

7

Conclusões e Trabalhos Futuros

As primeiras conclusões tiradas foram sobre as características do modelo básico. A distribuição de lucro proposta cumpriu com os objetivos primordiais do mercado: isto é, compradores que oferecem mais recebem compensações à altura de sua oferta. O mesmo acontecendo para produtores que cobram menos.

A condição imposta à esta distribuição, fazendo com que ela pertença ao núcleo do jogo associado ao modelo, é condição fundamental para que essa distribuição cumpra seus objetivos. Isto faz pensar sobre a natureza das soluções de núcleo para este jogo. Ela impõe à solução essa distribuição “proporcional” do lucro.

Ainda sobre o modelo básico, foi visto no *Teorema 4.2* que a distribuição impõe sempre que se tenha um preço final único para todos os participantes do mercado.

No *Teorema 4.3* foi visto como o preço final é determinado dadas as condições de oferta e demanda dos participantes do mercado. Foi feita uma analogia às conclusões de Shapley e Shubik [10] para Jogos de Atribuição (*Assignment Games*), e também com os princípios básicos da Macroeconomia.

É importante notar que estes teoremas permitem encontrar a solução de núcleo sem sequer resolver o problema de programação linear.

Para cada extensão sugerida, foi visto que existe núcleo e que a maneira de se chegar a essas soluções é semelhante a do jogo básico, isto é, através da solução do problema dual.

Para o jogo com custo de transporte foi visto que a propriedade de ter o preço final único não foi mantida, já que o custo de transporte pode variar entre os pares (*produtor, consumidor*), o que acaba gerando uma diferença no preço final dos participantes.

Porém, foi visto que a dinâmica da determinação do preço final foi mantida dadas as variações de oferta e demanda dos participantes.

Para o jogo com economia de escala, o comportamento se assemelha ao do jogo básico. O preço final único foi mantido e o comportamento frente à variação das capacidades dos participantes foi mantido. Porém, adequando-se às diferenças do novo modelo de cobrança.

Para o jogo com múltiplos produtos, quando não há restrições de acoplamento, o comportamento é idêntico ao do jogo com um produto. E ele funciona tal como múltiplos jogos de um produto.

Adicionando restrições de acoplamento, se os itens comercializados puderem ser vendidos em quantias fracionárias, o núcleo ainda pode ser determinado facilmente e as propriedades se mantêm.

Entretanto, se houver itens indivisíveis no mercado, o problema se torna mais complexo. Algumas propriedades para se encontrar solução de núcleo deixam de ser válidas. O modelo do leilão passa a ser de programação linear *inteira*, que requer métodos mais elaborados para sua resolução de maneira eficiente.

O modelo se mostrou suficientemente eficiente, podendo resolver em questão de minutos instâncias com centenas de participantes e múltiplos produtos. Esta característica é muito importante para a flexibilização do leilão, já que ele pode atuar em mercados variados e em larga escala.

Por fim, pode-se dizer que o modelo cumpre totalmente com seus objetivos. Ele apresenta grande flexibilidade, podendo ser utilizado sob os dois lados do comércio, apresentando extensões que podem ser usadas sem que haja mudanças em suas propriedades fundamentais. Apresenta o sistema de *compensações* cujo resultado é determinar o preço final da mercadoria de maneira diferenciada.

Alguns tópicos ficaram em aberto e podem ser temas de trabalhos futuros. Por exemplo, no que diz respeito à análise deste leilão:

- Existe estratégia dominante para este leilão? Qual?
- Como se comportam agentes reais neste leilão?
- Como os agentes se comportam, levando em consideração jogos repetitivos (isto é, eles passam a ter um “histórico” dos leilões anteriores)?

Ou, para o problema com restrições de acoplamento e produtos indivisíveis:

- Quando existe núcleo?
- Se existe, como é feita a distribuição do lucro?
- Elaboração de métodos eficientes de resolução.