Revista Brasileira de
Risco e Seguro

Análise da Viabilidade do Mercado Secundário de Resseguros: um Estudo Exploratório

Ziyan Wang
Graduado em Ciências Atuariais (2016) pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA/USP). Experiência de 4 anos no mercado de resseguro no Brasil. Atualmente é subscritor de *International Accident & Health* pela Chubb nos EUA.
wang_ziyan@icloud.com

João Vinícius de França Carvalho
Graduado em Estatística (2007) pelo IME/USP e Ciências Atuariais (2012) pela FEA/USP. Mestre (2011) e Doutor (2017) em Estatística, ambos pelo IME/USP. Atualmente é Professor Doutor do Departamento de Contabilidade e Atuária da FEA/USP.
jvfcarvalho@usp.br

Resumo

O resseguro é a ferramenta frequentemente utilizada por companhias seguradoras para reduzir o nível e a volatilidade de ônus do sinistro agregado sob a sua responsabilidade. Apesar dos benefícios financeiros e estratégicos gerados pela operação, a materialização de sinistros elegíveis a uma recuperação gera ativos no balanço da cedente, denominados “sinistros a recuperar”, atrelados ao contrato bilateral entre a seguradora e a resseguradora, sendo o seu pagamento e demora (*aging*) dependentes da contraparte. Quando o *aging* se estende por períodos prolongados, surgem preocupações pertinentes à probabilidade falta de pagamento e aos níveis de inflação do país, que depreciam o valor real do montante. O último ponto torna-se relevante em países em que a inflação é crônica e persistente, como o Brasil. O trabalho estuda a viabilidade de mercado para um derivativo cujo ativo subjacente são exclusivamente os sinistros a recuperar, considerando evidências brasileiras de inflação e *aging*, cujo objetivo é a transferência do risco de crédito e inflacionário no mercado secundário. Os primeiros resultados mostram pouca atratividade do título ao investidor, não obstante, é apresentada uma extensão do modelo com inclusão de outras fontes de riscos, que revelam resultados muito satisfatórios para a existência dessa operação.

Palavras-Chave

Seguro; resseguro; derivativo.

Sumário

1. Introdução. 2. Referencial Teórico. 3. Dados e metodologia. 3.1 O instrumento derivativo e o funcionamento do mercado. 3.2 Fonte de informações para o exercício empírico. 3.2.1 Probabilidade de *default* das resseguradoras. 3.2.2 *Aging* de sinistros. 3.2.3 Inflação histórica e esperada. 3.2.4 Capital baseado em risco de crédito (CRcred) e bônus oferecido pela entidade seguradora (m). 4. Análise de Resultados. 4.1 Cenário-base. 4.2 Refinamento do cenário-base da taxa de retorno: inclusão do bônus oferecido pela seguradora. 5. Considerações finais. 6. Referências Bibliográficas.

Abstract

Feasibility analysis of the secondary reinsurance market: an exploratory study

Ziyan Wang
Actuary, graduated in Actuarial Sciences (2016) at the Department of Economics, Administration and Accounting of the University of São Paulo (FEA/USP). He has worked in the Brazilian reinsurance market since 2014 and currently is an Underwriter of International Accident & Health insurance at Chubb/USA.
wang_ziyan@icloud.com

João Vinícius de França Carvalho
Actuary, graduated in Statistics (2007) at IME/USP and Actuarial Sciences (2012) at FEA/USP. M.A (2011) and PhD (2017) in Statistics both at IME/USP. He is currently a Professor at the Accounting and Actuarial Department of FEA/USP.
jvfcarvalho@usp.br

Summary

Reinsurance is the most frequently used tool by insurance companies to reduce the level and the volatility of the aggregated losses' burden under their responsibility. Despite the financial and strategic benefits generated by the operation, all insurers must establish minimum reserves to guarantee the coverage of its exposures to the other entities' default, known as Credit Risk Capital. As part of this value, the outstanding reinsurance recoverable are usually a high sum of the insurer's balance sheet and, when the recovery period (aging) extends for long periods, the nominal volume can intensively depreciate due to inflation levels. The last matter becomes particularly relevant on countries with chronic and persistent inflation, such as Brazil. Thus, it is the insurer's interest to anticipate it, through a derivative backed by the principal amount, because, in addition to paying the claims more quickly to the insured, it is possible to transfer the financial burden of a potential default to the reinsurer. Conversely, the investor could earn profits assuming the risks of the primary operations, besides the bonus derived from the capital reserve reduction because of the reduced risk exposure by the insurance company. This study aims to assess this derivative's market feasibility, considering evidences of the parameters from the Brazilian market, through simulations based in different scenarios. The first results of the bond, solely based on expectations of future inflation and the historical aging of losses, were not attractive to the investor. However, when also considering the counterparty's credit rating, combined to the bonus offered by the insurer and to the market's average margin of error of the inflation's projections, the findings reveal positive returns and low risks, proving the feasibility of this operation.

Key Words

Insurance; reinsurance; derivative.

Contents

1. Introduction. 2. Theoretical Framework. 3. Data and methodology. 3.1 The derivative instrument and the functioning of the market. 3.2 Source of information for the empirical exercise. 3.2.1 Probability of default of reinsurers. 3.2.2 Aging of claims. 3.2.3 Historical and expected inflation. 3.2.4 Capital based on credit risk (CRcred) and bonus offered by the insurance company (m). 4. Analysis of Results. 4.1 Base scenario. 4.2 Refinement of the rate of return base scenario: inclusion of bonus offered by the insurer. 5. Final considerations. 6. Bibliographic References.

Sinopsis

Análisis de la viabilidad del mercado secundario de reaseguros: un estudio exploratorio

Ziyan Wang
Graduación en Ciencias Actuariales (2016) por la Facultad de Economía, Administración y Contabilidad de la Universidad de São Paulo (FEA/USP). Experiencia de 4 años en el mercado de reaseguro en Brasil. Actualmente es suscriptor de seguros internacionales de accidentes y salud de Chubb en los Estados Unidos.
wang_ziyan@icloud.com

João Vinícius de França Carvalho
Graduación en Estadística (2007) por el IME/USP y Ciencias Actuariales (2012) por la FEA/USP. Maestro (2011) y Doctor (2017) en Estadística, ambos por el IME/USP. Actualmente es Profesor Doctor del Departamento de Contabilidad y Actuaria de la FEA/USP.
jvfcarvalho@usp.br

Resumen

Reaseguro es la herramienta más frecuentemente utilizada por compañías de seguros para reducir el nivel y la volatilidad de los siniestros agregados abajo de su responsabilidad. A pesar de los beneficios financieros y estratégicos generados por la operación, todas las aseguradoras deben establecer reservas mínimas para garantizar la cobertura de sus exposiciones al incumplimiento de las otras entidades, conocido como Capital de Riesgo Crediticio. Como parte de este valor, el reaseguro pendiente de recuperación suele ser una suma alta del balance de la aseguradora y, cuando el periodo de recuperación (vencimiento) se extiende por largos periodos, el volumen nominal puede depreciarse intensamente debido a los niveles de inflación. El último asunto se vuelve particularmente relevante para países con inflación crónica y persistente, como Brasil. Por lo tanto, es el interés de la seguradora anticiparlo, a través de un derivado respaldado por el monto principal, ya que, además de pagar los reclamos más rápidamente al asegurado, es posible transferir la carga financiera de un potencial incumplimiento al reasegurador. Por el contrario, el inversor podría obtener beneficios asumiendo los riesgos de las operaciones primarias, además de la bonificación derivada de la reducción de la reserva de capital debido a la menor exposición al riesgo por parte de la compañía de seguros. El objetivo de este estudio es evaluar la viabilidad del mercado para este derivado, considerando las evidencias de los parámetros del mercado brasileño, a través de simulaciones basadas en diferentes escenarios. Los primeros resultados del bono, basados únicamente en las expectativas de inflación futura y el envejecimiento histórico de las pérdidas, no fueron atractivos para el inversor. Sin embargo, al considerar también la calificación crediticia de la contraparte, combinada con la bonificación ofrecida por la aseguradora y el margen de error promedio del mercado de las proyecciones de inflación, los hallazgos revelan retornos positivos y bajos riesgos, lo que demuestra la factibilidad de esta operación.

Palabras-Clave

Seguro; reaseguro; derivativo.

Sumario

1. Introducción. 2. Referencial teórico. 3. Datos y metodología. 3.1 El instrumento derivado y el funcionamiento del mercado. 3.2 Fuente de información para el ejercicio empírico. 3.2.1 Probabilidad de default de los reaseguradores. 3.2.2 Aging de siniestros. 3.2.3 Inflación histórica y esperada. 3.2.4 Capital basado en riesgo de crédito (CRcred) y bonos ofrecidos por la entidad aseguradora (m). 4. Análisis de Resultados. 4.1 Escenario-base. 4.2 Refinamiento del escenario base de la tasa de retorno: inclusión del bono ofrecido por la aseguradora. 5. Consideraciones finales. 6. Referencias Bibliográficas.

1. Introdução

Desde indivíduos até grandes corporações adquirem seguro para se protegerem de perdas patrimoniais oriundas da materialização dos mais diversos tipos de eventos adversos. Especificamente para o caso de as seguradoras recorrerem à proteção de severas perdas financeiras, o instrumento adequado é conhecido como resseguro. Nessa operação, a seguradora transfere a responsabilidade pela reposição do valor financeiro do ativo (ou um portfólio) segurado a uma resseguradora, parcial ou totalmente, cujo risco assumido é resultante da materialização do risco de subscrição. Tecnicamente, é um contrato que visa a equilibrar e dar solvência à companhia seguradora, além de evitar a sua insolvência diante de cenários de sinistralidade muito elevada, ou seja, decorrentes de um evento ou de uma série de situações que possam culminar na ruína financeira da entidade.

Apesar de diminuir a proporção de ativos próprios em sua carteira, dando lugar aos recuperáveis de resseguro, adquirir o resseguro a seguradora reduz a volatilidade do seu portfólio, incidindo diretamente no passivo. Isso diminui o montante necessário para o capital adicional baseado em risco, com recursos alocados em balanço na forma de reserva patrimonial.

De modo geral, esse é um produto desinteressante para entidades que possuem carteiras compostas por muitos segurados, que sejam geograficamente pulverizadas e com baixas importâncias, pois esse conjunto de premissas implica maiores previsibilidades e estabilidades de resultados de subscrição. Quanto maior a divergência desse conjunto de suposições, maior será a necessidade de se contratar esse tipo de arranjo.

