

PLATAFORMA DE SIMULAÇÃO BASEADA EM AGENTES PARA ANÁLISE DE ESTRATÉGIAS DE TOMADA DE DECISÃO EM GRUPOS

AGENT-BASED SIMULATION PLATFORM FOR ANALYZING GROUP DECISION- MAKING STRATEGIES

FELLIPE SILVA MARTINS

UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

MARCOS LUIZ MUCHERONI

USP - UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Comunicação:

O XIII SINGEP foi realizado em conjunto com a 13th Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge), em formato híbrido, com sede presencial na UNINOVE - Universidade Nove de Julho, no Brasil.

Agradecimento à órgão de fomento:

Esta pesquisa contou com financiamento da chamada CNPq n. 69/2022 e fundo Mackpesquisa.

PLATAFORMA DE SIMULAÇÃO BASEADA EM AGENTES PARA ANÁLISE DE ESTRATÉGIAS DE TOMADA DE DECISÃO EM GRUPOS

Objetivo do estudo

Desenvolver uma plataforma de simulação baseada em agentes que integre variáveis informacionais, sociais e individuais, permitindo analisar como essas dimensões moldam processos e resultados de tomada de decisão em grupo em contextos estratégicos.

Relevância/originalidade

O produto responde a lacunas em modelos tradicionais de decisão, que tratam variáveis de forma isolada. A inovação reside na integração inédita de três dimensões cruciais (informação, estrutura social e traços individuais) em um ambiente interativo e configurável.

Metodologia/abordagem

O software foi implementado em Python com interface Streamlit, adotando modelagem baseada em agentes. A arquitetura modular permite configurar agentes, redes sociais e cenários informacionais, enquanto algoritmos analíticos avançados (PageRank, HITS) avaliam padrões de influência e resultados coletivos.

Principais resultados

A plataforma gera simulações reproduzíveis, com métricas sobre precisão individual e coletiva, consenso, robustez e equidade. Os resultados mostram como diferentes combinações de atributos influenciam decisões estratégicas, oferecendo um ambiente seguro para testar cenários de deliberação coletiva.

Contribuições teóricas/metodológicas

A solução avança metodologicamente ao superar abordagens fragmentadas, oferecendo um modelo integrado para compreender a decisão em grupo. Contribui teoricamente ao articular mecanismos causais que explicam como informação, estrutura e cognição interagem na formação de resultados estratégicos coletivos.

Contribuições sociais/para a gestão

O produto apoia gestores, consultores e formuladores de políticas públicas, permitindo simular alternativas estratégicas e antecipar efeitos de configurações sociais e informacionais. Promove decisões coletivas mais eficazes, transparentes e alinhadas, fortalecendo práticas de governança e coordenação em organizações complexas.

Palavras-chave: Tomada de decisão em grupo, Estratégia, Simulação baseada em agentes, Redes sociais, Informação

AGENT-BASED SIMULATION PLATFORM FOR ANALYZING GROUP DECISION-MAKING STRATEGIES

Study purpose

To develop an agent-based simulation platform that integrates informational, social, and individual variables, enabling analysis of how these dimensions shape group decision-making processes and outcomes in strategic contexts.

Relevance / originality

The product addresses gaps in traditional decision models that treat variables separately. Its novelty lies in integrating three critical dimensions (information, social structure, and individual traits) into a single interactive and configurable environment.

Methodology / approach

The software was implemented in Python with a Streamlit interface, adopting agent-based modeling. Its modular architecture enables configuration of agents, social networks, and informational scenarios, while advanced analytical algorithms (PageRank, HITS) assess influence patterns and collective outcomes.

Main results

The platform produces reproducible simulations with metrics on individual and collective accuracy, consensus, robustness, and equity. Results demonstrate how different attribute combinations influence strategic decisions, providing a safe environment to test scenarios of collective deliberation.

Theoretical / methodological contributions

The solution advances methodology by overcoming fragmented approaches, offering an integrated model for understanding group decision-making. It contributes theoretically by articulating causal mechanisms explaining how information, structure, and cognition interact in shaping collective strategic outcomes.

