguintes parâmetros. A demanda é definida como $G(\theta) = \theta$, em que $[\underline{\theta}, \bar{\theta}] = [0, 1]$. As seguradoras são igualmente eficientes, com custo marginal $c = 0$, e capacidade produtiva possui relação $k_1 + k_2 = K \geq 1$, $k_1 \geq k_2$, em que K é a capacidade total do mercado de seguros obrigatórios para o objeto leilado.

Nestas condições, estimando-se o valor de prêmio do seguro para todas as possibilidades de realização da demanda, é possível obter o valor total esperado de pagamento às seguradoras[31, pg. 29]:

$$ER = \frac{1}{2} [1 - k_2][1 + k_2] \quad (4-2)$$

Nas análises seguintes, uma vez que o custo marginal foi definido em zero, o total de pagamentos é igual ao lucro total esperado pelas seguradoras participantes².

Utilizando esse indicador de desempenho, serão analisados os efeitos em alterações de quatro parâmetros: capacidade produtiva, assimetria das seguradoras, preço de reserva máximo e número de participantes. Os exemplos são baseados no estudo e modelos[31] de duopólio para os três primeiros parâmetros, encerrando com a análise do aumento do número de participantes em um mercado de oligopólio.

(a) Capacidade da indústria de seguros

Para análise do tamanho do mercado securitário disposto a ofertar o Seguro DPVAT, considere as seguradoras de tamanho simétrico, isto é,

²O lucro de cada seguradora pode ser individualizado utilizando a equação 2-5.

$k_1 = k_2 = \frac{K}{2}$. A Figura 4.1 apresenta o resultado esperado do aumento da capacidade produtiva K para o objeto leilado.

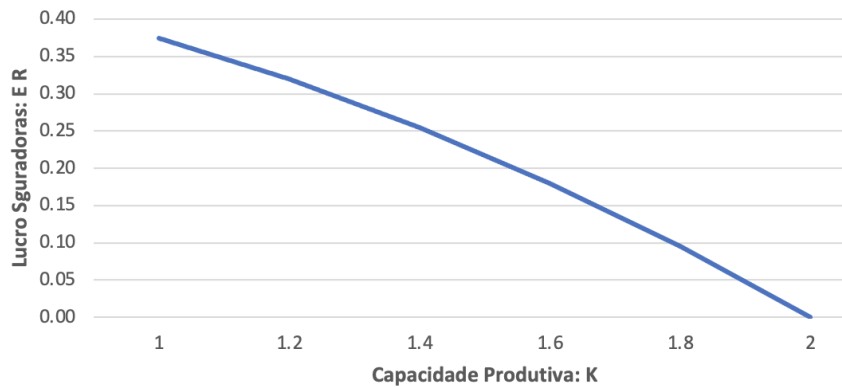


Figura 4.1: Aumentando a capacidade produtiva da indústria de seguros
Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se que o aumento do tamanho das seguradoras induz a maior competição das participantes, reduzindo a incidência de estados de alta demanda. Assim, o incremento da competição reduz o valor de prêmio esperado e o lucro das seguradoras, resultando em melhor desempenho do leilão.

(b) Assimetria das seguradoras

No item anterior, verificou-se o efeito do aumento da oferta de seguros, mas considerando as seguradoras participantes com capacidades simétricas, isto é, de mesmo tamanho. No exemplo a seguir, define-se a capacidade total $K = 1$ e permite-se variar o tamanho relativo entre as seguradoras. A Figura 4.2 ilustra o efeito do aumento da assimetria entre as participantes.

