

Admiráveis Riscos Novos: Traçando a evolução da pesquisa atuarial na *Revista Contabilidade & Finanças* até as fronteiras das Ciências Atuariais

João Vinícius de França Carvalho¹

 <https://orcid.org/0000-0002-1076-662X>

E-mail: jvfcarvalho@usp.br

¹ Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária, Departamento de Contabilidade e Atuária, São Paulo, SP, Brasil

Recebido em 14/11/2025 – Desk aceite em 21/11/2025 – 2ª versão aprovada em 12/12/2025

Editor-Chefe Acadêmico: Andson Braga de Aguiar

Editores Convidados: Márcia Martins Mendes De Luca, José Alonso Borba, Raquel Wille Sarquis e Daniel Magalhães Mucci

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo examinar a evolução temática e a trajetória metodológica das pesquisas sobre Ciências Atuariais publicadas na *Revista Contabilidade & Finanças (RC&F)*, avaliar suas principais contribuições intelectuais e apontar caminhos promissores para pesquisas futuras. Apesar de sua relevância, as pesquisas sobre atuária no Brasil permaneceram fragmentadas, com integração limitada entre os estudos tradicionais sobre previdência e domínios emergentes, como a análise de seguros, as finanças climáticas e a gestão de riscos. Nenhum estudo anterior no Brasil mapeou sistematicamente esses desenvolvimentos ou articulou uma agenda de pesquisa unificada que relacionasse a Atuária às finanças, Contabilidade e sustentabilidade. Ao documentar a contribuição histórica da *RC&F* e delinear direções futuras, este estudo amplia a compreensão de como a pesquisa em Atuária pode abordar novos desafios sociais e regulatórios. Ele mostra o potencial da disciplina para fortalecer as políticas públicas, aumentar a resiliência financeira e apoiar a regulamentação baseada em evidências. O artigo posiciona a *RC&F* como uma plataforma fundamental para a publicação de artigos sobre Atuária na América Latina e propõe uma agenda voltada para o futuro, conectando a pesquisa brasileira às tendências internacionais e promovendo a colaboração, a interdisciplinaridade e uma maior visibilidade global para a área. Para tanto, foi realizada uma revisão qualitativa e longitudinal de todos os artigos da *RC&F* relacionados à Atuária (2006-2025). A análise combinou mapeamento bibliográfico, classificação temática e avaliação metodológica para identificar tópicos dominantes, tendências emergentes e lacunas estruturais na pesquisa. O artigo oferece um mapeamento histórico abrangente dos estudos atuariais publicados na *RC&F* entre 2006 e 2025, com análise de 47 artigos. Os resultados revelam um foco consistente na sustentabilidade da previdência social, das aposentadorias e das pensões, complementado, nos últimos anos, pela diversificação em direção a riscos financeiros e de seguros, solvência e regulamentação. O artigo destaca a crescente sofisticação metodológica dos estudos atuariais e identifica novas fronteiras de pesquisa, como seguros de saúde, riscos climáticos e cibernéticos, e estruturas de solvência baseadas nas *International Financial Reporting Standards*, conectando a Atuária aos debates globais sobre estabilidade financeira e sustentabilidade.

Palavras-chave: atuária, seguros, previdência, finanças, gestão de riscos.

Endereço para correspondência

João Vinícius de França Carvalho

Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária,
Departamento de Contabilidade e Atuária

Professor Luciano Gualberto, 908, prédio FEA 3, sala 243 – CEP: 05508-010

Cidade Universitária – São Paulo – SP – Brasil

Este é um texto bilíngue. Este artigo foi originalmente escrito em inglês e publicado sob o DOI [10.1590/1808-057x2026100-6.en](https://doi.org/10.1590/1808-057x2026100-6.en).

Este artigo foi especialmente produzido pelo autor para compor a Edição 100 da *Revista Contabilidade & Finanças*, a convite do Editor-Chefe Geral.



Brave New Risks: Tracing the evolution of actuarial research from the Accounting & Finance Review to the frontiers of Actuarial Science

ABSTRACT

This article aimed to examine the thematic evolution and methodological trajectory of research on Actuarial Science in the Accounting & Finance Review (A&FR), to assess its main intellectual contributions, and to shed light on promising avenues for future research. Despite its relevance, research on Actuarial Science in Brazil has remained fragmented, with limited integration between traditional pension studies and emerging domains such as insurance analytics, climate finance, and risk management. No prior study in Brazil has systematically mapped these developments or articulated a unified research agenda linking Actuarial Science to Finance, Accounting, and Sustainability. By documenting the A&FR's historical contribution and outlining future directions, this study advances the understanding of how research on Actuarial Science can address new societal and regulatory challenges. It shows the discipline's potential to strengthen public policy, enhance financial resilience, and support evidence-based regulation. This article positions the A&FR as a key platform for publishing papers on Actuarial Science in Latin America and proposes a forward-looking agenda that connects Brazilian research to international trends, fostering collaboration, interdisciplinarity, and greater global visibility for the field. A qualitative, longitudinal review of all A&FR articles related to Actuarial Science (2006-2025) was conducted. The analysis combined bibliographic mapping, thematic classification, and methodological assessment to identify dominant topics, emerging trends, and structural research gaps. This article offers a comprehensive historical mapping of actuarial research published in the A&FR from 2006 to 2025, analyzing 47 articles. The findings reveal a consistent focus on social security and pension sustainability, complemented in recent years by diversification toward insurance and financial risks, solvency, and regulation. The paper highlights the growing methodological sophistication of actuarial studies and identifies emerging research frontiers (e.g., health insurance, climate and cyber risks, and International Financial Reporting Standards-based solvency frameworks) that connect Actuarial Science to global debates on financial stability and sustainability.

Keywords: Actuarial Science, insurance, pensions, finance, risk management.

1. INTRODUÇÃO

As Ciências Atuariais (Atuária) dedicam-se ao estudo de um dos elementos mais difundidos e complexos da natureza: o risco. Embora esteja presente em todos os domínios da vida e dos sistemas socioeconômicos, o risco continua de difícil compreensão, devido à sua natureza dinâmica e à sua interação com múltiplas camadas de incerteza. O estudo do risco abrange não apenas a análise de fenômenos mensuráveis e controláveis, mas também o envolvimento com eventos intrinsecamente imprevisíveis, moldados por variáveis externas. Todas as decisões econômicas, organizacionais e individuais estão, em graus variados, expostas a eventos estocásticos capazes de produzir resultados favoráveis ou adversos. Diante da incerteza fundamental que caracteriza o futuro, a mitigação e o gerenciamento eficazes do risco exigem um planejamento estruturado e abordagens metodológicas rigorosas, baseadas em modelagem quantitativa e estatística.

Nesse contexto, a pesquisa atuarial desempenha um papel fundamental. Ela permite identificar e modelar riscos, bem como desenvolver estratégias para minimizar impactos indesejáveis e garantir a sustentabilidade dos sistemas financeiros, de seguros, previdenciários e

corporativos. Continuamente alimentada pelo surgimento de novos eventos contingentes, a Atuária permanece em constante demanda, reafirmando sua relevância no enfrentamento dos desafios complexos impostos pela incerteza.

Embora as práticas atuariais remontem à Antiguidade, com evidências de acordos de seguridade social no Império Romano e de compensação por perdas comerciais na Babilônia, a formalização da Atuária como disciplina científica é marcada por dois marcos históricos importantes. O primeiro foi a publicação, por Halley, em 1693, da primeira tabela de mortalidade conhecida baseada em dados empíricos. Tal publicação estabeleceu as bases para a modelagem matemática de sistemas de seguros pessoais e previdenciários, sendo amplamente reconhecida como um marco no campo.

No setor de seguros patrimoniais e de responsabilidade civil, a modelagem das flutuações financeiras inerentes às operações de seguros tornou-se viável com a consolidação de estruturas probabilísticas e estocásticas, desenvolvidas entre o final do século XIX e meados do século XX. Conforme observado por Bowers et al. (1997), a Teoria da Ruína surgiu como uma área fundamental da matemática

atuarial não vida, inicialmente formulada por Lundberg (1903) e posteriormente desenvolvida por Cramér (1930). Essas contribuições deram origem à Teoria do Risco Coletivo, que fornece a base teórica para a modelagem de sinistros agregados e para a avaliação da probabilidade de ruína em carteiras de seguros.

Neste artigo, examino a evolução temática da pesquisa em Atuária publicada na *Revista Contabilidade & Finanças (RC&F)* e identifico tópicos emergentes com potencial para exploração acadêmica futura. Para tanto, foi realizada uma revisão abrangente de 47 artigos diretamente relacionados à Atuária, publicados na revista, desde as duas primeiras contribuições em edições regulares de 2006, incluindo a edição especial do mesmo ano, publicada em comemoração à reabertura do curso de graduação em Ciências Atuariais. A amostra foi identificada por meio de uma análise sistemática de todas as edições da *RC&F* publicadas entre 2006 e 2025. Foram incluídos os artigos

que pertenciam explicitamente à área de Atuária ou que abordavam tópicos relacionados à Atuária (previdência, seguros, solvência ou gestão de risco), mesmo aqueles originalmente classificados em finanças ou Contabilidade, antes do estabelecimento formal da linha de pesquisa em Atuária, em 2011.

