

Contexto histórico e atual do seguro pecuário no Brasil e no mundo¹

Beatriz Salandin Dal Pozzo²
Suelen Cristina Gasparetto³
Luana Maria Benicio⁴
Pâmela Gomes⁵
Vitor Augusto Ozaki⁶

Resumo – Como todo processo produtivo, a pecuária está sujeita a diversos riscos, como mortalidade e oscilações de preços dos animais ou mesmo dos insumos. Uma forma de mitigar esses riscos são os seguros, que possibilitam a transferência da incerteza para uma empresa que vai cobrar um prêmio pelo serviço e fará o pagamento de uma indenização caso ocorra um sinistro coberto pela apólice. Apesar de esse instrumento financeiro ser amplamente usado pelo público em geral, o seguro pecuário ainda é pouco desenvolvido e adotado pelos criadores de animais em países em desenvolvimento, como o Brasil. Nota-se, portanto, que há grande potencial de crescimento dessa ferramenta no País, em razão da expressiva capacidade produtiva nacional. Além disso, a escassez literária sobre o assunto justifica este estudo. Assim, o objetivo deste trabalho foi elaborar uma revisão bibliográfica sistemática ampla sobre o tema, para compilar artigos e proporcionar embasamento para futuros estudos. Observou-se que uma das desvantagens desse seguro é a forte presença de seleção adversa e risco moral. Constatou-se também que contratos a termo e/ou futuros são os instrumentos mais usados no Brasil para a mitigação de risco.

Palavras-chave: contrato a termo, pecuária, risco moral, seleção adversa.

Historical and current context of livestock insurance in Brazil and worldwide

Abstract – Like any production process, livestock is subject to several risks, such as mortality and price fluctuations of animals, or even inputs. One way of mitigating these risks to the producer is the use of insurance, which consists in transferring uncertainty to a company that will charge a premium for this service and will pay a compensation, in case of a claim covered by the policy. Although livestock insurance is widely used by the public, this financial instrument is still underdeveloped and used by animal breeders in developing countries, such as Brazil. On that account, we observed that there is a great potential for growth of this tool in the country, due to the expressive national productive capacity. In addition, a scarcity of literature on the subject was identified, which justifies the present study. Therefore, the objective of this work was to prepare a systematic literature review

¹ Original recebido em 8/4/2022 e aprovado em 4/10/2022.

² Bacharel em Ciências Econômicas, mestranda em Economia Aplicada. E-mail: beatriz.pozzo@usp.br

³ Mestre em Ciências, doutoranda em Estatística e Experimentação Agronômica. E-mail: suelengasparetto@usp.br

⁴ Graduanda em Engenharia Agrônoma. E-mail: luanabenicio@usp.br

⁵ Bacharel em Ciências Econômicas. E-mail: pamela.gomes@usp.br

⁶ Professor Doutor nos Departamentos de Ciências Exatas, de Economia, Administração e Sociologia e de Estatística e Experimentação Agrônoma da Universidade de São Paulo – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. E-mail: vitorozaki@usp.br

on the topic, to compile articles and provide a basis for future studies. In this context, we noticed that one of the disadvantages of this insurance is the presence of adverse selection and moral hazard. We also found that the forward and/or futures contracts are the most used instruments in Brazil for risk mitigation.

Keywords: forward contract, livestock, moral hazard, adverse selection.

Introdução

O seguro pecuário é uma ferramenta cujo funcionamento consiste no fato de o pecuarista transferir seu risco a uma seguradora, que, em contrapartida, cobra um prêmio do produtor. No fim do ciclo produtivo, a companhia paga uma indenização em caso de perda comprovada, decorrente de fatores abrangidos pela apólice (Khan et al., 2013).

O seguro pecuário tornou-se mais conhecido no mundo há pouco tempo, e o modelo mais comumente encontrado é o seguro de mortalidade animal (Khan et al., 2013). O lento desenvolvimento do seguro pecuário decorre da prevalência de alto risco moral, que pode ser caracterizado como uma assimetria na informação entre as partes depois de efetuado o seguro, podendo haver ações de má-fé por parte dos segurados. Além disso, a atividade pecuária abrange mais de um estágio de produção, geralmente dividida em cria, recria e engorda, o que pode acarretar perdas suscetíveis de animais de uma etapa para outra (Boyd et al., 2013).

No Brasil, os preços da arroba pagos aos pecuaristas sofrem grandes variações em decorrência de conflitos no processo de comercialização entre indústrias e produtores, o que faz o seguro ser um instrumento de mitigação desses impactos econômicos ao produtor (Carrer et al., 2013).

Conforme o Atlas do Seguro Rural (Brasil, 2022), existem hoje quatro empresas de seguros no mercado brasileiro. A Mapfre possui 35,8% dos beneficiários, e os serviços ofertados são voltados para a pecuária bovina de corte. A seguradora Swiss Re, com 28,52%, assegura uma variedade maior de animais, como equinos, bovinos, caprinos, suínos e ovinos. A Brasilseg possui cobertura para faturamento pecuário,

recuperação de pastagens e suplementação alimentar. A seguradora Fairfax atende bovinos destinados ao consumo ou à reprodução.

Embora existam entraves e pouca adesão ao seguro, observa-se que muitos países, como Argentina, Chile e Índia, vêm adotando tal ferramenta como modo de reduzir as perdas econômicas (Khan et al., 2013). Nota-se que é grande o potencial de crescimento e aplicação desse instrumento no mercado brasileiro. Além disso, a escassa literatura nacional sobre o tema justifica este trabalho.

Portanto, o objetivo deste estudo foi fazer uma revisão de literatura sistemática qualitativa ampla referente à compreensão e à explicação da dinâmica dos seguros pecuários no Brasil e no mundo e, assim, colaborar com o aprimoramento do mercado de seguros pecuários.

Aspectos metodológicos

A abordagem da pesquisa é predominantemente qualitativa, com enfoque na compreensão e explicação da dinâmica dos seguros pecuários. Esse método é caracterizado pela objetivação do fenômeno e pelo caráter interativo entre os objetivos investigados pelos pesquisadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos. Possui natureza aplicada, já que tem a finalidade de agregar conhecimentos para futura aplicação prática, visando ao desenvolvimento do mercado de seguros destinados à pecuária (Gerhardt & Silveira, 2009).

Por isso, este estudo classifica-se, quanto ao propósito, como pesquisa exploratório-descritiva. O modelo exploratório visa proporcionar maior familiaridade do autor com o tema a ser analisado, de forma a aprimorar ideias ou des-

cobrir instituições. Já o propósito da pesquisa descritiva é a descrição das características do objeto em estudo e o estabelecimento de certas relações entre as variáveis estudadas. Em alguns casos, esse tipo de investigação vai além desses objetivos, podendo ter a finalidade de determinar a natureza da relação (Gil, 2002).

Além disso, fez-se uma revisão bibliográfica, para que seja possível rever os resultados encontrados por diferentes autores (Feltrim, 2007). Segundo Figueiredo (1990), o autor de um artigo de revisão precisa assimilar os dados e usar esse material de forma coerente, de modo a aprofundar sua compreensão e seu entendimento sobre o assunto. Gil (2002) comenta que esse tipo de estudo permite ao pesquisador uma ampla cobertura dos fenômenos por ele estudados, principalmente nos casos de problemáticas envolvendo dados dispersos no tempo e no espaço, já que são capazes de conglomerar informações.

As principais funções desse método são: dar ao leitor as informações necessárias para o entendimento do assunto em estudo, expor o conhecimento existente, que pode servir de base tanto para a investigação do autor quanto para futuras investigações (orientação e auxílio), comparação de informações de fontes diferentes e compactação dessas pesquisas (Figueiredo, 1990; Feltrim, 2007).

Em suma, a pesquisa bibliográfica sistemática tem como características a coleta e a síntese sistemática de trabalhos passados, sendo fundamentais ao embasamento de novos estudos e à identificação de áreas que necessitam ser mais desenvolvidas. Esse tipo de estudo é uma boa ferramenta metodológica para o fornecimento de respostas, avaliação e validação de determinada teoria (Snyder, 2019).

Assim, o procedimento metodológico adotado nesta pesquisa foi a revisão bibliográfica sistemática, tanto da literatura nacional quanto da internacional, relacionada aos produtos do seguro pecuário, seguida de uma análise geral do setor.

A busca foi feita nos portais Web of Science, Scopus, ScienceDirect, SpringerLink, Capes Periódicos e JSTOR, usando uma estratégia de pesquisa com palavras-chave, como (livestock OR cattle) AND insurance; (livestock OR cattle) AND protection; (livestock OR cattle) AND risk; (livestock OR cattle) AND insurance AND Bra*il; (livestock OR cattle) AND protection AND Bra*il; (livestock OR cattle) AND risk AND Bra*il, e as datas de publicação dos artigos variam de 1930 a 2022.

No total, foram utilizados 32 artigos que exploraram o tema “gestão de risco na pecuária”, no Brasil e no mundo, e os critérios de inclusão foram: i) artigos diretamente relacionados ao tema em questão; ii) trabalhos que apresentassem as dificuldades do seguro pecuário; e iii) estudos que tivessem o objetivo de entender a dinâmica do seguro, para desenvolvê-lo. Já os critérios de exclusão dos trabalhos foram estes: i) artigos que não focalizassem o tópico em discussão; e ii) estudos que não possuísem os requisitos mínimos exigidos para publicações científicas.

Além disso, dados sobre seguro pecuário, quantidade efetiva por rebanho e número de estabelecimentos destinados à pecuária foram levantados em órgãos governamentais, como Atlas do Seguro Agrícola (Brasil, 2022), Superintendência de Seguros Privados (Susep, 2022) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021, 2022), com o intuito de relacionar e comparar tais variáveis. Outra fonte consultada foi o Risk Management Agency (Estados Unidos, 2022), para fazer uma comparação entre produtos oferecidos no Brasil e nos EUA. Foram também utilizados dados e informações disponíveis nos sites das empresas Brasilseg (BB Seguros, 2022), Mapfre (2022), Swiss Re (Swiss Re Corporate Solutions Brasil, 2022) e Fairfax (Fairfax Brasil, 2022), que possuem um mercado ativo desse tipo de seguro no Brasil.