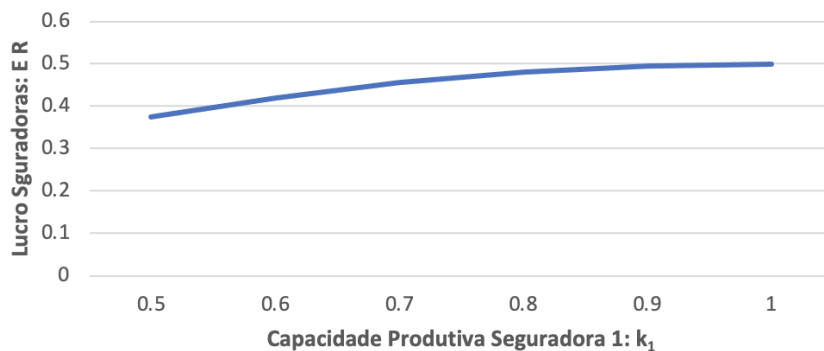


Figura 4.2: Aumentando a assimetria entre as seguradoras
Fonte: Elaborado pelo autor

Em análise, percebe-se que seguradoras mais assimétricas resultam em piora no desempenho do leilão. Isso ocorre porque há um aumento relativo

dos estados de alta demanda, em que a seguradora de maior porte é capaz de alocar maior demanda residual ofertando o preço de reserva $P = 1$.

(c) Preço de reserva

Neste exemplo, busca-se observar o efeito do preço reserva P , que define o valor máximo de prêmio para o Seguro DPVAT, no desempenho esperado do leilão. São fixados os dois parâmetros anteriormente analisados, definindo a capacidade total $K = 1$ e as seguradoras com capacidades simétricas $k_1 = k_2 = \frac{K}{2} = 0,5$. A Figura 4.3 exhibe o resultado esperado.

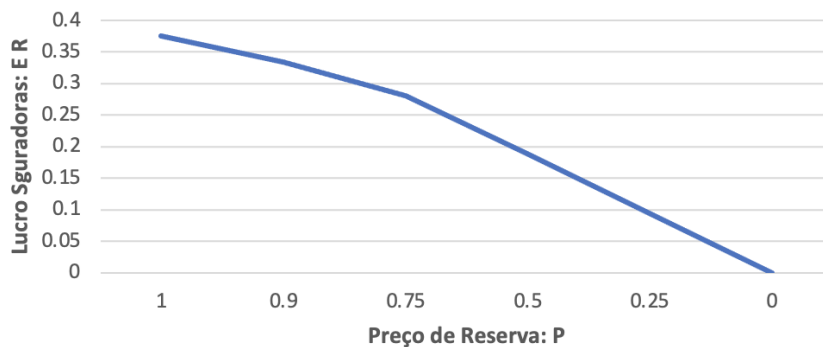


Figura 4.3: Reduzindo o preço reserva definido pelo governo

Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se que a redução no preço reserva resulta em menor lucro para as seguradoras. Isso ocorre porque a estratégia de equilíbrio envolve uma das participantes ofertando o custo marginal da seguradora menos eficiente, neste exemplo $c = 0$, enquanto a concorrente realiza lance de valor P . Assim, embora não haja alteração entre os estados de baixa e alta demanda, há redução no valor de pagamentos feitos às seguradoras, pois o governo limitou o maior lance possível no leilão.

(d) Número de seguradoras participantes

Para análise entre concentração de mercado e desempenho para o leilão, utiliza-se o modelo de oligopólio para S seguradoras, com as seguintes especificações. Mantêm-se as definições de que as seguradoras são simétricas em capacidade $k_s = \frac{K}{S}$, $K = 1$, e em custos $c_s = 0$, $s = 1, 2, \dots, S$. O nível de equilíbrio do pagamento esperado para às seguradoras é obtido a partir Proposição 2.3. Analisando a definição, verifica-se que o limite que determina o estado da demanda é crescente em função do número de seguradoras S .

Assim, como os preços em equilíbrio para estados de baixa demanda são limitados pelo custo marginal c e em alta demanda pelo menos um competidor

oferta o preço reserva $P = 1$, estima-se o valor de prêmio do seguro para todas as possibilidades de realização da demanda, determinando o valor total esperado de pagamento às seguradoras neste exemplo[31, pg. 34].

$$ER = \frac{2S - 1}{2S^2} \quad (4-3)$$

A Figura 4.4 ilustra o efeito do aumento do número de participantes. Verifica-se que a estrutura de mercado afeta o equilíbrio esperado de forma que em um sistema produtivo mais fragmentado, espera-se preços mais próximos aos custos marginais. Em outras palavras, o aumento da concorrência contribui para a redução de preços.