Minha análise considera os fatores contextuais e institucionais por trás da predominância histórica da pesquisa sobre a previdência social. Ela também explora a interseção entre as perspectivas atuariais e financeiras em entidades de previdência abertas e fechadas, bem como a recente diversificação temática em direção a seguradoras e produtos atuariais inovadores. Por fim, são delineadas futuras linhas de pesquisa em Atuária, enfatizando-se a crescente influência da internacionalização, impulsionada pela harmonização das estruturas regulatórias globais e pela integração entre a pesquisa acadêmica e a profissão atuarial internacional.

2. UM OLHAR PARA O PASSADO: EVOLUÇÃO DA PESQUISA ATUARIAL NA RC&F

2.1 Elementos Contextuais Internos

O desenvolvimento do ensino e da pesquisa atuarial no Brasil está intimamente ligado à trajetória do Departamento de Contabilidade e Atuária da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da Universidade de São Paulo (FEA-USP). As origens do ensino atuarial na instituição remontam ao Decreto-Lei n.º 15.601, de 26 de janeiro de 1946, que criou a então Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas (FCEA) da USP. Inicialmente, a FCEA foi autorizada a oferecer dois cursos de graduação: (i) Economia e (ii) Ciências Contábeis e Atuariais. Embora coexistissem formalmente, os dois cursos eram originalmente oferecidos como um só curso unificado. A separação legal dos cursos em dois distintos (Ciências Atuariais e Ciências Contábeis) só foi formalizada pela Lei 1.401, de 31 de julho de 1951. No entanto, as estruturas acadêmicas e administrativas dos dois cursos permaneceram interligadas até 1964, quando a Portaria GR n.º 8, de 17 de janeiro, instituiu uma reforma administrativa, concedendo-lhes total independência.

Apesar dessa separação formal, a autonomia do curso de Ciências Atuariais foi severamente afetada no final da década de 1980, em grande parte devido ao contexto macroeconômico do Brasil. O período foi marcado por profunda instabilidade econômica e uma sucessão de planos anti-inflacionários, tornando inviável o planejamento financeiro de longo prazo – uma função essencial da profissão atuarial, particularmente no campo da previdência social. A consequente queda na

demanda por atuários, somada à escassez de professores especializados em matemática atuarial e à diminuição do interesse dos estudantes, resultou na desativação do programa na FEA-USP em 1990.

O curso de graduação ficou suspenso de 1993 a 2005, sendo restabelecido em 2006. Como parte das comemorações de sua reativação, a *RC&F* publicou, naquele ano, uma edição especial inteiramente dedicada à Atuária. No editorial, o professor Iran Siqueira Lima destacou as principais motivações para a reinstalação do curso, enfatizando: (i) o surgimento de novos produtos atuariais, além dos tradicionais seguros pessoais e de saúde; (ii) o impacto da globalização no setor de seguros; (iii) o aumento dos riscos associados à insegurança social e à violência; e (iv) o aumento da concorrência no mercado de seguros. Essa dinâmica contribuiu para a expansão do setor e ampliou sua relevância social para além dos segmentos convencionais, como seguros de vida, de automóveis e residenciais. A crescente necessidade de profissionais qualificados para avaliar e gerenciar riscos complexos levou à criação de novos programas atuariais, particularmente no estado de São Paulo, e à ampliação das matrículas nos programas já existentes.

Desde a criação do *Caderno de Estudos* (precursor da *RC&F*), em 1989, até a reformulação da revista, em 2001, poucas publicações se dedicaram explicitamente à Atuária, embora algumas abordassem temas relacionados. Entre elas, destacam-se Kimura e Perera (2005), por proporem um modelo de otimização da gestão de risco, que identificava estratégias de cobertura para maximizar

os retornos esperados. Em uma área relacionada, Arraes e Rocha (2006) utilizaram ferramentas estatísticas da Teoria dos Valores Extremos para prever as perdas máximas esperadas em séries de índices de ações, uma abordagem consistente com a modelagem de risco atuarial (Carvalho e Oliveira, 2024). Bezerra e Corrar (2006) foram os únicos autores, antes da edição especial de 2006, a abordar diretamente o setor de seguros, ao analisarem indicadores financeiros que explicavam o desempenho das empresas por meio de técnicas de análise fatorial.

2.2 2006: A Edição Especial que Lançou a Linha de Atuária

Como mencionado anteriormente, a edição especial de 2006 da *RC&F* marcou um momento simbólico e institucionalmente significativo: o restabelecimento do curso de graduação em Ciências Atuariais na FEA-USP. Mais do que um marco na administração acadêmica, esse relançamento representou um reposicionamento estratégico do ensino atuarial no Brasil, em resposta à crescente complexidade dos sistemas previdenciários, de seguros e financeiros de longo prazo. A edição reuniu contribuições que refletiram não apenas a amplitude temática do campo, mas também a crescente sofisticação metodológica e a maturidade da pesquisa atuarial. Ao integrar estudos teóricos, análises empíricas e abordagens de modelagem, a edição promoveu o diálogo entre a pesquisa acadêmica, o desenvolvimento de políticas públicas e a prática profissional.

Uma preocupação recorrente nos artigos publicados foi a sustentabilidade e a eficácia das ferramentas de medição de risco nos sistemas de previdência social. Fontoura et al. (2006) e Zylberstajn et al. (2006) examinaram, respectivamente, os desafios estruturais das aposentadorias dos funcionários públicos e a viabilidade de reformas universais do Regime Geral da Previdência Social. Outros artigos abordaram temas centrais da gestão de fundos de pensão: Saad e Ribeiro (2006) analisaram estratégias de gestão de ativos e passivos (*asset-liability management*, ALM), e Rodrigues (2006) discutiu mecanismos de amortização do déficit atuarial. Ambos os estudos refletiram os princípios de prudência e de racionalidade intertemporal, fundamentais para a abordagem atuarial dos compromissos financeiros de longo prazo.

Nesta edição, apenas dois artigos abordaram diretamente o setor de seguros e resseguros. Macedo et al. (2006) avaliaram o desempenho das seguradoras por meio da análise envoltória de dados (*data envelopment analysis*, DEA), combinando métricas de rentabilidade e risco para estabelecer referências específicas do setor. Além disso, a edição contou com a primeira – e até então

única – contribuição de autores internacionais para a revista: Powers e Shubik (2006) introduziram a Regra da Raiz Quadrada como diretriz para determinar o número ideal de resseguradoras em um mercado competitivo, destacando o equilíbrio entre seguradoras primárias e resseguradoras. Essa contribuição marcou um passo importante para conectar a pesquisa atuarial brasileira à teoria internacional de resseguros e à dinâmica do mercado.

Ao enfatizar tanto o rigor conceitual quanto a aplicabilidade, a edição especial de 2006 reforçou o papel crítico da formação acadêmica e da pesquisa no desenvolvimento de sistemas financeiros e de proteção social sustentáveis. A reinstauração do programa de Ciências Atuariais na FEA-USP representou muito mais do que a reabertura de um curso de graduação: significou a retomada de um centro de excelência dedicado à preparação de profissionais para os desafios complexos e dinâmicos da prática atuarial contemporânea.

Alguns anos depois, em 2011, a *RC&F* reconheceu formalmente a Atuária como uma de suas áreas temáticas, marcando uma nova etapa na consolidação institucional da área dentro da revista. Esse marco fortaleceu a posição da *RC&F* como um dos principais veículos de pesquisa atuarial no Brasil.

2.3 A Evolução da Pesquisa

Ao longo dos anos, os estudos atuariais publicados na *RC&F* têm se concentrado principalmente nos desafios enfrentados pelos sistemas de previdência. Essa ênfase reflete as preocupações predominantes nas finanças públicas brasileiras, que culminaram na Reforma da Previdência de 2019 (Afonso e Carvalho, 2021). A predominância de estudos sobre a sustentabilidade da previdência social e dos regimes públicos de previdência, especialmente regimes próprios de previdência social (RPPS) dos servidores públicos, ilustra essa tendência. Dos 47 artigos identificados como relacionados à Atuária, 20 se concentram diretamente em temas de previdência social, sendo o primeiro sob a nova linha de pesquisa o de Lima et al. (2012).

Esses estudos abordam diversas questões, incluindo o desenvolvimento histórico do sistema previdenciário brasileiro (Martins, 2020), impactos fiscais (Lima et al., 2012), efeitos distributivos (Reis et al., 2015) e a adequação do desenho do sistema e das premissas subjacentes (Caldart et al., 2014; Gouveia et al., 2018). Outros estudos examinam dinâmicas demográficas, como mortalidade e índices de dependência (Bertho et al., 2024; Gonzaga et al., 2022; Souza, 2020), resiliência financeira (Lima e Aquino, 2019) e preparação para a aposentadoria (Vieira et al.,

2023). Coletivamente, esses estudos revelam uma forte preocupação com a sustentabilidade a longo prazo dos regimes de previdência e com a adequação das premissas atuariais às realidades demográficas locais.