Com isso, extraíram-se ideias considerando-se os parâmetros da matriz de SWOT⁷ – forças

⁷ A análise SWOT pode ser definida como uma ferramenta de gestão estratégica na qual há exame cruzado das forças e fraquezas internas de um organismo, bem como do ambiente externo, identificando oportunidades e ameaças (Oliveira Neto et al., 2008; Doliveria et al., 2020).

(strengths), fraquezas (weaknesses), oportunidades (opportunities) e ameaças (threats) –, para uma síntese das discussões encontradas.

Essa análise, muito empregada na gestão estratégica, é capaz de gerar uma avaliação de fatores internos (forças e fraquezas) para a compressão do que pode ou não propiciar a diferenciação e o bom desempenho do seguro pecuário. Mais do que isso, também avalia os fatores externos não controláveis, que podem ser benéficos ou prejudiciais ao produto em questão. Com a identificação do contexto, é possível determinar os principais pontos a serem desenvolvidos para que o setor de seguro pecuário seja aprimorado, objetivo deste trabalho (Doliveria et al., 2020).

Tipos de seguro pecuário

Seguro pecuário de mortalidade animal

Conforme Khan et al. (2013), o seguro pecuário é um instrumento de mitigação de risco no qual o pecuarista transfere seu risco à população em geral por meio das companhias de seguro, uma vez que há um acordo entre produtor e seguradora. Em outros termos, as empresas cobram um prêmio dos fazendeiros e fornecem indenizações a eles se for comprovado que a perda ou sinistro é decorrente de fatores abrangidos pela apólice.

Para o autor, o seguro pecuário é relativamente novo na maior parte do mundo, sendo ainda pouco difundido comercialmente. O modelo mais encontrado no mercado é o seguro de mortalidade do animal, muito semelhante ao seguro de vida. O produtor receberá a indenização em caso de morte do animal decorrente de alguma adversidade especificada na apólice. Normalmente, esses seguros não abrangem manejo inadequado do gado, já que se trata de um risco moral (Khan et al., 2013).

Em suma, o objetivo do seguro pecuário é cobrir os danos diretos ou indiretos aos animais destinados ao consumo, à produção e à reprodu-

ção, podendo englobar todos as fases de produção (cria, recria e engorda), bem como aos animais para sela, tração e manejo da fazenda. Os riscos de morte geralmente cobertos são: i) acidente; ii) doença; iii) asfixia por sufocamento ou submersão; iv) eletrocussão, incêndio, insolação e raio; v) envenenamento, intoxicação e ingestão acidental de corpo; vi) luta, ataque, picada ou mordedura de animais; vii) parto distorcido ou aborto; viii) inoculações vacinais e outras medidas de ordem profilática, necessárias à preservação da saúde do animal, decorrentes de ordem pública ou estipulação médico-veterinária devidamente comprovada; e ix) eutanásia ou abate por determinação médico-veterinária decorrente dos itens acima dispostos (Susep, 2022).

Seguro pecuário de faturamento

Nessa modalidade, o objetivo é garantir o faturamento do produtor no caso de queda dos preços ou da receita. O pecuarista receberá o pagamento de uma indenização quando o faturamento obtido, isto é, o retorno efetivo do produtor com o rebanho segurado for menor do que o faturamento determinado na apólice, calculado com base em índices de preços futuros dos animais acabados (prontos para abate). Os riscos cobertos incluem morte dos animais e quedas dos preços (BB Seguros, 2022; Estados Unidos, 2022).

Seguro pecuário de margem bruta

Esse instrumento foi projetado para oferecer proteção contra quedas inesperadas da margem bruta do produtor, que pode ser definida como a diferença entre a receita e o custo de produção. Nesse contexto, há uma redução da variabilidade da renda do pecuarista, já que existe um resguardo contra quedas dos preços dos animais e/ou altas dos preços dos insumos. A indenização será paga no caso de a margem bruta efetiva ser menor do que a margem bruta garantida, estimada com base em indicadores de preços futuros dos animais e dos insumos (Estados Unidos, 2022).

Seguro pecuário de índices

Diferentemente do convencional, o seguro de índice indeniza o segurado com base no valor observado de um determinado “índice” ou alguma outra variável intimamente relacionada ao impacto de eventos climáticos generalizados sobre a produção agrícola. O índice mais utilizado em projetos de contratos dessa modalidade de seguro é a precipitação. No entanto, outras variáveis podem ser usadas: rendimentos de área, níveis de inundação, fluxos de rios, índices de vegetação medidos por satélite e taxas regionais de mortalidade de gado, por exemplo (Miranda & Farrin, 2012).

Antecedentes históricos do risco e seguro pecuário

Breve histórico do seguro pecuário no mundo

Os primeiros registros de seguro pecuário são de cerca de 1700 na Grã-Bretanha. No entanto, o progresso, tanto da quantidade de gado segurado quanto da organização dessa classe de negócios, foi decepcionante. Durante o século 17 e início do século 18 foram fundadas várias seguradoras com o objetivo de cobrir os riscos da pecuária, principalmente de cavalos, mas o tempo de atuação dessas empresas era muito breve. Como consequência das falências das seguradoras, muitas reclamações e insatisfações foram registradas. Mesmo diante dessa situação, em 1844 a Farmer’s and Grazier’s Company foi criada, proporcionando um aumento do número de empresas do ramo. (Jones, 1930).

Em 1830, começaram as ofertas de seguro pecuário na Alemanha e, em 1900, na Suíça e na Suécia. Os primeiros esquemas desse produto eram amplamente fornecidos por pequenas empresas, que ofereciam cobertura para riscos únicos ou nomeados, como incêndio, geada e granizo (Smith & Glauber, 2012).

Em 1959, a companhia Başak Insurance ingressou no mercado de seguro pecuário, na Turquia, com cobertura para granizo. Porém, essa modalidade estava inserida no setor de seguros agrícolas, diferentemente do que ocorre hoje. Esse mecanismo de mitigação de riscos na criação animal não exibiu desenvolvimento satisfatório por quase 50 anos, por causa da falta de apoio estatal, inadequação dos regulamentos legais e problemas associados ao setor de seguros em geral (Yaylak et al., 2011).

Em 1978, uma modalidade de cosseguro público-privado pecuário foi implementada pelo sistema de seguro do governo e pela corporação de serviço de gestão de gado nas Filipinas. Já na Ucrânia, o número de empresas concorrentes ao cosseguro de culturas, que ofertam os seguros agrícola e pecuário, tem crescido desde a década de 2000 (Mahul & Stutley, 2010).

Na década de 1990, com o desmembramento da União Soviética, muitas das seguradoras agrícolas, que detinham o monopólio estatal, foram privatizadas na Europa Oriental, e os mercados foram abertos à concorrência de novas empresas privadas que forneceram apólices de seguro agrícola e pecuário (Mahul & Stutley, 2010).

De 2000 a 2002, condições severas de inverno ocasionaram *dzuds* – tempestades de inverno de início súbito com temperaturas extremamente baixas e que podem levar à formação de gelo, impedindo assim o crescimento da forragem – na Mongólia. Esses eventos ocorreram concomitantemente com o aumento do número de pecuaristas, o que ocasionou elevação da demanda por recursos naturais. Além disso, na mesma época, os sistemas de mitigação de risco, apoiados pelo Estado, estavam falindo por causa da quantidade de sinistros requisitados. Cerca de 11 milhões de animais morreram no período, fazendo com que muitas famílias caíssem na faixa de pobreza aguda (Hellmuth et al., 2009).

Em resposta a essas perdas catastróficas, o Banco Mundial iniciou, em 2006, o programa-piloto de seguro pecuário baseado em índices.

O projeto previa dois produtos: o Seguro Base Produto (BIP) e o Produto de Resposta a Desastres (DRP), projetados para compensar os pastores em caso de perdas de animais. O BIP era acionado quando as taxas de mortalidade, somadas, excedessem 6%. Para perdas superiores a 30%, era utilizado o DRP, e elas deveriam ser pagas com um empréstimo contingente do Banco Mundial (Hellmuth et al., 2009).

Em 2010, o Instituto Internacional de Pesquisa Pecuária, apoiado pelo Financial Sector Deepening Kenya (FSD), pelo Department for International Development (DfID), pelo United States Agency for International Development (Usaid) e pelo Banco Mundial, iniciou um projeto-piloto de seguro pecuário baseado em índice, no distrito de Marsabit, no norte do Quênia.

Esse projeto foi o primeiro que levou em consideração o Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), que é um índice de vegetação disponível para o consumo do gado, medido com base no sensoriamento remoto de satélites. A finalidade desse indicador é amenizar grandes perdas de gado durante secas severas e melhorar o monitoramento de mortes de animais, especialmente porque a maioria dos pastores movia-se entre as regiões para se adaptar à variabilidade espaço-temporal da forragem e da água (Miranda & Farrin, 2012).

Riscos e seguro pecuário no mundo

Khan et al. (2013) apontaram o seguro pecuário como inovação no setor pecuário, principalmente em países em desenvolvimento, como Argentina, Chile e Índia. Como a Índia é um grande produtor de gado e não possuía mecanismo institucional de proteção aos animais bem desenvolvido contra riscos, os autores buscaram compreender os determinantes da disposição dos pecuaristas indianos em pagar pelo seguro pecuário e a percepção que esses produtores têm do serviço.

Os pesquisadores aplicaram uma entrevista semiestruturada a 120 pecuaristas de gado leiteiro, na região de Gorakhpur, Uttar Pradesh (UP),

para entender suas características socioeconômicas. O problema de decisão foi analisado segundo o modelo de regressão binária discreta logit, separando os criadores de animais em dois grupos: os que estavam dispostos a pagar pelo seguro; e os que não estavam dispostos (Khan et al., 2013).

Entre as razões mais citadas pelo grupo que não se dispôs a pagar estão estas: i) o seguro não é necessário; ii) o dinheiro não é suficiente; e iii) o custo do programa é muito alto. Além disso, o modelo estatístico proposto identificou que os coeficientes para o nível de educação do fazendeiro, o tamanho da propriedade e a experiência do produtor foram estatisticamente significativos, apontando que o aumento dessas variáveis eleva a disposição a pagar pelo seguro pecuário (Khan et al., 2013).