Social / management contributions

The product supports managers, consultants, and policymakers by enabling the simulation of strategic alternatives and anticipating the effects of social and informational configurations. It promotes more effective, transparent, and aligned collective decisions, strengthening governance and coordination practices in complex organizations.

Keywords: Group decision-making, Strategy, Agent-based simulation, Social networks, Information

PLATAFORMA DE SIMULAÇÃO BASEADA EM AGENTES PARA ANÁLISE DE ESTRATÉGIAS DE TOMADA DE DECISÃO EM GRUPOS

AGENT-BASED SIMULATION PLATFORM FOR ANALYZING GROUP DECISION-MAKING STRATEGIES

Contexto em que se apresenta o problema

A tomada de decisão em grupo é um processo central para organizações e governos, influenciando diretamente sua capacidade de formular estratégias, coordenar ações e responder a cenários de incerteza (Eisenhardt & Zbaracki, 1992; Hutzschenreuter & Kleindienst, 2006). Embora frequentemente considerada uma prática que agrega múltiplas perspectivas e promove legitimidade (Mintzberg, 1979; Child, 1972), a decisão coletiva está sujeita a distorções relevantes. Estruturas de poder assimétricas, vieses cognitivos, desigualdades no acesso à informação e configurações sociais que favorecem determinados atores podem comprometer a qualidade das escolhas, mesmo em situações nas quais dados de alta relevância estão disponíveis (Janis, 1982; Stasser & Titus, 1985).

Esse desafio se torna ainda mais evidente em ambientes estratégicos, nos quais o tempo é limitado, a informação é imperfeita e as consequências das decisões são críticas (March & Olsen, 1975; Eisenhardt, 1989). Organizações, equipes de projeto e órgãos públicos enfrentam, cotidianamente, dilemas coletivos que envolvem múltiplos critérios e perspectivas. A literatura em estratégia e governança mostra que, apesar dos potenciais benefícios da deliberação coletiva, grupos podem produzir resultados inferiores quando dominados por vieses informacionais, concentração de influência em indivíduos centrais ou formação de câmaras de eco (Gigone & Hastie, 1993; Sunstein, 2006; Cialdini, 2007).

Nesse cenário, cresce a necessidade de ferramentas que permitam simular e compreender as dinâmicas da decisão coletiva de forma controlada, apoiando tanto a pesquisa acadêmica quanto a prática de gestão. A simulação baseada em agentes (agent-based modeling – ABM) apresenta-se como abordagem adequada para esse fim, pois possibilita representar indivíduos com características distintas, redes sociais complexas e fluxos informacionais assimétricos (Bonabeau, 2002; Epstein, 2006; Miller & Page, 2007). O produto técnico-tecnológico relatado neste trabalho, um software de simulação interativa, surge como resposta a essa lacuna, oferecendo um ambiente para explorar como atributos individuais, estruturais e informacionais se combinam para moldar decisões coletivas.

Diagnóstico e Desenvolvimento do PTT

O ponto de partida para o desenvolvimento da plataforma foi a identificação de uma lacuna metodológica na análise da tomada de decisão em grupo. Modelos tradicionais de decisão coletiva tendem a isolar variáveis — seja focando apenas em características cognitivas, em estruturas de rede ou em fluxos de informação — sem oferecer um mecanismo integrado que permita compreender como esses fatores interagem de forma simultânea e dinâmica (Stasser & Titus, 1985; Eisenhardt & Zbaracki, 1992). Essa limitação compromete a capacidade de explicar por que grupos, mesmo com acesso a informações relevantes, chegam a escolhas inconsistentes ou ineficazes em termos estratégicos.

Com base nesse diagnóstico, desenvolveu-se um software de simulação baseada em agentes (Agent-Based Modeling – ABM), cujo objetivo é reproduzir ambientes decisórios

complexos nos quais variáveis individuais, informacionais e estruturais interagem. A escolha da ABM como estratégia de modelagem deve-se à sua capacidade de lidar com heterogeneidade de agentes, interações não lineares e propriedades emergentes, características centrais em contextos de decisão coletiva (Bonabeau, 2002; Miller & Page, 2007; Epstein, 2006). Essa abordagem permite criar cenários controlados nos quais grupos de agentes interagem em redes sociais diversas, processam informações de qualidade assimétrica e são influenciados por traços individuais como personalidade, experiência ou carisma.

