

## PRÊMIO PURO DPVAT 2021 APÓS A RESOLUÇÃO CNSP 399<sup>1\*</sup>

### PURE PREMIUM DPVAT 2021 AFTER THE CNSP RESOLUTION 399

Bruna Dorneles Müller<sup>2\*\*</sup>  
José Antônio Lumertz<sup>3\*\*\*</sup>  
Brenda de Borba Trajano<sup>4\*\*\*\*</sup>

#### RESUMO

O Seguro de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre (DPVAT) é um seguro de contratação obrigatória a todos os proprietários de automóveis no Brasil. Sua função é custear os benefícios devidos às vítimas de acidentes de trânsito, independente de quem é o culpado. O seguro, que foi administrado pela Seguradora Líder até 2020, teve grandes mudanças nos últimos anos, entre as quais está a ausência de cobrança do prêmio de todas as categorias de veículos em 2021 e 2022. O objetivo deste trabalho é encontrar o prêmio puro anual para o equilíbrio técnico-atuarial para a categoria dos automóveis, ônibus, motocicletas e caminhões. Para calcular o prêmio puro anual, foram criados 3 cenários utilizando o Modelo do Risco Coletivo Anual, com base na distribuição da variável aleatória número de sinistros e na distribuição do Sinistro Agregado. Foram utilizados dados das demonstrações financeiras da seguradora Líder e dados oficiais publicados pela Superintendência de Seguros Privados (SUSEP). O primeiro cenário é dos dados de 2008 até 2020, o segundo de 2010 até 2020 e, por último, de 2015 até 2020. Os resultados mostraram que, para o ano de 2021, o prêmio puro anual dos automóveis seria R\$ 59,46, dos ônibus R\$ 323,24, das motocicletas R\$ 498,78 e dos caminhões R\$109,52. O presente estudo contribui para a comunidade acadêmica, dado que utiliza fundamentos estatísticos e atuariais, para o mercado segurador, considerando que este estudo pode ser a base para o cálculo do prêmio puro do DPVAT e para todos os donos de veículos já que são eles que irão pagar o prêmio.

**Palavras-chave:** seguro DPVAT; prêmio puro; modelo do risco coletivo; sinistro agregado.

#### ABSTRACT

The DPVAT is an insurance policy that is mandatory for all car owners in Brazil. Its function is to pay compensation for victims of traffic accidents, regardless of who is at fault. The insurance, which was managed by Seguradora Líder until 2020, has gone through major changes in recent years, among which is the absence of premium for all vehicle categories in

---

<sup>1\*</sup> Trabalho de Conclusão de Curso apresentado, no segundo semestre de 2021, ao Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Atuariais.

<sup>2\*\*</sup> Graduanda do curso de Ciências Atuariais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). (brunadmuller@gmail.com).

<sup>3\*\*\*</sup> Orientador: Professor do Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da UFRGS Mestre em Economia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professor do Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da UFRGS. (jlumertz@terra.com.br).

<sup>4\*\*\*\*</sup> Professora coorientadora mestra em Controladoria e Contabilidade pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e professora substituta do Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da UFRGS). (brenda.trajano@ufrgs.br).

2021 and 2022. The objective of this work is to find the pure premium for the technical-actuarial balance for the category of automobiles, buses, motorcycles and trucks. To calculate the pure premium, 3 scenarios were created using the Annual Collective Risk Model, based on the distribution of the random variable number of claims and the distribution of the Aggregate Claim. Data from the financial statements of the insurance company Líder and official data published by SUSEP were used. The first scenario is from data from 2008 to 2020, the second from 2010 to 2020 and, finally, from 2015 to 2020. The results showed that, for the year 2021, the pure premium of automobiles would be R\$ 59.46, R\$323.24 for buses, R\$498.78 for motorcycles and R\$109.52 for trucks. The present study contributes to the academic community, since it uses statistical and actuarial foundations, to the insurance market, considering that this study can be the basis for calculating the pure DPVAT premium and for all vehicle owners since they are the ones who will pay the premium.

**Keywords:** DPVAT insurance; pure premium; Model of Collective Annual Risk; aggregate claim.

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos princípios mais importantes do seguro é o risco - um evento que pode acontecer ou não, e não depende das partes; é futuro, aleatório e terá consequências econômicas (IBA, 2014). O objetivo dos seguros é proteger patrimônios e rendas de riscos futuros através do princípio do mutualismo (MAGALHÃES, 1997). O artigo 757 do Código Civil Brasileiro define a contratação do seguro entre o segurado e o segurador. O segurado paga um prêmio e, assim, a seguradora, entidade para tal fim legalmente autorizada, é obrigada a indenizar o segurado caso o risco definido no contrato aconteça (BRASIL, 2017).

A origem do seguro no mundo é controversa, pessoas que estudaram o assunto não chegaram a uma conclusão (BRASIL, 1985). No Brasil, a atividade de seguros teve início somente em 1808, com a vinda da Família Real, quando foi criada a Companhia de Seguros Boa Fé, voltada principalmente para os seguros marítimos. Porém, a seguradora obedecia à legislação portuguesa, mesmo depois da independência do Brasil em 1822. Em 1850, o seguro marítimo foi regulado pelo Código Comercial Brasileiro e com ele surgiram mais seguradoras que passaram a oferecer outros tipos de seguros (SUSEP, 2021a).

Há três categorias de seguros no Brasil, segundo o Decreto-Lei nº 73 de 21 de novembro de 1966: a) de pessoas: vida, acidentes pessoais, médico-hospitalar e saúde; b) de bens: incêndio, cascos, transportes, lucros cessantes, automóvel, roubo, vidros e riscos diversos; c) de responsabilidade: crédito, fidelidade e responsabilidade civil (BRASIL, 1985). Além de categorizar os seguros, o Decreto-Lei nº 73, no artigo 20, também definiu quais seguros são obrigatórios, e entre eles estava o Seguro de Responsabilidade Civil dos proprietários de Veículos Automotores de Via Terrestre (RECOVAT) (BRASIL, 1966).

Porém, o RECOVAT era um seguro de responsabilidade civil, portanto, “como o entendimento era o de que esse tipo de seguro necessariamente se filiava à teoria da culpa, o RECOVAT acabou sendo extinto” (DUARTE; JÚNIOR, 2015, p. 56). Assim, em 1974 foi criada a Lei nº 6.194, que alterou o Decreto-Lei nº 73 e criou o Seguro de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre (DPVAT), no lugar do RECOVAT (BRASIL, 1974).

A grande diferença entre o RECOVAT para DPVAT é que o DPVAT está ligado à teoria do risco e não da culpa como o RECOVAT. De acordo com Moreira e Braz (2021, s.p p.): “O conceito de responsabilidade civil, em que a indenização apenas era paga ao veículo que era tido como culpado pelo acidente, foi comutado por outro, mais amplo, em que as indenizações poderiam ser pagas, sem implicar de quem fosse a culpa”.

Depois da Lei 6.194 (BRASIL, 1974), várias normas modificaram o DPVAT, sendo uma das mais recentes a Resolução CNSP n° 399, de 29 de dezembro de 2020, que dispõe sobre os sinistros ocorridos até 31/12/2020, os quais seriam administrados pela seguradora Líder do Consórcio DPVAT. Já os sinistros ocorridos a partir de 01/01/2021 deveriam ser administrados por uma nova instituição (Resolução CNSP n° 400, BRASIL, 2020), decidida no dia 16/01/2021: a Caixa Econômica Federal (SUSEP, 2022a).

Em 2015, teve início a Operação Tempo de Despertar, que mudou o DPVAT. Essa operação investigou denúncias de fraudes na Seguradora Líder (ARAÚJO, 2021). Já em 2017 os segurados sentiram as mudanças, visto que o prêmio do DPVAT caiu 37% em relação ao prêmio de 2016. Além disso, a Resolução CNSP n° 399 (BRASIL, 2020) e a Resolução CNSP n° 433 (BRASIL, 2021) definiram que os prêmios DPVAT em 2021 e em 2022 não seriam cobrados para todas as categorias, pois as reservas técnicas de características anuais eram suficientes para período bem superior.

Segundo a Superintendência de Seguros Privados (SUSEP, 2022d), prêmio é o valor que o segurado paga para a Seguradora pelo serviço, de forma que ela assume o risco. Há algumas categorias de prêmio, uma delas é o prêmio puro. Este é o valor esperado de sinistros somado a uma margem de segurança para caso o valor ocorrido de sinistros seja maior que o esperado (FERREIRA, 2002).

Após a realização de pesquisas nas bases científicas nacionais, não foram encontrados estudos específicos sobre o tema, evidenciando uma lacuna para o estudo do DPVAT, o qual pode agregar conhecimento não só ao debate acadêmico, como às discussões sociais e econômicas no Brasil. Portanto, a questão problema desse trabalho é: qual o prêmio puro anual para o equilíbrio técnico-atuarial por categoria de veículo do seguro DPVAT em 2021, após a Resolução CNSP n° 399 (BRASIL, 2020)?

O objetivo deste trabalho é mensurar o prêmio puro anual do seguro em 2021, caso ele não estivesse nulo, decorrente da Resolução CNSP n° 399 (BRASIL, 2020). Para estimar o prêmio puro anual, esse estudo divide-se em três objetivos específicos: a) comparar as principais alterações feitas na legislação; b) identificar a variável sinistro agregado; e c) estimar o prêmio puro anual de cada categoria em 2021.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção serão abordadas a definição de DPVAT e a legislação pertinente. Posteriormente, serão apresentados modelos de precificação de seguros, finalizando-se com alguns estudos relacionados ao tema deste trabalho.

