

Vinícius F. Argenta e Ana L. C. Bazzan

## Introdução

O estudo de cooperação tem atraído considerável atenção de pesquisadores, porém permanece ainda sem respostas definitivas. Esta pesquisa analisa a colaboração em redes sociais, utilizando-se modelos simulados, em que sociedades de agentes e suas configurações de interação são simuladas, e um modelo real, em que é analisada uma rede de coautoria de pesquisadores científicos. Na primeira abordagem, verifica-se a evolução da cooperação num mecanismo evolutivo; na rede de coautoria, as estatísticas mostram haver um padrão colaborativo situado por distâncias curtas entre os pesquisadores.

## Rede de agentes

- Sociedades de agentes são simuladas no cenário do *Public Goods Game*. Neste jogo, iteram-se rodadas onde cada agente decide por contribuir (ou não) a um fundo público, e, no final de cada rodada, todo o arrecadado é distribuído igualmente entre todos, incluindo não-contribuidores. O agente pode decidir, então, a sua próxima contribuição baseando-se no resultado da rodada anterior e/ou em suas conexões com outros agentes (fig. 1).
- Diversas topologias de conexões foram utilizadas: os agentes eram dispostos em formatos **anel** (conexões entre dois adjacentes), **grade** (conexões entre quatro adjacentes), ou **livre** (conexões aleatórias).

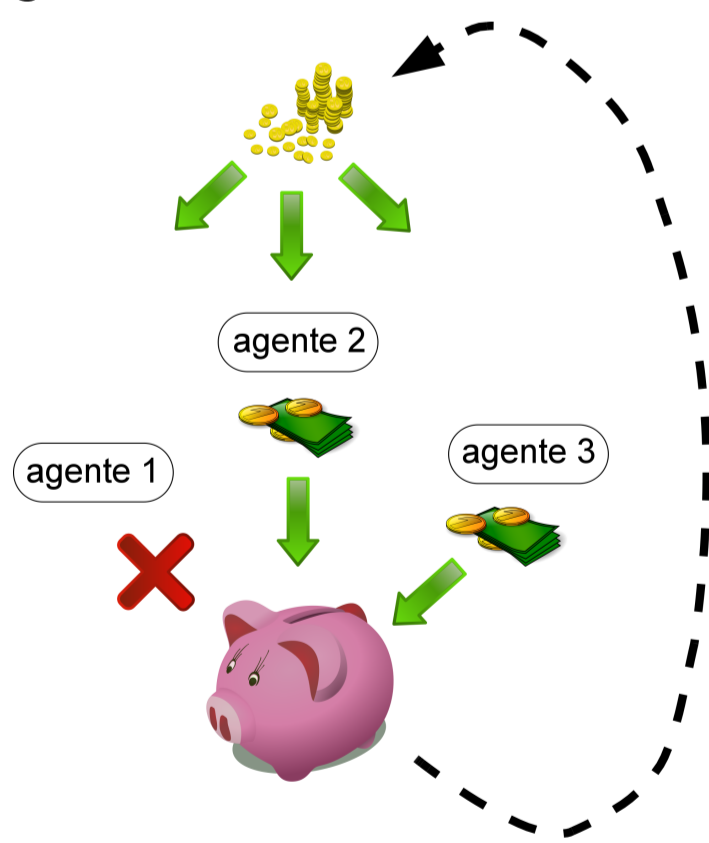


Fig. 1: Dinâmica do Jogo dos Bens Públicos.

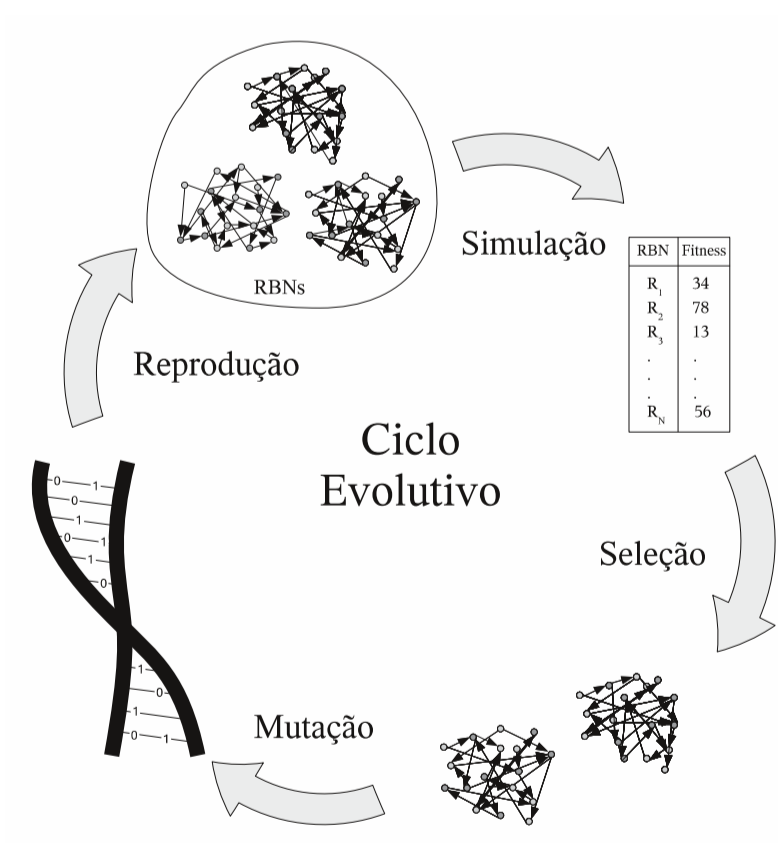


Fig. 2: Ciclo evolutivo do modelo de Redes Booleanas Aleatórias.