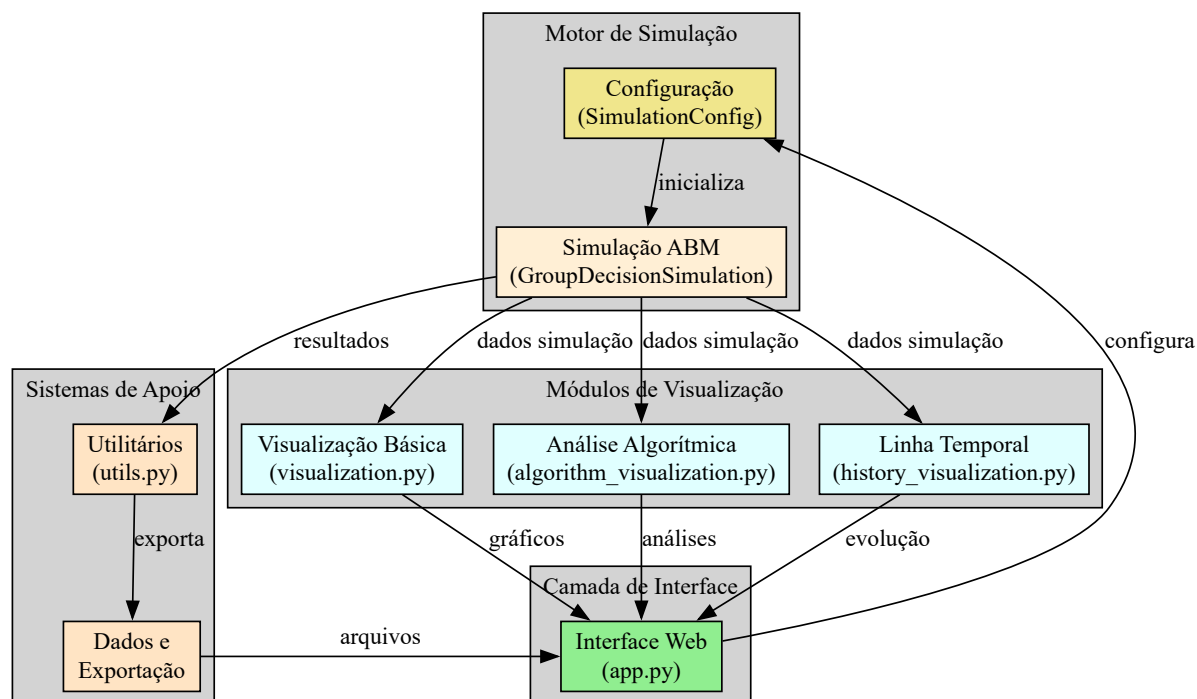
O desenvolvimento da plataforma seguiu uma arquitetura modular em Python, com interface interativa implementada em Streamlit. O sistema foi organizado em três camadas principais – vide Figura 1:

- **Módulo Central de Controle** – Orquestra a aplicação, integra os demais componentes e fornece a interface gráfica em Streamlit. Gerencia as configurações de simulação, coordena a execução e organiza os resultados em painéis interativos.
- **Motor de simulação**, responsável pela criação de agentes, configuração das redes sociais (Erdős-Rényi, Barabási-Albert, Watts-Strogatz, redes completas ou personalizadas) e execução iterativa dos turnos de decisão. Esse motor permite ainda alterar atributos individuais de cada agente, como os cinco grandes fatores de personalidade (Big Five: abertura à experiência, conscienciosidade, extroversão, amabilidade e neuroticismo), características adicionais como experiência acumulada, necessidade de fechamento cognitivo, busca ativa de informação e carisma, além de parâmetros ligados ao perfil informacional (qualidade, volume, diversidade e atualidade da informação disponível). Dessa forma, o pesquisador ou gestor pode configurar grupos altamente heterogêneos ou homogêneos, simulando desde equipes com especialistas bem informados até grupos vulneráveis a vieses informacionais.
- **Módulo analítico**, que calcula métricas de decisão (precisão individual e coletiva, convergência, consenso, robustez, equidade informacional) e aplica algoritmos de análise de influência, como PageRank e HITS, para identificar atores centrais e dinâmicas de poder dentro do grupo.
- **Sistema de visualização**, que oferece representações gráficas interativas do processo decisório: evolução temporal das opiniões, fluxos de influência entre agentes, redes sociais dinâmicas e gráficos de precisão da decisão.
- **Utilitários e Exportação** – Implementa funções de suporte, exportação de dados em múltiplos formatos (CSV/JSON)..