Um número crescente de publicações tem analisado os fundos de pensão, com foco nas entidades fechadas de previdência complementar (EFPC) e abertas (EAPC). Campani e Brito (2017), Flores et al. (2021), Kataoka e Carmona (2024) e Soares e Campani (2020) estudam o desempenho e o comportamento desses fundos sob restrições regulatórias e práticas de investimento, incluindo estratégias passivas e ativos alternativos. Punsuwo et al. (2007) exploram o ativismo dos fundos de pensão e os mecanismos de governança corporativa. Nascimento e Albuquerque (2021), por sua vez, estudam o financiamento de benefícios não programados em planos de contribuição definida. Souza (2019) estima os limites superior e inferior do valor presente esperado de anuidades vitalícias e produtos de seguro em um contexto de incerteza demográfica. Outros estudos avaliam como mudanças regulatórias e estratégias alternativas de investimento afetam o desempenho e a eficiência dos fundos de pensão (Cardoso et al., 2024; Paula e Iquiapaza, 2022; Teixeira et al., 2025), destacando a necessidade de um diálogo mais integrado entre o desempenho financeiro e a governança desses fundos.

Na área de seguros e gestão de risco, a *RC&F* abriu espaço para contribuições notáveis. Chan e Marques (2017) analisam a medição do risco de mercado, e Duarte et al. (2015) examinam o impacto das taxas de juros na adequação do passivo. Peres et al. (2019) fornecem informações sobre os preços dos seguros de automóveis. Ikeda e Carvalho (2022) avaliam a viabilidade de mercado de produtos inovadores, como o *Universal Life*. Gomes e Carvalho (2025) avaliam o efeito da pandemia de coronavírus no mercado de seguros de lucros cessantes. Salotti e Carvalho (2024) aplicam a metodologia de fluxo de caixa em risco para avaliar a solvência de empresas não financeiras. Estudos anteriores, de Carneiro e Sherries (2008), Kimura e Perera (2005), Leone et al. (2007) e Santos e Coelho (2018), examinaram a medição de risco, a gestão de risco empresarial (*Enterprise Risk Management*, ERM) e as práticas de divulgação em empresas listadas, alinhando-se à tendência global de estruturas integradas de gestão de risco.

Com o avanço dos Padrões Internacionais de Contabilidade (*International Accounting Standards*, IAS), a *RC&F* incorporou discussões sobre contabilidade de seguros, particularmente sobre reservas técnicas e sobre a implementação dos Padrões Internacionais de Relatórios Financeiros (*International Financial Reporting*

Standards, IFRS). Carvalho e Carvalho (2019) examinam métodos para estimar provisões técnicas e destacam como as escolhas metodológicas afetam os resultados financeiros e a adequação de capital. Signorelli et al. (2022) analisam a adoção da IFRS 17 no Brasil e destacam os desafios associados ao reconhecimento, à mensuração e à divulgação de contratos de seguros sob a nova norma. Paisano et al. (2025) exploram os determinantes da emissão de instrumentos financeiros híbridos por parte das seguradoras. Juntos, esses estudos ressaltam a importância de práticas contábeis robustas, que reflitam de maneira transparente os riscos das seguradoras e garantam o alinhamento com as normas regulatórias e de relatórios globais.

Como mostrado na Tabela 1, a evolução das publicações atuariais na *RC&F* reflete o desenvolvimento institucional mais amplo da área no Brasil. Nos primeiros anos (2006-2010), as pesquisas consolidaram a educação atuarial, concentrando-se principalmente na sustentabilidade dos sistemas previdenciários. A partir de 2016, no entanto, o escopo se expandiu gradualmente para abranger finanças e modelagem de risco, sinalizando uma crescente profissionalização e a adoção de métodos estatísticos mais avançados.

Embora os estudos atuariais tenham mantido uma participação relativamente estável na produção total da revista (cerca de 9% em 2006-2010, 8% em 2011-2015, 7% em 2016-2020 e quase 9% em 2021-2025 – totalizando 47 dos 549 artigos publicados, ou cerca de 9% do total), sua qualidade acadêmica e sua diversidade temática aumentaram consideravelmente, refletindo a ampliação do escopo da área ao longo do tempo.

Nos últimos anos, esses estudos se tornaram mais sofisticados metodologicamente e mais diversificados tematicamente, abordando tópicos como provisões técnicas, IFRS 17, produtos de seguros e avaliação de risco de mercado. No entanto, a produção principal continua enraizada em questões demográficas e previdenciárias, refletindo uma tradição de pesquisa madura que continua a evoluir para interseções mais amplas com seguros, finanças e ERM.

Nesse contexto, uma expansão gradual do diálogo com a agenda de pesquisa internacional oferece a oportunidade de fortalecer a *RC&F*. As principais revistas atuariais têm abordado tópicos como riscos climáticos e cibernéticos, bem como avaliação de risco sistêmico (Araujo et al., 2026). Essa diversificação crescente também destaca a convergência da pesquisa atuarial com as áreas de Finanças e Contabilidade, à medida que os estudiosos combinam perspectivas de avaliação, solvência e divulgação para abordar questões comuns de risco e desempenho.

Tabela 1

Visão geral das publicações sobre Atuária na Revista Contabilidade & Finanças (RC&F) (2006-2025)

Período	Número de artigos	Temas predominantes	Abordagem metodológica	Principais contribuições e tendências
2006-2010	12	Seguridade social; fundos de pensão; sustentabilidade atuarial; equilíbrio financeiro dos regimes públicos de aposentadoria.	Modelagem matemática e simulações atuariais; ensaios teóricos e análises de políticas públicas.	Consolidação da agenda previdenciária e institucionalização da pesquisa atuarial; foco na solvência e na sustentabilidade do sistema.
2011-2015	8	Planos complementares de pensão, governança de fundos; regulamentação atuarial; gestão de ativos e passivos.	Modelagem estatística e econométrica; análise de séries temporais e de valor em risco.	Continuação da agenda previdenciária e ampliação das análises sobre fundos de pensão; início do diálogo com a literatura sobre finanças públicas.
2016-2020	10	Planos de pensão fechados e abertos; finanças atuariais; risco de mercado; solvência.	Modelos estatísticos e econométricos; análise evolutória de dados, de séries temporais e de valor em risco.	Diversificação temática; maior sofisticação metodológica; integração entre Atuária e finanças quantitativas.
2021-2025	17	Sustentabilidade previdenciária; reformas atuariais; avaliação de impacto fiscal; envelhecimento da população; regulamentação.	Simulações atuariais; modelagem de fluxos de caixa atuariais; análises de sensibilidade; estudos de caso institucionais; modelos de regressão.	Foco contínuo em questões relacionadas à previdência, agora com maior refinamento técnico e articulação mais forte entre a Atuária, as finanças públicas e a política social; surgimento de estudos sobre regulamentação e normas internacionais.
2006-2025	47	Predominância histórica de temas relacionados às pensões, com expansão gradual para seguros, finanças atuariais e regulamentação.	Métodos principalmente quantitativos e aplicados, com progressiva sofisticação técnica.	A RC&F serve como referência para pesquisas atuariais focadas na sustentabilidade dos sistemas previdenciários e no fortalecimento das políticas de proteção social no Brasil.

Fonte: Elaborada pelo autor.

3. UM OLHAR PARA O FUTURO: O QUE ESPERAR DA PESQUISA EM ATUÁRIA?

O futuro da pesquisa atuarial, ou seja, as contribuições científicas e práticas que a RC&F pode oferecer, depende da expansão conceitual e metodológica para além dos temas tradicionais de previdência. Essa evolução envolve a integração de novas dimensões de risco e de abordagens analíticas emergentes, capazes de capturar as transformações econômicas, demográficas e tecnológicas que estão redefinindo a profissão atuarial no século XXI. As seções a seguir apresentam caminhos promissores para pesquisas alinhadas à literatura internacional.

3.1 Riscos de Saúde Suplementares e a Espiral de Custos do Seguro Saúde

No Brasil, cerca de um quarto da população é coberta pelo seguro saúde suplementar, que está sob a regulamentação da Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS). No entanto, esse setor enfrenta custos

crescentes, judicialização e concentração de mercado (Areias & Carvalho, 2021; Maia & Carvalho, 2020). A alta inflação médica, o envelhecimento da população e a falta de incentivos à prevenção ameaçam a solvência e a acessibilidade do sistema, tornando o contexto brasileiro ideal para estudos atuariais sobre preços, resseguros e modelos de pagamento sustentáveis.

Apesar do progresso notável da pesquisa atuarial no Brasil sobre previdência e solvência, o campo do seguro saúde permaneceu relativamente negligenciado. Enquanto os efeitos da pandemia de coronavírus foram amplamente estudados, o debate sobre a sustentabilidade da saúde complementar é fragmentado, mesmo com o aumento dos custos e a ameaça à continuidade do sistema.

Nos últimos anos, o setor de saúde complementar (tanto no Brasil quanto globalmente) enfrentou uma combinação crítica de pressões estruturais, como o envelhecimento da população, o aumento das doenças

crônicas, a inflação médica superior à inflação geral, as fraudes, os litígios e a rápida disseminação de tecnologias diagnósticas e terapêuticas de alto custo (Li et al., 2022; Wu et al., 2022). O resultado é uma espiral de sinistros que pressiona as reservas técnicas das seguradoras, enfraquece a solvência (Areias e Carvalho, 2021) e, gradualmente, exclui os beneficiários à medida que os prêmios aumentam além da capacidade de pagamento das famílias (Maia e Carvalho, 2020). Esse cenário oferece um terreno fértil para pesquisas que integrem previsão de custos, desenho de incentivos, regulamentação prudencial e mecanismos de compartilhamento de risco.