Conforme Boyd et al. (2013), umas das razões para o lento desenvolvimento do seguro pecuário é a alta prevalência de assimetrias de informação, *ex post* (risco moral) e *ex ante* (seleção adversa), nesse tipo de serviço, o que resulta em prêmios elevados. Os autores fizeram um estudo para identificar as vantagens e desvantagens do seguro pecuário e seus desafios, além de descrever suas principais diferenças em relação ao seguro rural.

Em primeiro lugar, os pesquisadores argumentaram que a atividade pecuária geralmente envolve mais de um estágio de produção, de acordo com a idade do animal. Os produtores podem ser especializados em apenas um estágio ou trabalhar com todas as etapas (cria, recria e engorda). Desse modo, companhias de seguro precisam ter diferentes contratos para cada estágio. Além disso, as perdas podem ser consecuentes, isto é, as perdas em uma etapa podem levar a perdas nas demais (Boyd et al., 2013).

Outro ponto levantado pelos autores é o fato de que a pecuária está sujeita a epidemias, que podem ultrapassar as fronteiras de um país, gerando assim eventos adversos de grandes proporções. Além disso, há um risco moral nesse tipo de produção, pois os produtores podem

reduzir os cuidados com os animais segurados, com a finalidade de receber a indenização. Ressalta-se ainda que a pecuária geralmente é conduzida dentro de ambientes fechados, como granjas e confinamentos, o que torna o manejo inadequado e a má gestão menos transparente.

Por esses motivos, a mortalidade animal é vista, muitas vezes, como um descaso do produtor, enquanto na agricultura as perdas são atreladas a eventos naturais, fora do controle do administrador da fazenda. Boyd et al. (2013) argumentam que a causa da morte do animal é de difícil identificação em alguns casos, sendo complicado determinar se ele estava coberto pelo seguro. Portanto, o seguro pecuário envolve um componente de gestão de saúde de cada animal segurado.

Uma possibilidade para reduzir o risco moral são os seguros dedutíveis ou por franquia, nos quais o montante pago no caso de sinistro será igual ao valor do prejuízo deduzido da franquia, pois, nesses casos, o produtor será indenizado apenas se determinado número de animais mortos for verificado, o que implicaria a necessidade de descaso com um número maior de animais, sendo mais fácil para as seguradoras, portanto, detectar possíveis fraudes (Boyd et al., 2013).

Takahashi et al. (2016) avaliaram os padrões de compra de seguro pecuário com base em índices no sul da Etiópia, com foco na compreensão do papel desse instrumento financeiro e nos custos por parte dos indivíduos. Observaram o impacto e a importância para a redução de perdas econômicas do seguro pecuário com base na distribuição aleatória de informações sobre essa ferramenta de gestão entre as famílias participantes do estudo. Esses indivíduos compreenderam melhor a importância da ferramenta, bem como receberam descontos na adoção do seguro, o que promoveu efeitos positivos com relação à aceitação do seguro pecuário.

Takahashi et al. (2020) prosseguiram seus estudos sobre o seguro pecuário de índices no sul da Etiópia e examinaram a dinâmica da demanda dos pecuaristas por esse produto, com

base num conjunto de dados único para quatro anos. Os resultados da pesquisa foram: i) há uma dependência intertemporal da decisão de adoção; ii) os fatores relacionados à continuidade do contrato de seguro, condicionado a decisões passadas, exibiram diferenças significativas; iii) subsídios não influenciam a demanda subsequente, mas a redução da vegetação e dos prêmios de seguro induzem os produtores a comprarem o seguro pecuário.

Também no sul da Etiópia, Amare et al. (2019) desenvolveram um estudo sobre a propensão das famílias em adquirir o seguro pecuário e concluíram que o acesso à informação, ocasionado pela participação em organizações sociais, aumentou a propensão.

Já Gebrekidan et al. (2019) buscaram compreender o efeito do seguro pecuário sobre o comportamento dos produtores dessa região. O modelo de efeito fixo, elaborado pelos autores, mostrou que as famílias se tornavam menos propensas à venda de seu rebanho, diante de um evento climático adverso, quando adotavam o seguro.

Jensen et al. (2018) procuraram identificar os motivos das baixas taxas de aceitação do seguro de índice no Quênia. Para eles, uma das razões estaria atrelada ao risco de base, que pode ser definido como o risco residual enfrentado por um segurado, ponto pouco explorado em estudos sobre os determinantes da demanda do seguro em questão. Outro fator apontado foi a seleção adversa, que é presumida como ausente em produtos de índices. Assim, constataram que o risco de base e a seleção adversa espaço-temporal são variáveis determinantes da demanda por seguro pecuário de índice.

Oduniyi et al. (2020) investigaram a disposição de o produtor pagar pelo seguro pecuário de índice e seus determinantes no noroeste da África do Sul. Com dados de 277 pecuaristas, identificaram que apenas 10,8% deles estavam dispostos a adquirir o seguro. Além disso, usando um modelo de seleção de amostra de Heckit, concluíram que as variáveis experiência do criador, idade, educa-

ção, estado civil, conhecimento do seguro e tamanho da família impactam diretamente o preço máximo aceito pelos pecuaristas.

Valvekar et al. (2010) elaboraram uma estratégia de incorporação do programa de seguro de margem bruta pecuária, nos EUA, para gerenciar a variabilidade da renda líquida dos produtores de leite. Para isso, consideraram um produtor neutro ao risco e utilizaram uma fazenda representativa. Os dados indicaram que o contrato de menor custo foi o de prêmio no valor de US\$ 1,22/mg de leite produzido, com cobertura de 52% da produção mensal variável, para o período de setembro de 2009 a junho de 2010.

Valvekar et al. (2011) estudaram o papel da aversão ao risco e dos subsídios aos prêmios do programa de seguro de margem bruta para pecuária de gado leiteiro nos EUA. Esse programa pode ser usado para reduzir a variabilidade da renda do pecuarista, já que estabelece um piso (valor mínimo) à renda líquida de custos de alimentação dos animais. De acordo com os autores, essa modalidade era uma novidade no país em 2010 quando comparada com outros instrumentos de gestão de risco, como os contratos futuros com as empresas processadoras de laticínios.

A metodologia adotada foi o modelo de utilidade⁸ esperada, para avaliar a exposição ao risco e os efeitos do subsídio nas contratações das apólices. Foi ajustado um modelo envolvendo um problema de maximização da utilidade esperada dos retornos líquidos do uso do seguro de margem. Verificou-se que as coberturas encontradas como solução ótima do problema de maximização cresceram conforme o aumento da aversão ao risco e das franquias⁹. Além disso, os resultados apontaram que, para franquias mais altas, as coberturas ideais se tornaram constantes e eram menos impactadas pela aversão ao risco. Por fim, identificou-se que o subsídio de prêmio aumentou substancialmente as coberturas óti-

mas sob o mesmo nível de franquia e aversão ao risco (Valvekar et al., 2011).

Segundo Merritt et al. (2017), muitos pesquisadores têm investigado a eficácia dos instrumentos de gestão de riscos com a finalidade de ajudar os produtores em suas decisões sobre que mecanismo de mitigação de risco usar e, mesmo assim, os autores notaram relutância dos pecuaristas em adotar essas ferramentas de gestão. No entanto, recentemente, por causa do aumento da volatilidade dos preços do boi gordo, a demanda por esses instrumentos cresceu. Além disso, de acordo com Merritt et al. (2017), os pecuaristas podem se sentir mais confortáveis com um seguro do que com um mecanismo de proteção contra flutuações nos preços de seus produtos, como os derivativos, pois o seguro é uma ferramenta amplamente utilizada pelo público em geral.

O objetivo do trabalho de Merritt et al. (2017) foi identificar a duração e o nível de cobertura ótimos para um produtor que deseja usar o seguro de faturamento (Livestock Risk Protection) em determinado mês de comercialização. Tendo em vista que os produtores não sabem antecipadamente a data de venda do animal, e por isso eles escolhem as apólices de seguro com duração que acaba próximo do mês de comercialização, os pesquisadores desenvolveram uma equação do orçamento parcial aproximado, para que fosse possível estimar o preço recebido pelos criadores de gado. Além disso, os autores elaboraram uma equação para o cálculo do valor da indenização recebida (Merritt et al., 2017).

Com essas funções, estimaram um modelo proibit para cada mês, usando os dados da Risk Management Agency (RMA – USDA), para encontrarem o nível e a duração de cobertura com maior probabilidade de ocorrência de indenização. Os resultados das estimativas para cada mês mostraram que não há duração ou nível de cobertura consistentes para os pecuaristas usarem, dificultando assim a tomada de decisão na

⁸ A utilidade é uma medida de satisfação do consumidor quando ele usufrui de determinado bem ou serviço; neste caso, refere-se ao seguro (Besanko & Braeutigam, 2014).

⁹ Parcela da margem bruta não segurada pelo produtor (Estados Unidos, 2022).

hora de escolher a apólice ideal. Tal fato poderia explicar a alta relutância dos produtores norte-americanos em adotar os seguros de faturamento como mecanismo de gerenciamento de risco de preço (Merritt et al., 2017).

Biglari et al. (2019) realizaram um estudo no Irã que avalia o seguro pecuário como mecanismo de resiliência domiciliar em decorrência de mudanças climáticas extremas. Segundo os autores, o seguro pecuário pode ser promissor em eventos como seca, ondas de calor e irregularidade das chuvas, mas poucos estudos foram aplicados de forma prática nesse contexto.

Dessa forma, com uma amostra de 250 famílias produtoras de gado, da região de Kermanshah, estimou-se a resiliência dos pecuaristas em continuarem suas atividades diante das mudanças climáticas. Além disso, essas famílias foram estratificadas quanto ao nível de resiliência e avaliou-se a influência do seguro pecuário dentro de cada estrato de adaptação.