A plataforma possibilita ainda configurar parâmetros de forma granular, permitindo ao usuário escolher desde o número de agentes e rodadas até características específicas de cada indivíduo, como níveis de abertura à experiência, necessidade de fechamento cognitivo ou volume de informação disponível. Além disso, o software permite exportação completa dos resultados e configurações, garantindo reprodutibilidade e transparência nos experimentos.

Esse processo de desenvolvimento resultou em uma solução inovadora: um ambiente computacional que traduz, em linguagem aplicável e acessível, problemas clássicos da tomada de decisão estratégica. Ao integrar traços individuais, atributos informacionais e estruturas de rede, a plataforma oferece um instrumento capaz de apoiar pesquisadores e gestores na análise de cenários de governança, inovação e formulação de políticas em que decisões coletivas desempenham papel decisivo.

Figura 1 - Arquitetura da solução implementada



Fonte: Desenvolvido pelo autor.

O motor de simulação é o núcleo do sistema, estruturado em duas classes principais. *SimulationConfig* centraliza os parâmetros configuráveis, garantindo reprodutibilidade, enquanto *GroupDecisionSimulation* executa a lógica da simulação baseada em agentes, incluindo criação de redes em múltiplas topologias, inicialização de agentes com perfis multidimensionais e rodadas iterativas de atualização de opiniões e adaptação de conexões.

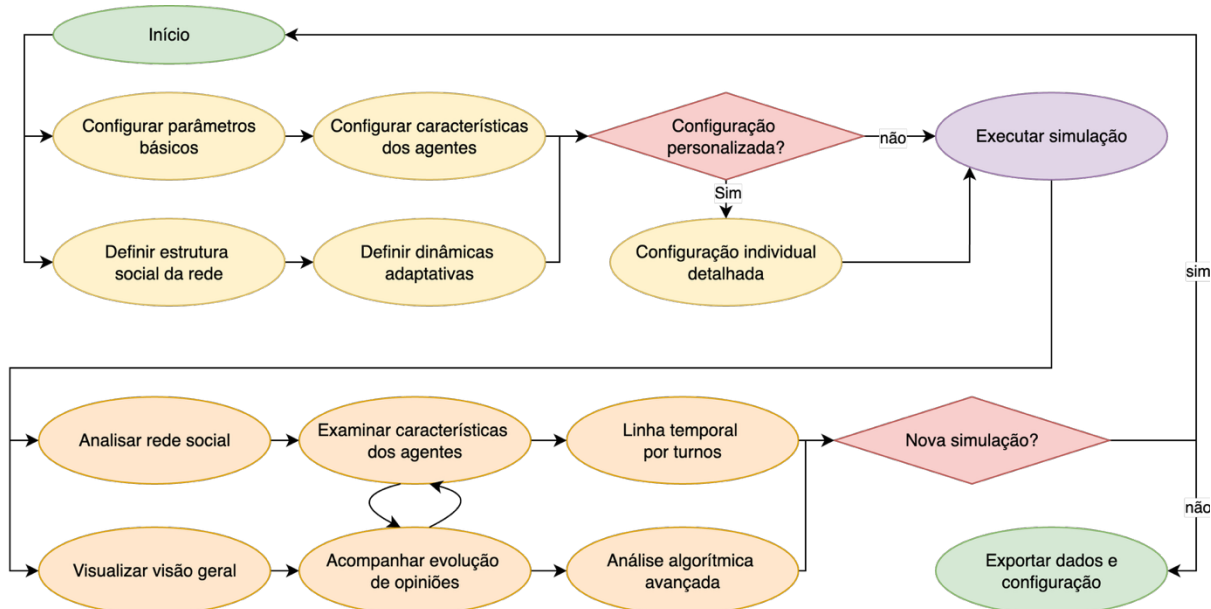
O sistema de visualização reúne módulos especializados: o básico mostra redes sociais coloridas por opinião, evolução temporal e perfis de agentes; o algorítmico aplica PageRank e HITS para identificar influenciadores e facções; o histórico acompanha a evolução da rede e da precisão decisória por meio de diagramas Sankey e análises longitudinais.