A primeira frente de pesquisa consiste em modelar a inflação médica, bem como a frequência e a gravidade dos sinistros, com maior precisão, por meio da combinação da Atuária com a análise de dados. Estudos mostram que modelos preditivos capazes de identificar usuários com alta necessidade e alto custo superam os métodos tradicionais, oferecendo estimativas de risco mais precisas e melhores insumos para precificação e provisão (de Ruijter et al., 2022). Outra linha de pesquisa promissora diz respeito ao aprimoramento das medidas de custo e produtividade para decompor os efeitos do volume, do preço e da composição, evitando, assim, vieses na estimativa do custo “real” dos cuidados de saúde (Puiu e Bilbiie, 2025).

A segunda frente de pesquisa aborda os efeitos redistributivos dos ajustes de prêmios e dos mecanismos de equalização de riscos. Em mercados regulamentados, uma equalização de riscos bem calibrada pode mitigar a seleção adversa e suavizar as distorções causadas por ajustes baseados na idade ou nos perfis de risco (van Kleef et al., 2024). No entanto, arranjos excessivos de compartilhamento de custos (como copagamentos e franquias) podem desencorajar o uso apropriado dos serviços de saúde e agravar a desigualdade de acesso, com efeitos regressivos sobre os grupos vulneráveis (van de Ven et al., 2023). O principal desafio é equilibrar solidariedade e eficiência, evitando que a exclusão se torne um problema de preços, especialmente no contexto das novas tecnologias (Espinosa e Zarruk, 2021).

Uma terceira via pode examinar como a regulamentação afeta a solvência das seguradoras e os incentivos para a prevenção de doenças antes que se desenvolvam condições crônicas (Stocking et al., 2025). As evidências sugerem que a substituição dos modelos de pagamento por serviço prestado por sistemas de pagamento baseados em valor (como pagamentos agrupados, capitação ou pagamento por desempenho) pode reduzir os custos (Stadhouders et al., 2019), mantendo ou até mesmo melhorando a qualidade, desde que o ajuste de risco e o

monitoramento do desempenho permaneçam robustos (Kadakia & Offodile, 2023). No Brasil, isso abre uma agenda de pesquisa comparativa para explorar como as regulamentações da ANS, as regras de precificação e os requisitos prudenciais podem se alinhar a métricas de valor em saúde, integrando prevenção, atendimento coordenado e estabilidade financeira.

Por fim, uma quarta via consiste em explorar mecanismos de compartilhamento de risco por meio do resseguro (Areias e Carvalho, 2021). Para conter a espiral de prêmios sem distorcer os cuidados, poderia ser desenvolvida uma abordagem em várias camadas: (i) um *stop loss* por beneficiário e agregado, para proteger contra perdas de alto custo; (ii) quota-parte e fundos compartilhados de alto risco, para reduzir a concentração e evitar ajustes abruptos nos prêmios; e (iii) resseguro patrocinado pelo Estado e corretores de risco, para choques raros e de alto impacto. Estudos recentes mostram que programas de resseguro subsidiados podem reduzir os prêmios e manter as seguradoras no mercado, embora os efeitos variem de acordo com o desenho (Fung et al., 2023; Oyeka e Wehby, 2023). Fundos compartilhados de risco prospectivos, que distribuem os custos por grupos previsivelmente de alto custo, podem neutralizar a seleção adversa a um baixo custo administrativo, quando bem calibrados (Withagen-Koster et al., 2024). As estruturas *ex ante* também permitem que os reguladores testem gatilhos, cosseguro e modelos de financiamento antes da implementação, reduzindo erros de concepção (van Kleef et al., 2024).

4.1 Riscos Climáticos: Gestão de Catástrofes e o Papel da Atuária

A aceleração das mudanças climáticas transformou o risco ambiental em risco atuarial (Dionne e Desjardins, 2022). A frequência e a intensidade crescentes de eventos climáticos extremos, como secas, inundações, geadas e ondas de calor, reduziram a previsibilidade que sustentava os modelos tradicionais de precificação baseados na estabilidade histórica. Conforme a variância e a correlação entre os eventos aumentam, os choques se tornam mais sistêmicos, quebrando a suposição de independência que antes sustentava o seguro mútuo. Como observam Courbage e Golnaraghi (2022), o padrão de “baixa frequência e alta gravidade” foi substituído por uma sequência de choques de média escala, cujos efeitos cumulativos geram pressões fiscais duradouras.

A economia e o equilíbrio fiscal do Brasil estão altamente expostos à variabilidade climática, particularmente por meio do agronegócio (Carvalho et al., 2025). Como a

produção agrícola representa cerca de 6,9% do produto interno bruto, programas como o Subvenção ao Prêmio do Seguro Rural necessitam de modelos atuariais para aprimorar a precisão dos preços, ampliar a cobertura e estabilizar os gastos públicos com desastres, elevando, assim, a resiliência climática por meio do seguro e do resseguro.

Essa transformação exige novas abordagens de modelagem e de governança. A Atuária pode unir estatística e economia, quantificando riscos para apoiar políticas públicas. Medir riscos climáticos não se limita mais a estimar probabilidades retrospectivamente: é um exercício prospectivo que integra dados climáticos e socioeconômicos para antecipar cenários e estimar os custos da inação.

A agricultura ilustra bem essa ligação. Trata-se do setor mais exposto à variabilidade climática e também o mais sensível socialmente, devido ao seu papel na segurança alimentar e na estabilidade dos preços. Carvalho et al. (2025) argumentam que os impactos climáticos na produção rural desencadeiam uma reação em cadeia que reduz a renda, comprime as margens, afeta o crédito e força os governos a realizarem intervenções *ex post* fiscalmente insustentáveis. Essa dependência de respostas reativas reflete uma falha estrutural: a ausência de mecanismos atuariais que transformem a variabilidade climática em risco segurável.

O seguro agrícola, portanto, serve como uma ponte entre as agendas climática e fiscal. Quando bem concebido, ele atua como um instrumento preventivo de transferência de risco, substituindo gastos públicos incertos por pagamentos de prêmios previsíveis. Essa mudança altera o momento da resposta a desastres: em vez de mobilizar recursos após a ocorrência de perdas, ela mobiliza financiamento antes que elas aconteçam. O seguro paramétrico, baseado em índices meteorológicos observáveis, representa um avanço metodológico significativo (Abdi et al., 2022; Wijesena e Pradhan, 2025). Ao reduzir os custos de verificação, mitigar a assimetria de informações e fornecer liquidez rápida, esses produtos ampliam a cobertura e reduzem a vulnerabilidade fiscal dos governos.

No entanto, o fortalecimento dessa primeira camada de proteção requer mecanismos eficazes para a redistribuição global de riscos. Conforme destacam Subramanian e Wang (2018), à medida que aumentam as correlações entre eventos e perdas agregadas, os tratados de resseguro e os títulos vinculados a seguros (*insurance-linked securities*, ILS) tornam-se complementares. O resseguro transfere parte da exposição para os mercados globais, preservando a solvência das seguradoras locais, ao passo que os títulos de

catástrofe (cujos pagamentos são acionados por desastres) conectam os mercados de capitais ao setor de seguros.

Essa integração entre o seguro/resseguro e os instrumentos do mercado de capitais cria um sistema de resiliência financeira, aumentando a capacidade de adaptação dos países aos riscos climáticos. Em países em desenvolvimento, como o Brasil, onde a penetração do seguro é baixa e a capacidade fiscal, limitada, tais instrumentos permitem que parte do risco seja transferida para investidores globais, transformando a vulnerabilidade em um ativo financeiro e reduzindo o ônus do Estado como pagador de última instância.

O principal desafio é a coordenação. Esses mecanismos dependem de modelos atuariais transparentes e confiáveis, que sejam capazes de estimar perdas esperadas, definir gatilhos objetivos e precificar adequadamente riscos extremos. É precisamente aí que a Atuária contribui, integrando seguros e finanças para aprimorar a alocação de recursos (Araujo et al., 2026; Dionne e Desjardins, 2022).

Além de seus efeitos microeconômicos (como a estabilização da renda dos agricultores), os seguros agrícolas e instrumentos financeiros relacionados também têm um papel macroeconômico. Ao impedirem que as perdas climáticas se transformem em inadimplência de crédito, eles ajudam a manter os fluxos financeiros, mesmo em anos de crise. A modelagem atuarial fornece os dados de que governos, seguradoras e resseguradoras necessitam para elaborar fundos de estabilização, programas de subsídios e garantias soberanas.

Essa lógica prospectiva e integrada também respalda instrumentos financeiros climáticos de última geração, como títulos de resiliência (Motlagh et al., 2024), títulos de catástrofe (Li & Su, 2024) e títulos de impacto ambiental (Trotta, 2024). Esses instrumentos formam uma nova classe de soluções financeiras, projetadas para precificar, transferir e mitigar os riscos climáticos de maneira integrada. Os títulos de catástrofe transferem os riscos extremos das seguradoras para os mercados de capitais, possibilitando que os investidores absorvam as perdas decorrentes de desastres naturais em troca de retornos mais elevados caso nenhum evento ocorra. Os títulos de resiliência combinam o financiamento de infraestruturas com reduções futuras nos prêmios de seguro, monetizando eficazmente a mitigação. Os investimentos que reduzem as vulnerabilidades, como sistemas de drenagem urbana, contenção de taludes e barreiras contra inundações, geram economias atuariais que ajudam a financiar os próprios projetos. Os títulos de impacto ambiental, por sua vez, seguem uma lógica de pagamento por resultado, vinculando os retornos dos investidores a resultados ambientais mensuráveis, como a redução do escoamento

de águas pluviais, o sequestro de carbono ou a restauração de áreas degradadas.