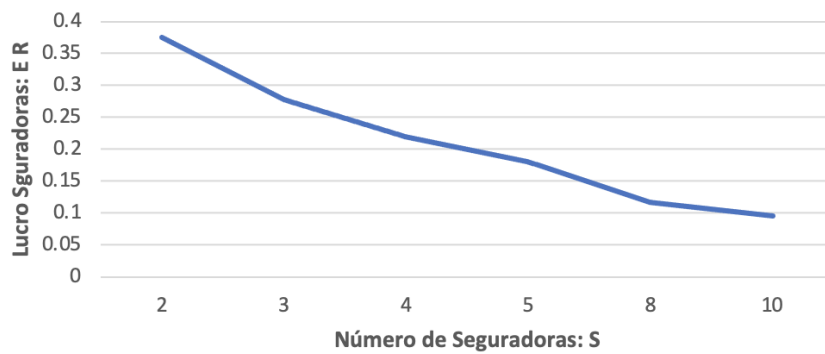


Figura 4.4: Aumentando a quantidade de seguradoras participantes

5 Conclusão

A intervenção regulatória para controlar falhas de mercado pode ser justificada para aumentar o bem-estar social. É neste sentido que a maioria dos países utiliza do seguro obrigatório para compensar financeiramente as vítimas de acidente de trânsito.

No Brasil, o seguro obrigatório de trânsito tem sua origem em 1966. Inicialmente ofertado em regime de livre concorrência, apresenta o primeiro marco de restrição à liberdade de contratação em 1986, com a constituição do Convênio DPVAT. A legislação vigente prevê a operação do DPVAT por um consórcio de seguradoras, em regime de monopólio privado. Este desenho apresentou problemas estruturais e econômicos com (i) ausência de incentivos à eficiência operacional e (ii) ineficiência na transferência de recursos dos proprietários de veículos, contratantes do seguro, para as vítimas de acidentes de trânsito. O modelo atual reduz a eficiência do mercado, constituindo um sistema oneroso para a população e para o governo, com uma alocação de custos inadequada e riscos mal repartidos.

Além disso, em 2020, o consórcio que administrava o seguro decidiu por sua dissolução. Como consequência, o governo atribuiu a banco público o pagamento de indenizações de sinistros ocorridos a partir de 2021, utilizando exclusivamente recursos acumulados por pagamentos majorados em anos anteriores. Dessa maneira, a situação do Seguro DPVAT é precária, pois sem a cobrança de prêmio os recursos são insuficientes para manter a operação nos próximos anos.

Em análise à experiência internacional, foram identificadas duas formas de operacionalização do seguro: a livre concorrência e o monopólio público. Comparando-as à realidade brasileira, entendemos que estes modelos poderiam ser adotados no Brasil, com as limitações e vantagens discutidas nas seções 2.3.3 e 3.1.1.

Com recente evolução teórica, os leilões são utilizados em diferentes países como mecanismos competitivos para descoberta de preço e alocação eficiente de recursos disponíveis. Apesar das mais diversas utilizações para leilões, não conseguimos identificar nenhum país que tenha utilizado este instrumento para alocação de seguros obrigatórios.

Diante da problemática apresentada e considerando as limitações dos modelos de livre concorrência e de gestão pelo governo, esta dissertação teve como objetivo propor um novo desenho de mercado e um mecanismo de leilão para alocação do seguro obrigatório de veículos no Brasil.