O fluxo de execução segue etapas padronizadas (vide Figura 2): configuração de parâmetros, inicialização de agentes e rede, iteração de rodadas com processamento de informação e influência social, rastreamento de eventos de influência e cálculo de métricas. Ao final, o sistema gera visualizações e exporta dados em formatos adequados para análise externa.

A arquitetura foi projetada para pesquisa, combinando modularidade, escalabilidade e robustez. Cada módulo tem funções bem definidas, interfaces padronizadas e configuração centralizada, permitindo incorporar novos tipos de redes, algoritmos e métricas sem alterar o código. A escalabilidade é garantida pelo uso do NetworkX, suporte a paralelização futura e gerenciamento de memória com logging estruturado.

A usabilidade é priorizada por meio de interface gráfica intuitiva, que dispensa programação, oferece controle granular de parâmetros, visualizações interativas e exportação em formatos padrão. A reprodutibilidade é assegurada por logs completos, seeds determinísticas que tornam os resultados replicáveis e versionamento de configurações reutilizáveis.

Figura 1 - Fluxo de execução de simulações no protótipo



Fonte: Desenvolvido pelo autor.

As principais inovações incluem a integração inédita de estrutura social, dimensões informacionais e traços cognitivos em um único modelo, rastreamento direto de eventos de influência, uso de abordagem não-compensatória para avaliação da qualidade decisória e flexibilidade para simular cenários simples ou altamente complexos.

Adoção e Contribuições do PTT

A plataforma proposta está pronta para adoção em diferentes contextos, abrangendo desde o uso acadêmico, em programas de pós-graduação e grupos de pesquisa, até aplicações práticas em consultoria, planejamento estratégico e gestão pública. A decisão coletiva é um processo intrinsecamente complexo, que envolve múltiplos atores com distintos níveis de informação, capacidades cognitivas e posições estruturais. No entanto, as ferramentas atualmente disponíveis para apoiar a análise dessas situações são limitadas, seja por privilegiarem apenas aspectos estatísticos, seja por abstraírem em excesso as condições sociais e informacionais que caracterizam o processo real. Nesse cenário, o software desenvolvido constitui um avanço relevante ao fornecer um ambiente em que diferentes variáveis podem ser parametrizadas e testadas de forma integrada, permitindo observar os efeitos sobre a qualidade e os resultados das decisões em grupo.

Do ponto de vista da aderência, o produto conecta-se diretamente às linhas de pesquisa em estratégia, governança e processos decisórios, inserindo-se no campo de estudos que investigam como as organizações podem estruturar sistemas mais eficazes de deliberação. Embora tenha sido concebido no contexto de um doutorado em Ciência da Informação, seu escopo de aplicação transcende essa área, dialogando diretamente com temas centrais da Administração, como desenho organizacional, inovação, políticas públicas e coordenação de equipes em ambientes complexos. Nesse sentido, a plataforma cumpre a função de aproximar

avanços conceituais de campos científicos distintos da prática de gestão estratégica, ampliando a contribuição dos programas de pós-graduação para demandas reais da sociedade e das organizações.

O impacto do produto pode ser analisado em duas dimensões. Em termos de impacto potencial, a plataforma permite que organizações explorem cenários de decisão coletiva em condições simuladas, testando previamente configurações que seriam arriscadas ou inviáveis de manipular em ambientes reais. Por exemplo, pode-se avaliar em que medida aumentar a diversidade informacional ou reduzir a centralidade da rede contribui para decisões mais equilibradas e robustas. Esse tipo de análise oferece subsídios para decisões estratégicas em áreas como planejamento de equipes de inovação, definição de estruturas de governança ou formulação de políticas públicas participativas. Já em termos de impacto realizado, a plataforma já vem sendo utilizada em atividades de ensino e pesquisa, ajudando alunos e pesquisadores a compreender, de forma prática e visual, como dimensões sociais e informacionais interagem em processos decisórios. Essa aplicação didática reforça a relevância do produto como recurso para formação de futuros gestores e pesquisadores.