Apesar de apresentarem estruturas diferentes, todos compartilham a mesma lógica: alinhar o financiamento climático à redução mensurável do risco e fortalecer a resiliência financeira dos governos e das comunidades. A literatura recente mostra que essa convergência entre preços atuariais, finanças sustentáveis e políticas públicas está redefinindo os limites do campo (Barrera e Wagner, 2023).

Em suma, a crescente conexão entre riscos climáticos, seguros agrícolas, resseguros e instrumentos financeiros reflete uma mudança na Atuária, que passa da medição dos riscos para a sua gestão. A pesquisa atuarial pode agora combinar previsibilidade técnica, disciplina fiscal e justiça. Isso marca uma nova etapa em que o risco climático não é apenas precificado, mas também gerenciado, e o seguro se torna uma ferramenta de política pública.

4.2 Riscos Cibernéticos e Seguros: Novas Fronteiras para a Pesquisa Atuarial

A rápida expansão da economia digital aumentou a exposição das organizações a incidentes cibernéticos, introduzindo uma nova categoria de risco sistêmico e de difícil mensuração. A economia digital do Brasil enfrenta um aumento nos ataques de *ransomware* e uma responsabilidade mais rigorosa segundo a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Diante da oferta limitada de seguros cibernéticos e da evolução da regulamentação da Superintendência de Seguros Privados (SUSEP) – por exemplo, a Resolução n.º 471/2024 do Conselho Nacional de Seguros Privados –, o mercado permanece em estágio inicial, oferecendo oportunidades para pesquisas atuariais sobre preços, requisitos de capital e modelos de governança, que podem promover um ecossistema de riscos cibernéticos mais maduro e resiliente.

Pesquisas recentes em Atuária e finanças têm se concentrado em compreender esses riscos e suas implicações para a solvência, os preços de seguros e o capital regulatório. Três importantes revisões (Eling, 2020; Eling et al., 2021; He et al., 2024) descrevem os principais avanços, desafios e oportunidades de pesquisa nesse campo.

Eling (2020) apresenta uma das primeiras revisões sistemáticas da pesquisa sobre riscos cibernéticos e seguros, destacando a fragmentação dos dados, a ausência de classificações padronizadas e os desafios na modelagem de dependências de eventos – todos fatores que dificultam a estimativa de perdas agregadas. Embora haja progresso na estimativa da frequência e da gravidade dos incidentes,

a maioria dos modelos ainda subestima o potencial sistêmico – ou seja, eventos correlacionados e simultâneos capazes de causar grandes impactos financeiros.

Embora as organizações reconheçam cada vez mais o risco cibernético como uma preocupação estratégica, sua integração às métricas tradicionais de solvência e capital ainda está em estágio inicial. Eling et al. (2021) argumentam que, embora as empresas reconheçam o risco cibernético como estratégico, sua integração às estruturas de solvência e de capital ainda é limitada. Os autores propõem uma estrutura conceitual que incorpora o risco cibernético à ERM e solicitam estudos que relacionem as decisões de mitigação (como investimentos em segurança e resposta a incidentes) à medição atuarial do risco residual. Eles também apontam para o potencial de mecanismos alternativos de transferência de risco, como ILS e títulos de catástrofe cibernética, que possibilitam que resseguradoras e investidores do mercado de capitais compartilhem a exposição (Braun et al., 2023).

He et al. (2024) ampliaram o escopo metodológico ao revisarem mais de 200 estudos publicados entre 2010 e 2023 em áreas como Atuária, Ciência da Computação e gestão de riscos. Eles propõem uma taxonomia de pesquisa que abrange: (i) previsão, englobando o uso de aprendizado de máquina, modelos baseados em gráficos e análise de séries temporais para antecipar ataques e vulnerabilidades; (ii) modelagem de risco, com foco na medição de perdas potenciais por meio de distribuições de gravidade, cópulas e teoria de valores extremos; e (iii) gestão de risco e seguros, abordando as implicações econômicas, contratuais e regulatórias da transferência de risco. Um ponto importante a ser destacado é que o aprendizado de máquina e os modelos de rede ainda não estão totalmente integrados às aplicações atuariais, particularmente na precificação e na estimativa de capital. Essa lacuna oferece um caminho de pesquisa promissor: a combinação de ferramentas estatísticas tradicionais com algoritmos preditivos para aprimorar a estimativa de risco de cauda com base em vulnerabilidades de redes complexas (Carvalho e Guimarães, 2024).

A fronteira da pesquisa de risco cibernético na Atuária concentra-se em quatro grandes desafios. O primeiro desafio é quantitativo e empírico: desenvolver bancos de dados mais amplos e padronizados, que permitam a estratificação de riscos por tipo de incidente, setor e interdependência entre agentes. O segundo desafio é metodológico: integrar modelos clássicos de frequência-severidade com abordagens estatísticas e de aprendizado de máquina para capturar a dinâmica de contágio, cascatas de falhas e dependências não lineares. O terceiro desafio é econômico e contratual: projetar estruturas de preços

que internalizem a endogeneidade dos investimentos em segurança (ou seja, como as ações preventivas afetam o risco segurado) e, ao mesmo tempo, mitiguem a seleção adversa e o risco moral. Por fim, o quarto desafio é institucional e regulatório: avaliar como os regimes de solvência baseados em risco (Cotticelli e Savelli, 2024; Eling e Schnell, 2020) podem ser adaptados à natureza dinâmica e correlacionada dos riscos cibernéticos.

Essas lacunas delineiam uma agenda de pesquisa promissora para a *RC&F* e para a comunidade atuarial brasileira. São necessários estudos que integrem a teoria dos valores extremos, cópulas condicionais, simulações de Monte Carlo baseadas em gráficos e indicadores técnicos de vulnerabilidade (por exemplo, falhas do sistema e terceirização de serviços críticos), a fim de se compreender melhor as caudas da distribuição de perdas. Há também oportunidades institucionais para pesquisas sobre mecanismos de compartilhamento de dados, gatilhos paramétricos em instrumentos de transferência de risco e implicações regulatórias da notificação obrigatória de incidentes.

Para a *RC&F*, promover o diálogo entre a Atuária, as finanças e a Ciência de Dados oferece uma oportunidade única de avançar o conhecimento na interseção desses campos e contribuir de forma significativa para as discussões globais sobre estabilidade financeira e governança de riscos.

4.3 Regulamentação, Solvência e Normas Contábeis sob Novas Demandas

A evolução das IAS tem sido fundamental para a construção de uma cultura de gestão de riscos mais integrada e voltada para o futuro (Carvalho, Freitas e Bohnert, 2025). As IFRS 9, IFRS 17 e os recentes padrões de sustentabilidade, as IFRS S1 e S2, representam uma mudança mais ampla, no sentido de incorporar os riscos financeiro, atuarial e ambiental à tomada de decisões corporativas e à divulgação de informações ao mercado. Juntas, elas introduzem novas exigências analíticas e promovem vínculos mais fortes entre Contabilidade, finanças e Atuária.

A IFRS 9 redefiniu a contabilidade do risco de crédito, substituindo o modelo retrospectivo da IAS 39 pela abordagem prospectiva da Perda de Crédito Esperada (*Expected Credit Loss*, ECL). Essa mudança alinhou a contabilidade ao raciocínio probabilístico, exigindo o reconhecimento antecipado de perdas e a inclusão de cenários macroeconômicos. Como resultado, as técnicas de modelagem estocástica e de simulação se tornaram ferramentas essenciais, abrindo oportunidades para

pesquisas sobre como a adoção da ECL afeta a estabilidade financeira, a eficiência do capital e a alocação de crédito em diferentes contextos (Kyi e Tawiah, 2025).

A IFRS 17, por sua vez, representa um avanço na mensuração das responsabilidades das seguradoras. Ao substituir a IFRS 4, esse padrão introduziu uma abordagem prospectiva baseada no valor presente dos fluxos de caixa futuros, com ajuste explícito para riscos não financeiros, projetada para capturar incertezas relacionadas a sinistros e provisões técnicas. Tal mudança aproxima a Contabilidade da lógica atuarial ao reconhecer a natureza estocástica e intertemporal dos contratos de seguro. Além disso, ela introduz um grau de julgamento profissional e discricionariedade (por exemplo, na escolha de metodologias para medir o ajuste de risco), o que abre espaço para debates sobre transparência, comparabilidade e possíveis incentivos para a suavização de lucros.

Essas questões fornecem um terreno fértil para pesquisas empíricas e teóricas destinadas a examinar a eficácia informativa da IFRS 17, sua interação com estruturas prudenciais, como a Solvência II, e o papel dos métodos atuariais na mitigação de vieses de medição (Carvalho e Carvalho, 2024; Palmborg et al., 2021; Puławska e Strzelczyk, 2025). Além disso, o padrão volta a focar na questão do oportunismo gerencial: a subjetividade presente nas escolhas metodológicas pode abrir espaço para práticas de gerenciamento de resultados, justificando uma investigação empírica rigorosa (Ding et al., 2020).