### 2.1 SEGURO DPVAT

A SUSEP define o DPVAT como

O Seguro Obrigatório de Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Vias Terrestres, ou por sua Carga, a Pessoas Transportadas ou Não (Seguro DPVAT), criado pela Lei n° 6.194/74, com a finalidade de amparar as vítimas de acidentes de trânsito em todo o território nacional, não importando de quem seja a culpa dos acidentes (SUSEP, 2022c).

O DPVAT abrange as coberturas por morte, invalidez e Despesas de Assistências Médicas e Suplementares (DAMS). A cobertura de morte se aplica caso a vítima de um acidente de trânsito venha a falecer, quando os beneficiários deverão receber o valor R\$13.500,00. Já para invalidez, quando essa é definitiva, a vítima recebe o benefício de acordo com a tabela da Lei n° 6.194 (BRASIL, 1974), sendo o máximo permitido R\$13.500,00. Por fim, as DAMS

cobrem as despesas da vítima relacionadas ao seu tratamento médico depois do acidente de trânsito até o limite de R\$2.700,00, pago para a vítima (DUARTE; JÚNIOR, 2015). Os valores das indenizações foram definidos pela Lei 11.482 e não são atualizados desde então (BRASIL, 2007).

É importante ressaltar que o DPVAT não cobre danos materiais, multas e acidentes ocorridos fora do Brasil. Além disso, os benefícios não são cumulativos, então se, por exemplo, uma pessoa já recebeu a indenização de invalidez e morre, a indenização de morte será diminuída no valor já pago. Qualquer vítima de acidente de trânsito envolvendo veículo pode receber a indenização do DPVAT, sem importar de quem é a responsabilidade. Os prêmios do DPVAT até 2020 eram tabelados para cada categoria de veículo (SUSEP, 2022c), as quais estão apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1: Categorias de veículos**

Categoria	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
8	Ciclomotores
9	Motocicletas e motonetas
10	Máquinas de terraplanagem e equipamentos móveis; veículos que utilizem ‘chapas de experiência’ e ‘chapas de fabricante’ para trafegar em vias públicas; tratores de pneus; caminhões ou veículos ‘pick-up’; reboques e semirreboques

Fonte: Elaborado com base em Araújo (2021).

## 2.2 CONTEXTO NORMATIVO

Em 1966, foi criado o RECOVAT pelo Decreto-Lei nº 73 (BRASIL, 1966). O Decreto-Lei nº 61.867 (BRASIL, 1967), definiu que as coberturas seriam de morte, de invalidez permanente e incapacidade temporária, e danos materiais eram cobertos também. Porém, já em 1969 o Decreto-Lei nº 814 excluiu a cobertura de danos materiais (BRASIL, 1969).

O artigo 2º da Lei nº 6.194 (BRASIL, 1974) criou o DPVAT e, assim, qualquer vítima de acidente de trânsito poderia receber assistência independente do responsável. Além disso, com essa lei os valores dos benefícios e os documentos necessários para receber tais valores foram definidos (BRASIL, 1974). Em 1986, a Resolução CNSP nº 06 criou o consórcio DPVAT, que modificou as operações do seguro obrigatório. A partir da data da criação do convênio, as vítimas poderiam procurar qualquer seguradora que dele fizesse parte, já que os prêmios e os benefícios eram divididos entre todas (LÍDER, 2022).

Mais tarde, em 1992, foi decretada a Lei nº 8.441 e uma das principais mudanças estabelecidas foi que a vítima de veículo não identificado também receberia o benefício. Ademais, essa lei une à cobertura de morte as coberturas de invalidez e despesas de assistência médica e suplementares (DAMS) (BRASIL, 1992). Outra mudança foi a suspensão da obrigatoriedade de comprovação do pagamento do DPVAT. Todavia, se o beneficiário é o proprietário do veículo, ele precisa comprovar o pagamento para receber o benefício.

Até 1986, o seguro era contratado diretamente com as seguradoras, o que gerou uma grande inadimplência. Para resolver o problema, foi criado o Convênio DPVAT, constituído de várias seguradoras administradas pela Federação Nacional das Empresas de Seguros Privados e de Capitalização (FENASEG). Em 2008, a Seguradora Líder passou a ser a administradora do Convênio e, assim, a ser a responsável por encaminhar os prêmios e os benefícios do seguro DPVAT (ARAÚJO, 2021).

Já o Decreto nº 2.867, de 8 de dezembro de 1998, esclarece a repartição dos recursos do DPVAT. O Decreto define que 45% do arrecadado é destinado para o Fundo Nacional de Saúde (FNS), para custear as despesas médicas dos segurados; 5% é para o Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), para ajudar na prevenção de acidentes de trânsito; e 50% é para a seguradora.

Com o Novo Código Civil Brasileiro, criado em 2003, o prazo de prescrição reduziu drasticamente de 20 para 3 anos da data do acidente, porém houve um período de transição. Como a data do acidente é o que determina o prazo, antes de procurar um atendimento a vítima precisa conferir a data e se o acidente está dentro deste (BRASIL, 2003 *apud* MOREIRA; BRAZ, 2021). A Circular nº 608 (2020) dispõe sobre os elementos mínimos dos bilhetes do DPVAT, entre eles definição e objetivo do seguro, como solicitar o seguro, dados para comunicação com a SUSEP, coberturas e valores, prazo para pagamento do benefício, CPF/CNPJ do proprietário do veículo, informações da emissão do bilhete, dados do veículo, detalhes do prêmio, e dados da seguradora. O Quadro 2 apresenta o conjunto de resoluções do Conselho Nacional de Seguros Privados (CNSP) importantes para o seguro DPVAT.

**Quadro 2: Resoluções CNSP**

<b>Resolução</b>	<b>Conteúdo</b>
Resolução CNSP 398 (BRASIL, 2020)	Provisões técnicas do DPVAT: a Provisão de Sinistros Ocorridos e Não Avisados (IBNR); a Provisão dos Sinistros a Liquidar (PSL); a Provisão de Despesas Relacionadas (PDR); a Provisão dos Excedentes Técnicos (PET) e a Provisão de Despesas Administrativas (PDA).
Resolução CNSP 399 (BRASIL, 2020)	Sinistros ocorridos até 31/12/2020; define quais são os documentos necessários para receber a indenização de morte, invalidez e reembolso DAMS; define que o prêmio do DPVAT 2021 foi R\$ 0,00 e que a seguradora Líder do Consórcio DPVAT será responsável pela administração dos sinistros ocorridos até 31/12/2020; estabelecido o valor de R\$ 59.280.297,00 para custear as despesas administrativas do primeiro trimestre de 2021.
Resolução CNSP 400 (BRASIL, 2020)	Os sinistros ocorridos a partir de 01/01/2021 e que uma instituição será contratada para administrar os sinistros a partir desta data.
Resolução CNSP 402 (BRASIL, 2021)	Seguradora líder repassou o valor de R\$ 4.127.768.723,69 para a nova administradora que é a diferença entre as provisões técnicas e o valor necessário para a Líder pagar suas obrigações.
Resolução CNSP 403 (BRASIL, 2021)	Criou 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); é um fundo de regime privado, sem personalidade jurídica e com patrimônio próprio, separado do patrimônio da administradora. A finalidade do FDPVAT é custear o pagamento das indenizações dos sinistros ocorridos a partir de 01/01/2021, assim, o patrimônio do FDPVAT vem da Resolução CNSP nº 402.
Resolução CNSP 406 (BRASIL, 2021)	Determinou o valor de R\$ 144.237.058,27 para custear as despesas do Consórcio DPVAT nos trimestres 2, 3 e 4 de 2021.

Resolução CNSP 433 (BRASIL, 2021)	Define que o prêmio DPVAT 2022 não seria cobrado e aprova o repasse de R\$ 140.605.526,00 para custear as despesas do Consórcio DPVAT do ano de 2022.
---	---

Fonte: Elaborada com base nos textos citados (BRASIL, 2020, 2021).

A Resolução CNSP nº 399 dispõe sobre os sinistros ocorridos até 31/12/2020 e a Seguradora Líder continua sendo a administradora deles. Além disso, foi definido que o prêmio DPVAT não seria cobrado em 2021 (BRASIL, 2020). Já a Resolução CNSP nº 400 (BRASIL, 2020) trata sobre os sinistros ocorridos a partir de 01/01/2021, que seriam administrados por uma nova instituição, mais tarde conhecida por ser a Caixa Econômica Federal (SUSEP, 2022a). Ainda, a Resolução CNSP nº 403 detalha o funcionamento do FDPVAT, que foi criado para custear o pagamento dos sinistros ocorridos a partir de 01/01/2021 (BRASIL, 2021). Por fim, a Resolução CNSP nº 433 (BRASIL, 2021) definiu que o prêmio DPVAT 2022 também não seria cobrado.

### 2.3 PRECIFICAÇÃO DE SEGUROS

“A abordagem atuarial consiste em calcular um prêmio que seja suficiente para cobrir sinistros esperados com uma margem de segurança razoável.” (PACHECO, 2014, p. 193). Segundo Portes, Costa e Ferreira (2017) os métodos utilizados para a precificação são modelos estatísticos multivariados, que consideram variáveis que incidem sobre os índices de sinistralidade esperados (Risco Futuro) e, assim, no valor do prêmio do seguro.

Ferreira (2002) demonstra 3 tipos de prêmios. O primeiro é o Prêmio de Risco, que é o “valor total das indenizações ocorridas em uma carteira de seguros em um determinado tempo” (FERREIRA, 2002, p. 1). Já o Prêmio Puro é o Prêmio de Risco mais uma margem de segurança para cobrir uma possível variabilidade do número de sinistros esperados e a variância no valor médio dos benefícios de invalidez e DAMS, ainda que com pequenas margens. Por último, o Prêmio Comercial é o Prêmio Puro acrescido de uma margem para cobrir as despesas da seguradora, incluindo a margem de lucro.