Os dados foram coletados via questionário estruturado, aplicado pessoalmente a cada produtor, o que permitiu dividir as famílias em grupos de baixa, média e alta resiliência. Em relação à adoção do seguro pecuário, percebeu-se que as famílias com alto grau de resiliência tinham o maior número de animais segurados e maior percepção da importância de adotar o seguro mediante os riscos climáticos (Biglari et al., 2019).

Pai et al. (2015) desenvolveram um estudo para aprimorar as estimativas para o prêmio do seguro de mortalidade animal no Canadá, via abordagem de credibilidade. Essa teoria permite que seguradoras ajustem o prêmio futuro com base em experiências de risco. Os autores usaram um modelo estatístico bayesiano com funções *a priori* bem definidas, tendo em vista dados de mortalidade norte-americanos, para acomodar uma estrutura de seguro contra catástrofes.

Incorporou-se no modelo uma doença relatável à Canadian Food Inspection Agency (CFIA), já que, nesses casos, o seguro de mortalidade pagaria ao produtor indenizações referentes à parcela da perda ocasionada por tal

efemeridade, não cobertas pelo órgão. Com isso, testou-se o modelo de cálculo do prêmio, numa amostra de 13 produtores canadenses de suínos, identificando-se que houve seleção adversa no processo, isto é, pecuaristas de baixo risco foram sobretaxados, enquanto os de alto risco foram subtaxados (Pai et al., 2015).

Já Pai & Ravishanker (2020) elaboraram um modelo geral para calcular os prêmios de seguro com cobertura para diversos riscos (multiriscos) de mortalidade de animal para o Canadá, projetado para cobrir todas as etapas da produção pecuária e pode ser aplicado a suínos, bovinos e aves. De forma ilustrativa, calcularam os prêmios de seguro para suínos no terceiro estágio de produção, com dados de mortalidade e consideraram uma doença relatável à CFIA não vista nos dados. Assim, introduziram um processo de choque fatal (modelagem para mortalidade animal), de modo a incorporar essa efemeridade e, com isso, identificaram que o modelo foi eficaz para estimar os prêmios de seguro em um contexto de choque fatal comum.

Para Sun & Tan (2019), o seguro pecuário deve considerar não apenas os riscos atrelados ao preço dos animais, mas também deve levar em conta o custo de insumos, fornecendo uma proteção contra a margem bruta do produtor, como ocorre no Livestock Gross Margin (LGM), disponível nos EUA.

No entanto, esse modelo norte-americano de seguro exige um mercado futuro bem desenvolvido, tanto para o preço dos animais quanto para o custo dos insumos (soja e milho, principalmente), o que é difícil de ser encontrado em países em desenvolvimento, como China, Índia e Brasil. Desse modo, os autores buscaram uma proposta de seguro de margem usando uma variável representativa (*proxy*) para os preços futuros ausentes por meio dos preços à vista, estimada por um modelo Arima (Sun & Tan, 2019). Esse modelo desenvolvido pode ser aplicado em qualquer país com mercado futuro em desenvolvimento, desde que esteja enfrentando problemas semelhantes ao chinês, pois trata-se de uma generalização do LGM.

Liu et al. (2021) analisaram fatores que impactam a demanda pelo seguro pecuário na China. Sendo a baixa procura pelo seguro pecuário um motivo de análise tanto do setor acadêmico quanto do governo, os determinantes da demanda são fatores indispensáveis para o conhecimento e a expansão do mercado. A maior dificuldade dos estudos sobre o seguro é a falta de variação nas principais características dos produtos (prêmio e indenização), causada pela implementação da apólice pelo governo chinês, que cobre uma pequena parte dos pastores de gado.

Assim, elaborou-se um experimento de escolha baseado nos atributos do produto, para estimar as preferências pelos diversos contratos de seguro. O resultado foi que a demanda chinesa por seguro pecuário aumenta quando o prêmio diminui ou a indenização cresce. A idade, o status do *hukou* (identidade chinesa) e a posse de telefone são fatores que aumentam a demanda. As características demográficas, como ser do sexo feminino, casada e saber ler ou escrever, também influenciaram positivamente a disponibilidade a pagar por uma das opções de seguro (Liu et al., 2021).

Yang et al. (2022) investigaram a disposição das seguradoras em ofertar o seguro pecuário, por meio de experimentos de escolha discreta com agentes que operam nesse mercado. Os autores constataram que o efeito do subsídio é extremamente alto, tanto na quantidade demandada quanto na ofertada. Além disso, perceberam que as empresas preferem vender, primeiramente, o seguro de mortalidade, seguido do seguro receita e, por último, o seguro de índice.

Ikikat Tümer & Birinci (2021) estimaram a demanda por seguro pecuário de produtores rurais na região de TRA1 NUTS II, na Turquia, com base em um questionário aplicado a 122 fazendas, por meio de um modelo binomial logit. Os resultados mostraram que o aumento dos ganhos decorrentes da produção agrícola reduz o número de animais segurados. Já o aumento do orçamento destinado à agricultura ou da pro-

habilidade de doença animal eleva o número de animais segurados. Por fim, o aumento do prêmio pago pelo produtor exerceu efeito negativo no número de animais segurados.

Hayran et al. (2021) investigaram a percepção dos criadores de gado de corte da província de Erzurum, na Turquia, sobre o risco e as estratégias de gerenciamento de riscos. Usaram uma combinação de três técnicas estatísticas – estatística descritiva, análise fatorial e análise de regressão múltipla – e identificaram que as fontes de risco percebidas como mais importantes pelos pecuaristas foram: i) variabilidade do preço da forragem; ii) renda agrícola insuficiente; iii) incerteza de políticas governamentais; e (iv) falta de dinheiro. Já as estratégias de gestão de riscos percebidas como mais importantes foram: i) limpeza do confinamento e curral; ii) renda fora da fazenda; iii) monitoramento dos animais; iv) prevenção de doenças; e v) diversificação agrícola. Nesse contexto, os autores recomendaram uma política governamental focada na prevenção de oscilações dos preços dos insumos e produtos.

Na Holanda, variações de preços de insumos e produtos são os principais motivos da flutuação dos ganhos da produção pecuária. Van Asseldonk & Meuwissen (2017) estudaram os impactos do uso de seguro de margem para vacas leiteiras e para a produção de suínos de corte no país e, para isso, diferenciaram o seguro de margem em dois modelos: modelo A, que cobre a diferença entre os preços de vendas e dos insumos; e modelo B, no qual a cobertura do seguro é dada pela diferença entre receitas e custos. No primeiro caso, a produção e a quantidade de insumos se mantêm fixas; no segundo, apenas a quantidade de insumos é fixa (van Asseldonk & Meuwissen, 2017).

Tendo em vista essa diferenciação, os autores optaram por uma análise quantitativa usando o modelo A, com dados em painel de uma amostra de produtores holandeses disponíveis no banco de dados da Wageningen Economic Research, denominada Farm Accountancy Data Network (FADN). Assim, estimaram a volatilidade da margem bruta e o potencial de impacto

do seguro de margem, tanto para produtores de leite quanto para pecuaristas de suínos de corte (van Asseldonk & Meuwissen, 2017).

Os resultados mostraram uma heterogeneidade substancial entre as propriedades em termos de margem bruta e sua volatilidade. Essas diferenças ocorrem não apenas pelos preços recebidos e pagos, mas também pelas divergências de resultado técnico, os quais são determinantes para a eficiência da produção. Mais especificamente, fazendas menores apresentaram volatilidade estatisticamente maior no caso de engorda de suíno. No entanto, o efeito do tamanho da fazenda não exerceu impacto no setor de laticínios (van Asseldonk & Meuwissen, 2017).

Outro ponto ressaltado pelos autores é que o impacto na volatilidade da margem bruta de um seguro de margem depende do nível de cobertura. Nas simulações feitas, eles identificaram que um nível de cobertura de € 0,25 por quilograma de leite reduziria a volatilidade do setor de laticínios em 17%. Já para o setor de suínos de corte, uma cobertura de € 50,00 por animal reduziria a volatilidade do setor em 30% (van Asseldonk & Meuwissen, 2017).

Gestão de risco no Brasil

No Brasil, há artigos que estudam aspectos do risco de preço no setor pecuário, mas não foi encontrada literatura nacional que tratasse especificamente de seguro pecuário. Em relação ao risco de preço, nota-se que os preços da arroba pagos aos pecuaristas brasileiros sofrem grandes variações, que decorrem de interesses conflituosos na comercialização entre indústria e produtor (Carrer et al., 2013).

Uma forma de mitigar o risco das oscilações de preços de animais para abate no Brasil é o contrato a termo, no qual o produtor se compromete a entregar parte predeterminada da commodity¹⁰ à agroindústria, em certa data, por

um preço estabelecido no momento do acordo e cuja negociação ocorre em mercado de balcão¹¹. Nesse tipo de acordo, os preços são fixados entre produtor e frigorífico, podendo ser definidos no momento do acordo ou na ocasião do abate (Carvalho & De Zen, 2017).

O valor do contrato a termo varia entre o tempo em que o contrato é definido e o tempo de vencimento e, dessa forma, o investidor pode ganhar ou perder entre o preço à vista e o preço acordado (Pontes & Maia, 2017). Como vantagem desse contrato, com o preço fixado o produtor não fica exposto aos ajustes diários de preço, e os custos do processo ficam a cargo do frigorífico (Carvalho & De Zen, 2017).

Um instrumento semelhante é o contrato futuro, que também estabelece um acordo de compra ou venda de um bem a um preço predefinido para ser concretizado em data futura, negociado em bolsa de valores (Carrer et al., 2013). Nesse caso, os acordos firmados são ajustados conforme as variações diárias de preço futuro (apura perdas e ganhos). Os participantes podem entrar e sair do mercado a qualquer momento (Carvalho & De Zen, 2017).

Um ponto importante é a padronização do contrato futuro, o que possibilita reverter a posição em qualquer momento. Nesse caso, o produtor encerra sua posição antes do vencimento do contrato, adquirindo, assim, a proteção contra as variações de preços não desejadas (Carrer et al., 2013). A ferramenta de mercado futuro possui forte adesão em mercados globais, já que garante o controle de riscos e o retorno de preços a cada agente de mercado.

