

RESUMO

DISTRIBUIÇÃO DE RIQUEZA EM MODELOS DE TROCAS BINÁRIAS EM REDES DINÂMICAS

AUTOR: Gustavo Luis Kohlrausch Frantz
ORIENTADOR: Sebastián Gonçalves

Modelos matemáticos e técnicas computacionais originadas da física tem demonstrado grande aplicabilidade em diversas áreas, entre as quais destacamos a economia. A interação entre essas diferentes formas de conhecimento tem contribuído para o estabelecimento de novas áreas transdisciplinares, expandindo as fronteiras da ciência. Baseando-se em métodos computacionais de física estatística, modelos de trocas binárias entre agentes tem sido empregados no estudo de fenômenos econômicos, como por exemplo a distribuição de riqueza e a evolução da desigualdade na sociedade. Nesta tese apresentamos e analisamos um modelo microscópico de troca de riqueza, baseado em agentes, em uma rede complexa dinâmica. Um dos objetivos principais é estudar características topológicas associadas à desigualdade econômica. O modelo evolui por meio de dois processos alternados, a troca conservativa de riqueza entre agentes conectados e a reformulação das conexões. As duas dinâmicas estão inter-relacionadas: a partir da dinâmica das trocas de riqueza, a rede modifica-se, e a rede determina as interações econômicas entre os agentes. Estudamos a evolução temporal e as características econômicas e topológicas assintóticas do modelo para diferentes valores de um fator de proteção social f , que beneficia o agente mais pobre em cada transação de riqueza. A adição da rede dinâmica aos modelos baseados em agentes acrescenta complexidade a esta classe de modelos, permitindo o estudo de uma nova gama de fenômenos de influência topológica, os quais não são possíveis nas abordagens de campo médio. Entre os principais resultados deste modelo destacamos a influência topológica dos agentes mais ricos e a marginalização dos mais pobres em um cenário de baixa proteção social. Analisamos também a interação entre dois grupos distintos, que se diferenciam pelo grau de homofilia: um grupo tem preferência pelas conexões intragrupo em quanto o outro as desfavorece. Neste contexto, o aumento da homofilia leva a um fluxo de riqueza para o grupo homofílico, diminuindo a riqueza do outro grupo. Porém, o aumento da homofilia, aumenta a desigualdade econômica em ambos os grupos com.

Palavras-chave: Desigualdade econômica, Econofísica, Modelos de trocas binárias, Redes complexas

ABSTRACT

WEALTH CONCENTRATION IN BINARY EXCHANGE MODELS ON DYNAMIC NETWORKS

AUTHOR: Gustavo Luis Kohlrausch Frantz

ADVISOR: Sebastián Gonçalves

Mathematical models and computational techniques originating from physics have demonstrated great applicability in various fields, among which we highlight economics. The interaction between these different forms of knowledge has contributed to the establishment of new transdisciplinary areas, expanding the frontiers of science. Building on computational methods from statistical physics, binary exchange models have been employed in the study of economic phenomena, such as wealth distribution and the evolution of inequality in society. In this thesis, we present and analyze a microscopic model of wealth exchange, based on agents, in a dynamic complex network. One of the main objectives is to study topological characteristics associated with economic inequality. The model evolves through two alternating processes, the conservative exchange of wealth between connected agents and the reorganization of connections. The two dynamics are interrelated: from the wealth exchange dynamics, the network modifies itself, and the network determines the economic interactions among the agents. We study the temporal evolution and the asymptotic economic and topological characteristics of the model for different values of a social protection factor f , which benefits the poorest agent in each wealth transaction. Adding the dynamic network to agent-based models brings complexity to this class of models, allowing the study of a new range of topologically influenced phenomena, which are not possible in mean-field approaches. Among the main results of this model, we highlight the topological influence of the wealthiest agents and the marginalization of the poorest in a low social protection scenario. We also analyze the interaction between two distinct groups, which differ in their degree of homophily: one of the group prefers intragroup connections while the other group disfavors them. In this context, an increase in homophily leads to a flow of wealth to the homophilic group, decreasing the wealth of the other group. However, increasing homophily increases economic inequality in both groups.

Keywords: Economic inequality, Econophysics, Binary exchange models, Complex networks