O autor cita métodos de tarificação, entre eles o método da Sinistralidade, onde a tarifa é calculada com base na análise da sinistralidade da carteira. Outro método citado foi o do Prêmio Puro, que se inicia com a estimativa do Prêmio de Risco, passando por uma modelagem estatística e, finalmente, adicionando-se o carregamento de segurança (FERREIRA, 2002). Ainda segundo o autor, um modo de definir o prêmio do seguro de uma carteira é pelo Modelo do Risco Coletivo, que utiliza a definição de sinistro agregado (a soma dos valores de todos os sinistros de uma carteira em um determinado tempo). Para isso, é necessário identificar a distribuição do valor de cada sinistro e a distribuição do número de sinistros.

Após a definição do DPVAT, a sua legislação e a precificação de seguros serem expostos, é possível analisar os estudos relacionados ao assunto desta pesquisa.

### 2.4 ESTUDOS RELACIONADOS

O estudo de Duarte e Júnior (2015) analisa o mercado brasileiro do seguro DPVAT sob a ótica da Modelagem Estatística e Atuarial, com base em dados de 2002 até 2014. Para determinar o Prêmio Agregado foi utilizado o Modelo de Risco Coletivo Anual. Já para estabelecer as variáveis prêmio e sinistro, foi utilizado um modelo de série temporal Holt-Winters. Após a análise, os autores chegaram à conclusão de que a modelagem Holt-Winters seria a mais adequada para o cálculo dos sinistros. Entretanto, o estudo é limitado porque os dados usados não foram divididos pelas categorias dos veículos.

A pesquisa de Portes, Costa e Ferreira (2017) trata dos modelos de precificação dos seguros de automóveis no Brasil. Cada seguradora tem um jeito diferente de calcular o prêmio

e, assim, cada uma assume um risco diferente para cada pessoa. Entretanto, o entendimento de risco dos segurados é diferente da conclusão da seguradora. Então, o estudo propõe a inclusão de uma nova ferramenta, mais flexível, para auxiliar na precificação dos seguros. Essa, analisa a aversão que os clientes de seguros de carro têm aos riscos para ajudar na avaliação do risco e, assim, distribuir melhor o risco entre os clientes. O estudo foi feito com os professores da Universidade Federal de Alfenas campus Varginhas e mostrou que os professores casados são mais avessos ao risco que os professores solteiros e divorciados e, então, estariam mais dispostos a gastar mais com o seguro. Portanto, as seguradoras poderiam distribuir o risco dos solteiros para os casados, por exemplo, já que eles pagariam mais (PORTES; COSTA; FERREIRA, 2017).

Fensterseifer, Lumertz e Silveira (2019) fizeram uma comparação entre os preços de seguros de automóveis no mercado privado e no mercado das licitações públicas para esclarecer se essa atividade é vantajosa para os órgãos públicos brasileiros. Após a comparação dos prêmios nos dois setores, o estudo mostrou que o preço final nas licitações públicas foi 10 vezes menor que o preço final apresentado pelas seguradoras no mercado privado. Concluiu-se que sim, as licitações públicas são mais vantajosas para os órgãos públicos.

O trabalho de Lopes e Carvalho (2021) explica os impactos das fraudes no DPVAT para a sociedade. Por ser um seguro obrigatório e ser administrado pela Líder, que é um consórcio de seguradoras privadas, o seguro foi mal administrado e teve fraudes. Com base em dados da SUSEP, relatórios da CNSeg e da Líder, os autores concluíram que o índice de sinistralidade do seguro DPVAT é cerca de 25% maior que o índice das seguradoras de seguros de automóveis privados e, assim, o prêmio final poderia diminuir em 25% também. Além disso, foi estimado que a sociedade pagou 15 bilhões de reais a mais do que deveria em 14 anos (LOPES; CARVALHO, 2021).

A dissertação de Araújo (2021) também versou sobre o DPVAT, abordando algumas de suas mudanças nos últimos anos. O trabalho propõe um modelo de seguro DPVAT mais justo para as vítimas, sem prejudicar os proprietários de veículos financeiramente. O seguro foi administrado pela Seguradora Líder até 2020 porque no final do ano algumas seguradoras não quiseram mais fazer parte do consórcio. Então, em 2021, o governo teve que achar outra administradora rapidamente para o seguro, a Caixa Econômica Federal. O estudo analisou o modelo de taxa de retorno, adotado até 2020, contudo esse modelo apresentou algumas falhas. Por isso, o autor verificou a possibilidade de aplicar o modelo de controle de preços *price cap* a partir de 2022, com prazo de 5 anos, sem revisão intermediária. Durante a análise, o autor estudou 3 cenários. Dado que as indenizações aqui no Brasil são muito baixas em comparação com outros países, o primeiro cenário foi com atualização monetária (cujos valores não são corrigidos desde 2008); no segundo cenário, eliminaram-se os repasses ao FNS e ao DENATRAN; por último, o terceiro cenário foi construído sem repasses ao FNS e ao DENATRAN, sem DAMS, e considerou o limite da indenização de invalidez como sendo metade da indenização de morte. No primeiro cenário, as indenizações seriam de R\$ 30.146,21 para morte e invalidez, e R\$ 6.029,24 para DAMS. Já no segundo cenário, os valores das indenizações poderiam ser de R\$ 66.901,51 por morte e invalidez; e R\$ 13.380,30 para DAMS. Por último, os valores das indenizações poderiam ser de R\$ 103.604,72 por morte e R\$ 51.802,36 por invalidez permanente no terceiro cenário (ARAÚJO, 2021).

Em síntese, o estudo de Araújo (2021) mostra que o DPVAT precisa de uma atualização porque os valores das indenizações são baixos perto das necessidades das vítimas. Além disso, o método de precificação vigente até 2020 precisa de melhorias para quando voltarem a cobrar o prêmio. O índice de sinistralidade do DPVAT é maior do que no mercado privado (LOPES; CARVALHO, 2021), assim a administradora deve fazer um melhor controle de combate às fraudes para que isso não volte a acontecer. O trabalho de Portes, Costa e Ferreira (2017) exemplifica que há diversas formas de precificar os seguros. Já o estudo de Duarte e Júnior

(2015) estima as variáveis prêmio e sinistro com base no Modelo de Risco Coletivo Anual, o qual será utilizado neste trabalho, cujos métodos e aplicação são descritos nas próximas seções.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa realizada neste estudo é classificada quanto aos seguintes aspectos: quantitativa pela forma de abordagem do problema, descritiva de acordo com seus objetivos e documental com base nos procedimentos técnicos utilizados. Uma pesquisa quantitativa

Caracteriza-se pelo emprego de quantificação tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas, desde as mais simples como percentual, média, desvio-padrão, às mais complexas, como coeficiente de correlação, análise de regressão etc. (RICHARDSON, 1999, p. 79).

O principal objetivo de uma pesquisa descritiva é descrever as características de determinada população e estabelecer relações entre variáveis. Além disso, um dos aspectos mais importantes dessa pesquisa é a utilização de técnicas padronizadas na coleta de dados (GIL, 2002). Referente aos procedimentos técnicos utilizados, o estudo é caracterizado como uma pesquisa documental. De acordo com Carvalho (1988, p. 157), a pesquisa documental é:

[...] aquela realizada a partir de documentos considerados cientificamente autênticos (não fraudados); tem sido largamente utilizada nas Ciências Sociais, na investigação histórica, a fim de descrever/comparar fatos sociais, estabelecendo características ou tendências; além das fontes primárias, os documentos propriamente ditos, utilizam-se as fontes chamadas secundárias, como dados estatísticos, elaborados por institutos especializados e considerados confiáveis para a realização da pesquisa.

O método utilizado neste trabalho é o Modelo de Risco Coletivo Anual, um método simples que foi utilizado por Duarte e Júnior (2015) em uma análise do prêmio total e sinistro total do DPVAT, sem dividir em categorias de veículos. Esta pesquisa pretende encontrar o prêmio puro anual das categorias dos automóveis particulares, ônibus, motocicletas e caminhões, pois eram os dados disponíveis.

Para melhor direcionar a pesquisa, foram utilizadas as Demonstrações Financeiras anuais da Seguradora Líder de 2008 até 2020 e os dados do Sistema de Estatísticas da SUSEP (SES) do seguro DPVAT. Para a coleta de dados, foram usados os relatórios anuais e semestrais da mesma seguradora, disponíveis em seu site em PDF com todos os dados do ano como:

- a) número de bilhetes total;
- b) prêmio do seguro cobrado de 2008 até 2020 por categoria;
- c) quantidade de sinistros ocorridos;
- d) valor dos sinistros ocorridos;
- e) quantidade de sinistros por cada cobertura;
- f) quantidade de sinistros por cada categoria de veículo;
- g) frota nacional de cada categoria de veículo;
- h) despesas administrativas;
- i) despesas com sinistros;
- j) distribuição DPVAT;
- k) repasse SUS;
- l) repasse DENATRAN.

O Modelo de Risco Coletivo Anual precifica seguros com base no valor esperado da soma dos sinistros da carteira em um ano, juntamente com um carregamento de segurança para cobrir uma possível variabilidade do número de sinistros esperados. Para estimar o prêmio, é necessário conhecer a distribuição da variável Sinistro Agregado, valor de um sinistro e número de sinistros.

Os valores dos benefícios e dos prêmios cobrados foram corrigidos monetariamente com base na variação do IPCA/IBGE até dezembro de 2021. Após a correção dos valores, foi mensurada a variável aleatória Sinistro Agregado. Os cálculos foram feitos baseados no Modelo do Risco Coletivo Anual, conforme equações 1 até 12.

