

# Aproximações Generalizadas de Campo Médio para Jogos Evolutivos em Redes

Guilherme Marasca Wiener  
Orientador: Mendeli Henning Vainstein

Resumo simplificado estilo nota de imprensa (press release)

---

A Teoria de Jogos Evolutivos oferece um modelo interessante para o estudo do surgimento e da manutenção de comportamento cooperativo em populações. Um jogo é considerado uma competição com regras, com os participantes em oposição direta um com o outro. Associado a regras de reprodução darwiniana conforme os resultados do jogo podemos criar modelos que reproduzam e permitam comparação a sistemas biológicos. Entender como se mantém a cooperação entre indivíduos extremamente simples, é um problema desafiador ainda não completamente elucidado, que tem sido abordado com ferramentas de áreas tão distintas quanto a psicologia e a física estatística.

Em indivíduos simples, se conhece alguns mecanismos que ajudam a sustentar a cooperação: reciprocidade, direta ou indireta; memória de encontros prévios (indivíduos um pouco mais complexos); relações de parentesco; fixação numa rede de interação, onde se joga com seus vizinhos. Este último mecanismo é o que nós exploramos neste trabalho, a limitação das interações à uma rede pode ser vista como uma limitação geográfica, onde indivíduos tem baixa mobilidade interagindo apenas com os indivíduos mais próximos, ou vista como a própria representação de uma rede de interações reais (que geralmente possuem estruturas diferentes, como as redes Barabasi-Albert). Estes jogos espaciais, em que as interações são localizadas e não aleatórias, foram estudados e estendidos de várias maneiras.

Um resultado interessante é que a diluição (remoção de jogadores de forma aleatória, deixando o lugar vazio) de redes regulares pode levar a um aumento na cooperação. Isto poderia ser conectado a ideias de sobrepopulação e sobre-ocupação espacial muito constatadas em modelos e experimentos já bem conhecidos. Poderia estar também conectado a diluição a levar a um aumento na diversidade no número de interações (jogadores jogam com diferentes números de jogadores), que já foi demonstrado em outros casos que pode levar a um aumento da cooperação. Existe também artigos que mostram que para alguns casos, o limite da percolação da rede pode estar conectado a este aumento. Conforme vamos diluindo a rede (aumentando o número de espaços vazios), antes desse limite crítico de percolação, a maior parte dos jogadores se encontra num grande grupo que conecta a rede inteira, após este limite os jogadores se encontram em distintos grupos cada vez menores e mais isolados.

Modelos em rede podem ser aproximados por sistemas de equações diferenciais que modelam interações em aglomerados pequenos. Nós exploramos como são montados estes sistemas de equações diferenciais e exploramos diferentes jeitos de montá-las, comparando suas diferentes predições. Aplicamos essas aproximações generalizadas para buscar entender o que está acontecendo em jogos evolutivos em redes diluídas.

---