

1

Introdução

Nos mercados financeiros, a securitização de contratos de dívida é uma forma importante pela qual instituições financeiras reduzem o risco dos seus passivos. Além disso, esta prática permite uma melhor diversificação de portfolio dos investidores, na medida que eles têm acesso a um maior número de ativos. Neste sentido, a securitização tem um importante papel na melhora da eficiência dos mercados.

Os derivativos emitidos são tradicionalmente chamados de *Asset Backed Securities* (ABS's), quando protegidos por um *pool* de empréstimos ou recebíveis, ou de *Mortgage Backed Securities* (MBS's), quando protegidos por hipotecas residências ou comerciais. Entretanto, não existe um consenso entre na diferenciação entre as duas classes.¹ Por simplicidade, consideraremos MBS como um caso particular de ABS.

Com relação a distribuição de risco, existem duas principais formas que um determinado grupo de ativos (e.g., empréstimos, hipotecas, recebíveis, títulos) pode ser securitizado: 1) permitindo que o default seja dividido pro-rata entre os diferentes derivativos; ou 2) permitindo uma estrutura de prioridades entre os diferentes ABS's com relação ao pagamento das promessas. Quando os pagamentos são distribuídos de forma pro-rata, ABS's são chamados também de *Pass-through*. Por outro lado, quando existe uma estrutura de prioridades entre os derivativos, eles são chamados the *Collateralized Loan Obligations* (CLO's) ou tranches. Quando os empréstimos que estão sendo securitizados são hipotecas, podemos nos referir a um CLO como *Collateralized Mortgage Obligation* (CMO).

O objetivo do trabalho é inserir essas estruturas em um modelo de equilíbrio geral, generalizando os trabalhos seminais que estendem o tradicional Modelo de Equilíbrio Geral para permitir risco de crédito, colateral e penalidades extra-econômicas (ver Geanakoplos [11], Geanakoplos e Zame

¹Nos Estados Unidos, ABS's e MBS's são considerados dois tipos diferentes de ativos. Em alguns países europeus, MBS são um caso particular de ABS. Para um descrição detalhada das diferenças e características destes mercados veja Tavakoli [16] or Hayre [13]

[12] e Dubey, Geanakoplos e Shubik [8]). Além disso, estamos interessados em estudar o papel dos requerimentos de colateral físico para evitar o excesso de pessimismo por parte dos investidores sobre as taxas futuras de default.

Nossa economia tem dois períodos e existe incerteza sobre o estado da natureza do segundo período. Os bens podem ser duráveis, os ativos são reais e um número finito de agentes, que são caracterizados por preferências não-ordenadas, podem negociar em mercados à vista. Existem dois tipos de contratos financeiros disponíveis: (i) ativos primitivos, que são vendidos pelos tomadores de empréstimo e são garantidos por requerimentos de colateral físico que podem depender dos preços; e (ii) derivativos, que são comprados pelos investidores e são protegidos por classes de ativos primitivos. No caso de default, os devedores são punidos pela apreensão do colateral constituído e por penalidades extra-econômicas incorporadas nas suas preferências. Essas penalidades extra-econômicas refletem a existência de restrições legais e morais ao default e podem diferir entre os indivíduos.

Supomos que intermediários financeiros, cujo papel é limitado a reunir as promessas individuais, compram as dívidas e emitem derivativos. Esses ABS's podem ser (i) famílias de tranches, que recebem os pagamentos seguindo uma estrutura de prioridades que garante que um tranche com prioridade baixa não recebe nada até que todos os tranches com prioridade mais alta tenham recebido suas promessas por completo; ou (ii) derivativos Pass-through. Em equilíbrio, o valor agregado das compras de derivativos deve ser igual ao valor das vendas a descoberto de primitivos. Além disso, como os mercados financeiros são anônimos, os emprestadores tomam como dadas as taxas de pagamento dos derivativos. Essas taxas são determinadas de forma que, em equilíbrio, o valor total dos pagamentos feitos pelos devedores seja igual ao valor total entregue aos investidores.

Nesse contexto, suponha que (i) os preços dos ativos primitivos são zero e (ii) os emprestadores são excessivamente pessimistas, isto é, eles esperam receber default total em todos estados da natureza. Então, os agentes não podem tomar empréstimo no primeiro período e os investidores não esperam receber nada no segundo período. Portanto, nenhum ativo é negociado e um equilíbrio sem mercados financeiros sempre existe. Entretanto, os ativos primitivos são protegidos por requerimentos físicos de colateral e os bens são duráveis. Dessa forma, não é racional que os emprestadores esperem default total em um derivativo sempre que o valor depreciado do colateral e o valor das promessas dos primitivos, que garantem o derivativo, sejam positivos.

Então, usando o fato que as promessas primitivas são protegidas por requerimentos físicos de colateral, propomos e garantimos a existência de um refinamento de equilíbrio, chamado *equilíbrio não-trivial*, no qual não existem expectativas excessivamente pessimistas. Um equilíbrio não-trivial será um equilíbrio no qual os agentes podem esperar receber default total, em um dado estado, somente em derivativos que são protegidos por primitivos que têm promessas reais zero ou cesta de colateral depreciado zero.