5.1

Um novo desenho para o Seguro DPVAT

Para orientar a revisão do modelo atual e a construção de um novo desenho, foram definidos e detalhados dois objetivos gerais: eficiência e repartição social dos riscos. Considerando esses princípios, foram apresentadas oito proposições, buscando um cenário de maior eficiência na alocação do Seguro DPVAT. As proposições podem ser entendidas a partir de sua leitura direta, com justificativas e detalhes apresentados na seção 3.1.2.

Proposição 1: *Definição clara da natureza do Seguro DPVAT.*

Proposição 2: *Desenho de mercado com incentivo à eficiência administrativa.*

Proposição 3: *Destinação da parcela de natureza privada para o mercado segurador tradicional.*

Proposição 4: *Constituição de fundo específico para gestão da parcela pública.*

Proposição 5: *Prêmio do seguro integralmente destinado às despesas com sinistros e operacionais. Fim do custeio de políticas públicas com recursos do Seguro DPVAT.*

Proposição 6: *Transparência na alocação e precificação.*

Proposição 7: *Vedação ao monopólio.*

Proposição 8: *Diferenciação de produtos.*

Considerando tais proposições, buscou-se na teoria e em experiências práticas um mecanismo de leilão adequado às características do Seguro DPVAT. O desenho de leilão deve ser eficiente, incentivando as participantes a revelarem seus custos marginais nos lances ofertados. Espera-se, assim, preços em equilíbrio alinhados aos custos marginais das participantes, sem altos valores

que transfiram renda excessiva da população para as seguradoras vencedoras nem preços muito baixos, aumentando o risco de insolvência do mercado.

Com análise e justificativas no item 3.2.2, decidiu-se pela utilização do modelo proposto por Fabra, von der Fehr e Harbord[31], descrito no item 2.4.4. Trata-se de um leilão reverso (vence o menor lance para o prêmio de seguro) multiunidade (as seguradoras ofereçam quantidades) de preço uniforme (todos os ganhadores recebem o mesmo valor) capaz de alocar um item homogêneo (uma categoria de veículo de uma região).

O Capítulo 4 apresenta o equilíbrio esperado para o leilão (valor de prêmio) como uma variável depende da probabilidade relativa entre as estados de baixa e alta demanda. Por sua vez, essa relação depende de características do mercado e definições do leiloeiro (governo) e influenciará a estratégia de lances das participantes.

Em análise de sensibilidade, utilizou-se como indicador de desempenho o valor total de pagamentos feito pelos proprietários de veículos às seguradoras vencedoras. Foi possível observar que alterações nos parâmetros que favorecem o aumento da concorrência apresentaram resultados mais eficientes. Nessas situações, reduz-se realizações de alta demanda por seguros obrigatórios, resultando menor prêmio em equilíbrio.

Assim, os resultados mostram que é esperado desempenho de mercado superior (menor valor de prêmio) com o aumento do tamanho das seguradoras (capacidade produtiva do mercado), com empresas de tamanho próximo (maior simetria de capacidades) e com o aumento de participantes no leilão.

Para o preço reserva, definido pelo governo, observou-se que alterações em seu valor não são refletidas na realização de estados de alta ou baixa demanda. Entretanto, com a redução do preço reserva, há menor prêmio em equilíbrio (melhor desempenho do leilão) visto que as participantes possuem um preço teto inferior como restrição aos lances.

5.2

Limitações, vantagens e desvantagens

O Seguro DPVAT, ao longo de sua evolução, tornou-se um mecanismo com características únicas no mundo. O desenho de mercado deste seguro é uma tarefa complexa, que encontra desvantagens e limitações inerentes às escolhas realizadas nesta dissertação.

O modelo de leilão proposto apresenta vantagens ao ser de fácil entendimento pelos interessados e fornecer incentivos à eficiência econômica. As seguradoras definem a quantidade de seguros e o valor mínimo que estão dispostas a receber para realizar o serviço, em um instrumento com incentivos a

revelação de custos e a redução no valor do prêmio. O governo define o valor máximo que os proprietários de veículos irão pagar e a sociedade tem acesso a um mecanismo transparente em que o mercado securitário assume os riscos e define o preço pelo serviço.