O Modelo do Risco Coletivo Anual utiliza  $X_i$  como sendo valor do  $i$ -ésimo sinistro,  $N$  como número de sinistros da carteira e  $S$  como o valor do Sinistro Agregado da carteira, ou seja, o valor total das indenizações da carteira, conforme Equação 1. Neste trabalho, a distribuição de  $X$  e de  $S$  é Normal, com nível de significância de 5%, porque o número de observações é grande o suficiente; e considerando a distribuição da variável Número de Sinistros ( $N$ ) Poisson, porque a probabilidade de mais de um sinistro é desprezível (VIALI, S.d. a).

$$S = X_1 + X_2 + \dots + X_N \quad (1)$$

Para calcular  $S$  é necessário conhecer os valores de  $X$  e  $N$ . Então, para encontrar  $X$  e  $N$ , são exigidos os cálculos de suas esperanças e variâncias nas Equações 2, 3, 5 e 6. Esperança matemática de uma variável é o valor médio assumido por essa variável (VALK; PUMI, 2017). Então as Equações 2 e 3 apresentam as esperanças de  $X$  e  $N$ , respectivamente. Assim, o valor esperado do Sinistro Agregado de uma carteira é igual ao número médio de sinistros multiplicado pelo valor médio de um sinistro, como mostra a Equação 4.

$$\text{Esperança de X: } E[X] = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \quad (2)$$

$$\text{Esperança de N: } E[N] = N \quad (3)$$

$$\text{Esperança de S: } E[S] = E[N]*E[X] \quad (4)$$

Onde:

$E[X]$  é a esperança de  $X$ ,

$X_i$  é o valor do  $i$ -ésimo sinistro,

$N$  é o número de sinistros,

$E[N]$  é a esperança de  $N$ ,

$E[S]$  é a esperança de  $S$ .

Já a variância de uma variável é a média do quadrado da distância de cada ponto até a média (VALK; PUMI, 2017). As variâncias de  $X$  e  $N$  estão representadas nas Equações 5 e 6. A Equação 7 esclarece que a variância do sinistro agregado é diretamente proporcional à variância do número de sinistro e à variância do valor de um sinistro (FERREIRA, 2002).

$$\text{Variância de X: } V[X] = E[X^2]-E[X]^2 \quad (5)$$

$$\text{Variância de N: } V[N] = N \quad (6)$$

$$\text{Variância de S: } V[S] = E[X]^2*V[N]+E[N]*V[X] \quad (7)$$

Onde:

$V[X]$  é a variância de  $X$ ,

$E[X^2]$  é a esperança de  $X^2$ ,

$E[X]$  é a esperança de  $X$ ,

$N$  é o número de sinistros,

$V[N]$  é a variância de  $N$ ,

$V[S]$  é a variância de  $S$

$E[N]$  é a esperança de  $N$ .

O desvio padrão é a raiz quadrada da variância da variável, que, por sua vez, é apurada a partir da diferença entre um valor e a média (VIALI, S.d. b). Então as equações 8 e 9 apresentam os desvios padrões de  $X$  e  $S$ .

$$\text{Desvio Padrão de } X: DP[X] = \sqrt{V[X]} \quad (8)$$

$$\text{Desvio Padrão de } S: DP[S] = \sqrt{V[S]} \quad (9)$$

Onde:

$DP[X]$  é o desvio padrão de  $X$ ,

$V[X]$  é a variância de  $X$ ,

$DP[S]$  é o desvio padrão de  $S$ ,

$V[S]$  é a variância de  $S$ .

Para calcular o prêmio puro é necessário a estimação de um carregamento de segurança. O carregamento é uma margem de segurança caso o número de sinistros seja maior que o esperado. O nível de significância ( $Z_{1-\alpha}$ ) é um limite que determina se o resultado do estudo pode ser considerado estatisticamente significativo e neste trabalho foi utilizado 5%. Então, é a probabilidade de se cometer um erro (VIALI, S.d. c).

$$\text{Carregamento: } \Theta = (Z_{1-\alpha} * DP[S]) / E[S] \quad (10)$$

$$\text{Prêmio Puro Total: } P = E[S] * (1 + \Theta) \quad (11)$$

Onde:

$\Theta$  é o carregamento,

$Z_{1-\alpha}$  é o nível de significância,

$DP[S]$  é o desvio padrão de  $S$ ,

$E[S]$  é a esperança de  $S$ ,

$P$  é o prêmio puro total.

Por fim, o prêmio puro individual (Equação 12) é a divisão do prêmio puro total (Equação 11) pelo número de bilhetes emitidos (FERREIRA, 2002).

$$\text{Prêmio Puro Individual Anual: } P_i = \frac{P}{Nb} \quad (12)$$

Onde:

$P_i$  é o prêmio puro individual anual,

$P$  é o prêmio puro total,

$Nb$  é o número de bilhetes.

Para conferir os cálculos realizados com base nas equações do Modelo do Risco Coletivo Anual, o prêmio puro foi calculado de outra forma, utilizando a Equação 13 baseada em 'Aplicações Diversas na Precificação' (FERREIRA, 2002).

$$P = \lambda * E[X] + Z_{1-\alpha} * \sqrt{\lambda * E[X^2]} \quad (13)$$

Onde:

$P$  é o prêmio puro total,

$\lambda$  é o número de sinistros,  
 $E[X]$  é a esperança de  $X$  (apresentado na Equação 2),  
 $Z_{1-\alpha}$  = nível de significância, e  
 $E[X^2] = \frac{\sum_{i=1}^N (X_i * X_i)}{N}$ .

Para chegar no prêmio puro individual anual ( $P_i$ ), foi feita a divisão do prêmio puro total pelo número de bilhetes, conforme a Equação 12.

#### 4 ANÁLISE DOS DADOS

Com a finalidade de atingir os objetivos, a seguir, é feita uma breve análise de cada uma das variáveis que afetam o prêmio puro do seguro DPVAT. Primeiramente, são apresentadas as alterações das legislações. Em sequência, é descrita a variável Sinistro Agregado e, por fim, o prêmio puro anual.

##### 4.1 ALTERAÇÕES DAS LEGISLAÇÕES DO SEGURO DPVAT

Desde 1974, quando o Seguro DPVAT foi criado, houve diversas mudanças na sua legislação. Dentre elas, parte, afetaram o prêmio, cobrado ao longo do tempo. O Quadro 3 apresenta um comparativo das legislações importantes relacionadas ao prêmio do seguro.

**Quadro 3: Comparativo das principais alterações ocorridas no Seguro DPVAT**

Legislação	Antes	Depois
Lei 6194/74	Saber quem era o culpado influenciava se a vítima receberia indenização	Independentemente de quem é o culpado, a vítima recebe a indenização
Resolução CNSP nº 06/1986	A vítima tinha que solicitar a indenização para a seguradora na qual o prêmio foi pago	A vítima pode solicitar para qualquer seguradora do convênio
Lei 8441/92	Apenas cobertura de morte	Coberturas: morte, invalidez e DAMS
Lei 8441/92	Acidentes com veículos não identificados (VNI) estavam cobertos apenas para morte e era apenas 50% da indenização	Acidentes com VNI têm cobertura total
Decreto 2867/98	A distribuição não era definida por lei	Distribuição do DPVAT: 45% FNS, 5% DENATRAN, 50% DPVAT
CNSP 399	Todo ano CNSP publicava uma resolução com os prêmios a serem cobrados no ano seguinte	Prêmio a partir de 2021 igual a R\$ 0,00 para todas as categorias
CNSP 400	Sinistros até 31/12/2020 administrados pela Seguradora Líder	Sinistros a partir de 01/01/2021 administrados pela Caixa Econômica Federal

Fonte: Elaborado a partir dos textos citados (BRASIL, 1974, 1986, 1992, 1998, 2020).

Após esse comparativo, fica claro que o DPVAT mudou ao longo do tempo. O seguro é baseado na teoria do risco, por exemplo, e não da culpa, como era o RECOVAT. A partir de 1986, as vítimas podem solicitar o benefício em qualquer seguradora do convênio, o que

facilitou o processo para todos. Desde 1992, as coberturas são morte, invalidez e DAMS, o que protege mais as vítimas, porém são mais riscos que devem ser considerados no cálculo do prêmio. Ao longo do tempo, o DPVAT se transformou para melhorar o processo tanto para as vítimas como para as seguradoras, aumentando o número de coberturas, situações cobertas e distribuindo a arrecadação total para o FNS e DENATRAN com o objetivo de melhorar a vida de toda a sociedade brasileira. Entretanto, mesmo com todas estas melhorias, o prêmio comercial diminuiu nos últimos anos e nem foi cobrado em 2021 e 2022.

A partir de 2016, os benefícios diminuíram, conforme Tabela 1. A Tabela 2 mostra que os prêmios também diminuíram a partir de 2017, porém em uma velocidade mais lenta, o que fez com que as reservas aumentassem tanto que os prêmios de 2021 e 2022 não foram cobrados (Resoluções CNSP nº 399 e nº 433, BRASIL, 2020).

**Tabela 1: valor total dos benefícios de 2008 até 2021**

ano	benefícios
2008	1.663.982.000,00
2009	2.365.954.000,00
2010	2.536.321.000,00
2011	2.914.407.000,00
2012	3.104.538.000,00
2013	3.513.143.000,00
2014	3.664.778.000,00
2015	3.745.670.000,00
2016	3.698.880.000,00
2017	2.494.017.000,00
2018	2.024.572.000,00
2019	1.946.413.000,00
2020	1.413.118.000,00

Fonte: Elaborada com base nas Demonstrações Financeiras Líder (LÍDER, 2017, 2018, 2019, 2020).