1.1

Inserção na Literatura e Contribuições

O estudo de estruturas de securitização em um contexto de equilíbrio geral, no qual os agentes podem dar default em suas promessas, tem crescido em importância nos últimos anos. Geanakoplos [11] e Geanakoplos e Zame [12] estudam a existência de equilíbrio em modelos em que devedores são obrigados a constituir requerimentos de colateral para proteger os investidores do risco de crédito. Nesses modelos de empréstimos colateralizados a única punição em caso de default é apreensão do colateral constituído. Portanto, devedores dão default estratégico e negociam diretamente com os investidores, que esperam receber o mínimo entre o valor depreciado do colateral e o valor da promessa original. Nesse contexto, a existência de equilíbrio segue da escassez dos requerimentos físicos de colateral, que garante que as vendas a descoberto são limitadas em equilíbrio.

Extensões desses modelos permitindo requerimentos endógenos de colateral foram feitas recentemente por Araujo, Fajardo e Páscoa [2] e Martins-da-Rocha e Torres-Martínez [14]. Para contornar as não-convexidades induzidas pelos retornos dos ativos quando os tomadores de empréstimo podem escolher o colateral, Araujo, Fajardo e Páscoa [2] supõe que existe um contínuo de agentes que negociam ativos. Intermediários financeiros fazem um pool das dívidas associadas com uma determinada promessa e emitem um único derivativo que é comprado pelos emprestadores. Investidores esperam receber, em cada estado da natureza no futuro, o valor médio dos pagamentos feitos pelos devedores. Em um contexto similar, mas com um número finito de agentes, Martins-da-Rocha e Torres-Martínez [14] neutralizam as não convexidades nos retornos dos ativos permitindo que os investidores tomem emprestado, securitizando parte dos seus direitos. Em ambos os modelos, equilíbrio com colateral endógeno sempre existe.

A estrutura financeira deste trabalho difere destes modelos em pelo menos dois aspectos: (i) no nosso modelo, os intermediários financeiros podem emitir mais de um derivativo, o que permite derivativos Pass-through e estruturas de prioridade; (ii) apesar de permitirmos que o colateral dependa dos preços, os agentes não podem escolher diretamente as suas garantias.

Outros modelos permitem default sem a existência de requerimentos físicos de colateral, mas em caso de não pagamento total das promessas os devedores são punidos com penalidades extra-econômicas, proporcionais ao valor real do default. Nesse contexto, Zame [17] estuda o papel do default para gerar eficiência e Dubey, Geanakoplos e Shubik [8] provam a existência de um equilíbrio em um modelo com dois períodos e mercados incompletos.

Como não assumimos a existência de funções utilidades, as penalidades lineares nas utilidades usadas pelos artigos acima não fazem sentido no nosso arcabouço. Portanto, permitimos punições extra-econômicas mais gerais, internalizando as penalidades por default dentro das preferências não ordenadas. Como um caso particular, obtemos a representação de preferências de Dubey, Geanakoplos e Shubik [8].

Além disso, modelos nos quais agentes tomam como dadas as taxas de pagamento dos ativos admitem um equilíbrio de pura troca, que pode ser facilmente garantido. Como explicado acima, esse problema surge de expectativas muito pessimistas dos agentes sobre as taxas de default futuras. Para evitar essa patologia e permitir que os ativos sejam negociados em equilíbrio, é interessante refinar o conceito de equilíbrio.

Nessa direção, Dubey, Geanakoplos e Shubik [8] propõe um conceito de refinamento como limite de ε -equilíbrios, onde um agente abstrato (que pode ser interpretado como um governo) compra e vende ε unidades de cada ativo e não dá default em nenhum estado da natureza. Então, para um ε fixo, os investidores não são muito pessimistas pois antecipam perfeitamente pagamentos estritamente positivos para cada ativo. Tomando o limite, quando ε vai para zero, eles obtêm um equilíbrio refinado.

No nosso modelo, como os primitivos são garantidos por cestas de bens, podemos introduzir um novo conceito de refinamento usando o fato que os ativos primitivos entregam, em caso de default, no mínimo o valor da cesta de colateral depreciado. Logo, como explicado anteriormente, os emprestadores esperam receber um pagamento positivo quando o colateral físico, associado com os primitivos subjacentes, não desaparece da economia. Embora não possamos garantir que os ativos são negociados em equilíbrio, o nosso refinamento assegura que a ausência de negociação, quando for

o caso, não é uma consequência de expectativas excessivamente pessimistas.

A dissertação está organizada da seguinte forma: a Seção 2 descreve o modelo; na Seção 3, definimos um *Equilíbrio com Securitização de Ativos*; na Seção 4 discutimos o papel dos requerimentos físicos de colateral para evitar expectativas excessivamente pessimistas e apresentamos o nosso conceito de refinamento; e a Seção 5 analisa e descreve as hipóteses do trabalho e apresenta o principal resultado sobre existência de equilíbrio do trabalho. Após alguns comentários finais, a prova da existência de equilíbrio é apresentada no Apêndice.