Nesse contexto, a adoção de mecanismos de gestão de risco nos preços do boi gordo é de suma importância para que os criadores se protejam de oscilações das cotações. Carrer et al. (2013) buscaram encontrar os determinantes da adoção de mecanismos de gestão de risco por pecuaristas do Estado de São Paulo.

¹⁰ Produto com características homogêneas, de baixo valor agregado, produzido em larga escala por diversos produtores e comercializado mundialmente, cuja oferta e demanda são inelásticas no curto prazo e cujos preços são dados pelo mercado (Martins & Martinelli, 2010).

¹¹ Mercado de negociações de ativos e operações sem registro na bolsa de valores (acordo entre as partes) (Carrara, 2013).

Carrer et al. (2013) encontraram também, em estudos anteriores, dois grupos de variáveis que explicam o uso de instrumentos de gestão de risco de preço. O primeiro grupo leva em consideração as características do produtor, como escolaridade, experiência, idade e ser membro de associação ou cooperativa. O segundo enfatiza as características da propriedade e do negócio, entre elas o tamanho da propriedade, a diversificação e a existência de seguro rural.

Com base nessas informações, desenvolveram uma pesquisa com 86 pecuaristas de corte, no Estado de São Paulo, que possuíam 189 propriedades rurais no estado, de janeiro a setembro de 2011. Procurou-se uma amostra bastante heterogênea, de modo a representar os diversos sistemas de produção e comercialização (Carrer et al., 2013).

O modelo empregado para analisar os fatores determinantes da adoção de gestão de risco de variação de preço foi o logit, com oito variáveis de características do produtor e seu negócio: idade, escolaridade, renda em outra atividade não rural, grau de informação sobre o mercado, inserção em redes políticas, receita com a venda de bovinos para abate, grau de alavancagem do negócio e grau de intensidade em tecnologia no sistema de produção. Três se mostraram significativas: receita, intensidade tecnológica e grau de alavancagem.

Pelos dados da pesquisa, identificou-se que 36% dos entrevistados tinham adotado algum mecanismo de gestão de risco. Além disso, constatou-se que, quanto maior a escala de produção e, conseqüentemente, a receita do produtor, maior era a probabilidade de uso de algum instrumento de proteção. O grau tecnológico também exibiu relação positiva com a propensão de uso desses mecanismos. Já a alavancagem tecnológica tem um efeito negativo, isto é, quanto maior essa variável, menor é a probabilidade de adoção de contratos a termo e/ou futuros. Para os autores, esse fato pode ser explicado pela baixa propensão do produtor ao risco financeiro (Carrer et al., 2013).

Segundo Dill et al. (2015), os pecuaristas possuem pouco poder de barganha com a indústria frigorífica, e seus rendimentos são fortemente influenciados pelos preços recebidos por eles da cadeia mais próximos do consumidor, como açougues e supermercados. Além disso, é afirmado que muitos produtores não adotam práticas de gestão financeira e econômica nas fazendas, o que pode impactar a rentabilidade e aumentar os riscos de produção. Por essa razão, os autores buscaram encontrar os principais fatores que elevam a probabilidade de adoção de práticas de gestão pelos criadores de animais no Rio Grande do Sul.

Fizeram entrevistas com 73 pecuaristas, produtores das raças Hereford e Braford, de novembro de 2012 a janeiro de 2013, que representavam cerca de 41% do rebanho bovino da região. Elaboraram um modelo probit para identificar o impacto de determinadas variáveis na probabilidade de adoção de técnicas de gestão: idade, educação, acesso à internet, membros de associações, uso de crédito agrícola, mão de obra contratada, participação em oportunidades educacionais, assistência técnica, diversificação da produção, tamanho da fazenda, número de vacas, sistema de produção e taxa de desmame (Dill et al., 2015).

Os pesquisadores concluíram que pecuaristas com acesso à internet, com altas taxas de desmame, participantes de associações, que recebem assistência técnica e possuem ciclo completo de produção (do nascimento ao abate) estão mais dispostos a empregar práticas de gestão econômica. Para a diversificação e o tamanho da fazenda, o efeito é contrário. Por fim, idade e educação não foram relevantes para a decisão do produtor (Dill et al., 2015).

As políticas governamentais também podem ser consideradas medidas de proteção de risco. Um exemplo é o Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro), destinado a isentar o produtor rural de obrigações financeiras relativas a operações de crédito rural, quando ele tiver dificuldade em arcar com suas obrigações em decorrência de fenômenos natu-

rais, pragas e doenças que atinjam rebanhos e plantações (Schwantes, 2017).

Além disso, o Proagro indeniza o produtor pelos dispêndios com custeio rural ocasionados pelos eventos supracitados.

Também há o Programa de Garantia da Atividade Agropecuária Familiar (Proagro Mais), semelhante ao Proagro, mas cujo principal beneficiário é o agricultor familiar. Além disso, esse programa garante renda mínima ao produtor (Schwantes, 2017).

Seguro pecuário no Brasil

O mercado de seguro pecuário no Brasil e seu funcionamento

Segundo o Atlas do Seguro Rural, órgão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2022), há no País quatro empresas que oferecem esse serviço: Mapfre, Brasilseg, Swiss Re e Fairfax.

Mapfre

Com 35,8% dos beneficiários, a Mapfre oferece serviços voltados para a bovinocultura de corte, cobrindo a vida de animais destinados ao consumo, cria, recria, engorda e terminação em confinamento. A morte do animal é segura nos seguintes casos: doenças de caráter não epidêmico, acidente, incêndio, raio, insolação e eletrocussão, envenenamento, intoxicação e ingestão de corpo estranho (desde que de forma acidental), asfixia por sufocamento ou submersão, luta, ataque ou mordedura de animais, parto, aborto ou inoculações vacinais e outras medidas de ordem preventiva necessárias à salvaguarda do animal (Mapfre, 2022).

Conforme o contrato da própria seguradora, a indenização será devida ao segurado só quando o valor da franquia estipulado na apólice for ultrapassado pelo número de animais mortos ou desvalorizado por eventos cobertos.

Os prejuízos são calculados de acordo com o que segue:

- Caso a franquia esteja estabelecida em número de animais, os prejuízos são calculados por

$$\text{Prejuízo} = (AM - FD) \times VA \quad (1)$$

em que AM é o número de animais mortos em unidades, FD é o valor da franquia dedutível em unidades, e VA é o valor de cada animal morto, em valor estipulado na apólice.

- Caso o valor da franquia esteja definida em reais, os prejuízos de cada sinistro serão calculados por

$$\text{Prejuízo} = (AM \times VA) - FD \quad (2)$$

Calculado o prejuízo, a empresa consegue definir a chamada Participação Obrigatória do Segurado (POS) de cada sinistro,

$$POS = \%POS \times \text{Prejuízo} \quad (3)$$

sendo a porcentagem da POS ($\%POS$) um valor numérico definido previamente em apólice. Por fim, é possível calcular o valor da indenização por

$$\text{Indenização} = \text{Prejuízo} - POS \quad (4)$$

Além disso, os benefícios oferecidos pela seguradora são relacionados com a taxa de acordo com a finalidade comercial do animal, os custos de vistoria pagos por ela, a facilidade de contratação, a regulação rápida dos sinistros e a garantia de recuperação parcial do valor investido em caso de eventos indesejáveis (Mapfre, 2022).

Brasilseg

A seguradora Brasilseg, com 28,78% dos beneficiários, possui coberturas para faturamento pecuário, recuperação de pastagem e suplementação alimentar. Conforme o site da empresa, o seguro pecuário de faturamento garante indenizações no caso de morte do animal ou queda do valor da arroba. Ou seja, sempre

que o faturamento for menor que aquele segurado, em decorrência dos fatores supracitados, haverá indenização. (BB Seguros, 2022).

Para o cálculo da indenização do seguro de faturamento, são necessários o Faturamento Esperado, o Faturamento Garantido e o Faturamento Obtido. O primeiro é dado por

$$\text{Faturamento Esperado} = NA \times PB \times D \times PA \quad (5)$$

em que *NA* é o número de animais segurados, *PB* é o preço-base do produto (reais por arroba), *D* é o deságio, e *PC* é o peso da categoria animal (arrobas). Cabe destacar que o preço-base é definido pela seguradora no momento de contratação e poderá ser reduzido por um percentual predefinido no contrato (deságio). Com o valor do faturamento esperado, calcula-se o faturamento garantido:

$$\text{Faturamento Garantido} = \text{Faturamento Esperado} \times \text{Nível de Cobertura} \quad (6)$$

Por fim, o *Faturamento Obtido* é calculado pela multiplicação do número de animais vivos (*NV*) pelo preço de comercialização (*PC*) do produto (reais por arroba), pelo deságio (*D*) e pelo peso da categoria animal (*PA*), expresso em arroba e fixado na apólice,

$$\text{Faturamento Obtido} = NV \times PC \times D \times PA \quad (7)$$

O preço de comercialização pode ser calculado pela média dos últimos 15 preços de ajuste diários (dias úteis) do Indicador de Preço Disponível, Esalq/BM&FBOVESPA, ou outro expressamente discriminado, anteriores à data de execução do seguro, expressamente determinada na apólice. O deságio refere-se a um percentual de depreciação do preço de comercialização para a adequação do preço ao praticado pelo mercado local do risco segurado.

Com esses valores, a indenização será a diferença

$$\text{Indenização} = \text{Faturamento Garantido} - \text{Faturamento Obtido} \quad (8)$$

Quando houver deterioração da pastagem, inviabilizando a nutrição do rebanho por causa de secas ou incêndios, a companhia efetuará o pagamento proporcional à área afetada, desde que ela esteja segurada e localizada na propriedade. Caso a pastagem não esteja disponível para a alimentação dos animais, a cobertura de recuperação de pastagem garante indenização para a compra de suplementação alimentar (BB Seguros, 2022).

Swiss Re

A empresa Swiss Re possui três modalidades de seguro de mortalidade para animais. A primeira é o seguro individual para equinos, asininos e muares destinados à atividade esportiva ou reprodutiva. Nessa modalidade, são oferecidas coberturas para todas as modalidades equestres (exceto animais utilizados em provas de rodeio e romaria) e por mortes causadas por acidentes, cólica, fraturas, parto, acidentes durante transporte, doenças (exceto anemia infecciosa equina e mormo), ataque de animais, laminite, picada de cobras, intoxicação e raios, entre outros (Swiss Re Corporate Solutions Brasil, 2022).