**Tabela 2: prêmio cobrado de 2008 até 2021**

ano/veículo	automóvel	Ônibus	motocicleta	caminhões
2008	84,55	379,39	254,16	93,79
2009	89,61	339,74	254,16	93,79
2010	96,63	339,74	254,16	93,79
2011	101,10	390,84	274,06	101,13
2012	101,10	390,84	274,06	101,13
2013	101,10	390,84	286,75	105,81
2014	101,10	390,84	286,75	105,81
2015	101,10	390,84	286,75	105,81
2016	101,10	390,84	286,75	105,81
2017	63,69	246,23	180,65	66,66
2018	41,40	160,05	180,65	43,33
2019	12,00	33,61	80,11	12,56
2020	1,06	6,38	8,10	1,61
2021	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaborada com base no Relatório Anual Líder (LÍDER, 2018, 2019, 2020)

O prêmio atuarialmente baixo gerou um desequilíbrio entre receitas e despesas do seguro. Este desequilíbrio foi um dos motivos que fizeram as seguradoras saírem do convênio

DPVAT. Assim, foi publicada a Resolução CNSP nº 399/2020 (BRASIL, 2020) que determinou que os seguros ocorridos até 31/12/2020 continuam administrados pela Líder. Mais tarde, ratificando o já comentado, foi publicada a Resolução CNSP nº 400 (BRASIL, 2020), que explicou que os sinistros ocorridos a partir de 01/01/2021 seriam administrados por uma nova instituição, a Caixa Econômica Federal. No final de 2021, foi divulgada a Resolução CNSP nº 433 (BRASIL, 2021) que estabeleceu o prêmio zero para 2022 também.

#### 4.2 APURAÇÃO DO SINISTRO AGREGADO PARA O DPVAT

O preço do seguro DPVAT cobrado aos proprietários de veículos até o ano de 2020, também chamado de prêmio comercial, era composto por diversas variáveis. O prêmio cobrado de cada categoria de veículo multiplicado pela quantidade estimada de veículos pagantes deveria ser suficiente para cobrir: as transferências legais ao FNS e ao DENATRAN, o pagamento de sinistros, o pagamento das despesas com sinistros, as despesas administrativas, a corretagem e a margem de lucro das seguradoras. Para analisar os valores dos prêmios cobrados ao longo dos anos com o cálculo do prêmio de 2021, os prêmios foram corrigidos pelo IPCA até dezembro de 2021, conforme Tabela 3.

**Tabela 3: prêmio cobrado e prêmio atualizado monetariamente pelo IPCA**

ano	automóveis		ônibus		motocicletas		caminhões	
	prêmio cobrado	prêmio atualizado						
2008	84,55	179,37	379,39	804,88	254,16	539,20	93,79	198,98
2009	89,61	182,41	339,74	691,59	254,16	517,38	93,79	190,92
2010	96,63	186,21	339,74	654,69	254,16	489,78	93,79	180,74
2011	101,10	182,69	390,84	706,26	274,06	495,24	101,13	182,75
2012	101,10	173,11	390,84	669,23	274,06	469,27	101,13	173,16
2013	101,10	163,66	390,84	632,69	286,75	464,19	105,81	171,29
2014	101,10	153,59	390,84	593,77	286,75	435,63	105,81	160,75
2015	101,10	139,03	390,84	537,46	286,75	394,32	105,81	145,50
2016	101,10	129,95	390,84	502,36	286,75	368,57	105,81	136,00
2017	63,69	79,63	246,23	307,86	180,65	225,86	66,66	83,34
2018	41,40	49,75	160,05	192,33	180,65	217,08	43,33	52,07
2019	12,00	13,96	33,61	39,11	80,11	93,21	12,56	14,61
2020	1,06	1,18	6,38	7,12	8,10	9,04	1,61	1,80

Fonte: Elaborada com base nas Demonstrações Financeiras Líder (LÍDER, 2018, 2019, 2020).

O seguro DPVAT apresenta resultados expressivos, seja quanto à quantidade de benefícios, aos valores pagos, à quantidade de bilhetes emitidos ou mesmo quanto aos prêmios arrecadados. Nesse sentido, a Tabela 4 apresenta o número de bilhetes e o valor total dos benefícios em cada ano, e depois corrigidos pelo IPCA.

Com base nos dados da Tabela 4, constatou-se uma redução no valor total dos benefícios pagos, porém não é possível afirmar se a causa seria a redução de fraudes, a maior conscientização dos motoristas, avanços tecnológicos dos veículos ou a pandemia de Covid-19. Percebe-se a ocorrência de incremento anual dos números de bilhetes, sendo que a taxa média de crescimento nesses 12 anos foi de aproximadamente 5% ao ano, e o crescimento total foi de 68%.

A Tabela 5 mostra a divisão dos sinistros por categoria e por natureza de benefício, com base nos dados de 2020 disponibilizados pela SUSEP. A Tabela 6 mostra a participação relativa dos dados da Tabela 5. Efetuando uma análise da Tabela 6, é possível identificar que 69,80% do total dos benefícios, em valores, foi decorrente de acidentes ocasionados por motocicletas.

Isto é, a cada R\$ 100,00 gastos com pagamento de benefício, quase R\$ 70,00 são direcionados para vítimas de acidentes envolvendo motocicletas. Este elevado percentual reforça a percepção de que este seria um transporte de maior risco.

**Tabela 4: Valor total dos sinistros ocorridos, valor atualizado monetariamente, número de bilhetes emitidos por ano**

ano	benefícios	valor atualizado	Δ%	bilhetes	Δ%
2008	1.663.982.000,00	3.530.154.452,82	36,43%	39.841.139,00	7,34%
2009	2.365.954.000,00	4.816.223.029,51	1,48%	42.764.953,00	11,18%
2010	2.536.321.000,00	4.887.591.766,21	7,75%	47.547.462,00	5,61%
2011	2.914.407.000,00	5.266.440.699,18	0,94%	50.214.496,00	7,20%
2012	3.104.538.000,00	5.315.833.980,29	6,98%	53.828.683,00	7,03%
2013	3.513.143.000,00	5.687.085.022,57	-2,10%	57.611.339,00	4,80%
2014	3.664.778.000,00	5.567.573.615,50	-7,48%	60.375.375,00	1,25%
2015	3.745.670.000,00	5.150.853.231,13	-7,70%	61.130.639,00	1,31%
2016	3.698.880.000,00	4.754.304.733,34	-34,41%	61.932.713,00	2,26%
2017	2.494.017.000,00	3.118.220.322,97	-21,98%	63.330.526,00	2,96%
2018	2.024.572.000,00	2.432.851.846,04	-6,91%	65.204.604,00	5,13%
2019	1.946.413.000,00	2.264.763.833,53	-30,40%	68.546.363,00	-2,71%
2020	1.413.118.000,00	1.576.289.039,72		66.688.268,00	

Fonte: Elaborada a partir dos dados da pesquisa (2022).

**Tabela 5: Benefícios pagos por cada categoria de veículo por natureza (R\$ milhões) em 2020**

Veículo	Morte	Invalidez	DAMS	Total
Auto	130	82	12	225
Ônibus	11	10	1	21
Moto	233	564	63	860
Caminhões	52	25	3	79
Não identificado	16	25	3	44
Total	441	706	83	1.230

Fonte: ARAÚJO (2021).

**Tabela 6: Participação relativa no total de benefícios pagos por cada categoria de veículo e por natureza em 2020**

Veículo	Morte	Invalidez	DAMS	Total
Automóvel	10,6%	6,7%	1,0%	18,3%
Ônibus	0,9%	0,8%	0,1%	1,8%
Motocicleta	18,9%	45,8%	5,1%	69,8%
Caminhão	4,2%	2,0%	0,2%	6,4%
Não identificado	1,3%	2,1%	0,2%	3,6%
Total	35,9%	57,4%	6,7%	100,0%

Fonte: ARAÚJO (2021).

As tabelas 7, 8 e 9 apresentam a média das frotas de cada veículo de 2008 até 2020, de 2010 até 2020 e de 2015 até 2020. Com base nas tabelas é possível perceber que o número total de veículos aumentou, conforme a menor quantidade de anos. Entretanto, a porcentagem de cada veículo em relação ao número total, se manteve estável.

**Tabela 7: Média das frotas dos veículos usando dados de 2008 até 2020**

Motocicletas	Automóvel	Ônibus	Caminhão
21.699.198,85	47.718.439,00	863.451,62	9.060.775,08
27,23%	59,88%	1,08%	11,37%
79.690.066,94			

Fonte: Relatório Anual Líder (LÍDER, 2018, 2019, 2020).

**Tabela 8: Média das frotas dos veículos usando dados de 2010 até 2020**

Motocicletas	Automóvel	Ônibus	Caminhão
23.082.486,82	50.041.374,91	901.696,82	9.615.783,36
27,54%	59,72%	1,08%	11,47%
83.799.615,73			

Fonte: Relatório Anual Líder (LÍDER, 2018, 2019, 2020).

**Tabela 9: Média das frotas dos veículos usando dados de 2015 até 2020**

Motocicletas	Automóvel	Ônibus	Caminhão
25.663.427,67	54.316.168,33	959.144,00	10.555.355,00
27,96%	59,18%	1,04%	11,50%
91.784.263,67			

Fonte: Relatório Anual Líder (LÍDER, 2018, 2019, 2020).

Todo ano, o CNSP publicava uma resolução para definir o prêmio DPVAT do ano seguinte. Nesta resolução, também era estabelecida a distribuição da arrecadação total do DPVAT. Conforme Decreto n° 2.867, de 8 de dezembro de 1998, 45% da arrecadação era destinado ao FNS e 5% ao DENATRAN. Os 50% resultantes eram da Seguradora Líder para administrar, uma parte era reservada para o prêmio puro. Porém, todo ano a distribuição mudava.