Na época da abertura do mercado de resseguros no Brasil (no ano de 2008), apenas Costa Rica e Cuba ainda operavam o mercado de resseguro como monopólio estatal. No entanto, diferentemente desses dois países, o Brasil já se posicionava como um dos principais mercados de seguros da América Latina, sendo aquele com maior prêmio emitido na região, registrando US$ 33,1 milhões de acordo com a Fundación Mapfre (2008).

As regulamentações no setor de seguros e resseguros vêm sendo atualizadas de modo a refletir avanços importantes na gestão de riscos e supervisão de grupos, discutidos após a crise de 2008, a exemplo do Solvência 2, estabelecido na União Europeia e que está em processo de implantação no mercado brasileiro. Os normativos trazem a exigência de gerenciamento integrado de todos os possíveis fatores de risco capazes de conduzir uma entidade de seguros à ruína. Por exemplo: os riscos de *subscrição*, que representam as responsabilidades diretamente assumidas junto aos segurados, incluindo os riscos de *crédito* (inadimplência de contrapartes), *mercado* (oriundos da desvalorização da carteira de investimentos em ativos) e *operacionais* (todos os demais, que não estejam classificados nas categorias anteriores). Além disso, a norma sugere a adoção uma estrutura de dependência *ad hoc* entre os riscos, de forma que seja possível dimensionar adequadamente o capital de solvência coerente com a realidade da entidade. Assim, foi preciso que as seguradoras alocassem mais recursos para atenderem às boas práticas de mercado e regras de solvência.

Embora a literatura sobre gerenciamento de riscos seja bastante ampla, inclusive em entidades seguradoras, são poucos os trabalhos que precificam o risco de crédito de resseguradoras, inclusive no Brasil. Apenas em dezembro de 2015, segundo dados do Sistema de Estatística (SES) da Superintendência de Seguros Privados (SUSEP), R$ 2,8 bilhões estão alocados em recuperáveis de sinistros pagos provenientes das operações de resseguro nas demonstrações contábeis das seguradoras instaladas no Brasil. Levando em consideração os portfólios que fazem parte dos grandes riscos (patrimonial, riscos especiais, responsabilidades, transportes, rural, marítimo e aeronáutico), no mesmo ano, foram registrados R$ 10,7 bilhões em sinistros ocorridos, dentre os quais R$ 4,6 bilhões estavam cobertos parcial ou totalmente por resseguro. Assim, R$ 2,8 bilhões foram recuperados.

Com o aumento da exposição das seguradoras aos riscos das operações de resseguro, surge a necessidade de as companhias mensurarem, monitorarem e gerirem seus riscos de crédito em exposições desse arranjo. O meio mais comum para repasse desse tipo de risco é a securitização, que transforma operações de crédito em um título comercializável no mercado secundário, conhecido como *Asset-Backed Security* (ABS), tendo em seu lastro variadas classificações de risco relacionadas à capacidade de solvência dos tomadores do empréstimo.

O impacto de prolongado tempo decorrido entre o fluxo de recuperação de sinistros das resseguradoras, definido como *aging*, em conjunto com a inflação do período, não é levado em consideração. Este é um ponto particularmente relevante no Brasil, que apresenta um problema crônico de inflação, e tendo os dois parâmetros em situações estressadas, é possível afetar o fluxo de caixa da entidade seguradora, seu balanço patrimonial e todos os seus índices gerenciais derivados. Portanto, é fundamental para a entidade seguradora (e, no limite, também para o segurado) manter o valor real do montante a ser recuperado.

Em poucas palavras, o derivativo a ser explorado neste trabalho funciona como um *Collateralized Debt Obligation* (CDO), cujo ativo subjacente é exclusivamente o montante de sinistro recuperável oriundo das operações de resseguro, considerando as evidências brasileiras de inflação e *aging* de recuperáveis de resseguro. Conjuntamente a esses dois elementos, analisam-se os efeitos das avaliações creditícias dadas por agências especializadas em relação às resseguradoras, bem como possíveis remunerações adicionais oferecidas aos investidores, para tornar o título mais atrativo.

A operação tem como principal finalidade melhorar a eficiência dos pagamentos de indenizações no mercado primário, garantindo a adimplência das obrigações das seguradoras, minimizando os impactos gerados a elas e aos segurados. Uma vez que o aumento das operações de resseguro proporcionou uma expansão de ofertas de seguro no mercado primário, tanto em valores individuais quanto em quantidades de apólices, a demora em recuperar o crédito junto às resseguradoras pode afetar a liquidez corrente das seguradoras, bem como alterar de sobremaneira suas políticas de investimentos. Ao diminuir o período de recebimento do fluxo de devolução das resseguradoras às seguradoras, evita-se a necessidade de vendas antecipadas de ativos para garantir liquidez, causando desequilíbrio entre os prazos médios dos fluxos de caixa de recebíveis de ativos e de pagamentos de sinistros, comprometendo a solvência financeira dessas empresas. Além disso, também é protegido o fluxo de caixa da entidade quando se reduz a exposição da entidade ao risco de crédito iminente do acúmulo firmado com a contraparte.

O trabalho está dividido em mais quatro seções além desta introdução. Na consecutiva, é feita uma breve revisão da literatura sobre o tema. Na terceira seção, subdividida em duas outras, inicialmente apresentam-se o instrumento derivativo, o funcionamento do mercado e o modelo proposto, seguidos das fontes de informações para o exercício empírico. A Seção 4 traz os resultados obtidos por meio das simulações. Finalmente, a Seção 5 exibe as considerações finais.

2. Referencial Teórico

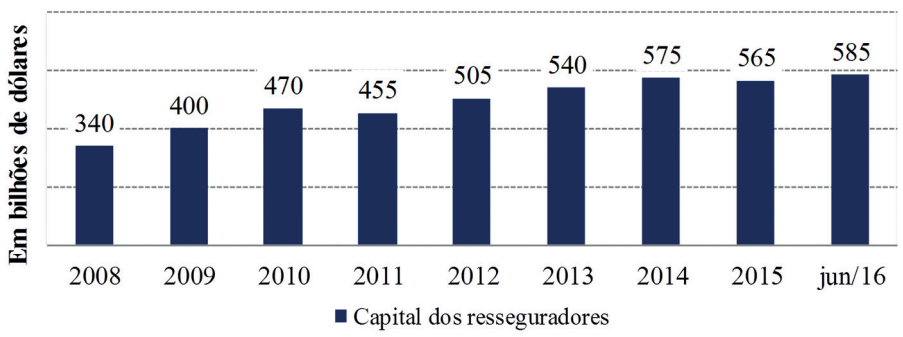
O principal propósito para a contratação de resseguro é a redução do nível de ônus do sinistro agregado e sua volatilidade sob a responsabilidade da seguradora, promovendo a diversificação da carteira, de modo a evitar riscos de concentração a eventos específicos. Além disso, esse contrato permite alavancar sua capacidade de subscrição e possibilita recompor bases mutualísticas em maior âmbito geográfico de cobertura e de segurados, bases estas que podem ser limitadas por prudência gerencial ou por restrição regulatória.

Zhou-Richter e Kuschel (2012) também destacam a utilização do resseguro como ferramenta eficaz para aprimorar a taxa de solvência (TS) da seguradora. Essa taxa busca avaliar a relação entre o capital próprio da companhia sobre o capital necessário estipulado pelos órgãos reguladores para manter a companhia solvente. Elevando-se a taxa, constata-se que o efeito da contratação do resseguro é a redução no capital requerido para solvência, estimulado pelo compartilhamento de sinistros, o qual é usualmente muito maior que a redução no capital próprio, carregado apenas pelo custo do resseguro.

Entre outros benefícios relevantes da contratação de resseguro, Arias (2011) assinala a maior eficiência de alocação de capital por parte da entidade securitária, uma vez que haveria mais necessidade de reserva de capital quanto mais significativo fosse o nível de risco que a companhia retivesse, de sorte a garantir a continuidade de suas operações, diminuindo, portanto, o seu custo de oportunidade. Evidencia-se, também, a proveitosa troca de informações entre as partes, uma vez que a companhia seguradora pode recorrer à experiência e especialização de outros mercados operados pelas entidades resseguradoras para estabelecer ou definir o nível de prêmio apropriado para seus riscos.

No cenário internacional, entre 2008 e meados de 2016, o capital dos resseguradores apresentou um crescimento real acumulado de 72%, atingindo US$ 585 bilhões, conforme o Gráfico 1.

Gráfico 1 – Capital dos resseguradores por ano



Fonte: AON Benfield Analytics

Apesar do aumento de operações de resseguro, o que amplifica o volume de crédito de resseguro no balanço patrimonial das seguradoras, são os classificados como recuperáveis de resseguro, este ainda é um assunto pouco explorado em trabalhos acadêmicos. O maior enfoque das companhias de seguro se volta para os riscos inerentes ao mercado de resseguros a partir de 2008, com a exposição da vulnerabilidade econômica desse setor. Pontua-se que 2008 foi considerado um dos piores anos de perdas catastróficas pelo mundo todo, de acordo com a Guy Carpenter (2008), a exemplo dos furacões Ike e Gustav, que atingiram os EUA e Caribe, com danos incorridos, respectivamente, de US$ 10 bilhões e US$ 7 bilhões, mais US$ 2,2 bilhões do ciclone Emma na Europa. Houve, ainda, as tempestades de neve na China, que acumularam perdas superiores a US$ 1 bilhão em cada evento.

Outro fator agravante foi a crise do *subprime* motivada pela concessão de créditos hipotecários de alto risco e que arrastou vários bancos para uma situação de insolvência, atingindo também o mercado de seguros e resseguros. No final de 2008, o mercado observou o *downgrade* de *rating* do American International Group (AIG), o maior grupo segurador do mundo na época, fundamentado principalmente na perda de US$ 18 bilhões com derivativos lastreados em hipotecas, em um período de nove meses. Posteriormente, no início de 2009, houve também o rebaixamento da segunda maior resseguradora do mundo, Swiss Re, que fechou 2008 em prejuízo, com enfraquecimento de suas métricas financeiras e de adequação de capital.

A Tabela 1 mostra a evolução do número de resseguradoras estabelecidas no Brasil um ano após a abertura de mercado de resseguros, em 2008, até o início de 2016.