- Combinou-se o formalismo de Redes Booleanas Aleatórias com a abordagem evolutiva de algoritmos genéticos, e sociedades inteiras de agentes eram sujeitas a processos de seleção, mutação e reprodução (fig. 2).

<sup>1</sup> Jogo dos Bens Públicos, em português

## Rede de coautores

- Pesquisadores membros de comitês de programa brasileiros formam uma rede de coautoria, onde dois autores estão conectados caso exista, pelo menos, uma publicação conjunta.
- Rede foi obtida a partir das publicações do banco de dados DBLP<sup>2</sup>. Aplicou-se um filtro de modo a manter, na rede, apenas os pesquisadores (dados obtidos do JEMS<sup>3</sup>) e seus coautores.
- Estatísticas são extraídas do grafo resultante.

## Resultados

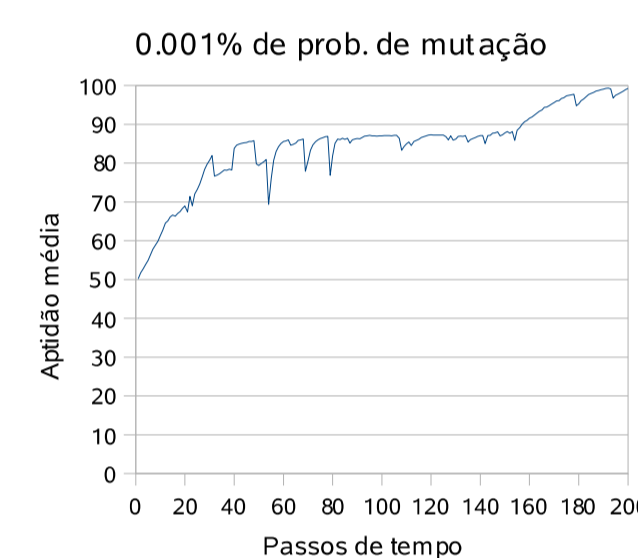


Fig. 3: Aptidão média a cada passo de tempo

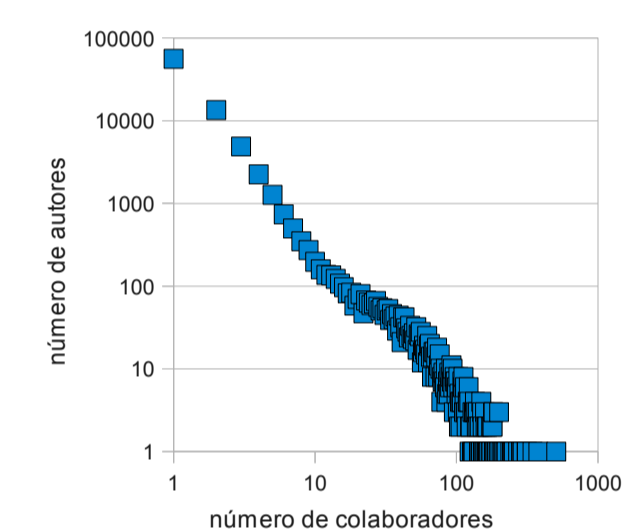


Fig. 4: Distribuição do número de colaboradores da rede de coautoria

- Modelos não-evolutivos, nos diversos formatos de conexões, não exibiram uma dinâmica no comportamento de colaboração.
- Já simulações dos modelos evolutivos de sociedades de agentes mostraram um ótimo contributivo quando aplicada uma pequena taxa de mutação a cada geração (fig. 3).
- Na rede de coautoria, verificou-se existir uma lei de potência governando o número de colaboradores (fig. 4); entre dois autores quaisquer, tem-se uma distância média de **6** (evidência do fenômeno *Six Degrees of Separation*<sup>4</sup>).

## Conclusões

- O mecanismo evolutivo foi fundamental para a emergência e predominância da colaboração nas simulações com agentes.
- A colaboração científica dos pesquisadores membros de comitês de programas brasileiros repete o padrão examinado em análises de outras redes; contudo, esta comunidade mostra características únicas em relação a outras de mesmo caráter científico.

<sup>2</sup> Digital Bibliography & Library Project

<sup>3</sup> Journal and Event Management System

<sup>4</sup> Seis graus de separação, em português