A tabela 10 apresenta a porcentagem da arrecadação total do DPVAT do prêmio puro. Além disso, mostra o valor em reais de cada prêmio puro atualizado monetariamente pelo IPCA.

**Tabela 10: Porcentagem do prêmio puro de cada ano e o valor em reais**

Ano	Automóvel	Ônibus	Motocicleta	Caminhão	% prêmio puro
2008	70,39	315,83	211,58	78,08	39,24%
2009	83,76	317,55	237,56	87,66	44,06%
2010	90,32	317,55	237,56	87,66	44,06%
2011	93,99	363,35	254,78	94,02	43,82%
2012	93,99	363,35	254,78	94,02	43,82%
2013	94,57	365,60	268,23	98,98	44,09%
2014	93,47	361,33	265,10	97,82	43,58%
2015	93,47	361,33	265,10	97,82	43,58%
2016	91,26	352,81	258,85	95,51	42,55%
2017	56,83	219,71	161,20	59,48	42,06%
2018	35,57	137,52	155,22	37,23	40,50%
2019	9,20	25,75	61,39	9,62	36,12%
2020	1,08	6,50	8,25	1,64	48,00%

Fonte: Demonstrações Financeiras Líder (LÍDER, 2011, 2013, 2015, 2017, 2018, 2019, 2020).

Todos os dados apresentados nas Tabelas 1 até 10 foram utilizados para chegar no prêmio puro. Antes de calcular o prêmio puro anual, é necessário estimar o Sinistro Agregado conforme Equações 1 a 12, apresentadas nos procedimentos metodológicos.

As variáveis necessárias para determinar o Sinistro Agregado são  $E[X]$ ,  $V[X]$ ,  $E[N]$ ,  $V[N]$ , conforme Equação 7. Então, a Tabela 11 apresenta os resultados de  $E[X]$  e  $V[X]$ ; a Tabela 12 de  $E[N]$  e  $V[N]$ ; e, por fim, a Tabela 13 de  $E[S]$  e  $V[S]$ . Foram elaborados 3 cenários para chegar no Sinistro Agregado esperado:

- cenário 1: foram utilizados como base os dados de 2008 até 2020;
- cenário 2: dados de 2010 até 2020; e

c) cenário 3: dados de 2015 até 2020.

**Tabela 11: Valores em reais de E[X] e V[X]**

Cenário	Veículo	E[X]	V[X]
1	automóvel	9.858,28	7.544.803.951.314,75
	ônibus	9.858,28	742.024.237.696,49
	motocicleta	9.858,28	28.777.722.451.396,00
	caminhão	9.858,28	2.638.556.763.917,34
2	automóvel	9.229,27	7.066.174.396.447,57
	ônibus	9.229,27	694.956.746.016,44
	motocicleta	9.229,27	26.952.096.153.853,80
	caminhão	9.229,27	2.471.175.000.076,03
3	automóvel	7.835,91	4.611.899.309.830,97
	ônibus	7.835,91	453.574.078.276,76
	motocicleta	7.835,91	17.590.914.426.500,20
	caminhão	7.835,91	1.612.864.748.891,87

Fonte: Elaboração a partir dos dados da pesquisa (2022).

**Tabela 12: Valores em reais de E[N] e V[N]**

Cenário	Veículo	V[N]	E[N]
1	automóvel	77.633,94	77.633,94
	ônibus	7.636,12	7.636,12
	motocicleta	296.111,95	296.111,95
	caminhão	27.150,67	27.150,67
2	automóvel	82.957,29	82.957,29
	ônibus	8.159,73	8.159,73
	motocicleta	316.416,34	316.416,34
	caminhão	29.012,39	29.012,39
3	automóvel	75.111,50	75.111,50
	ônibus	7.388,02	7.388,02
	motocicleta	286.490,84	286.490,84
	caminhão	26.268,50	26.268,50

Fonte: Elaboração a partir dos dados da pesquisa (2022).

**Tabela 13: Valores em reais de E[S] e V[S]**

Cenário	Veículo	V[S]	E[S]
1	automóvel	585.740.365.605.989.000,00	765.336.766,14
	ônibus	5.666.931.782.267.030,00	75.279.026,18
	motocicleta	8.521.456.271.751.920.000,00	2.919.153.348,45
	caminhão	71.641.211.667.178.200,00	267.658.759,74
2	automóvel	586.197.771.836.191.000,00	765.635.534,60
	ônibus	5.671.357.104.569.430,00	75.308.413,24
	motocicleta	8.528.110.699.921.750.000,00	2.920.292.913,38
	caminhão	71.697.156.482.458.100,00	267.763.247,07
3	automóvel	346.411.268.523.483.000,00	588.567.131,71
	ônibus	3.351.466.182.973.760,00	57.891.849,02
	motocicleta	5.039.653.488.301.080.000,00	2.244.917.256,45
	caminhão	42.369.152.732.902.900,00	205.837.685,41

Fonte: Elaboração a partir dos dados da pesquisa (2022).

Os resultados do Sinistro Agregado encontrados nos cenários 1 e 2 não são muito diferentes. Porém, quando são comparados com os dados do cenário 3 a diferença é

significativa. No cenário 3, os resultados foram cerca de 23% menores em relação aos resultados dos outros cenários porque o valor total dos benefícios diminuiu nos últimos anos.

#### 4.3 ESTIMAÇÃO DO PRÊMIO PURO ANUAL

O cálculo do prêmio puro anual utilizou os resultados das tabelas 11, 12 e 13. Além deles, a tabela 14 apresenta outros componentes importantes para o cálculo: o Desvio Padrão de S e o  $\Theta$  (5%).

**Tabela 14: Valores em reais de DP[S] e  $\Theta$**

Cenário	Veículo	$\Theta$	DP[S]
1	automóvel	1,6449	765.336.766,14
	ônibus	1,6449	75.279.026,18
	motocicleta	1,6449	2.919.153.348,45
	caminhão	1,6449	267.658.759,74
2	automóvel	1,6449	765.635.534,60
	ônibus	1,6449	75.308.413,24
	motocicleta	1,6449	2.920.292.913,38
	caminhão	1,6449	267.763.247,07
3	automóvel	1,6449	588.567.131,71
	ônibus	1,6449	57.891.849,02
	motocicleta	1,6449	2.244.917.256,45
	caminhão	1,6449	205.837.685,41

Fonte: Elaboração a partir dos dados da pesquisa (2022).

O valor esperado do Sinistro Agregado apresenta o mesmo comportamento que o seu desvio padrão. Então, como apontado anteriormente, os resultados dos cenários 1 e 2 são similares e os resultados de 3 caíram cerca de 23%. A Tabela 15 expõe os resultados obtidos no cálculo do prêmio puro total explicado pela Equação 11.

**Tabela 15: Valores em reais de P**

Cenário	Veículo	P
1	automóvel	2.024.203.721,77
	ônibus	199.102.005,42
	motocicleta	7.720.733.321,27
	caminhão	707.918.241,49
2	automóvel	2.024.993.920,60
	ônibus	199.179.729,90
	motocicleta	7.723.747.303,71
	caminhão	708.194.595,18
3	automóvel	1.556.673.912,99
	ônibus	153.115.466,85
	motocicleta	5.937.477.547,92
	caminhão	544.410.548,81

Fonte: Elaboração a partir dos dados da pesquisa (2022).

A Tabela 15 descreve o prêmio puro total por ano. Já a Tabela 16 apresenta o prêmio puro individual anual calculado conforme Equação 12. Como o Sinistro Agregado apresenta um comportamento similar nos cenários 1 e 2, os valores dos prêmios apresentaram pouca diferença. Quando a comparação é feita com o cenário 3, a diferença é bem significativa porque, como visto anteriormente, os benefícios variaram bastante nos últimos anos.

**Tabela 16: Valores em reais de  $P_i$** 

Cenário	Veículo	$P_i$
1	automóvel	59,46
	ônibus	323,24
	motocicleta	498,78
	caminhão	109,52
2	automóvel	56,83
	ônibus	310,20
	motocicleta	469,90
	caminhão	103,43
3	automóvel	40,80
	ônibus	227,26
	motocicleta	329,37
	caminhão	73,43

Fonte: Elaboração a partir dos dados da pesquisa (2022).

Além de calcular o prêmio puro anual pelo Modelo do Risco Coletivo, outro método foi utilizado para fins de comparação, qual seja, o método ‘Aplicações Diversas na Precificação’, proposto por Ferreira (2002), conforme Equação 13 apresentada nos Procedimentos Metodológicos. A Tabela 17 apresenta os valores do prêmio puro total anual calculados por este método e a tabela 18 os valores do prêmio puro individual anual e o número de bilhetes.

**Tabela 17: Valores em reais do prêmio puro total anual**

Cenário	Veículo	$\lambda$	$E[X]$	$E[X^2]$	$\lambda * E[X]$	$Z * RAIZ(\lambda * E[X^2])$
1	automóvel	77.633,94	9.858,28	7.544.901.136.922,08	765.336.766,14	1.258.866.955,63
	ônibus	7.636,12	9.858,28	742.121.423.303,81	75.279.026,18	123.822.979,24
	motocicleta	296.111,95	9.858,28	28.777.819.637.003,30	2.919.153.348,45	4.801.579.972,82
	caminhão	27.150,67	9.858,28	2.638.653.949.524,66	267.658.759,74	440.259.481,75
2	automóvel	82.957,29	9.229,27	7.066.259.575.932,71	765.635.534,60	1.259.358.386,00
	ônibus	8.159,73	9.229,27	695.041.925.501,58	75.308.413,24	123.871.316,66
	motocicleta	316.416,34	9.229,27	26.952.181.333.339,00	2.920.292.913,38	4.803.454.390,33
	caminhão	29.012,39	9.229,27	2.471.260.179.561,17	267.763.247,07	440.431.348,11
3	automóvel	75.111,50	7.835,91	4.611.960.711.360,12	588.567.131,71	968.106.781,29
	ônibus	7.388,02	7.835,91	453.635.479.805,91	57.891.849,02	95.223.617,83
	motocicleta	286.490,84	7.835,91	17.590.975.828.029,30	2.244.917.256,45	3.692.560.291,48
	caminhão	26.268,50	7.835,91	1.612.926.150.421,03	205.837.685,41	338.572.863,40

Fonte: Elaboração a partir dos dados da pesquisa (2022).