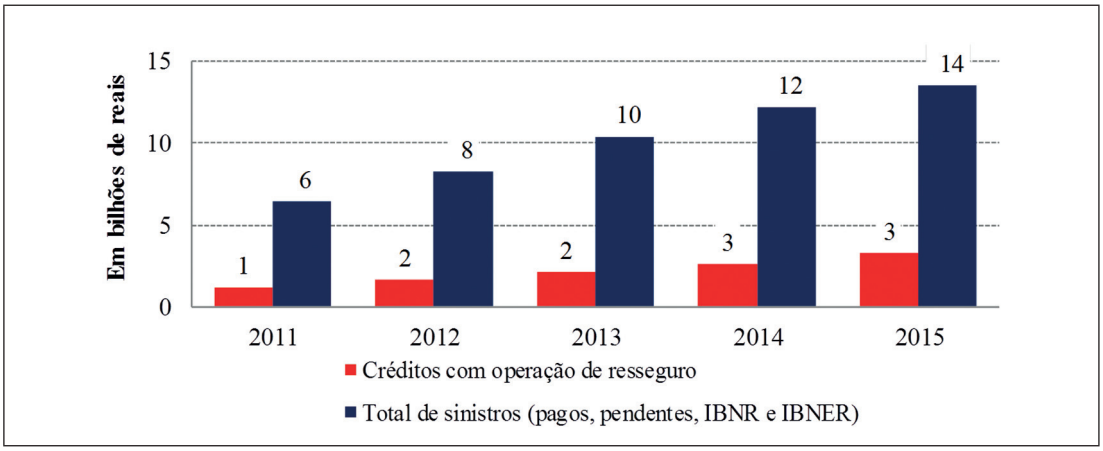
Tabela 1 – Evolução da quantidade de resseguradoras operando no Brasil, por classificação

Classificação	2008	2010	2012	2014	2016
Local	5	6	13	16	16
Admitida	18	25	29	35	37
Eventual	17	49	59	72	78
Total	40	80	101	123	131

Fonte: SUSEP

No Brasil, assim como no valor total de sinistros agregados no mercado, identificam-se o crescimento de créditos das operações de resseguro e a quantidade de sinistros recuperados a cada ano. Essa evolução é apresentada pelo Gráfico 2.

Gráfico 2 – Créditos com operações de resseguro *versus* total de sinistros



Fonte: SUSEP

É importante ressaltar que o mercado brasileiro de seguros possui predominância dos segmentos de automóveis, vida e previdência, que não costumam recorrer ao resseguro, devido aos baixos limites máximos de garantia, uniformidade de planos ofertados e homogeneidade de carteira. Ainda assim nota-se uma proporção não desprezível dos recuperáveis de resseguro em relação ao total de sinistros tanto pagos quanto pendentes na Provisão de Sinistros a Liquidar (PSL) bem como nas Provisões IBNR (*Incurred But Not Yet Reported Claims Reserve)* e Provisões IBNYR (*Incurred But Not Yet Enough Reported Claims Reserve* (IBNER). Essa característica é proveniente dos segmentos que requerem capacidades de subscrição colossais e em expansão, principalmente em países em desenvolvimento, como os riscos de engenharia, que incluem coberturas de construção, instalação e montagem de indústrias e rodovias, e os riscos industriais, que abarcam os seguros de riscos operacionais e nomeados, usualmente contratados por grandes indústrias e empresas comerciais. Exemplos de grandes projetos são as recentes obras públicas para os Jogos Olímpicos no Rio de Janeiro, em 2016, para a Copa do Mundo de Futebol, em 2014, e a usina nuclear Angra 3, congregados nesses ramos industriais.

Além do perfil de segmentos existentes na companhia, a proporção entre créditos de resseguro e total de sinistros também é influenciada pelo tipo de contrato de resseguro predominante na entidade e/ou portfólio, pois determina a proporção entre capital de risco alocado a crédito e a subscrição por parte da seguradora. Resumidamente, quanto mais prêmios a seguradora retiver, maior será o capital para risco de subscrição que a companhia deverá alocar. Assim, estará sujeita a um menor risco de crédito com os resseguradores.

A despeito dos contratos proporcionais, Tilger (2009) salienta como principal característica a relação de proporcionalidade entre as parcelas de participação da seguradora e resseguradora em relação aos prêmios e sinistros, o que gera para a cedente o benefício de reduzir os riscos oriundos de subscrição, transferindo-os em uma proporção predeterminada para a contraparte. Esse efeito produz uma redução no capital de subscrição alocado em cada risco e viabiliza deixar a carteira mais homogênea, em troca de assumir o risco de crédito. As estruturas proporcionais são comumente utilizadas nas soluções de resseguro estruturado como instrumento eficiente de alocação de capital.

Já nos contratos não proporcionais, Mata e Verheyen (2005) sugerem precificar o prêmio cedido ao ressegurador por meio de experiência, ajustando os sinistros históricos ao valor e exposições atuais, também utilizando a exposição como um todo, que considera o perfil de risco atual do portfólio sujeito à proteção do contrato. Usualmente tais contratos são usados pelas seguradoras para se protegerem somente de sinistros mais severos e que estejam fora de sua capacidade de retenção, mas a transferência de risco é baixa e a companhia pode não verificar alívio de capital em risco de subscrição como o encontrado nas estruturas proporcionais.

De acordo com o Solvência 2, o capital de solvência requerido deve considerar e estar calibrado para garantir que todos os riscos quantificáveis, de seguro ou de resseguro, sejam suficientes para oferecer cobertura a todos os negócios vigentes e aos novos negócios estimados para o período de 12 meses. Ademais, os próprios fundos devem ser satisfatórios para garantir a cobertura de suas responsabilidades em 199 de 200 anos (*Value-at-Risk* de 99,5%), em um período de um ano.

Dentre as complexas relações entre os diferentes riscos assumidos pela companhia seguradora, pode-se destacar a dependência entre o risco de subscrição com o risco de crédito. Além do *trade-off* que a seguradora se submete ao comprar mais resseguro para aliviar suas reservas de risco de subscrição, existe a circunstância em que uma elevação inesperada de sinistros chegue a impactar a solvência das resseguradoras pela falta de liquidez. Nessa situação, é razoável esperar que haja aumento dos recuperáveis de resseguro, principalmente quando existe predominância de resseguro proporcional ou se o nível de retenção da seguradora nas estruturas não proporcionais não estiver calibrado o suficiente com a contrapartida (prêmio) paga por essa proteção.

Todavia, é possível que a resseguradora não disponha de recursos financeiros para efetuar integralmente o montante de sinistros. Ollodart (1999) argumenta que esse é um aspecto relevante em todo o mundo, e os principais motivos para a falta de pagamento ou pagamento parcial de sinistro por parte das resseguradoras são disputas judiciais e dificuldades financeiras. As disputas ocorrem quando há interpretações divergentes entre seguradora e resseguradora. No Brasil, a obrigatoriedade da cláusula de arbitragem, conforme Artigo 38 da Resolução CNSP nº 168/2007, submete eventuais litígios à legislação e jurisdição brasileiras. Apesar de ser um aspecto importante, que afeta o valor nominal ao longo do tempo, essa categoria não será analisada neste trabalho, devido à dificuldade de estimar a demora da sua resolução no sistema judiciário brasileiro.

As complicações financeiras estão estritamente ligadas ao risco de crédito. Bodoff (2011) define risco de crédito de resseguro como o risco de o ressegurador não honrar os termos e condições contratuais no momento de indenizar sinistros à seguradora, mostrando a influência de seu crédito em diversos aspectos, e em como essas companhias devem selecionar seus parceiros e comprar resseguro.

No mercado financeiro, como meio de transferência de riscos de créditos oriundos de operações nessa área, os grandes bancos de investimentos, como Merrill Lynch, Goldman Sachs, Bears Stearns, Lehman Brothers, Morgan Stanley e Citigroup, estruturam pacotes contendo ativos de crédito com diferentes contratos de hipoteca, conhecidos como *Collateralized Debt Obligations* (CDOs), visando a diluir os riscos de crédito dos títulos derivados das hipotecas *subprime* (hipotecas de alto risco concedidas para clientes com baixa avaliação de crédito nos EUA) e garantir a melhor categorização possível de seu título, com o auxílio das agências de classificação de risco. Esse título era atrativo devido ao diferencial entre os juros pagos pelos títulos que o compunham (alta rentabilidade correspondente das hipotecas *subprime*) e os juros pagos aos investidores (juros relativamente baixos, uma vez que se tratava de um título bem avaliado).

Analogamente, o modelo de precificação e aproximação da probabilidade de *default* apresentado no estudo da A.M. Best Methodology (2016) funciona da seguinte forma: utiliza os *ratings* para o mercado de crédito e adaptados aos *ratings* de resseguradores para definir o custo da exposição do montante de recebíveis de cada ressegurador em relação às probabilidades de *default*.

Além dos CDOs tradicionais, Bodoff (2011) utiliza os indexadores dos resseguradores comercializados no mercado de *Credit Default Swap* (CDS) para comparar a eficiência da compra de resseguro de cada companhia. Sua proposta tem como exemplo estruturas de excesso de danos por risco e dos indexadores dos CDS, algo que fornece o preço de *hedging* do risco de crédito como um acréscimo no preço de resseguro que a entidade oferta para a colocação. Os CDS são derivativos de crédito frequentemente comparados a um seguro, pois dão proteção contra inadimplência. Entretanto, a diferença fundamental (que torna esse instrumento muito atrativo) reside no fato de que o emissor de CDS não está sujeito à regulação, assim como acontece com as seguradoras.

Além desses métodos envolvendo mercado de crédito, Bulmer et al. (2005) estudam possíveis metodologias para o cálculo de previsão de inadimplência de resseguro e apresentam em seu modelo a probabilidade de *default* como ponderação entre os seguintes fatores: a) *solidez financeira*, que pode ser investigada por meio dos ratings de crédito ou, se estes forem ausentes, por outras informações disponíveis, tais como a *duração do negócio*, que, neste caso, é considerada como o período entre a colocação do contrato de resseguro e o tempo de cobertura de sinistros e b) *tipo de negócio*, pois a volatilidade, a severidade e as caudas (“tail”) de cada portfólio são diferentes. Outro método citado pelos autores sugere que a segurança dos títulos corporativos possa ser utilizada como aproximação para a segurança financeira das resseguradoras, derivando as probabilidades de *default* em diferentes períodos de rendimento entre os títulos corporativos e investimentos isentos de risco.