Mais recentemente, as IFRS S1 e S2, emitidas pelo International Sustainability Standards Board (ISSB), estenderam a divulgação de riscos à sustentabilidade. Enquanto a IFRS S1 fornece diretrizes gerais para informações relacionadas à sustentabilidade, a IFRS S2 concentra-se nos riscos financeiros relacionados ao clima. Esse desenvolvimento regulatório incorpora os riscos físicos, de transição e de reputação nas avaliações de desempenho e solvência, exigindo métricas baseadas em cenários e análises probabilísticas. A *expertise* atuarial é especialmente relevante para traduzir incertezas ambientais e climáticas em indicadores financeiros mensuráveis (Chabot, 2025; Seow, 2024). Estudos empíricos sobre a aplicabilidade desses modelos em economias emergentes ainda são escassos.

Juntos, esses padrões ilustram a convergência entre a Contabilidade e a gestão de riscos, com a Atuária no centro. O uso de ferramentas, como simulações de Monte Carlo, modelos de dependência baseados em cópulas, medidas de risco de cauda (como *Tail VaR* e *Expected Shortfall*) e abordagens híbridas com aprendizado de máquina, pode aumentar a precisão das estimativas, reduzir a discricionariedade gerencial e melhorar a transparência e a comparabilidade dos relatórios financeiros.

Para a *RC&F*, a publicação de artigos sobre os efeitos dessas normas proporciona ricas oportunidades de colaboração entre atuários, contadores e estudiosos de finanças, visando promover a estabilidade financeira e a governança global de riscos.

4.4 Internacionalização e Redes de Colaboração Acadêmica

Talvez a mensagem mais clara da literatura seja a de que a ciência não é construída individualmente. Araujo et al. (2026) mostram que, globalmente, mais de 80% dos estudos atuariais são de autoria conjunta, com uma média de quatro autores por artigo. Esse padrão evidencia que o progresso científico depende de redes colaborativas que transcendem fronteiras nacionais, institucionais e disciplinares.

Apesar desse progresso, a produção científica do Brasil em Atuária continua modesta. O número de artigos publicados por autores brasileiros é pequeno em comparação com o de países líderes (Araujo et al., 2026), em parte devido ao tamanho relativamente pequeno da comunidade acadêmica ativa na área, o que reflete o número limitado de programas de graduação. Até 2004, o Brasil contava com apenas quatro programas desse tipo: na Universidade Federal do Rio de Janeiro (1945),

na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1945), na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (1958) e na Universidade Federal do Ceará (2001). Atualmente, 18 universidades oferecem cursos de graduação em ciências atuariais, mas o país ainda carece de programas de pós-graduação (mestrado e doutorado) dedicados à área. A principal exceção é o Programa de Pós-Graduação em Controladoria e Contabilidade (PPGCC) da FEA-USP, que inclui uma linha de pesquisa em *Finanças, Risco e Atuária*, tendo desempenhado um papel importante na formação de uma nova geração de pesquisadores brasileiros nas áreas de seguros de vida, não vida e saúde.

Com uma formação acadêmica mais sólida e um número crescente de pesquisadores com nível de doutorado, um futuro mais promissor para a pesquisa atuarial no Brasil está ao nosso alcance. Além de aumentar o volume e a qualidade das publicações, o objetivo é criar condições para que novas redes de colaboração floresçam, tanto no âmbito nacional quanto internacional. Essa expansão é fundamental para que o Brasil se posicione de forma mais proeminente nos debates científicos globais, promovendo o intercâmbio de conhecimento e consolidando uma comunidade acadêmica capaz de contribuir de maneira original e substancial para os principais debates sobre risco, previdência e sustentabilidade financeira diante dos desafios do século XXI.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A trajetória da pesquisa atuarial na *RC&F* reflete a evolução da área no Brasil, que passou de uma agenda centrada na previdência social e nas entidades (abertas e fechadas) de previdência complementar para uma abordagem mais ampla e integrada dos riscos financeiros. Ao longo de quase duas décadas, a *RC&F* consolidou-se como um fórum de referência para o debate sobre solvência, sustentabilidade financeira e regulamentação, contribuindo para a maturidade teórica e metodológica da pesquisa atuarial no Brasil.

O presente artigo não apenas destaca a relevância histórica da *RC&F* como plataforma de conhecimento atuarial, mas também seu potencial de expansão temática e de internacionalização. Ao abraçar novas dimensões

de risco e fortalecer pontes com as áreas de finanças, Contabilidade e políticas públicas, a revista pode promover pesquisas interdisciplinares e gerar um impacto mais amplo.

A comunidade atuarial confia que a *RC&F* continuará a desempenhar um papel estratégico na difusão de novos conhecimentos que combinem rigor técnico, relevância social e diálogo global. Ao se alinhar com as fronteiras da pesquisa internacional, o Brasil pode avançar em direção a uma agenda de pesquisa mais integrada, proativa e socialmente relevante. O fortalecimento dessas pontes entre a Atuária, as finanças e a Contabilidade será essencial para lidar com os riscos complexos e interdependentes que moldam organizações e mercados no século XXI.

REFERÊNCIAS

- Abdi, M. J., Raffar, N., Zulkafli, Z., Nurulhuda, K., Rehan, B. M., Muharam, F. M., Khosim, N. A., & Tangang, F. (2022). Index-based insurance and hydroclimatic risk management in agriculture: A systematic review of index selection and yield-index modelling methods. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 67(October 2021), 102653. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102653>
- Afonso, L. E., & Carvalho, J. V. F. (2021). Show do trilhão no RGPS? Quantificando os aspectos fiscais e distributivos da reforma da previdência do governo Bolsonaro. *Revista Brasileira de Economia*, 72(2), 1–20. <https://doi.org/10.5935/0034-7140.20210007>
- Araujo, T. D., Fonseca, N. C., & Carvalho, J. V. F. (2026). One headlight! Bibliometric analysis and text mining of scientific production in Actuarial Science in the Non-Life sector. *Brazilian Business Review*, 23.
- Areias, C. A. C., & Carvalho, J. V. F. (2021). Reinsurance in the Supplementary Health: A Counterfactual Study on the Impacts of Reinsurance Treaties Adoption by Healthcare Plans Operators in Brazil. *Brazilian Business Review*, 18(2), 217–235. <https://doi.org/10.15728/bbr.2021.18.2.6>
- Arraes, R. A., & Rocha, A. S. (2006). Perdas extremas em mercados de risco. *Revista Contabilidade & Finanças*, 17(42), 22–34. <https://doi.org/10.1590/s1519-70772006000300003>
- Barrera, L. I. A., & Wagner, J. (2023). A systematic literature review on sustainability issues along the value chain in insurance companies and pension funds. *European Actuarial Journal*, 13(2), 653–701. <https://doi.org/10.1007/s13385-023-00349-1>
- Bertho, A. C. S., Fernandes, N. S., Fonseca, T. C. O., Costa, B. A. S., & Peregrino, R. L. (2024). Seguros de pessoas e previdência complementar aberta no Brasil: Um estudo sobre os diferenciais de mortalidade por nível educacional. *Revista Contabilidade & Finanças*, 35(96). <https://doi.org/10.1590/1808-057x20241961.pt>
- Bezerra, F. A., & Corrar, L. J. (2006). Utilização da análise fatorial na identificação dos principais indicadores para avaliação do desempenho financeiro: uma aplicação nas empresas de seguros. *Revista Contabilidade & Finanças*, 17(42), 50–62. <https://doi.org/10.1590/S1519-70772006000300005>
- Bowers, N. L., Gerber, H. U., Hickman, J. C., Jones, D. A., & Nesbitt, C. J. (1997). *Actuarial Mathematics* (2nd.). Society of Actuaries.
- Braun, A., Eling, M., & Jaenicke, C. (2023). Cyber insurance-linked securities. *ASTIN Bulletin*, 684–705. <https://doi.org/10.1017/asb.2023.22>
- Caldart, P. R., Motta, S. T., Caetano, M. A.-R., & Bonatto, T. V. (2014). The Fitness of Assumptions and an Alternative Model for Funding the Public Sector Pension Scheme: The Case of Rio Grande do Sul. *Revista Contabilidade & Finanças*, 25(66), 281–293. <https://doi.org/10.1590/1808-057x201412200>
- Campani, C. H., & Brito, L. M. (2017). Private pension funds: passivity at active fund prices. *Revista Contabilidade & Finanças*, 29(76), 148–163. <https://doi.org/10.1590/1808-057x201804270>
- Cardoso, L., Carvalho, J. V. F., & Damasceno, A. T. (2024). Regulatory impacts on investments by Pension Funds in Brazil. *Revista Contabilidade & Finanças*, 35(96), 1–18. <https://doi.org/10.1590/1808-057x20241813.en>
- Carneiro, L. A. F., & Sherris, M. (2008). Corporate interest rate risk management with derivatives in Australia: empirical results. *Revista Contabilidade & Finanças*, 19(46), 86–107. <https://doi.org/10.1590/s1519-70772008000100008>
- Carvalho, B. D. R., & Carvalho, J. V. F. (2019). A stochastic approach for measuring the uncertainty of claims reserves. *Revista Contabilidade & Finanças*, 30(81), 409–424. <https://doi.org/10.1590/1808-057x201907860>
- Carvalho, B. D. R., & Carvalho, J. V. F. (2024). IFRS 17: a proposal for disclosing Liabilities for Incurred Claims in Notes to the Financial Statements. *Advances in Scientific and Applied Accounting*. <https://doi.org/10.14392/asaa.2024170205>
- Carvalho, J. V. F., Fonseca, N. C., & Bagatini, D. F. (2025). Um estudo sobre a diversificação espacial de riscos climáticos em seguros agrícolas no Brasil. *Estudos Econômicos*, 55(4), e53575546. <https://doi.org/10.1590/1980-53575546jnd>
- Carvalho, J. V. F., Freitas, L. C. B., & Bohnert, A. (2025). Beyond Finance: How New Accounting Standards Can Support Risk Management Practices. *Revista de Gestão*, 32(4), 1–5. <https://doi.org/10.1108/REGE-10-2025-217>
- Carvalho, J. V. F., & Guimarães, A. S. (2024). Systemic risk assessment using complex networks approach: Evidence from the Brazilian (re)insurance market. *Research in International Business and Finance*, 67, 102065. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2023.102065>
- Carvalho, J. V. F., & Oliveira, L. H. A. (2024). We are Living on the Edge: Managing Extreme-Severity Claims Using Extreme Value Theory. *Brazilian Business Review*, 21(3), 1–22. <https://doi.org/10.15728/bbr.2022.1245.en>
- Chabot, M. (2025). Textual and AI-based analysis of climate disclosures: Evidence from the European energy sector. *The British Accounting Review*, 101736. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2025.101736>
- Chan, B. L., & Marques, F. T. (2017). Impacts of the regulatory model for market risk capital: application in a special savings company, an insurance company, and a pension fund. *Revista Contabilidade & Finanças*, 28(75), 465–477. <https://doi.org/10.1590/1808-057x201703840>
- Cotticelli, S., & Savelli, N. (2024). Capital requirement modeling for market and non-life premium risk in a dynamic insurance portfolio. *Annals of Actuarial Science*, 18(1), 205–236. <https://doi.org/10.1017/S1748499523000234>
- Courbage, C., & Golnaraghi, M. (2022). Extreme events, climate risks and insurance. *The Geneva Papers on Risk and Insurance - Issues and Practice*, 47(1), 1–4. <https://doi.org/10.1057/s41288-021-00260-4>
- Cramér, H. (1930). On the Mathematical Theory of Risk. *Skandia Jubilee Volume, Stockholm*.
- de Ruijter, U. W., Kaplan, Z. L. R., Bramer, W. M., Eijkenaar, F., Nieboer, D., van der Heide, A., Lingsma, H. F., & Bax, W. A.