O modelo possui limitação para determinar, ao final do leilão, a quantidade de veículos a serem cobertos por cada seguradora vencedora. Previamente ao leilão, sabe-se a frota de veículos existente, que é projetada para o período de concessão definido em edital. Desconhecendo-se a demanda exata pelo seguro, o modelo leilão apresenta incertezas. Para mitigar este problema, pode-se definir que a quantidade de seguros alocada a cada seguradora vencedora guardará a proporção definida em leilão, mas será reajustada quando se efetivar a emissão centralizada das guias de pagamento.

Sobre as *categorias de veículos*, considera-se que a atual divisão é capaz de segregar os principais riscos da frota brasileira, além de permitir a existência de dados históricos de sinistros, valores de prêmio e inadimplência para cada tipo de veículo. Por outro lado, como desvantagem do modelo proposto, há a necessidade de realizar muitos leilões. Para cada categoria de veículo e Unidade da Federação, o modelo exige a realização de um certame específico. Considerando sete categorias e 27 Unidades da Federação (26 estados e um Distrito Federal), seriam realizados 189 leilões. Para redução do número de procedimentos, pode-se estudar a fusão de categorias existentes. Como exemplo, considerando a Tabela 2.2, observa-se que o prêmio das categorias 1 e 2 já é o mesmo desde 2008. Pode-se verificar similaridade entre os veículo que compõem as categorias 3 e 4, conforme descrição na Tabela 2.1. Assim, uma possível redução de sete para cinco categorias veiculares resultaria em diminuição de 54 licitações, 29% a menos que o desenho anterior. Entretanto, não foi escopo do presente estudo analisar os potenciais impactos negativos dessa alteração, que necessita de um estudo específico.

Uma limitação importante a ser considerada resulta da formação do *prêmio bruto* a partir de acréscimos ao *prêmio atuarial* (ver item 3.2.2). Enquanto a estratégia de lances das participantes considera apenas o prêmio atuarial, a majoração do prêmio bruto, que ocorre por fatores estranhos às seguradoras, resulta em maior inadimplência. Este efeito adiciona incerteza quanto à receita total esperada pelas vencedoras, visto que, devido à inadimplência, a quantidade de contratos de seguro será inferior àquela alocada em leilão.

Análise essencial, mas que não foi aprofundada no estudo, refere-se ao *subsídio cruzado*, situação em que o consumidor de menor risco paga parte do prêmio do perfil de maior risco. Com o modelo de leilão do Seguro DPVAT por categoria e por região, o efeito combinado de regiões e categorias de

grandes riscos pode resultar em valor de prêmio muito alto, efeito agravado e realimentado positivamente com o aumento da inadimplência.

Outro ponto abordado, mas que não foi escopo de análise, refere-se às *coberturas oferecidas e aos valores de indenização*, estes reajustados pela última vez em 2007. Um aumento no valor dos benefícios precisa ser custeado por um prêmio de seguro mais elevado.

Por último, embora esse elemento necessite de análise específica dos impactos no DPVAT como seguro social, a exclusão de risco para ato doloso do segurado e a necessidade de existência denexo causal podem contribuir como incentivos à redução do risco moral.

5.3

Novos estudos e extensões ao modelo proposto

Os estudos desenvolvidos nesta dissertação e as propostas feitas buscaram analisar um novo desenho de mercado para o Seguro DPVAT, que utiliza leilões para a alocação do serviço em busca de maior eficiência do modelo. Entretanto, são necessários estudos adicionais para aprimoramento e implementação do desenho proposto. Além disso, há problemas e desafios de mercado que não foram escopo da dissertação. Podemos destacar as seguintes sugestões de estudos e extensões ao modelo proposto.