Mc Hugh e Moormann (2014) estudam o efeito do resseguro no balanço patrimonial das seguradoras do ponto de vista do Solvência 2, que requer das seguradoras uma visão baseada em risco de todo o balanço em uma determinada data. De acordo com os autores, o grande problema de se avaliar o passivo são os cálculos de provisões técnicas e estabelecimento de requerimentos de reservas patrimoniais na forma de capital de solvência. As provisões técnicas são o montante de capital que a companhia necessita alocar no passivo, em troca de estar solvente e ser capaz de cumprir as suas obrigações. É equivalente à melhor estimativa de seus passivos acrescida de uma margem de segurança.

Nos termos do Artigo 81 do acordo Solvência 2, é definido que os recuperáveis de resseguro devem ser ajustados à probabilidade de perda oriunda a *default* da contraparte por todo período que o contrato esteja cobrindo. É interessante, portanto, ressaltar que a qualidade do *rating* das resseguradoras possui efeito positivo nesse valor: quanto melhor o *rating*, menos capital deverá ser necessário para alocar à margem de risco. Portanto, a seguradora poderá optar em alocar o capital em investimentos com retornos mais elevados.

Quando há o acúmulo de exposição para um ressegurador em particular, existe a possibilidade de que, apesar de o mesmo ter uma boa classificação de crédito, a seguradora possa desejar interromper futuros negócios, a fim de evitar este acúmulo de exposição. Para mensurar a efetividade financeira da compra de resseguro de cada ressegurador, Bodoff (2011) indica o uso dos indexadores dos *Credit Default Swaps* (CDS), que fornece o preço de *hedging* do risco de crédito baseado em informações de mercado para os resseguradores, como um acréscimo no preço de resseguro que a entidade oferta. O problema é que mesmo nos EUA nem todas as companhias resseguradoras possuem uma cotação de CDS.

Assim como outros tipos de investimentos, uma carteira com resseguradores diversificados também é um meio de gerenciamento de risco de crédito.

Gatumel e Leymone-de-Forges (2011) discutem a importância de se entender o risco de crédito das resseguradoras devido ao seu impacto no balanço patrimonial da empresa e complexidade do mercado. Questionam as quatro principais dificuldades em se estimar tal tipo de risco: probabilidade de *default*, correlação entre contrapartes, taxa de recuperação e *duration* da recuperação de sinistro. No presente trabalho, propõe-se um exercício empírico considerando alguns dos pontos levantados por Gatumel e Leymone-de-Forges (2011), adaptando metodologias já existentes para estudar a viabilidade desse derivativo.

Um fator de suma importância no valor final do sinistro é o processo inflacionário de uma economia, dado o seu efeito de correção do valor nominal do crédito a recuperar, especialmente em países em que a inflação é crônica e persistente. Arestis, de Paula e Ferrari-Filho (2009) examinam a experiência inflacionária no Brasil após a adoção do regime de metas de inflação em 1999 e concluem que, devido à exposição da economia a choques financeiros e de commodities internacionais, dolarização de dívidas e a falta de intervencionismo das autoridades políticas, as taxas de inflação se mantiveram altas e crônicas. Apesar disso, no decorrer de 2017 e primeiro semestre de 2018, os índices oficiais de inflação apresentaram queda bastante significativa e os menores níveis desde 2000, atingindo 2,46% em setembro de 2017, no acumulado em 12 meses. Tal fato se deve, em boa parte, à retração da economia brasileira verificada desde 2015, ao mesmo tempo em que foi estabelecido um limite para o crescimento da despesa do governo dado pela inflação do ano anterior para um período de 20 anos (DE PAULA; PIRES, 2017).

Igualmente importante à possibilidade de instrumentalizar o derivativo é avaliar os potenciais agentes de mercado que poderiam negociar esses ativos. Dentre os investidores possíveis nesse mercado, podem ser citados os *Names*, operadores financeiros que fazem parte do *Lloyd's of London*, um mercado multicentenário de seguros e resseguros, similar a uma bolsa de valores, em que se negociam apenas contratos de seguros e resseguros. Esses agentes investem capital oferecendo capacidade de subscrição para diversos tipos de coberturas. Carter e Falush (2009), destacam sua disposição em aceitar riscos que nenhuma outra seguradora é capaz, devido ao desenvolvimento de uma sofisticada *expertise* em subscrição. Esse tipo de investimento é considerado de alto risco e de alto retorno, pois se trata de subscrever riscos com limites muito grandes, heterogêneos e, na maioria das vezes, com pouca experiência histórica.

Outro importante conjunto de agentes atuantes no segmento de seguros e resseguros é formado pelas companhias especializadas em adquirir carteiras (ou companhias inteiras) que estão em fase de extinção de operações (*run-off*), seja por motivos de altas exigências de capital ou simplesmente decisão estratégica. Essas companhias são contratadas por seguradoras que queiram terceirizar as responsabilidades de um portfólio descontinuado, o que inclui obrigações referentes aos riscos de subscrição a decorrer, como sinistros além do esperado e necessidade de alocar capital para manter as suas apólices protegidas enquanto o contrato de responsabilidade não se encerra com o segurado. As entidades que operam *run-off* costumam ter alta liquidez e podem ser vistas como potenciais investidores desse derivativo.

Cosans, Swan e Lancaster (2015) asseveram que o mercado de *run-off* apresentou expansão na Europa a partir de 2009 e assim deve continuar após a implantação do Solvência 2, que tem como uma de suas medidas o aumento de capital requerido que uma seguradora precisa deter para portfólios descontinuados. Portanto, desencorajando as seguradoras a manter negócios que não apresentem eficiência de alocação de capital.

Além desses possíveis investidores, o produto financeiro estudado neste trabalho pode ser de interesse de operantes em CDOs por se tratar de produtos similares. Dentre esses agentes estão bancos, outras companhias de seguros e resseguros, fundos de pensão, bancos de investimentos e fundos de *hedge*.

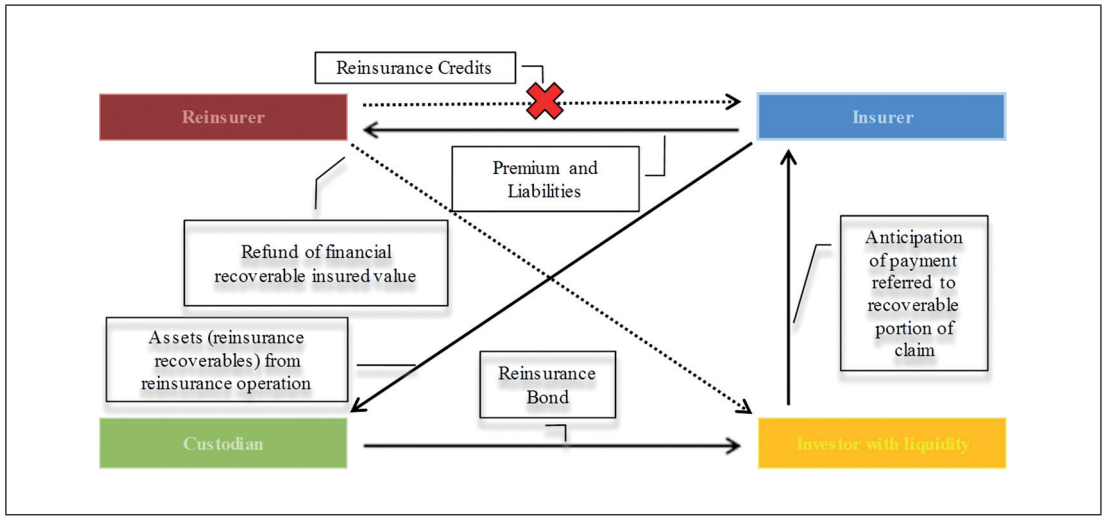
3. Dados e metodologia

Esta seção está dividida em duas subseções. Na primeira, apresentam-se o suposto instrumento derivativo e o funcionamento do mercado, incluindo-se os efeitos dessa operação. Na segunda, discorre-se sobre cada um dos parâmetros presentes na equação da taxa de retorno.

3.1 O instrumento derivativo e o funcionamento do mercado

Dado que o propósito dessa operação é transferir o risco de *default* e atraso de pagamento para um terceiro agente com liquidez, assim como é feito na securitização de recebíveis, propõe-se um fluxo adaptado às características singulares das operações de resseguro, como aponta a Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma de funcionamento de um derivativo de resseguro



Fonte: Elaborado pelos autores

Para a viabilidade do mercado secundário de resseguros apresentado pelo fluxograma da Figura 1 são necessários quatro pilares: a seguradora, a resseguradora, um agente custodiante e um agente com liquidez. Os dois primeiros são responsáveis pela celebração do contrato de resseguro em que a resseguradora tem como responsabilidade o pagamento de sinistro, caso o ônus financeiro seja elegível à recuperação. A seguradora é a única responsável legal por realizar a devolução do valor ao segurado. Quando há a materialização desse sinistro, é de responsabilidade da seguradora manter provisão para o sinistro bruto, e tem como ativo redutor a porção que será repassada via resseguro, estando diretamente ligada ao risco de crédito do ressegurador.

O agente custodiante participa como prestador de serviço entre as partes, sendo a instituição financeira intermediária que conduz as operações de crédito, uma vez que as seguradoras estão somente autorizadas a exercer atividades e praticar operações permitidas pelas normas legais e regulamentadas, voltadas exclusivamente para sua atividade-fim.

O agente com liquidez deve possuir um volume grande de capital, pois é responsável pela antecipação do valor a recuperar e dar liquidez ao recebível, atrelada unicamente ao ressegurador em questão. Em troca, a remuneração vem por meio do diferencial favorável entre as suas expectativas a respeito da taxa de inflação e da demora no pagamento da resseguradora. Caso contrário, o agente incorrerá em altos custos de oportunidade quanto maior for o tempo decorrido entre a emissão do título e o recebimento dos créditos pendentes da resseguradora.

A fórmula de avaliação da rentabilidade do investidor será definida por meio de parâmetros *ad hoc*, com a finalidade de mensurar as magnitudes de lucros financeiros do ponto de vista de um agente com bastante liquidez em um mercado secundário. O resultado financeiro decorre de uma combinação de parâmetros econômicos, fundamentados por evidências empíricas e outras características oriundas de carteiras de seguradoras e/ou corretoras de resseguros. Como exemplo, tem-se a demora de recuperação de créditos junto às resseguradoras, bem como o risco de crédito de contraparte, que podem ser modelados por meio do histórico existente para estimar a sua posição no futuro.