A aplicabilidade do software é reforçada por sua interface intuitiva, que elimina a necessidade de conhecimentos avançados em programação. O usuário pode definir o número de agentes, rodadas, topologia da rede, distribuição da informação e traços individuais com poucos cliques, o que permite o uso em salas de aula, workshops de empresas ou laboratórios de governo. A exportação em formatos padronizados (CSV, JSON) garante que os resultados sejam facilmente reutilizados em análises estatísticas externas, ampliando sua integração com outras ferramentas de pesquisa e gestão. Além disso, a replicabilidade é assegurada pelo uso de seeds determinísticos, que possibilitam reproduzir exatamente as mesmas condições experimentais em diferentes contextos, seja em universidades, seja em organizações privadas. Essa característica amplia a confiabilidade do produto e o posiciona como recurso científico e gerencial de alta credibilidade.

No quesito inovação, a contribuição do produto é significativa. Até então, não havia ferramentas acessíveis que integrassem de forma sistemática três dimensões críticas da decisão em grupo: atributos informacionais, perfis individuais e estruturas de rede. A inovação é, portanto, de natureza radical, pois inaugura uma abordagem inédita para análise da decisão coletiva, combinando elementos tradicionalmente tratados de forma isolada. Adicionalmente, a plataforma introduz o rastreamento dinâmico de eventos de influência, permitindo identificar quais agentes efetivamente provocaram mudanças de opinião em seus pares ao longo das rodadas. Essa funcionalidade não apenas aumenta a validade analítica da simulação, mas também aproxima o software da realidade dos processos decisórios, nos quais a influência raramente é uniforme ou previsível. Outro aspecto inovador é a adoção de um modelo não-compensatório para avaliação da informação: falhas em qualquer dimensão informacional comprometem a qualidade da decisão, refletindo de forma mais realista os dilemas enfrentados por gestores em ambientes incertos.

Por fim, a complexidade do produto deve ser destacada. A construção da plataforma exigiu a integração de conhecimentos interdisciplinares, combinando conceitos de análise de redes sociais, psicologia cognitiva, teoria da decisão e ciência da informação, além de algoritmos de processamento e visualização avançados. Do ponto de vista técnico, a solução envolve uma arquitetura modular escalável, suporte a múltiplas topologias de rede, personalização detalhada de agentes e incorporação de algoritmos sofisticados como PageRank e HITS. Esse grau de complexidade reflete a maturidade do desenvolvimento e assegura que o produto não seja apenas uma ferramenta demonstrativa, mas um recurso robusto, capaz de gerar resultados relevantes em contextos variados.

Assim, a plataforma se apresenta como um produto técnico-tecnológico de alto valor agregado, que não apenas contribui metodologicamente para o avanço da pesquisa em tomada de decisão coletiva, mas também oferece às organizações um instrumento prático para explorar alternativas estratégicas em ambientes controlados. Sua adoção pode auxiliar gestores a compreender de forma mais clara os efeitos da distribuição de informação, das interações sociais e das características individuais sobre a qualidade final das decisões, promovendo escolhas mais eficazes, transparentes e alinhadas com os objetivos organizacionais.

Conclusão

A plataforma de simulação desenvolvida representa uma contribuição técnico-tecnológica relevante para o estudo e a prática da tomada de decisão em grupo. Ao integrar de maneira inédita variáveis informacionais, características individuais e estruturas sociais em um único ambiente computacional, o produto oferece uma abordagem robusta para compreender como diferentes fatores interagem e moldam os resultados coletivos.