- Reavaliar as coberturas do Seguro DPVAT, estudando valores de indenização frente a custos de prêmios e cobertura social efetiva.
- Estudar soluções para redução do risco moral existente no modelo atual, que indeniza motoristas inadimplentes e sem apuração de culpa e comprovação de nexode causalidade.
- Estudar diferenciação de produtos, que ofereçam contratos por perfis de risco, possibilitando autosseleção dos segurados e redução de risco moral.
- Estudar modelos combinatórios capazes de capturar valor de seguradoras que desejem atuação nacional e em diversas categorias.
- Desenvolver e aplicar experimentos para validação dos modelos propostos.

5.4

Considerações finais

No estudo desenvolvido, apresentou-se um novo desenho para o Seguro DPVAT, considerando a experiência internacional e as especificidades brasileiras, amparado no arcabouço teórico e nas utilizações práticas da Teoria de Leilões. Foram estabelecidos dois princípios gerais, eficiência e repartição social dos riscos, a partir dos quais foram feitas oito proposições de melhorias para o modelo vigente.

Entende-se que este seguro obrigatório, como instrumento de pulverização de danos sociais e econômicos resultantes de acidentes rodoviários, deve manter natureza híbrida (pública e privada) quanto às coberturas, mas com responsabilidade atribuída a diferentes agentes econômicos. São de natureza pública as indenizações em acidentes envolvendo veículos inadimplentes ou não identificados e de natureza privada a indenização em acidentes com veículos adimplentes, que possuem cobertura contratual.

Para alocação da parcela privada do Seguro DPVAT, foi proposto um mecanismo de leilão reverso multiunidade de preço uniforme, com determinação de seguradoras vencedoras por categoria de veículo e Unidade da Federação. Em simulações, foi possível verificar que alterações na estrutura de mercado e nas regras do leilão impactam profundamente no desempenho de mercado. Assim, uma conduta segura para o legislador brasileiro é buscar a simplificação do mercado do seguro obrigatório de veículos e um desenho de leilão com base teórica robusta e utilização prática comprovada. Para a parcela pública, foi proposta a constituição de fundo específico, com o governo federal como entidade de governança máxima e custeado por valor acrescido ao prêmio do seguro.

Por fim, é fundamental que as necessárias mudanças estruturais do Seguro DPVAT sejam discutidas entre as partes interessadas: o governo, as seguradoras e o povo brasileiro, de maneira que a efetiva mudança no arcabouço legal do seguro seja representativa dos interesses legítimos dos envolvidos.

Referências bibliográficas

- [1] WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global status report on road safety 2018**. Technical report, Geneva: World Health Organization, 2018.
- [2] DUARTE, D. C. D.; OLIVEIRA, É. D. **Uma análise jurídico-econômica dos objetivos regulatórios do seguro DPVAT**. *Economic Analysis of Law Review*, 8:275–298, 2017.
- [3] CHEN, Y.; CHEN, D. **The review and analysis of compulsory insurance**. *Insurance Markets and Companies: Analyses and Actuarial Computations*, 4:6–17, 2013.
- [4] VICKREY, W. **Automobile accidents, tort law, externalities, and insurance: An economist's critique**. *Law and Contemporary Problems*, 33:464–487, 1968.
- [5] MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. **Frota de veículos - 2021**, 2022. Acesso em: Julho de 2022.
- [6] MINISTÉRIO DA ECONOMIA. **Nota informativa 10/12/2019**. Nota informativa, Ministério da Economia, 2019.
- [7] CAVALCANTE, D. D. **Conflito de agência no consórcio DPVAT: uma análise à luz da nova economia institucional sob a perspectiva da teoria da agência**. Dissertação de mestrado, Escola de Direito do Rio de Janeiro da Fundação Getúlio Vargas - FGV, Rio de Janeiro, 2015.
- [8] OLIVEIRA, É. D.; PORTO, A. J. M.; DUTRA, J. C. **Regulação do seguro DPVAT: marco regulatório e econômico**. Letramento, Belo Horizonte-MG, 1st edition, 2017.
- [9] VIANA, A. G. **Leilões como mecanismo alocativo para um novo desenho de mercado no Brasil**. Tese de doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2018.
- [10] CAVE, M.; NICHOLLS, R. **The use of spectrum auctions to attain multiple objectives: Policy implications**. *Telecommunications Policy*, 41:367–378, 2017.