Os dois principais parâmetros são a inflação esperada e o *aging* médio do pagamento do sinistro pela resseguradora. Ambos os fatores estão relacionados à depreciação do valor real do sinistro, com o risco de crédito e com o risco inflacionário, que se expandem à medida que a inflação esperada do país e o tempo médio de pagamento do sinistro pela resseguradora aumentam.

O cálculo da Taxa de Retorno (TR) é apresentado na Equação 1, a seguir:

$$TR_{i,t} = \frac{\frac{V_0}{(1+i)^{(d/30)} * (1+o) * (1-r)} + m - V_b}{V_b}, \quad (1)$$

em que:

V_b: é o valor esperado para o cenário-base, calculado a partir da taxa de inflação e *duration* do quinto decil (explicado mais para frente nas respectivas seções).

V_0: preço do título na data da emissão;

i: taxa de inflação mensal esperada do período, sugerido como base o Boletim Focus divulgado pelo Banco Central do Brasil;

d: tempo decorrido (*aging, duration*) desde a liquidação do sinistro por parte da seguradora até a data da efetuação da recuperação pelo ressegurador. A unidade temporal a ser utilizada é diária.

o: diferença anualizada entre a expectativa de inflação formada pelos agentes econômicos e a inflação realizada.

r: probabilidade de *default* atrelada ao *rating* do ressegurador na data de emissão.

m: bônus oferecido pela entidade seguradora (emissor) para adaptar o título à competitividade em comparação com os outros títulos.

Os parâmetros complementares à inflação e *aging* têm como finalidade incluir outros fatores de risco para tornar o derivativo mais atrativo ao investidor. Todas as fontes de informações para o exercício empírico são apresentadas nas subseções a seguir.

3.2 Fonte de informações para o exercício empírico

Neste trabalho, assumem-se as taxas de *default* divulgadas por A.M. Best Methodology (2016).

3.2.1 Probabilidade de default *das resseguradoras*

A metodologia utiliza o *rating Issuer Credit Rating* (ICR), fundamentado na escala do mercado de crédito e mais presente no mercado de capitais, ao invés de *Financial Strenght Rating* (FSR), que é a escala tradicional da A.M. Best. A Tabela 3 apresenta esses valores em um horizonte temporal de 10 anos para as probabilidades acumuladas de *impairment* de cada *rating*:

Tabela 3 – Taxas de *default* idealizadas pela A.M. Best para resseguradores

Anos decorridos após a compra do derivativo										
***Rating* do ressegurador no instante da aquisição do produto**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
aaa	0.03%	0.14%	0.26%	0.40%	0.56%	0.73%	0.92%	1.14%	1.37%	1.61%
aa+	0.06%	0.41%	0.74%	1.06%	1.36%	1.66%	1.97%	2.28%	2.60%	2.93%
aa	0.12%	0.63%	1.09%	1.52%	1.93%	2.32%	2.71%	3.10%	3.51%	3.94%
aa-	0.33%	1.00%	1.61%	2.18%	2.72%	3.23%	3.72%	4.19%	4.66%	5.13%
a+	0.54%	1.36%	2.13%	2.84%	3.51%	4.13%	4.72%	5.28%	5.81%	6.33%
a	0.70%	1.55%	2.39%	3.20%	3.98%	4.73%	5.45%	6.16%	6.84%	7.51%
a-	0.88%	1.83%	2.80%	3.76%	4.72%	5.67%	6.63%	7.57%	8.50%	9.43%
bbb+	2.94%	4.92%	6.81%	8.62%	10.35%	12.00%	13.58%	15.10%	16.57%	17.99%
bbb	4.30%	7.23%	10.02%	12.67%	15.21%	17.63%	19.94%	22.16%	24.29%	26.34%
bbb-	6.22%	10.25%	14.04%	17.63%	21.01%	24.22%	27.25%	30.13%	32.87%	35.48%

Fonte: A.M. Best Company (2016)

A limitação do *rating* em "bbb" deve-se à alta probabilidade de *default* da entidade caso esta seja rebaixada para classificações inferiores, além da rigorosa regulação comumente feita.

Ao considerar o risco de insolvência reduzido devido ao mercado de resseguro ser bem regulado e com constante desenvolvimento de métricas para gerenciamento de risco, a probabilidade de *default* (*r*) atrelada ao *rating* do ressegurador não deve apresentar impacto perceptível na taxa de retorno quando presentes as condições normais para os dois parâmetros principais. Para capturar esse efeito na Equação 1, o parâmetro *r* é tido como negativo e subtraído pelo 1, pois a taxa de retorno deve ser inversamente proporcional à probabilidade do ressegurador manter-se solvente e honrar seu pagamento. Isso porque quanto melhor o *rating* da resseguradora, menores as probabilidades de *default (r)* e, portanto, menor a taxa de retorno do derivativo.

3.2.2 Aging *de sinistros*

A base de pagamento de sinistros utilizada neste trabalho foi cedida por uma corretora de contratos de resseguro e apresenta sinistros ocorridos após o fim do monopólio estatal e os pagamentos feitos entre 24 de março de 2014 e 24 de março de 2016. Essa base contém 945 recuperações em moeda nacional e 526 em dólares, com valores totais de R$ 133 milhões e US$ 17,7 milhões, respectivamente, de 95% dos sinistros em aberto e que estão sendo intermediadas pela empresa, excluindo-se sinistros anteriores ao fim do monopólio estatal. A moeda transacionada no seguro é definida na sua compra junto com a corretora, podendo ser em reais ou dólares americanos. Segmentos securitários como aeronáutico e transporte internacional comumente são comercializados em moeda estrangeira.

É necessária a dissociação entre os créditos de resseguro em real e em dólar, pois historicamente os sinistros regulados em dólar apresentam maior *aging* quando comparados aos sinistros em reais. O principal motivo deve-se ao fato de que os pagamentos de recuperação do crédito em moeda estrangeira requerem uma etapa adicional de avaliação por parte dos agentes do governo para verificação por *compliance* para averiguar se há fraude, lavagem de dinheiro e ilicitudes similares. Assim, as operações em dólares, para este exercício empírico, não serão consideradas, por apresentarem fontes adicionais de risco.

Além do *aging*, a base de dados também revela a proporção dos sinistros recuperados a partir de seu ramo. Ao comparar essas informações com as provisões de sinistros a liquidar e sinistros recuperados no mesmo período pelas resseguradoras locais, constata-se que os ramos patrimoniais são aqueles que mais contratam resseguro, pois apresentam 72% em relação aos 56% recuperados do mercado local.

Tabela 4 – Proporção de sinistros por ramo

Ramos	Proporção de sinistros recuperados na base de dados	Proporção de sinistros recuperados pelos resseguradores locais	Proporção na PSL dos resseguradores locais
Patrimonial	72%	56%	45%
Responsabilidade	11%	14%	12%
Marítimo (incluindo transportes)	8%	7%	12%
Outros	9%	23%	30%

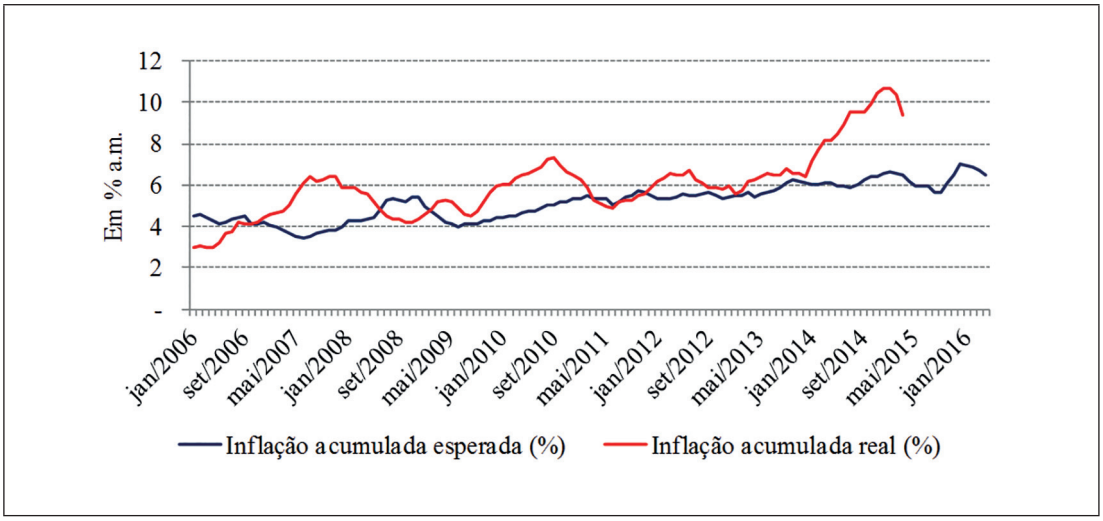
Fonte: Base de dados cedida por uma corretora de resseguros e SUSEP

3.2.3 – Inflação histórica e esperada

Como dado relevante à depreciação do valor real do sinistro com vínculo direto ao fator *duration* da recuperação, analisa-se a inflação histórica a partir de 2000, devido à implantação do sistema de metas em 1999, política oficial para controle da inflação por meio da taxa básica de juros (SELIC).

A importância da mensuração da inflação neste trabalho é reforçada pela presença crônica e relevante na economia brasileira, conforme Gráfico 3, que mostra a evolução do IPCA mensal a partir de janeiro de 1998.

Gráfico 3 – Evolução do índice de inflação (IPCA) mensal observado entre janeiro de 1998 e janeiro de 2016



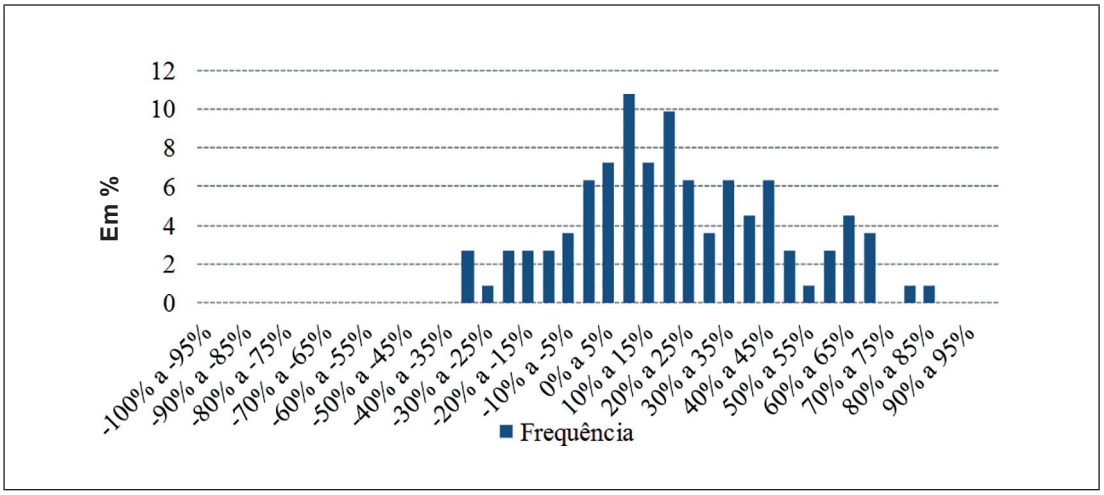
Fonte: Banco Central do Brasil

A despeito da inflação esperada (*i*), os dados podem ser obtidos semanalmente no Boletim Focus, do Banco Central: uma compilação oficial do governo brasileiro levando em conta as opiniões dos principais agentes econômicos do país.