A segunda modalidade é o seguro pecuário individual para bovinos, bubalinos, caprinos, ovinos e suínos ligados à atividade produtiva ou reprodutiva e que estejam registrados em associação de raça, sendo cobertas as mortes por acidentes, parto, raio, picada de cobra, doenças, intoxicação, ataque ou briga de animais, entre outros (Swiss Re Corporate Solutions Brasil, 2022).

Para as duas modalidades supracitadas, são oferecidas também coberturas adicionais, como o seguro reembolso de despesas com hospital veterinário e necropsia, seguro de fertilidade para machos, seguro prenhez e seguro de produto ao pé para animais com até seis meses de idade (Swiss Re Corporate Solutions Brasil, 2022).

E, por fim, o seguro pecuário para rebanhos ligados à atividade produtiva de carne, leite e lã, que exige o número mínimo de dez animais

no caso de bovinos, bubalinos, ovinos e caprinos, e 100 animais no de suínos, inseridos em diferentes sistemas de criação, sejam modelos a pasto, granjas, semiconfinamentos, confinamentos e todos os sistemas de criação para produção de leite. Tal seguro oferece cobertura em caso de morte por, por exemplo, acidentes, doenças de grande mortalidade de rebanho (como brucelose e tristeza parasitária bovina), intoxicação e raio (Swiss Re Corporate Solutions Brasil, 2022).

Para os eventos ocorridos nessa modalidade, uma franquia é aplicada e calculada com base no número de animais segurados e no modelo de criação (Swiss Re Corporate Solutions Brasil, 2022). Para confinamentos de gado de corte, são oferecidos produtos para ciclos completos e produção anual, além de coberturas adicionais para o transporte de animais.

Fairfax

Com 6,87% das apólices, a Fairfax oferece seguro desenvolvido para atender produtores de bovinos destinados para consumo, produção, cria, recria, engorda, trabalho por tração ou reprodução por monta natural, coleta de sêmen ou transferência de embriões, exclusivamente com a finalidade de incremento ou melhoria de plantéis de produção – seguro individual ou para o rebanho. A Tabela 1 mostra um resumo dos produtos oferecidos pelas quatro seguradoras (Brasil, 2022).

Dados econômicos referentes ao seguro pecuário

Em relação aos dados econômicos acumulados de 2006 a 2022 (Tabela 2), foram contratadas 12.541 apólices no total, sendo o valor segurado de R\$ 45.382.381.890,00, a soma do prêmio do seguro de R\$ 86.053.928 e a taxa média de prêmio de 3,17%. Ressalta-se que de 2020 e 2021 houve aumento de, aproximadamente, 113% do número de produtores que adotaram esse instrumento de mitigação de risco. O crescimento foi ainda mais significativo quando analisado o total do valor segurado, que experimentou acréscimo de 194,86% (Brasil, 2022).

Destaca-se também que o número de produtores segurados em 2021 foi de 2.996, o que representa uma pequena parcela dos criadores de animais. Segundo dados do Censo Agropecuário de 2017, havia, apenas para galináceos, 2.862.495 estabelecimentos no País (Brasil, 2022; IBGE, 2022).

Quanto à distribuição do seguro pecuário no território nacional e ao efetivo do rebanho animal, as Tabelas 3 e 4 mostram que o Sul é a região com o maior número de beneficiários ao longo dos anos e a que possui o maior rebanho de suínos e galináceos do País. Em relação ao número de apólices, o Sudeste ultrapassa o Sul. O Centro-Oeste é a região que exibe o maior valor segurado e detém o maior rebanho de bovinos e equinos. Já os prêmios de seguro e o valor da subvenção estão concentrados no Centro-Sul, com o Sudeste na primeira posição, e a maior taxa média ocorre no Sul.

Por fim, em 2021 o percentual de subvenção ao prêmio do seguro rural para o setor pecuário foi de 40% por CPF ou CNPJ, e o limite anual foi de R\$ 24 mil. Além disso, dos produtores que acessaram o programa pela primeira vez, 5,7% são criadores de animais, valor ínfimo quando comparado aos 48,5% referentes aos produtores de soja (Brasil, 2022).

Outro ponto a ser destacado é que a subvenção ao prêmio do seguro pecuário correspondeu a 1% do orçamento destinado ao programa em 2021, totalizando R\$ 12,1 milhões, valor bem abaixo do que foi disponibilizado para soja e milho 2ª safra (R\$ 484,82 milhões e R\$ 329,68 milhões, respectivamente) (Brasil, 2022). Nota-se, assim, que há uma grande concentração da política pública para os grãos, especialmente a soja.

Minas Gerais, Goiás e São Paulo, nessa ordem, são os estados que registraram as maiores participações na subvenção ao prêmio do seguro pecuário em 2021. Além disso, a taxa de prêmio comercial média (taxa cobrada pelas seguradoras) para 2021 foi de 2,15%, enquanto a taxa efetiva média ao produtor (taxa paga pelo produtor, dada a subvenção) foi de 1,31% (Brasil, 2022).

Tabela 1. Resumo dos seguros pecuários ofertados no Brasil, por seguradora.

Seguradora	Cultura	Cobertura básica	Coberturas adicionais	Franquia	Limite máximo de indenização	Indenização
Brasilseg	Bovinos e bubalinos	Morte dos animais, inclusive no transporte e redução do preço da arroba do produto	Pastagem e suplementação		Faturamento garantido	Faturamento garantido – faturamento obtido
Mapfre	Bovinos, bubalinos, caprinos, ovinos, asininos, muares, suínos e aves	Morte dos animais	Premunição para bovinos e bubalinos (Babesiose e Anaplasmosose)	Franquia e POS: 0 a 15%		Prejuízo – POS
Swiss Re	Equinos, asininos e muares	Morte dos animais, inclusive no caso de acidente no transporte	Função, fertilidade, prenhez e produto ao pé	POS: 10% regiões N e NE, 10% acima de R\$ 100 mil	R\$ 400 mil	LMI – POS
	Individual: bovinos, bubalinos, caprinos, ovinos, suínos	Morte dos animais	Transporte, fertilidade de machos, prenhez, produto ao pé, lesões penianas, premunição em alguns casos	POS: 10% regiões N e NE, 10% acima de R\$ 50 mil	Bovinos: R\$ 300 mil por animal. Caprinos e ovinos: R\$ 50 mil por animal	LMI – POS
	Rebanho: bovinos, suínos, ovinos, caprinos e bubalinos	Morte dos animais	Cobertura de transporte	Número de animais determinado na apólice		Plano em Grupo: número de animais mortos, quando esse for maior que a franquia. Plano de Rebanho Simples: diferença entre o número de animais mortos e a franquia
Fairfax	Bovinos	Morte dos animais				Indenização = LMI – POS ou franquia dedutível

Fonte: Brasilseg (BB Seguros, 2022), Fairfax (Fairfax Brasil, 2022), Mapfre (2022) e Swiss Re (Swiss Re Corporate Solutions Brasil, 2022).

Tabela 2. Dados econômicos acumulados do seguro pecuário no Brasil, por seguradora, de 2006 a 2022.

Seguradora	Quantidade de beneficiários	Apólices contratadas	Valor segurado (LMGA) ⁽¹⁾ (R\$)	Prêmio do seguro (R\$)	Valor da subvenção (R\$)	Taxa média (%)
Brasilseg	2.647	3.185	2.718.076.577	30.792.432	11.812.165	1,59
Swiss Re	2.504	4.540	1.260.747.303	24.899.358	8.788.808	2,80
Mapfre	3.012	3.341	702.862.044	14.621.261	5.805.491	3,67
Fairfax	719	1.475	700.695.965	15.740.877	6.185.057	4,61
Total	8.882	12.541	5.382.381.890	86.053.928	32.591.521	3,17

⁽¹⁾ Limite máximo de garantia da apólice.

Fonte: Brasil (2022).

Tabela 3. Dados econômicos acumulados do seguro pecuário no Brasil, por região, de 2006 a 2022.

Região	Quantidade de beneficiários	Apólices contratadas	Valor segurado (LMGA) (R\$)	Prêmio do seguro (R\$)	Valor da subvenção (R\$)	Taxa média (%)
Centro-Oeste	2.003	2.953	2.275.430.781,47	23.696.977,09	9.085.708,35	2,53
Nordeste	1.186	1.386	478.845.310,49	5.811.211,75	2.243.850,41	2,72
Norte	590	726	460.119.783,90	7.169.114,42	2.749.803,33	2,96
Sudeste	2.311	3.755	1.482.888.171,19	32.417.467,81	12.306.981,89	2,63
Sul	2.502	3.717	683.208.038,74	16.954.946,71	6.203.328,36	3,94
Total	8.592	12.537	5.380.492.085,79	86.049.717,78	32.589.672,34	2,87

Fonte: elaborado com dados de Brasil (2022).

Tabela 4. Efetivo de rebanho, por tipo de animal e região, em 2020.

Animal	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Bovino	52.421.123	28.601.643	37.441.512	24.245.576	75.440.444
Bubalino	1.013.630	131.493	201.304	94.277	61.778
Equino	1.012.145	1.339.892	1.338.639	913.510	1.357.940
Suíno	1.498.089	5.924.912	7.038.757	20.609.663	6.052.812
Caprino	161.368	11.498.124	154.894	188.186	98.726
Ovino	571.266	14.561.928	616.517	3.864.369	1.014.619
Galináceo	50.607.110	185.527.484	367.272.786	696.253.156	179.702.816
Codorna	167.195	2.515.530	10.422.725	2.443.359	963.360

Fonte: IBGE (2021).

O mercado de seguros pecuários nos EUA e seu funcionamento

Conforme a Agência de Gestão de Risco dos Estados Unidos (Estados Unidos, 2022), os

seguros pecuários disponíveis no país são: seguro de receita para animais destinados à produção de laticínios; seguro de margem bruta, para boi, suínos e vacas leiteiras; e seguro de faturamento (livestock risk protection).