- [11] RODRIGUEZ, M. R.; SUSLICK, S. B. **An overview of brazilian petroleum exploration lease auctions.** *TERRÆ*, 6:6–20, 2009.
- [12] AKERLOF, G. A. **The market for "lemons": Quality uncertainty and the market mechanism.** *The Quarterly Journal of Economics*, 84:488–500, 1970.
- [13] ROTHSCHILD, M.; STIGLITZ, J. **Equilibrium in competitive insurance markets: An essay on the economics of imperfect information.** *Quarterly Journal of Economics*, 90:629–649, 1976.
- [14] WINTER, R. **The dynamics of competitive insurance markets.** *Journal of Financial Intermediation*, 3:379–415, 1994.
- [15] NETZER, N.; SCHEUER, F. **A game theoretic foundation of competitive equilibria with adverse selection.** *International Economic Review*, 55:399–422, 2014.
- [16] DOSIS, A. **Nash equilibrium in competitive insurance.** *Economics Letters*, 152:5–8, 2017.
- [17] HSU, Y.; SHIU, Y.; CHOU, P.; CHEN, Y. J. **Vehicle insurance and the risk of road traffic accidents.** *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 74:201–209, 2015.
- [18] BORGES, D.; DUARTE, D. **Regulação do Seguro DPVAT**, chapter *Mecanismos Similares no Mundo*, p. 141–188. Letramento, Belo Horizonte-MG, 2017.
- [19] INSURANCE INFORMATION INSTITUTE. **Background on: Compulsory auto/uninsured motorists.** Insurance Information Institute, 2021. Acesso em: Fevereiro de 2022.
- [20] LIND, H.; GRANQVIST, R. **A note on the concept of excess burden.** *Economic Analysis and Policy*, 40:63–73, 2010.
- [21] NASH, J. F. **Non-cooperative games.** Phd dissertation, Princeton University, Princeton, 1950.
- [22] VICKREY, W. **Counterspeculation, auctions, and competitive sealed tenders.** *The Journal of Finance*, 16:8–37, 1961.
- [23] VICKREY, W. **Auctions and bidding games;** em *Recent Advances in Game Theory*, chapter 4, p. 15–27. Princeton, New Jersey: The Princeton University Conference, 1962.

- [24] WILSON, R. B. **Competitive bidding with disparate information.** *Management Science*, 13:816–820, 1967.
- [25] WILSON, R. B. **A bidding model of perfect competition.** *The Review of Economic Studies*, 44:511–518, 1977.
- [26] FELDMAN, R. A.; MEHRA, R. **Auctions: Theory and applications.** *International Monetary Fund Papers*, 40:485–511, 1993.
- [27] MILGROM, P. **Putting Auction Theory to Work**, chapter 2. *Vickrey–Clarke–Groves Mechanisms*, p. 45–63. Cambridge University Press, New York, 2004.
- [28] DUTRA, J.; MENEZES, F. **Lessons from the electricity auctions in Brazil.** *Electricity Journal*, 18:11–21, 2005.
- [29] CORREIA, R.; MELO, E.; COSTA, A. **Análise e avaliação teórica dos leilões de compra de energia elétrica proveniente de empreendimentos existentes no brasil.** *EconomiA*, 7:509–529, 2006.
- [30] MAURER, L.; BARROSO, L. **Electricity auctions: an overview of efficient practices.** World Bank, Washington, 2011.
- [31] FABRA, N.; VON DER FERH, N.; HARBORD, D. **Designing electricity auctions.** *RAND Journal of Economics*, 37:23–46, 2006.
- [32] KLEMPERER, P. **Auctions: Theory and Practice.** Princeton University Press, Princeton, NJ, 2004.