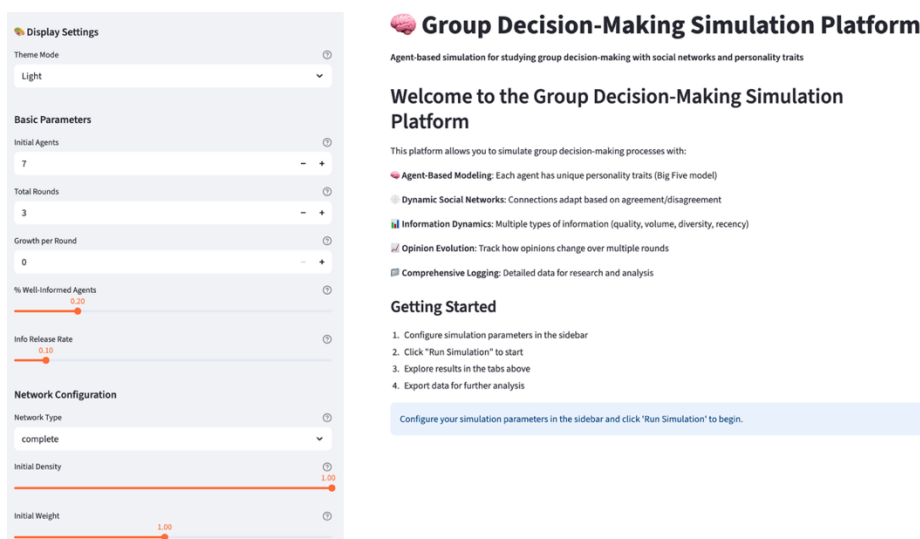
Do ponto de vista científico, a solução avança em direção a uma compreensão mais integrada da decisão coletiva, superando abordagens fragmentadas que isolam variáveis cognitivas, estruturais ou informacionais. Sua utilização em pesquisa permite testar hipóteses em cenários controlados, explorar padrões emergentes e gerar evidências replicáveis que enriquecem o debate teórico sobre estratégia, governança e comportamento organizacional.

No plano prático, a plataforma constitui um recurso de apoio à gestão, possibilitando que organizações simulem alternativas estratégicas em ambientes seguros, antecipando efeitos de configurações de rede, assimetrias de informação ou composição de equipes. Esse caráter aplicado potencializa seu impacto social e gerencial, favorecendo decisões mais informadas, transparentes e consistentes.

Ao oferecer usabilidade elevada, reprodutibilidade garantida e flexibilidade de configuração, o produto consolida-se como um instrumento de alto valor para ensino, pesquisa e prática. Sua adoção por pesquisadores, gestores e formuladores de políticas públicas pode ampliar a qualidade das decisões coletivas em diferentes contextos, fortalecendo a conexão entre conhecimento científico e desafios estratégicos reais.

Na seção seguinte, passa-se à demonstração do software e suas características.

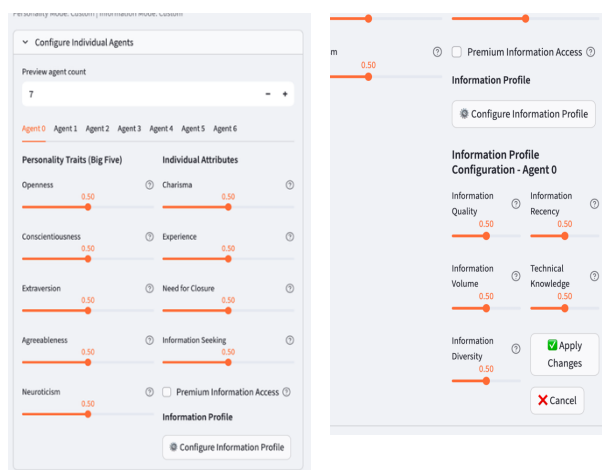
Figura 1 - interface



Fonte: Desenvolvido pelo autor.

A solução foi desenvolvida em Python com interface em Streamlit (Figura 1). O sistema utiliza simulação tradicional, sem dependência de APIs de IA, embora essa integração possa ser explorada futuramente. O menu inicial concentra os principais controles: número de agentes, rodadas, crescimento populacional, proporção de bem-informados e taxa de liberação de informação. A seção de rede permite escolher a topologia (completa, Erdős–Rényi, Barabási-Albert, Watts-Strogatz ou manual), além de ajustar densidade e peso inicial das conexões. A Figura 2 demonstra a continuação dos menus e parametrização (traços de personalidade, atributos individuais e dimensões de informação).