- (2022). Prediction Models for Future High-Need High-Cost Healthcare Use: a Systematic Review. *Journal of General Internal Medicine*, 37(7), 1763–1770. <https://doi.org/10.1007/s11606-021-07333-z>
- Ding, K., Lev, B., Peng, X., Sun, T., & Vasarhelyi, M. A. (2020). Machine learning improves accounting estimates: evidence from insurance payments. *Review of Accounting Studies*, 25(3), 1098–1134. <https://doi.org/10.1007/s11142-020-09546-9>
- Dionne, G., & Desjardins, D. (2022). A re-examination of the US insurance market's capacity to pay catastrophe losses. *Risk Management and Insurance Review*, 25(4), 515–549. <https://doi.org/10.1111/rmir.12228>
- Duarte, A. A., Silva, A. F., Oliveira, L. V., Weffort, E. F. J., & Chan, B. L. (2015). The Term Structure of Interest Rates and its Impact on the Liability Adequacy Test for Insurance Companies in Brazil. *Revista Contabilidade & Finanças*, 26(68), 223–236. <https://doi.org/10.1590/1808-057x201500420>
- Eling, M. (2020). Cyber risk research in business and actuarial science. *European Actuarial Journal*, 10(2), 303–333. <https://doi.org/10.1007/s13385-020-00250-1>
- Eling, M., McShane, M., & Nguyen, T. (2021). Cyber risk management: History and future research directions. *Risk Management and Insurance Review*, 24(1), 93–125. <https://doi.org/10.1111/rmir.12169>
- Eling, M., & Schnell, W. (2020). Capital Requirements for Cyber Risk and Cyber Risk Insurance: An Analysis of Solvency II, the U.S. Risk-Based Capital Standards, and the Swiss Solvency Test. *North American Actuarial Journal*, 24(3), 370–392. <https://doi.org/10.1080/10920277.2019.1641416>
- Espinosa, O., & Zarruk, A. (2021). The importance of actuarial management in insurance business decision-making in the twenty-first century. *British Actuarial Journal*, 26, e14. <https://doi.org/10.1017/S1357321721000155>
- Flores, F. A., Campani, C. H., & Roquete, R. M. (2021). The impact of alternative assets on the performance of Brazilian private pension funds. *Revista Contabilidade & Finanças*, 32(86), 314–330. <https://doi.org/10.1590/1808-057x202111870>
- Fontoura, F. R., Cardoso, S., Rocha, A. S., Capelo Júnior, E., & Câmara, S. F. (2006). Um modelo de avaliação de obrigações previdenciais de regimes capitalizados de previdência no serviço público. *Revista Contabilidade & Finanças*, 17(spe2), 42–55. <https://doi.org/10.1590/s1519-70772006000500004>
- Fung, D. W. H., Wei, P., & Yang, C. C. (2023). State subsidized reinsurance programs: Impacts on efficiency, premiums, and expenses of the U.S. health insurance markets. *European Journal of Operational Research*, 306(2), 941–954. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2022.08.005>
- Gomes, I. G. M., & Carvalho, J. V. F. (2025). Side effects of the pandemic: impacts on the business interruption insurance market. *Revista Contabilidade & Finanças*, 36(spe1). <https://doi.org/10.1590/1808-057x2024143.en>
- Gonzaga, M. R., Lima, E. E. C., Queiroz, B. L., Ansiliero, G., & Freire, F. H. M. A. (2022). Mortality differentials in beneficiaries of the National Institute of Social Security of Brazil in 2015. *Revista Contabilidade & Finanças*, 33(90), 1–17. <https://doi.org/10.1590/1808-057x20221556.en>
- Gouveia, A. L. L. A., Souza, F. C., & Rêgo, L. C. (2018). Actuarial fairness in social security calculations: application of a multiple decrement model to compare the social security factor and minimum age rules. *Revista Contabilidade & Finanças*, 29(78), 469–486. <https://doi.org/10.1590/1808-057x201805740>
- Halley, E. (1693). An estimate of the degrees of the mortality of mankind; drawn from curious tables of the births and funerals at the city of Breslaw; with an attempt to ascertain the price of annuities upon lives. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 17(196), 596–610. <https://doi.org/10.1098/rstl.1693.0007>
- He, R., Jin, Z., & Li, J. S.-H. (2024). Modeling and management of cyber risk: a cross-disciplinary review. *Annals of Actuarial Science*, 18(2), 270–309. <https://doi.org/10.1017/S1748499523000258>
- Ikedá, M. M. S., & Carvalho, J. V. F. (2022). Viability of Universal Life insurance in Brazil from the supply and demand perspectives. *Revista Contabilidade & Finanças*, 33(89), 343–358. <https://doi.org/10.1590/1808-057x202113720>
- Kadakia, K. T., & Offodile, A. C. (2023). The Next Generation of Payment Reforms for Population Health – An Actionable Agenda for 2035 Informed by Past Gains and Ongoing Lessons. *The Milbank Quarterly*, 101(S1), 866–892. <https://doi.org/10.1111/1468-0009.12632>
- Kataoka, S. S., & Carmona, C. U. M. (2024). Influence of the sponsor's financial situation on the allocation of pension plan assets. *Revista Contabilidade & Finanças*, 35(94). <https://doi.org/10.1590/1808-057x20231846.en>
- Kimura, H., & Perera, L. C. J. (2005). Modelo de otimização da gestão de risco em empresas não financeiras. *Revista Contabilidade & Finanças*, 16(37), 59–72. <https://doi.org/10.1590/s1519-70772005000100005>
- Kyiu, A., & Tawiah, V. (2025). IFRS 9 implementation and bank risk. *Accounting Forum*, 49(1), 234–258. <https://doi.org/10.1080/01559982.2023.2233861>
- Leone, R., Nascimento, R. Q., Leone, G. G., & Oliveira, P. (2007). Proposta de mensuração de risco baseado em utilidade. *Revista Contabilidade & Finanças*, 18(44), 23–32. <https://doi.org/10.1590/s1519-70772007000200003>
- Li, H., & Su, J. (2024). Mitigating wildfire losses via insurance-linked securities: Modeling and risk management perspectives. *Journal of Risk and Insurance*, 91(2), 383–414. <https://doi.org/10.1111/jori.12449>
- Li, J., Lan, Q., Zhu, E., Xu, Y., & Zhu, D. (2022). A Study of Health Insurance Fraud in China and Recommendations for Fraud Detection and Prevention. *Journal of Organizational and End User Computing*, 34(4), 1–19. <https://doi.org/10.4018/joeuc.301271>
- Lima, D. V., & Aquino, A. C. B. (2019). Financial resilience of municipal civil servants' pension funds. *Revista Contabilidade & Finanças*, 30(81), 425–445. <https://doi.org/10.1590/1808-057x201908810>