**Tabela 18: Valores em reais do prêmio puro individual anual e número de bilhetes**

Cenário	Veículo	Bilhetes	P
1	automóvel	34.040.258,90	59,46
	ônibus	615.948,83	323,24
	motocicleta	15.479.264,67	498,78
	caminhão	6.463.562,85	109,52
2	automóvel	35.634.446,68	56,83
	ônibus	642.098,01	310,20
	motocicleta	16.437.031,30	469,90
	caminhão	6.847.396,18	103,43
3	automóvel	38.153.403,87	40,80
	ônibus	673.733,25	227,26
	motocicleta	18.026.807,68	329,37
	caminhão	7.414.417,01	73,43

Fonte: Elaboração a partir dos dados da pesquisa (2022).

Analisando as Tabelas 16 e 18, é possível perceber que os dois métodos chegaram no mesmo resultado. As Tabelas 19, 20 e 21 descrevem as diferenças no resultado dos diferentes cenários.

**Tabela 19: Comparação entre os Prêmios Puros de 1 (2008-2020) e 2 (2010-2020)**

Cenário/diferença	Automóvel	Ônibus	Motocicletas	Caminhão
2021 1	59,46	323,24	498,78	109,52
2021 2	56,83	310,20	469,90	103,43
$\Delta$ %	-4,44%	-4,04%	-5,79%	-5,57%

Fonte: Elaboração a partir dos dados da pesquisa (2022).

**Tabela 20: Comparação entre os Prêmios Puros de 1 (2008-2020) e 3 (2015-2020)**

Cenário/diferença	Automóvel	Ônibus	Motocicletas	Caminhão
2021 1	59,46	323,24	498,78	109,52
2021 3	40,80	227,26	329,37	73,43
$\Delta$ %	-31,39%	-29,69%	-33,96%	-32,96%

Fonte: Elaboração a partir dos dados da pesquisa (2022).

**Tabela 21: Comparação entre os Prêmios Puros de 2 (2010-2020) e 3 (2015-2020)**

Cenário/diferença	Automóvel	Ônibus	Motocicletas	Caminhão
2021 2	56,83	310,20	469,90	103,43
2021 3	40,80	227,26	329,37	73,43
$\Delta$ %	-28,20%	-26,74%	-29,91%	-29,01%

Fonte: Elaboração a partir dos dados da pesquisa (2022).

A Tabela 19 mostra que a diferença do resultado foi entre 4% e 6% utilizando dados dos dois primeiros cenários, o que esclarece que a diferença não foi muito significativa. Entretanto, comparando com os dados do cenário 3, a diferença é maior, como apresentam as Tabelas 20 e 21, chegando a quase 34% entre 1 e 3. A diferença entre 2 e 3 é um pouco menor, cerca de 30%, mas continua sendo expressiva. A Tabela 22 apresenta a comparação entre os prêmios puros cobrados até 2020 e os prêmios calculados neste trabalho.

**Tabela 22: Comparação entre os Prêmios Puros de 2008 até 2020 e os 3 cenários de 2021**

Ano	Automóvel	Ônibus	Motocicleta	Caminhão
2008	70,39	315,83	211,58	78,08
2009	83,76	317,55	237,56	87,66
2010	90,32	317,55	237,56	87,66
2011	93,99	363,35	254,78	94,02
2012	93,99	363,35	254,78	94,02
2013	94,57	365,60	268,23	98,98
2014	93,47	361,33	265,10	97,82
2015	93,47	361,33	265,10	97,82
2016	91,26	352,81	258,85	95,51
2017	56,83	219,71	161,20	59,48
2018	35,57	137,52	155,22	37,23
2019	9,20	25,75	61,39	9,62
2020	1,08	6,50	8,25	1,64
2021 1	59,46	323,24	498,78	109,52
2021 2	56,83	310,20	469,90	103,43
2021 3	40,80	227,26	329,37	73,43

Fonte: Elaboração a partir dos dados da pesquisa (2022).

Em relação aos prêmios cobrados antigamente, conforme Tabela 22, o prêmio dos automóveis nos 3 cenários foi menor que o cobrado até 2016, já os prêmios calculados nos 3 cenários das motocicletas foram maiores que os cobrados. Em relação aos ônibus, os prêmios calculados nos cenários 1 e 2 estão de acordo com a média dos prêmios cobrados de 2008 até 2018, e o último cenário ficou menor que a média de 2008 até 2020. Os prêmios cobrados dos caminhões foram menores que os calculados nos dois primeiros cenários; já no cenário 3, o resultado foi próximo a média de 2008 até 2020. Além disso, é possível perceber que os prêmios de todas as categorias diminuem do cenário 1 até o 3. Por exemplo, na categoria 4 (caminhões) os valores foram de aproximadamente 110, 103 e 73, respectivamente.

Observando os resultados com os prêmios cobrados, o que se destaca é que os resultados das motocicletas foram bem maiores que o que era cobrado, e que o prêmio cobrado para os automóveis foi mais baixo. Um dos motivos pode ser que o risco das motocicletas foi diluído para os automóveis, para não onerar os donos de motocicletas, como mostra o estudo de Portes, Costa e Ferreira (2017), sugerindo que as seguradoras diluíssem o risco entre os professores casados e solteiros. No caso dos ônibus, o resultado dos 3 cenários parece estar coerente com os prêmios cobrados. O mesmo aconteceu com os caminhões.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O DPVAT é um seguro importante que foi criado há quase 50 anos e teve várias mudanças ao longo desse período. No final de 2020, o seguro sofreu uma descontinuidade quando várias seguradoras saíram do convênio conforme a arrecadação ficou menor nos últimos anos. Consequentemente, a tendência é de redução do lucro de cada seguradora, ao considerar-se uma entrada de receita menor, e ainda a manutenção dos gastos. Além disso, o CNSP anunciou que o prêmio do ano seguinte (2021) não seria cobrado.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi encontrar o prêmio puro para o equilíbrio técnico-atuarial para cada categoria do seguro DPVAT. Para calcular o prêmio puro, foi utilizado o Modelo do Risco Coletivo Anual em 3 cenários (2008-2020, 2010-2020, 2015-2020) com base na distribuição da variável aleatória Valor de Sinistro, na distribuição do Sinistro Agregado e Número de Sinistros, com base nas demonstrações financeiras da seguradora Líder e dados oficiais publicados pela SUSEP.

Os resultados mostraram que o prêmio puro seria decrescente, sendo o prêmio no cenário 1 o maior e no 3 o menor. Isso acontece porque o Modelo do Risco Coletivo Anual calcula os sinistros baseados nos sinistros passados e, como o valor total dos benefícios diminuiu desde 2017, tal fator influenciou o resultado final. Nos cenários 1 e 2 foram utilizados os dados do início da década passada, onde os benefícios aumentaram todos os anos até 2015.

O cenário 3 pode não ser o mais adequado porque o período dos dados é pequeno, e foi muito influenciado pela diminuição dos valores dos benefícios e dos prêmios. Por isso, o cenário 1 seria o melhor. Então, o prêmio puro da categoria de automóveis é R\$ 59,46; dos ônibus é R\$ 323,24; das motocicletas, R\$ 498,78; e dos caminhões R\$ 109,52.

Mesmo que o prêmio mais caro seja o prêmio das motocicletas, de acordo com os cálculos realizados, o valor cobrado deveria ser maior ainda, pois como mostrado na Tabela 22, os prêmios puros cobrados não chegaram a R\$ 300. Por isso, pode estar acontecendo um subsídio entre as categorias de automóvel e motocicletas, já que o prêmio calculado dos automóveis foi mais baixo que o cobrado. Além disso, a Tabela 6 mostra que em 70% dos sinistros as motocicletas estão envolvidas reforçando a maior frequência de acidentes com motocicletas mesmo que os automóveis sejam 60% dos bilhetes emitidos como mostra a Tabela 7.

Verificou-se neste estudo que o modelo de cálculo do prêmio proposto, além de ser coerente, apresentando embasamento estatístico e atuarial, possibilitou um cálculo satisfatório.

Com isso, a presente produção contribui tanto para a comunidade acadêmica, visto que utiliza fundamentos estatísticos e atuariais em um tema relevante, quanto para o mercado segurador, considerando que este estudo pode ser a base para o cálculo do prêmio puro do DPVAT. Além disso, o DPVAT é um seguro obrigatório para todos os donos de veículos, de forma que o prêmio afeta a sociedade como um todo. Por isso, o estudo tem uma importância acadêmica, atuarial, econômica e social.

A delimitação deste estudo encontra-se na falta de dados por categoria de veículo e no tempo histórico reduzido dos dados. Uma sugestão de estudo futuro é encontrar o prêmio utilizando outros modelos. Além disso, outra sugestão é comparar os resultados com o valor atualizado do prêmio, quando este for cobrado novamente. Por fim, também seria recomendável segmentar estudos mais minuciosos por perfil de risco/uso de alguns casos, como é o caso de motos de uso para tele entrega (baixa cilindrada) e de passeio (alta cilindradas), bem como para motoristas, segundo o nível de multas.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. V. **Modalidades de tarifação de incentivo: o caso do seguro obrigatório DPVAT.** 2021 Dissertação (Mestrado em Economia) - Programa de Pós-Graduação em Economia do Departamento de Economia da Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

BRASIL, G. **O ABC da matemática atuarial e princípios gerais de seguros.** Porto Alegre: Sulina, 1985.