Presume-se que para o investidor apurar lucro em uma operação financeira, são necessários cenários em que a inflação real seja constantemente baixa ao longo do tempo, de modo que a taxa efetiva do título seja positiva, ou que as expectativas de inflação utilizadas como fatores de risco no modelo do título sejam coerentes com o observado real.

Ao comparar de modo retrospectivo as expectativas com a inflação efetivamente percebida, historicamente, o mercado subestima em 78,03% dos casos a inflação anual acumulada real, com uma variação de 19,30%. Esse procedimento evidencia que, utilizando a inflação esperada do Boletim Focus como parâmetro na taxa de retorno, o investidor pode incorrer em perdas de margem adicional sobre o *aging* do sinistro e, portanto, há a necessidade de se verificar a assertividade das projeções baseadas nas expectativas dos agentes econômicos.

Gráfico 4 – Variação média entre inflação anual acumulada esperada Boletim Focus e inflação anual acumulada real entre janeiro de 2006 e abril de 2016



Fonte: elaborado pelos autores, a partir de dados do Banco Central do Brasil e do Boletim Focus

3.2.4 Capital baseado em risco de crédito (CRcred) e bônus oferecido pela entidade seguradora (m)

Na Resolução CNSP nº 321, define-se o CRcred como o montante variável de capital que a companhia deve manter para garantir o risco de crédito a que está exposta, sendo sua primeira parcela de suma importância para este trabalho, pois se refere aos riscos das exposições da seguradora às suas contrapartes, que abrangem os créditos de prêmios a receber e sinistros a recuperar, e as correlações entre as entidades envolvidas.

Neste primeiro termo, a SUSEP considera como fator de risco correspondente à contraparte um agravamento nas exposições vinculadas ao tipo de contraparte no Brasil e o *rating* emitido pelas agências classificadoras de risco. Resumidamente, a fórmula do CRcred apresentará valores crescentes conforme as exposições presentes nos ativos da seguradora se concentram em entidades com fator de risco elevado. Esse ponto torna interessante para a seguradora obter meios de transferir os créditos atrelados a contrapartes de baixa classificação creditícia.

Como o intuito neste trabalho se limita às operações oriundas do vínculo contratual das operações de resseguro, ou seja, entre a seguradora e as resseguradoras, será adotadas tanto exposições quanto correlações nulas sobre operações com outras seguradoras, entidades abertas de previdência complementar e sociedades de capitalização, consideradas no cálculo da primeira parcela, além de outras operações financeiras, como aplicações e investimentos, incluídas no cálculo da segunda parcela.

Visando a tornar o título mais atrativo ao investidor, a seguradora poderá adicionar um bônus (*m*) ao derivativo, observando a fórmula disposta nos Artigos 45 e 46 e anexos XIV a XVI da Resolução CNSP nº 321. A finalidade é oferecer ao gestor responsável pela seguradora total liberdade para incrementar ou agravar o bônus, a fim de aderir a competitividade do título aos produtos financeiros de risco semelhantes no mercado; entretanto, esse número deve ser limitado ao valor ganho no capital baseado em risco de crédito (CRcred), caso contrário, o título se tornará desinteressante para a própria seguradora.

A partir de um cenário-base em que não há transferência de exposições, outros panoramas são gerados para efeito comparativo, simulando a transferência de créditos de respectivos resseguradores para um agente do mercado secundário. Em seguida, são comparados os CRcreds desses cenários, para definir o alívio de capital ganho nessa intervenção. Os resultados das simulações, bem como as definições dos cenários-base e alternativos, são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Cenários de Capital de Risco de Crédito

	Cenário-base	Cenário-base alternativo 1	Cenário-base alternativo 2	Cenário 2	Cenário 3
Quantidade de resseguradores	9	9	1	8***	8****
Exposição individual	R$ 100M	R$ 100M	R$ 900M	R$ 100M	R$ 100M
Fator ponderado de risco (FPR)	de 0 a 13,63%*	1,93%	1,93%	de 0 a 13,63%*	de 0 a 13,63%*
(a) Capital de risco de crédito	R$ 38.116.337	R$ 15.318.900	R$ 17.370.000	R$ 36.491.002	R$ 26.004.187
(b) Redução ao cenário-base	R$ 0	-R$ 22.797.437	-R$ 20.746.337	-R$ 1.625.335	-R$ 12.112.150
Taxa de alívio (a/b)	0,00%	-59,81%	-54,43%	-4,26%	-31,78%
Taxa de bônus máxima *(m)* (b/10^8)**	0,00%	0,00%	0,00%	-1,63%	-12,11%

* Os FPR correspondentes às combinações de grau e tipos de riscos das contrapartes estão presentes no anexo XIV da Resolução nº 321.
** Aplicável apenas nos cenários 2 e 3.
** No cenário 2 são removidas as exposições do ressegurador com FPR 1,93%.
*** No cenário 3 são removidas as exposições do ressegurador com FPR 13,63%.
Fonte: Cálculos dos autores

Em comparação com o cenário-base, as situações alternativas 1 e 2 trazem a magnitude do impacto no cálculo do CRcred entre, respectivamente, uma carteira com exposições diversificadas junto a contrapartes resseguradoras e uma carteira concentrada em apenas uma contraparte, com os mesmos FPRs. Devido à estrutura de correlação fixada em 0,75 (imposição da Resolução CNSP nº 321), o CRcred é amortecido na medida em que a exposição da carteira vai se sujeitando a uma quantidade maior de contrapartes.

Nos cenários 2 e 3, as simulações têm como objetivo mensurar a *taxa de bônus máxima (m)* a ser transferida ao investidor por meio da remoção de contrapartes com diferentes FPRs da carteira de exposições de crédito. O valor é obtido a partir de comparações entre CRcreds dos cenários. Nota-se que a transferência de créditos atrelados a contrapartes com fatores de riscos maiores aliviam montantes maiores no CRcred.

Consequentemente, a seguradora se beneficia com alocação reduzida de CRcred quando há diversificação de contrapartes, com graus e tipos de riscos mais seguros em sua carteira de exposições de crédito, sendo otimizada quando os fatores de ponderação de risco de todas as resseguradoras são nulos.

4. Análise de Resultados

Nesta seção, apresentam-se os resultados da aplicação da metodologia proposta. Na primeira parte, consideram-se como fatores de risco apenas a inflação e o *aging*, cujos resultados servem de comparação para o próximo estudo. Em seguida, incluem-se nos cálculos elementos que tornam mais realista a avaliação dos resultados, de modo a averiguar a viabilidade da existência do derivativo de resseguro em mercado secundário.

4.1 Cenário-base

Por meio dos dados obtidos na base de dados de sinistro e histórico de inflação real no Brasil, foram calculados decis referentes aos parâmetros de inflação e *aging,* recorrendo-se simulações de cenários com a fórmula simplificada, sem inclusão de fatores de rating e oscilação de inflação em torno daquela projetada pelo Boletim Focus. Os resultados são vistos na Tabela 5.

Tabela 5 – Lucro apurado por cenário

Decis observados para inflação		Decis observados para duration									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		13,9714	14,7049	23,75	27,5417	29,6032	40,6667	46,7162	48,0952	64,4737	397
1	0,19%	0,40%	0,39%	0,33%	0,31%	0,30%	0,23%	0,19%	0,18%	0,08%	-2,00%
2	0,28%	0,35%	0,34%	0,26%	0,23%	0,21%	0,10%	0,05%	0,03%	-0,12%	-3,27%
3	0,36%	0,31%	0,31%	0,20%	0,15%	0,13%	0,00%	-0,08%	-0,09%	-0,29%	-4,37%
4	0,43%	0,28%	0,27%	0,14%	0,09%	0,06%	-0,10%	-0,19%	-0,21%	-0,44%	-5,33%
5	0,49%	0,25%	0,24%	0,10%	0,03%	0,00%	-0,18%	-0,28%	-0,30%	-0,57%	-6,17%
6	0,56%	0,22%	0,21%	0,04%	-0,03%	-0,06%	-0,27%	-0,38%	-0,41%	-0,71%	-7,10%
7	0,61%	0,20%	0,18%	0,00%	-0,08%	-0,12%	-0,35%	-0,47%	-0,50%	-0,83%	-7,89%
8	0,75%	0,14%	0,12%	-0,11%	-0,20%	-0,25%	-0,53%	-0,68%	-0,71%	-1,13%	-9,83%
9	0,90%	0,06%	0,04%	-0,23%	-0,34%	-0,41%	-0,74%	-0,92%	-0,97%	-1,46%	-12,11%
10	3,02%	-0,91%	-0,98%	-1,89%	-2,27%	-2,48%	-3,61%	-4,24%	-4,38%	-6,09%	-47,54%

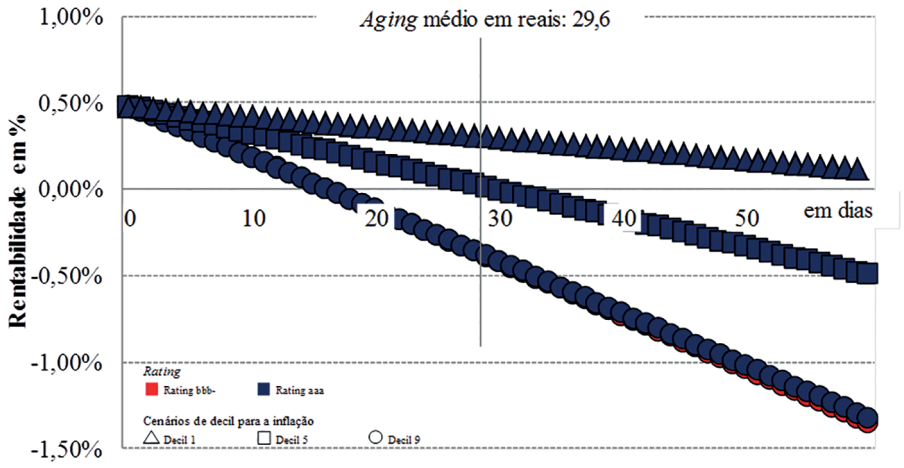
Fonte: Calculado a partir dos dados mencionados nas subseções de inflação e *aging* anteriores

O cenário-base apurado indica resultados muito assimétricos. Nota-se que há rentabilidades pouco atrativas ao investidor mesmo em cenários que lhe são favoráveis, (destacados em azul), isto é, quando os decis assumem valores abaixo de 5 (baixa inflação e pagamento rápido). Entretanto, ao percorrer os decis em ordem crescente, percebe-se que há uma tendência de decrescimento da rentabilidade do título (destacadas em vermelho as rentabilidades negativas), atingindo -47,54% quando os dois parâmetros estiverem no seu último decil. Esse fenômeno é causado pela escassez de dados no último decil, sendo situações inesperadas e de alto impacto nas duas dimensões, uma vez que a relação entre as duas variáveis na fórmula da taxa de retorno é exponencial.