- Lima, D. V., Wilbert, M. D., Pereira, J. M., & Paulo, E. (2012). O impacto do fator previdenciário nos grandes números da previdência social. *Revista Contabilidade & Finanças*, 23(59), 128–141. <https://doi.org/10.1590/s1519-70772012000200005>
- Lundberg, F. O. (1903). Approximations of the Probability Function/Reinsurance of Collective Risks. *Almqvist and Wiksell*.
- Macedo, M. A. S., Silva, F. F., & Santos, R. M. (2006). Análise do mercado de seguros no Brasil: uma visão do desempenho organizacional das seguradoras no ano de 2003. *Revista Contabilidade & Finanças*, 17(spe2), 88–100. <https://doi.org/10.1590/s1519-70772006000500007>
- Maia, A. C., & Carvalho, J. V. F. (2020). A espiral de antisseleção no mercado brasileiro de planos de saúde individuais. *Estudo Econômico*, 50(3), 535–568. <https://doi.org/10.1590/0101-41615036amj>
- Martins, A. (2020). The actuarial profession and social security in Brazil from the First Republic up to the Vargas Era. *Revista Contabilidade & Finanças*, 31(83), 364–377. <https://doi.org/10.1590/1808-057x201909010>
- Motlagh, F., Hamideh, S., Gallagher, M., Yan, G., & van de Lindt, J. W. (2024). Bonds for disaster resilience: A review of literature and practice. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 104(March 2023), 104318. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2024.104318>
- Nascimento, I. F., & Albuquerque, P. H. M. (2021). Fair and balance rate for benefits not scheduled in defined contribution plans. *Revista Contabilidade & Finanças*, 32(87), 560–576. <https://doi.org/10.1590/1808-057x202112630>
- Oyeka, O., & Wehby, G. L. (2023). Effects of state reinsurance programs on health insurance exchange premiums and insurer participation. *Health Services Research*, 58(5), 1077–1088. <https://doi.org/10.1111/1475-6773.14205>
- Paisano, B., Flores, E., & Salotti, B. M. (2025). Determinants of the issuance of hybrid securities by insurers from the perspective of IAS 32. *Revista Contabilidade & Finanças*, 36(97), e2123. <https://doi.org/10.1590/1808-057x20242123.en>
- Palmborg, L., Lindholm, M., & Lindskog, F. (2021). Financial position and performance in IFRS 17. *Scandinavian Actuarial Journal*, 3, 171–197. <https://doi.org/10.1080/03461238.2020.1823464>
- Paula, J. S., & Iquiapaza, R. A. (2022). Investment fund selection techniques from the perspective of Brazilian pension funds. *Revista Contabilidade & Finanças*, 33(88), 167–182. <https://doi.org/10.1590/1808-057x202113250>
- Peres, V. M., Maldonado, W. L., & Candido, O. (2019). Automobile insurance in Brazil: market concentration and demand. *Revista Contabilidade & Finanças*, 30(81), 396–408. <https://doi.org/10.1590/1808-057x201808300>
- Powers, M. R., & Shubik, M. (2006). A “square-root rule” for reinsurance. *Revista Contabilidade & Finanças*, 17(spe2), 101–107. <https://doi.org/10.1590/S1519-70772006000500008>
- Puiu, I.-A., & Bilbiie, A. (2025). Measuring productivity in the healthcare sector: a bibliometric and content analysis. *Health Economics Review*, 15(1), 24. <https://doi.org/10.1186/s13561-025-00612-z>
- Puławska, K., & Strzelczyk, W. (2025). IFRS 17 implementation: market participants’ perspective. *Central European Management Journal*, 33(3), 455–477. <https://doi.org/10.1108/CEMJ-08-2023-0330>
- Punsuwo, F. R., Kayo, E. K., & Barros, L. A. B. C. (2007). Activism of Pension Funds and Corporate Governance Quality. *Revista Contabilidade & Finanças*, 18(45), 63–72.
- Reis, P. R. C., Silveira, S. F. R., Braga, M. J., & Costa, T. de M. T. (2015). Impact of Retirements and Pensions on the Social Welfare of the Households from Minas Gerais State. *Revista Contabilidade & Finanças*, 26(67), 106–118. <https://doi.org/10.1590/1808-057x201511890>
- Rodrigues, J. A. (2006). Modelos de amortização de déficits atuariais em fundos de pensão. *Revista Contabilidade & Finanças*, 17(spe2), 09–27. <https://doi.org/10.1590/S1519-70772006000500002>
- Saad, N. S., & Ribeiro, C. O. (2006). Um modelo de gestão de ativo/passivo: aplicação para fundos de benefício definido com ativos de fluxo incerto. *Revista Contabilidade & Finanças*, 17(spe2), 75–87. <https://doi.org/10.1590/s1519-70772006000500006>
- Salotti, B. M., & Carvalho, J. V. F. (2024). On the edge: The impacts of cash flow at risk on the shareholders’ equity of public companies in Brazil. *Revista Contabilidade & Finanças*, 35(94). <https://doi.org/10.1590/1808-057x20231907.en>
- Santos, J. G. C., & Coelho, A. C. (2018). Value-relevance of disclosure: risk factors and risk management in Brazilian firms. *Revista Contabilidade & Finanças*, 29(78), 390–404. <https://doi.org/10.1590/1808-057x201806150>
- Seow, R. Y. C. (2024). Determinants of environmental, social, and governance disclosure: A systematic literature review. *Business Strategy and the Environment*, 33(3), 2314–2330. <https://doi.org/10.1002/bse.3604>
- Signorelli, T., Campani, C. H., & Neves, C. (2022). Direct approach to assess risk adjustment under IFRS 17. *Revista Contabilidade & Finanças*, 33(90), 1–15. <https://doi.org/10.1590/1808-057x20221646.en>
- Soares, W. C., & Campani, C. H. (2020). Performance of retirement funds: An analysis focused on pure insurance companies. *Revista Contabilidade & Finanças*, 31(84), 490–523. <https://doi.org/10.1590/1808-057x201909840>
- Souza, F. C. (2019). Upper and lower bounds for annuities and life insurance from incomplete mortality data. *Revista Contabilidade & Finanças*, 30(80), 282–291. <https://doi.org/10.1590/1808-057x201807320>
- Souza, F. C. (2020). Mortality dynamics and the statutory retirement age proposal: an actuarial view. *Revista Contabilidade & Finanças*, 31(82), 165–179. <https://doi.org/10.1590/1808-057x201908250>
- Stadhouders, N., Kruse, F., Tanke, M., Koolman, X., & Jeurissen, P. (2019). Effective healthcare cost-containment policies: A systematic review. *Health Policy*, 123(1), 71–79. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2018.10.015>
- Stocking, A., Duncan, I., & Huynh, N. (2025). Estimating Underdiagnosis of Patients in Chronically Ill Populations. *North American Actuarial Journal*, 29(1), 1–10. <https://doi.org/10.1080/10920277.2023.2281471>

- Subramanian, A., & Wang, J. (2018). Reinsurance versus securitization of catastrophe risk. *Insurance: Mathematics and Economics*, 82, 55–72. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2018.06.006>
- Teixeira, R. F. A. P., Rodrigues, A., & Macedo, M. A. S. (2025). Discretion and assumption choices for closed supplementary pension plans. *Revista Contabilidade & Finanças*, 36(97), e2162. <https://doi.org/10.1590/1808-057x20242162.en>
- Trotta, A. (2024). Environmental impact bonds: review, challenges, and perspectives. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 66, 101396. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2023.101396>
- van de Ven, W., Hamstra, G., van Kleef, R., Reuser, M., & Stam, P. (2023). The goal of risk equalization in regulated competitive health insurance markets. *The European Journal of Health Economics*, 24(1), 111–123. <https://doi.org/10.1007/s10198-022-01457-7>
- van Kleef, R. C., Reuser, M., Stam, P. J. A., & van de Ven, W. P. M. M. (2024). A framework for ex-ante evaluation of the potential effects of risk equalization and risk sharing in health insurance markets with regulated competition. *Health Economics Review*, 14(1), 57. <https://doi.org/10.1186/s13561-024-00540-4>
- Vieira, K. M., Matheis, T. K., & Rosenblum, T. O. A. (2023). Financial preparation for retirement: multidimensional analysis of the perception of Brazilians. *Revista Contabilidade & Finanças*, 34(91), 1–16. <https://doi.org/10.1590/1808-057x20221705.en>
- Wijesena, S., & Pradhan, B. (2025). Advancements in Weather Index Insurance: A Review of Data-Driven Approaches to Design, Pricing and Risk Management. *Earth Systems and Environment*, 9(3), 2355–2379. <https://doi.org/10.1007/s41748-025-00712-0>
- Withagen-Koster, A. A., van Kleef, R. C., & Eijkenaar, F. (2024). High-risk pooling for mitigating risk selection incentives in health insurance markets with sophisticated risk equalization: an application based on health survey information. *BMC Health Services Research*, 24(1), 273. <https://doi.org/10.1186/s12913-024-10774-x>
- Wu, J., Qiao, J., Nicholas, S., Liu, Y., & Maitland, E. (2022). The challenge of healthcare big data to China's commercial health insurance industry: evaluation and recommendations. *BMC Health Services Research*, 22(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s12913-022-08574-2>
- Zylberstajn, H., Afonso, L. E., & Souza, A. P. (2006). Reforma da previdência social e custo de transição: simulando um Sistema Universal para o Brasil. *Revista Contabilidade & Finanças*, 17(spe2), 56–74. <https://doi.org/10.1590/S1519-70772006000500005>

DECLARAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DE DADOS

Não se aplica.