O seguro de receita foi desenvolvido para garantir uma receita trimestral de vendas de leite, considerando que elas sofrem quedas inesperadas. Para isso, é calculada uma receita esperada, baseando-se em preços futuros do leite e seus derivados e na quantidade de leite coberta no contrato.

O seguro de margem é usado para proteção contra perda de margem bruta, que pode ser definida como a diferença entre o valor do animal de corte e os custos, decorrente do aumento dos preços dos insumos ou da queda dos preços dos animais. A indenização ocorrerá se a margem bruta efetiva for menor que a margem bruta garantida. Para o cálculo da margem esperada, são usados preços baseados na média simples dos indicadores de contrato futuro. Esse produto está disponível em apenas 20 estados do país para a produção bovina e em 48 estados para a produção leiteira ou suína.

Por último, o seguro livestock risk protection foi projetado para mitigar os riscos de preços do animal acabado. Nesse caso, o produtor pode escolher o nível de cobertura e o período do seguro correspondente ao tempo no qual o animal será comercializado. As coberturas variam de 70% a 100% do valor final esperado. Se o valor final real ficar abaixo do preço coberto, o segurado receberá uma indenização equivalente à diferença entre essas variáveis. Em nenhum caso, o seguro cobre a morte dos animais.

Discussão

Entre as vantagens do seguro pecuário, destaca-se a estabilidade que ele proporciona tanto na renda individual do produtor quanto na renda do setor, pela compensação de perdas. Além disso, o instrumento incentiva o uso eficiente de insumos e, assim, favorece o aumento da produção e a segurança alimentar. Outra vantagem do seguro pecuário é o fato de ele auxiliar os produtores a continuarem seus negócios no período seguinte de produção e na obtenção de empréstimos, já que pode servir como garantia direta de pagamento da dívida (Boyd et al., 2013).

Para Boyd et al. (2013), as desvantagens estão relacionadas à seleção adversa e ao risco moral. A seleção adversa pode ocorrer principalmente no início do contrato do seguro pecuário, momento no qual é difícil identificar e diferenciar os produtores com altas taxas de mortalidade (maior risco) e os com baixas taxas (menor risco). Já o risco moral decorre da falta de transparência que pode haver no setor, pelo fato de a produção ocorrer em ambientes fechados e, assim, possibilitar que o produtor aja de má-fé, isto é, que não faça a gestão nem o manejo adequados dos animais.

Esta revisão de literatura permitiu notar a escassez de estudos nacionais sobre seguro pecuário, pois os artigos encontrados enfatizam os instrumentos financeiros de gestão de risco no geral. Notou-se também que as ferramentas de mitigação de risco mais citadas pelos autores brasileiros são os contratos futuro e a termo, responsáveis por proteger os pecuaristas de oscilações de preços dos animais (Carrer et al., 2013; Carvalho & De Zen, 2017; Pontes & Maia, 2017).

Outro ponto destacado nos artigos revisados é a falta de informação do produtor quanto a esses mecanismos de gestão de risco, um dos fatores mais citados como determinante da baixa adesão dos criadores de animais (Carrer et al., 2013; Dill et al., 2015). Tal fato é encontrado também em pesquisas que buscaram identificar os determinantes da demanda por seguro pecuário ao redor do mundo (Khan et al., 2013; Takahashi et al., 2016; Amare et al., 2019; Liu et al., 2021).

Nesse contexto, destaca-se a necessidade de políticas públicas para a divulgação eficaz do seguro pecuário, além de programas que esclareçam para o produtor rural o funcionamento e as vantagens dessa ferramenta. Outro ponto relevante é incentivar pesquisas que busquem desenvolver e aprimorar o setor, para torná-lo mais atrativo para as seguradoras e os pecuaristas.

Notou-se também que a grande maioria dos trabalhos sobre o tema trata principalmente do seguro pecuário de mortalidade, dando pouca ênfase a outras modalidades, como o seguro

de margem e o de preço, mais desenvolvidos nos EUA (Boyd et al., 2013; Khan et al., 2013; Pai et al., 2015; Takahashi et al., 2016; Amare et al., 2019; Pai & Ravishanker, 2020; Ikikat Tümer & Birinci, 2021; Liu et al., 2021). Nesse contexto, seria interessante que pesquisas futuras fizessem uma análise comparativa entre os modelos de seguro pecuário de modo a identificar qual seria o produto mais eficiente, tendo em vista a cadeia produtiva da pecuária brasileira.

Além do mais, o mercado de seguro pecuário possui grande potencial de crescimento no País, pois o número de beneficiários é muito pequeno quando comparado à quantidade de estabelecimentos de criação de animais. Constatou-se que o Sul, região de grande produção de suínos e aves, possui o maior número de beneficiários, enquanto o Centro-Oeste, maior produtor de bovinos e equinos, exibiu o maior valor segurado.

A Tabela 5 mostra uma síntese de todas essas considerações encontradas nos artigos analisados, utilizando-se da análise SWOT.

Considerações finais

O seguro pecuário surgiu há mais de 300 anos, na Grã-Bretanha, com desenvolvimento insatisfatório até a década de 1960, quando essa modalidade passou a ter mais registros de oferta ao redor do mundo. Porém, por causa do mau desempenho das empresas do ramo, foi só

no começo da década de 2000 que os estudos sobre o seguro pecuário passaram a modelar melhor esse instrumento de mitigação de riscos, possibilitando, assim, aumento da quantidade de seguradoras privadas e de subsídios federais com ênfase no setor.

Esta pesquisa identificou quatro modalidades de seguro pecuário: o de mortalidade animal, que cobre as mortes decorrentes de doenças e acidentes, entre outros; o de faturamento, destinado a cobrir perdas da receita causada pela queda de preço do produto acabado; o de margem bruta, que minimiza a variabilidade do retorno do produtor, segurando-o contra quedas de preços dos animais ou dos insumos; e o seguro de índice. Destaca-se a grande predominância do seguro de mortalidade animal.

Pôde-se observar que muitos autores buscaram entender tanto as percepções dos produtores em relação aos riscos envolvidos na criação animal quanto os fatores determinantes para a adoção do seguro pecuário. Em contrapartida, poucas pesquisas desenvolveram modelos de precificação do prêmio do seguro em questão. Além disso, foram encontrados trabalhos que analisaram os impactos da adoção desses mecanismos nos retornos do produtor; os impactos dos subsídios na demanda pelo seguro; as vantagens e desvantagens desse produto; e o nível ótimo de cobertura do ponto de visto do produtor.

Vale destacar, mais uma vez, que é escassa a literatura sobre seguro pecuário – prin-

Tabela 5. Forças, fraquezas, oportunidades e ameaças para o mercado de seguro pecuário.

Forças	Fraquezas
<ul style="list-style-type: none"> - Estabilidade da renda do produtor - Uso eficiente dos recursos - Aumento do acesso ao crédito 	<ul style="list-style-type: none"> - Seleção adversa e risco moral - Falta de divulgação e instrução dos produtores
Oportunidades	Ameaças
<ul style="list-style-type: none"> - Seguro é uma ferramenta amplamente utilizada pelo público em geral - Desenvolvimento do seguro de faturamento e de margem no Brasil - Espaço para crescimento do mercado 	<ul style="list-style-type: none"> - Presença de outros instrumentos de riscos, como contratos futuro e/ou a termo

principalmente a nacional – dedicada a analisar as variáveis de suma importância para os cálculos dos atributos do seguro, como o prêmio. Tendo em vista os números referentes aos rebanhos brasileiros, nota-se que há espaços para a expansão desse ramo atuário no País, juntamente com o desenvolvimento de estudos sobre o tema, de modo a aperfeiçoar os produtos oferecidos.

Por fim, uma das fraquezas encontradas foi a falta de informação dos pecuaristas com relação ao seguro pecuário. Por isso, destaca-se a importância de políticas públicas que divulguem o seguro pecuário e proporcionem instrução e esclarecimento para o produtor rural, pois isso pode alterar de forma significativa a demanda por esse instrumento de gestão de risco. Além disso, o incentivo à pesquisa pode desenvolver o setor e propiciar o aumento da oferta dessa modalidade de seguro.