Nesse sentido, é necessário avaliar situações ou cenários em que seja possível apurar resultados positivos, por meio da inclusão de outras características e/ou fontes de riscos adicionais.

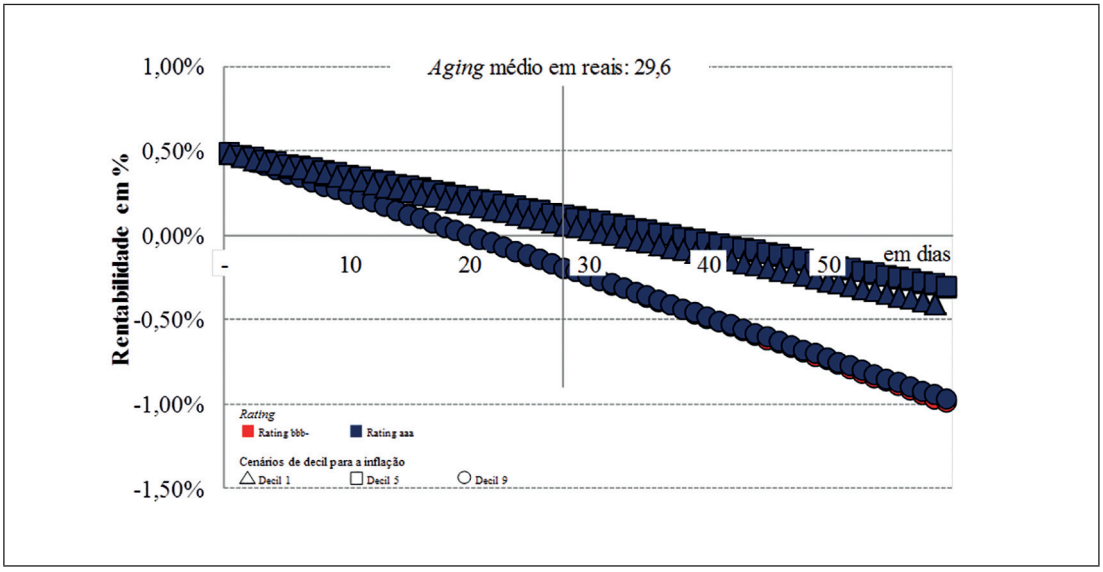
Uma vez que a *probabilidade de default* foi considerada na Equação 1 como um fator de potencial impacto na rentabilidade do título e também a *variação* entre a *inflação esperada e real*, é preciso fazer avaliação da sensibilidade do título em relação à variação de ambos os fatores. Os Gráficos 4 e 5 apresentam as rentabilidades em função do *aging* para resseguradoras consideradas como "aaa+" e outra "bbb-" (os dois extremos de classificação creditícia objetos do estudo), diferenciadas em três cenários de decis (1, 5 e 9) para inflação em dois cenários: com e sem inclusão do fator de variação média entre a inflação real e a esperada.

Gráfico 5 – Lucro apurado por cenário após inclusão do fator de *rating*



Fonte: cálculo dos autores

Gráfico 6 – Lucro apurado por cenário após inclusão dos fatores de *rating* e variação média entre inflação real e esperada



Fonte: cálculo dos autores

A fim de comparar os retornos e averiguar se o título é atrativo para o investidor, apresentam-se testes de hipóteses para as expectativas de lucro, verificando retornos obtidos em diferentes decis de inflação, em um período de *aging* de 59 dias (aproximadamente duas vezes o decil 5). Os resultados são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Testes de Hipóteses de Médias

Estatísticas Descritivas					Testes de Hipóteses H_0: μ = 0		
					H_1: μ ≠ 0	H_1: μ > 0	H_1: μ < 0
	Rating	Média	Desvio-Padrão	n	p-valor	p-valor	p-valor
Decil 1	aaa	0,33%	0,09%	60	<0,001	<0,001	1,0000
	bbb-	0,34%	0,09%	60	<0,001	<0,001	1,0000
Decil 2	aaa	0,26%	0,13%	60	<0,001	<0,001	1,0000
	bbb-	0,26%	0,13%	60	<0,001	<0,001	1,0000
Decil 3	aaa	0,20%	0,17%	60	<0,001	<0,001	1,0000
	bbb-	0,20%	0,17%	60	<0,001	<0,001	1,0000
Decil 4	aaa	0,14%	0,20%	60	<0,001	<0,001	1,0000
	bbb-	0,14%	0,20%	60	<0,001	<0,001	1,0000
Decil 5	aaa	0,09%	0,23%	60	0,0024	0,0012	0,9988
	bbb-	0,09%	0,23%	60	0,0027	0,0013	0,9987
Decil 6	aaa	0,04%	0,26%	60	0,2194	0,1097	0,8903
	bbb-	0,04%	0,26%	60	0,2348	0,1174	0,8826
Decil 7	aaa	0,00%	0,29%	60	0,9454	0,5273	0,4727
	bbb-	0,00%	0,29%	60	0,9121	0,5439	0,4561
Decil 8	aaa	-0,11%	0,35%	60	0,0180	0,9910	0,0090
	bbb-	-0,11%	0,35%	60	0,0164	0,9918	0,0082
Decil 9	aaa	-0,23%	0,42%	60	<0,001	1,0000	<0,001
	bbb-	-0,24%	0,43%	60	<0,001	1,0000	<0,001
Decil 10	aaa	-1,91%	1,43%	60	<0,001	1,0000	<0,001
	bbb-	-1,94%	1,45%	60	<0,001	1,0000	<0,001

Fonte: Cálculo dos autores

Conclui-se que a inclusão do fator de *rating* não apresenta impactos relevantes na taxa de retorno em condições normais dos dois parâmetros principais, pois o risco de insolvência das resseguradoras é sempre pequeno, para todas as classificações creditícias consideradas neste trabalho. Trata-se de um resultado esperado, uma vez que é um mercado muito regulado e fiscalizado.

Todavia, dado que é possível observar uma subestimação histórica da expectativa de inflação informada no Boletim Focus de 19,60%, em média, então a inclusão do parâmetro de oscilação entre inflação esperada e real implica aumento na taxa de retorno. Tal aumento é decrescente conforme os decis de inflação também são aumentados.

Dentre os decis simulados, os testes de hipóteses indicam retorno esperado positivo ao nível de significância de 5%, quando o parâmetro de inflação está localizado abaixo do decil 6. Tal sugere que o título, nessas circunstâncias, seja interessante ao investidor quando a probabilidade de apurar resultado positivo (lucro) está concentrada em relativamente 60% dos casos históricos considerados. Além disso, é possível perceber que a incerteza associada à rentabilidade do título aumenta quanto mais aumentam os decis de inflação.

4.2 Refinamento do cenário-base da taxa de retorno: inclusão do bônus oferecido pela seguradora

Nesta simulação, avalia-se a adição do *bônus máximo (m)* que a seguradora poderá incrementar ao retorno do derivativo, a fim de torná-lo mais interessante ao investidor e adaptá-lo à competitividade de outros títulos do mercado secundário.

Como esse ganho é apurado pela seguradora no CRcred no início do processo de securitização e pago ao investidor no momento da transferência das exposições de crédito, sua inserção na fórmula não deve estar correlacionada com nenhum fator de risco, o que põe nesse cenário um acréscimo fixo como parâmetro do bônus (*m)* nas taxas de retorno de todas as simulações de inflação e *duration* apuradas.

A Tabela 7, a seguir, traz os resultados simulados para Cenário 2 descrito na Tabela 4.

Tabela 7 – Lucro apurado por cenário após inclusão de todos os parâmetros de risco

Decis observados para inflação		Decis observados para duration									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		13,7692	14,3409	14,7049	26,7222	29,6	40,6667	40,6667	47	61,6	397
1	0,19%	2,03%	2,02%	2,02%	1,96%	1,95%	1,89%	1,89%	1,86%	1,78%	0,03%
2	0,26%	2,00%	1,99%	1,99%	1,90%	1,88%	1,80%	1,80%	1,75%	1,65%	-0,85%
3	0,36%	1,96%	1,96%	1,95%	1,83%	1,80%	1,69%	1,69%	1,63%	1,48%	-1,95%
4	0,43%	1,93%	1,93%	1,92%	1,78%	1,74%	1,61%	1,61%	1,54%	1,36%	-2,75%
5	0,49%	1,91%	1,90%	1,90%	1,73%	1,70%	1,54%	1,54%	1,46%	1,26%	-3,45%
6	0,56%	1,89%	1,88%	1,87%	1,69%	1,64%	1,47%	1,47%	1,37%	1,14%	-4,21%
7	0,62%	1,86%	1,85%	1,85%	1,64%	1,59%	1,40%	1,40%	1,29%	1,03%	-4,96%
8	0,75%	1,81%	1,80%	1,79%	1,54%	1,48%	1,25%	1,25%	1,12%	0,81%	-6,50%
9	0,90%	1,75%	1,74%	1,73%	1,43%	1,36%	1,08%	1,08%	0,92%	0,55%	-8,35%
10	3,02%	0,95%	0,91%	0,87%	-0,14%	-0,38%	-1,32%	-1,32%	-1,87%	-3,13%	-36,82%

Fonte: Cálculo dos autores

Em comparação com o cenário-base, a assimetria das taxas de retorno torna-se favorável ao investidor, visto que resultados negativos são percebidos somente na ocorrência de decis extremos de inflação e *aging*, o que também favorece a seguradora para escolher o bônus aplicado no derivativo. Na Tabela 8 estão os testes de hipóteses de média com as novas taxas de retorno.