BRASIL. **Circular Nº 608, de 19 de junho de 2020.** Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/circular-n-608-de-19-de-junho-de-2020-262751533> . Acesso em: 02 fev. 22.

BRASIL. **Decreto-Lei Nº 73, de 21 de novembro de 1966.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/del0073.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0073.htm) . Acesso em: 30 mar. 21.

BRASIL. **Decreto-Lei Nº 814, de 4 de setembro de 1969.** Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/1965-1988/del0814.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/del0814.htm). Acesso em: 12 abr. 22.

BRASIL. **Decreto-Lei Nº 2.867, de 8 de dezembro de 1998.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/d2867.htm#:~:text=DECRETO%20No%202.867%2C%20DE,que%20lhe%20confere%20o%20art](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d2867.htm#:~:text=DECRETO%20No%202.867%2C%20DE,que%20lhe%20confere%20o%20art). Acesso em: 02 fev. 22.

BRASIL. **Decreto Nº 61.867, de 11 de dezembro de 1967.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1950-1969/d61867.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1950-1969/d61867.htm). Acesso em: 12 abr. 22.

BRASIL. **Lei Nº 6.194, de 19 de dezembro de 1974.** Disponível em: <http://www.susep.gov.br/textos/Lei6194-74-jul07.pdf> . Acesso em: 02 fev. 22.

BRASIL. **Lei Nº 8.441, de 13 de julho de 1992.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8441.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8441.htm) . Acesso em: 02 fev. 22.

BRASIL. **Lei Nº 11.482, de 31 de maio de 2007.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Lei/L11482.htm#art8](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11482.htm#art8) . Acesso em: 02 fev. 22.

BRASIL. **Resolução CNSP Nº 398, de 29 de dezembro de 2020.** Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cnsp-n-398-de-29-de-dezembro-de-2020-296884187>. Acesso em: 02 fev. 22.

BRASIL. **Resolução CNSP Nº 399, de 29 de dezembro de 2020.** Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cnsp-n-399-de-29-de-dezembro-de-2020-296898372>. Acesso em: 02 fev. 22.

BRASIL. **Resolução CNSP Nº 400, de 29 de dezembro de 2020.** Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cnsp-n-400-de-29-de-dezembro-de-2020-296884283>. Acesso em: 02 fev. 22.

BRASIL. **Resolução CNSP Nº 402, de 08 de janeiro de 2021.** Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cnsp-n-402-de-8-de-janeiro-de-2021-298501687>. Acesso em: 02 fev. 22.

BRASIL. **Resolução CNSP Nº 403, de 08 de janeiro de 2021.** Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cnsp-n-403-de-8-de-janeiro-de-2021-298517078>. Acesso em: 02 fev. 22.

BRASIL. **Resolução CNSP Nº 406, de 26 de março de 2021.** Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cnsp-n-406-de-26-de-marco-de-2021-310858052>. Acesso em: 02 fev. 22.

BRASIL. **Resolução CNSP Nº 433, de 17 de dezembro de 2021.** Disponível em: <https://www2.susep.gov.br/safe/scripts/bnweb/bnmapi.exe?router=upload/25602>. Acesso em: 02 fev. 22.

BRASIL. **Mini código Saraiva:** civil, constituição federal e legislação complementar. 23. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

CARVALHO, M. C. M. de. **Técnicas de metodologia científica:** construindo o saber. Campinas: Papyrus, 1988.

DUARTE, F. C. de L.; JÚNIOR, L. C. de S. Análise estatística e atuarial do mercado de seguro DPVAT. **Revista Evidenciação Contábil e Finanças.** João Pessoa, v. 3, n. 3, p. 55-67, set/dez 2015.

FENSTERSEIFER, V. A.; LUMERTZ, J. A.; SILVEIRA, L. B. da; 2019. **Análise comparativa entre os preços praticados nos seguros de automóveis no mercado privado e nas licitações públicas.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Atuariais) - Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

FERREIRA, P. P. **Modelos de Precificação e Ruína para Seguros de Curto Prazo.** Rio de Janeiro: FUNENSEG, 2002.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ATUÁRIA. **Resolução IBA nº 02, de 14 de maio de 2014**. Dispõe sobre a criação do Pronunciamento Atuarial CPA 001 – Princípios Atuariais. Disponível em: [http://www.atuarios.org.br/docs\\_old/Arq635475931482992040.pdf](http://www.atuarios.org.br/docs_old/Arq635475931482992040.pdf). Acesso em: 27 fev. 2021.

LÍDER. **Demonstrações Financeiras 2009**. Disponível em: <http://www.seguradoralider.com.br/>. Acesso em: 02 fev 2022.

LÍDER. **Demonstrações Financeiras 2011**. Disponível em: <http://www.seguradoralider.com.br/> . Acesso em: 02 fev 2022.

LÍDER. **Demonstrações Financeiras 2013**. Disponível em: <http://www.seguradoralider.com.br/> . Acesso em: 02 fev 2022.

LÍDER. **Demonstrações Financeiras 2015**. Disponível em: <http://www.seguradoralider.com.br/> . Acesso em: 02 fev 2022.

LÍDER. **Demonstrações Financeiras 2017**. Disponível em: <http://www.seguradoralider.com.br/> . Acesso em: 02 fev 2022.

LÍDER. **Demonstrações Financeiras 2018**. Disponível em: <http://www.seguradoralider.com.br/> . Acesso em: 02 fev 2022.

LÍDER. **Demonstrações Financeiras 2019**. Disponível em: <http://www.seguradoralider.com.br/> . Acesso em: 02 fev 2022.

LÍDER. **Demonstrações Financeiras 2020**. Disponível em: <http://www.seguradoralider.com.br/> . Acesso em: 02 fev 2022.

LÍDER. **Relatório Anual 2018**. Disponível em: <http://www.seguradoralider.com.br/>. Acesso em: 02 fev 2022.

LÍDER. **Relatório Anual 2019**. Disponível em: <http://www.seguradoralider.com.br/>. Acesso em: 02 fev 2022.

LÍDER. **Relatório Anual 2020**. Disponível em: <http://www.seguradoralider.com.br/> . Acesso em: 02 fev 2022.

LÍDER. **Seguro DPVAT uma conquista, um direito**. Disponível em: <https://www.seguradoralider.com.br/Documents/Livreto-DPVAT.pdf>. Acesso em: 12 fev 2022.

LOPES, B. P.; CARVALHO, J. V. de F. Pagando pelo crime: fraudes no seguro DPVAT e seus impactos à sociedade. *In*: USP INTERNATIONAL CONFERENCE IN ACCOUNTING, 21., 2021, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: USP, 2021.

MAGALHÃES, R. de A. **O mercado de seguros no Brasil**. Rio de Janeiro: Funenseg, 1997.

MOREIRA, W. W. A.; BRAZ, M. V. **DPVAT E a dificuldade de acesso a partir da nova Resolução CNSP nº 400, de 29 de dezembro de 2020**. Conteúdo Jurídico, Brasília-DF, 2021. Disponível em: <http://www.conteudojuridico.com.br/consulta/artigos/57793/dpvat-e-a-dificuldade-de-acesso-a-partir-da-nova-resoluo-cnsp-n-400-de-29-de-dezembro-de-2020> . Acesso em: 14 fev 2022.

PACHECO, R. **Matemática Atuarial de Seguros de Danos**. São Paulo: Atlas, 2014.

PORTES, P. C.; COSTA, L. H.; FERREIRA, E. B. **Precificação Atuarial: uma abordagem sensométrica**. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, v. 15, n. 2, p. 36-53, 2017.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SUSEP. **Caixa Econômica Federal é o novo gestor do DPVAT**. 2022a. Disponível em: <http://novosite.susep.gov.br/noticias/caixa-economica-federal-e-o-novo-gestor-do-dpvat/> . Acesso em: 2 fev. 2022.

SUSEP. **CNSP aprova manutenção do prêmio zero para o seguro DPVAT em 2022**. 2022b. Disponível em: <http://novosite.susep.gov.br/noticias/cnsp-aprova-manutencao-do-premio-zero-para-o-seguro-dpvat-em-2022/> . Acesso em: 2 fev. 2022.

SUSEP. **DPVAT**. 2022c. Disponível em: <http://www.susep.gov.br/setores-susep/cgpro/dpvat> . Acesso em: 12 fev. 2022.

SUSEP. **História do seguro**. 2021a. Disponível em: <http://www.susep.gov.br/menu/a-susep/historia-do-seguro>. Acesso em: 27 fev. 2021.

SUSEP. **Perguntas mais frequentes sobre seguros**. 2022d Disponível em: <http://www.susep.gov.br/setores-susep/seger/coate/perguntas-mais-frequentes-sobre-seguros-1#:~:text=3%2D%20O%20que%20%C3%A9%20pr%C3%AAmio,das%20principais%20obriga%C3%A7%C3%B5es%20do%20segurado>. Acesso 22 fev. 2022.

VALK, M.; PUMI, G. **Apostila Econometria**. MAT02208, UFRGS. Porto Alegre, 2017.

VIALI, L. **Introdução**. Material didático (Série Probabilidade). Porto Alegre, S.d. a.

VIALI, L. **Texto I: Descritiva**. Material didático (Série Estatística Básica). Porto Alegre, S.d. b.

VIALI, L. **Texto IV: Testes de Hipóteses**. Material didático (Série Estatística Básica). Porto Alegre, S.d. c.