Referências

- AMARE, A.; SIMANE, B.; NYANGAGA, J.; DEFISA, A.; HAMZA, D.; GURMESSA, B. Index-based livestock insurance to manage climate risks in Borena zone of southern Oromia, Ethiopia. **Climate Risk Management**, v.25, art.100191, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.crm.2019.100191>.
- BB SEGUROS. BRASILSEG. **Seguro Pecuário Faturamento**. Disponível em: <<https://www.bbseguros.com.br/seguradora/seguros/para-seus-negocios/seguro-agronegocio/pecuario-faturamento>>. Acesso em: 7 mar. 2022.
- BESANKO, D.A.; BRAEUTIGAM, R.R. **Microeconomics**. 5th ed. Danvers: Wiley, 2014.
- BIGLARI, T.; MALEKSAEIDI, H.; ESKANDARI, F.; JALALIL, M. Livestock insurance as a mechanism for household resilience of livestock herders to climate change: evidence from Iran. **Land Use Policy**, v.87, art.104043, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104043>.
- BOYD, M.; PAI, J.; PORTH, L. Livestock mortality insurance: development and challenges. **Agricultural Finance Review**, v.73, p.233-244, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1108/af-04-2013-0019>.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Atlas do Seguro Rural**. Disponível em: <<https://indicadores.agricultura.gov.br/atlasdoseguro/index.htm>>. Acesso em: 8 mar. 2022.
- CARRARA, A.F. **O mercado de balcão brasileiro**: um estudo sobre as características e a regulamentação. 2013. 164p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Piracicaba. DOI: <https://doi.org/10.11606/d.11.2013.tde-22032013-112430>.
- CARRER, M.J.; SILVEIRA, R.L.F. da; SOUZA FILHO, H.M. de; VINHOLIS, M. de M.B. Fatores determinantes do uso de instrumentos de gestão de risco de preço por pecuaristas de corte do Estado de São Paulo. **Ciência Rural**, v.43, p.370-376, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-84782013000200030>.
- CARVALHO, T.B. de; DE ZEN, S. A cadeia de pecuária de corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista IPecege**, v.3, p.85-99, 2017. DOI: <https://doi.org/10.22167/r.ipecege.2017.1.85>.
- DILL, M.D.; EMVALOMATIS, G.; SAATKAMP, H.; ROSSI, J.A.; PEREIRA, G.R.; BARCELLOS, J.O.J. Factors affecting adoption of economic management practices in beef cattle production in Rio Grande do Sul state, Brazil. **Journal of Rural Studies**, v.42, p.21-28, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2015.09.004>.
- DOLIVERIA, S.L.D.; GONZAGA, C.A.M.; SOARES, S.; FRANCO, L.S.; MASSUGA, F. A pandemia da covid-19 e o contexto brasileiro: uma análise SWOT. **Liinc em Revista**, v.16, e5237, 2020. DOI: <https://doi.org/10.18617/liinc.v16i2.5237>.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Risk Management Agency. **Livestock Insurance Plans**. Disponível em: <<https://www.rma.usda.gov/Policy-and-Procedure/Insurance-Plans/Livestock-Insurance-Plans>>. Acesso em: 9 mar. 2022.
- FAIRFAX BRASIL. **Agronegócio e Animais**. Disponível em: <<https://www.fairfax.com.br/agrobusiness.html>>. Acesso em: 7 mar. 2022.
- FELTRIM, V.D. **Um levantamento bibliográfico sobre a estruturação de textos acadêmicos**. Maringá: Fundação Universidade Estadual de Maringá, 2007. Disponível em: <<http://wiki.icmc.usp.br/images/7/72/Feltrim2007.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2021.
- FIGUEIREIDO, N. Da importância dos artigos de revisão da literatura. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, v.23, p.131-135, 1990.
- GEBREKIDAN, T.; GUO, Y.; BI, S.; WANG, J.; ZHANG, C.; WANG, J.; LYU, K. Effect of index-based livestock insurance on herd offtake: evidence from the Borena zone of southern Ethiopia. **Climate Risk Management**, v.23, p.67-77, 2019. DOI: <<https://doi.org/10.1016/j.crm.2018.10.003>>.
- GERHARDT, T.E.; SILVEIRA, D.T. (Org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2009. (Série Educação a Distância). Disponível em: <<http://www.ufrgs>

<br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em: 28 out. 2021.

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

HAYRAN, S.; KÜLEKÇI, M.; GÜL, A. Perception and risk management strategies for ranchers and their determinants: a case study from Turkey. **Ciência Rural**, v.51, e20200456, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20200456>.

HELLMUTH, M.E.; OSGOOD, D.E.; HESS, U.; MOORHEAD, A.; BHOJWANI, H. (Ed.). **Index insurance and climate risk**: prospects for development and disaster management. Palisades: IRI, 2009. 112p. (Climate and Society, n.2).

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agro 2017**: resultados definitivos: pecuária. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pecuaria.html>. Acesso em: 16 mar. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM)**. 2021. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2020>>. Acesso em: 16 mar. 2022.

IKIKAT TÜMER, E.; BIRINCI, E. Estimation of cattle insurance demand in Turkey through count data method: the case of TRA1 region. **KSU Journal of Agriculture and Nature**, v.24, p.614-621, 2021. DOI: <https://doi.org/10.18016/ksutarimdoga.vi.706142>.

JENSEN, N.D.; MUDE, A.G.; BARRETT, C.B. How basis risk and spatiotemporal adverse selection influence demand for index insurance: evidence from northern Kenya. **Food Policy**, v.74, p.172-198, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2018.01.002>.

JONES, A. **The organisation of livestock insurance**. Ithaca: Cornell University, 1930. p.967-977.

KHAN, M.A.; CHANDER, M.; BARDHAN, D. Willingness to pay for cattle and buffalo insurance: an analysis of dairy farmers in central India. **Tropical Animal Health and Production**, v.45, p.461-468, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11250-012-0240-z>.

LIU, P.; HOU, L.; LI, D.; MIN, S.; MU, Y. Determinants of Livestock Insurance Demand: Experimental Evidence from Chinese Herders. **Journal of Agricultural Economics**, v.72, p.430-451, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12402>.

MAHUL, O.; STUTLEY, C.J. **Government support to agricultural insurance**: challenges and opportunities for developing countries. Washington: World Bank Publications, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-8217-2>.

MAPFRE. **Grandes Riscos e Agronegócio**: Seguro Pecuário. Disponível em: <<https://www.mapfre.com.br/para-seus-negocios/agronegocios/pecuario>>. Acesso em: 8 mar. 2022.

MARTINS, T.M.; MARTINELLI, D.P. Ciclos e previsão cíclica dos preços das *commodities*: um modelo de indicador antecedente para a commodity açúcar. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace**, v.1, p.1-12, 2010. DOI: <https://doi.org/10.13059/racef.v1i2.22>.

MERRITT, M.G.; GRIFFITH, A.P.; BOYER, C.N.; LEWIS, K.E. Probability of receiving an indemnity payment from feeder cattle livestock risk protection insurance. **Journal of Agricultural and Applied Economics**, v.49, p.363-381, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1017/aae.2016.44>.

MIRANDA, M.J.; FARRIN, K. Index insurance for developing countries. **Applied Economic Perspectives and Policy**, v.34, p.391-427, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1093/aep/pps031>.

ODUNIYI, O.S.; ANTWI, M.A.; TEKANA, S.S. Farmers' willingness to pay for index-based livestock insurance in the North West of South Africa. **Climate**, v.8, art.47, 2020. DOI: <https://doi.org/10.3390/cli8030047>.

OLIVEIRA NETO, O.J. de; LIMA, J.J. de; CÉSAR, V.A.M.; REZENDE, S.O.; FIGUEIREDO, R.S. Aplicação do diagrama de causa e efeito e da análise SWOT na definição de prioridades em uma propriedade rural especializada em cria de bovinos. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 46., 2008, Rio Branco. **Apresentação oral**. Rio Branco: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2008.

PAI, J.; BOYD, M.; PORTH, L. Insurance premium calculation using credibility analysis: an example from livestock mortality insurance. **The Journal of Risk and Insurance**, v.82, p.341-357, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1111/jori.12024>.

PAI, J.; RAVISHANKER, N. Livestock mortality catastrophe insurance using fatal shock process. **Insurance: Mathematics and Economics**, v.90, p.58-65, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2019.11.001>.

PONTES, T.T. e S.; MAIA, S.F. Precificação de opções sobre contratos futuros de boi gordo na BM&FBOVESPA. **Economia Aplicada**, v.21, p.737-760, 2017. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/ecoa/article/view/145241>>. Acesso em: 18 out. 2021.

SCHWANTES, F. **Política agrícola no Brasil**: é preciso mudar os paradigmas da gestão de riscos na atividade agropecuária. Brasília: CNA, 2017. Disponível em: <https://portal-integrado-cna.hom.dotgroup.com.br/assets/arquivos/artigostecnicos/42-artigo_-_fernanda_

[schwantes_0.18505300%201514912082.pdf](#)>. Acesso em: 18 ago. 2021.

SMITH, V.H.; GLAUBER, J.W. Agricultural Insurance in developed countries: where have we been and where are we going? **Applied Economic Perspectives and Policy**, v.34, p.363-390, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1093/aep/pps029>.

SNYDER, H. Literature review as a research methodology: an overview and guidelines. **Journal of Business Research**, v.104, p.333-339, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>.

SUN, Y.; TAN, K.S. A generalized Livestock Gross Margin insurance program for the developing countries. **Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies**, v.9, p.421-438, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1108/JADEE-12-2018-0190>.

SUSEP. Superintendência de Seguros Privados. **Seguro Rural**. Disponível em: <<http://www.susep.gov.br/menu/informacoes-ao-publico/planos-e-produtos/seguros/seguro-rural>>. Acesso em: 9 mar. 2022.

SWISS RE CORPORATE SOLUTIONS BRASIL. **Seguro para Animais**. Disponível em: <<https://corporatesolutions.swissre.com/brasil-seguros/nossas-solucoes/agro/Seguros-Animais.html>>. Acesso em: 8 mar. 2022.

TAKAHASHI, K.; IKEGAMI, M.; SHEAHAN, M.; BARRETT, C.B. Experimental evidence on the drivers of index-based livestock insurance demand in Southern Ethiopia. **World Development**, v.78, p.324-340, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.10.039>.

TAKAHASHI, K.; NORITOMO, Y.; IKEGAMI, M.; JENSEN, N.D. Understanding pastoralists' dynamic insurance uptake decisions: evidence from four-year panel data in Ethiopia. **Food Policy**, v.95, art.101910, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101910>.

VALVEKAR, M.; CABRERA, V.E.; GOULD, B.W. Identifying cost-minimizing strategies for guaranteeing target dairy income over feed cost via use of the Livestock Gross Margin dairy insurance program. **Journal of Dairy Science**, v.93, p.3350-3357, 2010. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2815>.

VALVEKAR, M.; CHAVAS, J.P.; GOULD, B.W.; CABRERA, V.E. Revenue risk management, risk aversion and the use of Livestock Gross Margin for Dairy Cattle insurance. **Agricultural Systems**, v.104, p.671-678, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2011.07.004>.

VAN ASSELDONK, M.; MEUWISSEN, M. **Gross margin insurance on Dutch dairy and fattening pig farms**. Wageningen: Wageningen Economic Research, 2017. Report 2017-026. DOI: <https://doi.org/10.18174/416977>.

YANG, Y.; LONG, W.; TURVEY, C.G. The willingness to offer livestock insurance in rural China: a discrete choice experiment among Chinese insurance agents. **Agricultural Finance Review**, v.82, p.914-941, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1108/AFR-09-2021-0121>.

YAYLAK, E.; KAYA, I.; CUNDAR, V.; GEVREK, A. Damage types, causes of damage and herd leaving ages in dairy cattle under the scope of livestock insurance and subject to compensation in some districts of Izmir Province of Turkey. **African Journal of Agricultural Research**, v.6, p.1265-1273, 2011.