Tabela 8 – Testes de Hipóteses de Médias

Estatísticas Descritivas					Testes de Hipóteses H_0: μ = 0		
					H_1: μ ≠ 0	H_1: μ > 0	H_1: μ < 0
	Rating	**Média**	**Desvio-Padrão**	**n**	**p-valor**	**p-valor**	**p-valor**
Decil 1	aaa	1,95%	0,09%	60	<0,001	<0,001	1,0000
	bbb-	1,96%	0,08%	60	<0,001	<0,001	1,0000
Decil 2	aaa	1,88%	0,13%	60	<0,001	<0,001	1,0000
	bbb-	1,88%	0,13%	60	<0,001	<0,001	1,0000
Decil 3	aaa	1,81%	0,17%	60	<0,001	<0,001	1,0000
	bbb-	1,82%	0,17%	60	<0,001	<0,001	1,0000
Decil 4	aaa	1,76%	0,20%	60	<0,001	<0,001	1,0000
	bbb-	1,76%	0,20%	60	<0,001	<0,001	1,0000
Decil 5	aaa	1,71%	0,23%	60	<0,001	<0,001	1,0000
	bbb-	1,72%	0,23%	60	<0,001	<0,001	1,0000
Decil 6	aaa	1,66%	0,26%	60	<0,001	<0,001	1,0000
	bbb-	1,66%	0,26%	60	<0,001	<0,001	1,0000
Decil 7	aaa	1,61%	0,29%	60	<0,001	<0,001	1,0000
	bbb-	1,62%	0,29%	60	<0,001	<0,001	1,0000
Decil 8	aaa	1,51%	0,35%	60	<0,001	<0,001	1,0000
	bbb-	1,51%	0,35%	60	<0,001	<0,001	1,0000
Decil 9	aaa	1,38%	0,42%	60	<0,001	<0,001	1,0000
	bbb-	1,39%	0,43%	60	<0,001	<0,001	1,0000
Decil 10	aaa	-0,30%	1,43%	60	0,1141	0,9430	0,0570
	bbb-	-0,31%	1,45%	60	0,1141	0,9512	0,0570

Fonte: Cálculo dos autores

Os testes de hipóteses indicam retorno positivo para todos os decis de inflação a um nível de confiança de 95%. Consequentemente, a transferência de exposições de resseguradoras com FPRs mais elevados, como descrito no Cenário 3, oferecem à seguradora incrementos maiores, disponibilizados para serem acrescentados ao *bônus (m),* e maior potencial de lucro para o investidor.

Para a seguradora, esse produto é extremamente interessante, pois além de oferecer meios de transferência de exposições em riscos de crédito que apresentam maior impacto em seu CRcred, como o de resseguradoras com fator de risco elevado, dá, ainda, liberdade para definir a rentabilidade do produto de acordo com o alívio ganho em seu CRcred.

Supõe-se que a disponibilização de um valor muito alto para a seguradora complementar como bônus na taxa de retorno é algo devido ao mercado de seguros ser estritamente regulado, exigindo alocação de muito capital próprio para manter a companhia aderente às normas de solvência.

5. Considerações finais

Neste trabalho buscou-se analisar a viabilidade do mercado secundário de um derivativo lastreado em créditos de resseguro. Essa operação tem como principal finalidade melhorar a eficiência dos pagamentos de indenizações no mercado primário, garantindo a adimplência das obrigações das seguradoras, minimizando os impactos gerados a elas e aos segurados. Por meio de simulações de cenários realistas a partir de evidências brasileiras para os parâmetros, foi mensurada a taxa de retorno para investidores potenciais desse título.

Os primeiros resultados, considerando apenas os índices de *inflação esperada* e *aging* médio das recuperações de sinistro, revelaram-se pouco atrativos aos investidores, uma vez que os retornos mostraram assimetria quanto a magnitudes de ganhos e perdas. Isto é, em cenários com os parâmetros favoráveis (inflação baixa e rápido pagamento), os ganhos possuem magnitudes inferiores aos apurados em cenários desfavoráveis (inflação alta e grande demora de pagamento).

Na primeira extensão do modelo, novas fontes de risco foram introduzidas, apresentando uma suavização na queda da lucratividade ao decorrer dos cenários negativos, equilibrando o lucro esperado do investidor. O *rating* da contraparte não apresentou impactos significativos conforme esperado de um mercado regulado. Entretanto, foi constatada uma subestimação da inflação esperada divulgada pelo Boletim Focus, utilizada como parâmetro no título, frente à inflação real histórica. Tal fato incorporou uma correção notável na taxa do título.

A segunda extensão introduz o alívio de CRcred obtido por meio da transferência de créditos de exposição como bônus máximo no título. Os resultados demonstram que esse montante é suficientemente capaz de oferecer à seguradora liberdade de incremento ao título para adaptar à competitividade de demais títulos no mercado secundário.

Com a recente imposição pelo Governo Temer de um limite superior para o crescimento da despesa federal dado pela inflação do ano anterior, isto a valer por um período de 20 anos, as projeções de inflação do Banco Central para os anos 2018, 2019 e 2020 convergiram para patamares relativamente menores em comparação ao histórico, respectivamente de 3,8%, 4,1% e 3%. Desta maneira, a recente alteração dos níveis de inflação já estaria de alguma maneira contemplada nos resultados dos menores decis empíricos. De qualquer modo, cenários de inflação baixa geram certa previsibilidade dos valores finais dos sinistros de liquidação demorada, reduzindo a assimetria de informação dos agentes econômicos e, por consequência, gerando redução na taxa de retorno do título.

A principal limitação deste estudo é a escolha *ad hoc* de fatores de risco. Convém, para estudos futuros, entre outros elementos, considerar a inclusão da volatilidade cambial, uma vez que muitas transações são realizadas em dólar, especialmente pelo fato de várias companhias de resseguro serem estrangeiras. Outro aspecto importante é a avaliação por distintos segmentos securitários, pois os ramos possuem padrões de desenvolvimento de avisos e pagamentos diferentes, o que poderia fazer com que as taxas fossem agravadas.

6. Referências Bibliográficas

A.M. BEST METHODOLOGY. **Securitization of Reinsurance Recoverables**. Disponível em: <http://www3.ambest.com/ambv/ratingmethodology/OpenPDF.aspx?rc=227390>. Acesso em: 29 jul. 2016.

ARESTIS, P.; DE PAULA, L. F.; FERRARI-FILHO, F. **A nova política monetária: uma análise do regime de metas de inflação no Brasil**. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 18, n. 1, 35, p. 1-30, 2009.

ARIAS, E. **Introdução ao resseguro**. Funenseg: Rio de Janeiro, 2011.

BANKS, E. **Alternative risk transfer**: integrated risk management through insurance, reinsurance, and the capital markets. New Jersey: John Wiley & Sons, 2004.

BODOFF, N.; **Discarding Risk Avoidance and Embracing Risk Optimization: Managing Reinsurance Credit Risk,** 2011. Disponivel em: https://www.casact.org/pubs/forum/11wforum/Bodoff.pdf

BRASIL. Ministério da Fazenda. Banco Central do Brasil. **Boletim Focus, 2018**. Disponível em <http://www.bcb.gov.br/?FOCUSRELMERC>. Acesso em: 28 abr. 2018.

BULMER, R.; GALLAGHER, C.; GREEN, P.; HART, D.; MATTHEWS, P.; MOSS, G; SHEAF, S. **Reinsurance Bad Debt Provisions for General Insurance Companies**. London: General Insurance Research Organising Committee, 2005.

CARTER, R. L.; FALUSH, P. **The British Insurance Industry Since 1900**. Londres: Palgrave Macmillan UK, 2009. p. 126-134.

CNSP. Conselho Nacional de Seguros Privados. **Resolução 321, de 20 de julho de 2015**. Disponível em: <http://www2.susep.gov.br/bibliotecaweb/docOriginal.aspx?tipo=1&codigo=35587>. Acesso em: 21 jul. 2018.

COSANS, M.; SWAN, G.; LANCASTER, P. **Solvency II and run-off**. Disponível em: <http://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=6750bc8d-cfba-42ca-8d9c-3786f60ba344>. Acesso em: 02 nov. 2016.

COX, S. H.; FAIRCHILD, J. R.; PEDERSEN, H. W**. Economic aspects of securitization of risk**. Astin Bulletin, v. 30, n. 01, p. 157-193, 2000.

DE PAULA, L. F.; PIRES, M. **Crise e perspectivas para a economia brasileira**. Estudos Avançados, v. 31, n. 89, p. 125-144, 2017.

FRANKEL, T.; LAPLUME, J. W. **Securitizing Insurance Risks.** Annual Review of Banking Law, v. 19, p. 203, 2000.

FUNDACIÓN MAPFRE RE. **The Latin America Insurance Market**. 2007. Disponível em: < http://www.mapfre.com/ccm/content/documentos/fundacion/cs-seguro/informes/the-latin-american-insurance-market-2007-1st-Hhalf-2008.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2016.

GATUMEL, M; LEMOYNE-DE-FORGES, S. **Understanding and Monitoring Reinsurance Counterparty Risk.** Bulletin Français d'Actuariat, v. 13, n. 26, p. 121-138, 2013.

MATA A. J.; VERHEYEN. M. A. **An Improved Method for Experience Rating Reinsurance Treaties using Exposure Rating**. 2005. Disponível em: <https://www.casact.org/pubs/forum/05spforum/05spf171.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2018.

MC HUGH, M.; MOORMANN, L. **Reinsurance in the Economic Balance Sheet**. Solvency Consulting Knowledge Series. Munique: Munich Re, 2014.

OLLODART, B. E. **Uncollectible Reinsurance Reserves**. 1999. Disponível em: <https://www.casact.org/pubs/forum/99fforum/99ff259.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2018.

TILGER, F. **Estruturando um programa de resseguro**. Revista Brasileira de Risco e Seguro, v. 5, n. 10, p. 21-44, out. 2009/mar. 2010.

ZHOU-RICHTER, T.; KUSCHEL, N. **Cost of Capital under Solvency II**. Solvency Consulting Knowledge Series. Munique: Munich Re, 2012.