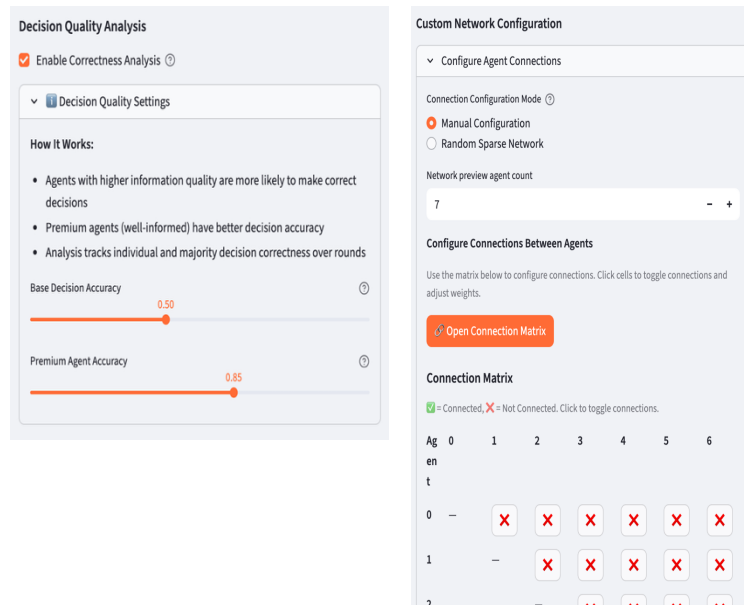
Figura 2 - Menus (parametrização)



Fonte: Desenvolvido pelo autor.

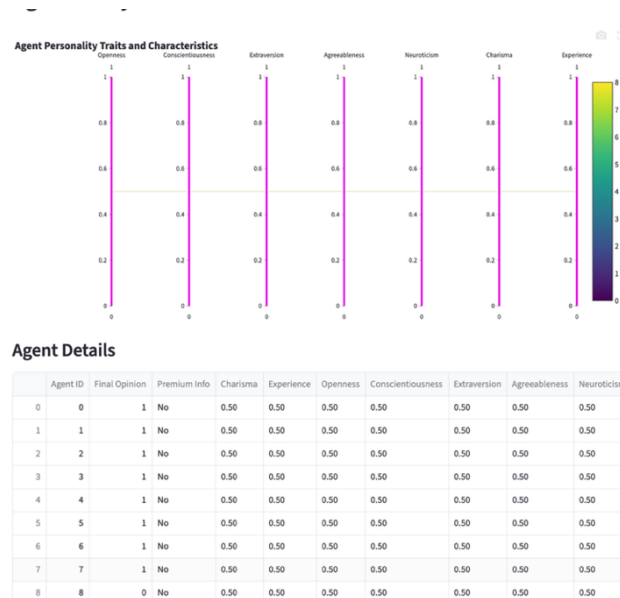
A Figura 3 demonstra os parâmetros de precisão da decisão em grupo (esquerda) e o modo de alterações manuais de conexões entre os agentes (direita):

Figura 3 - Parâmetros de precisão da decisão / modo de alterações manuais de conexões entre os agentes



Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Figura 4 - Perfil de agentes



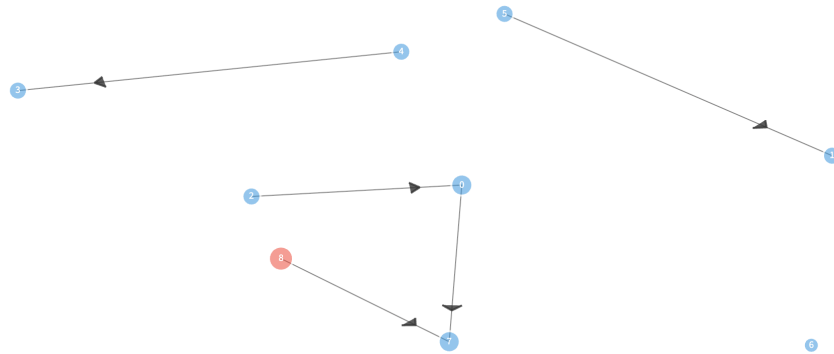
Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Figura 5 - Visualizações de redes

Directional Influence Graph

Shows actual influence relationships - arrows point from influencer to influenced agent. Arrow thickness represents frequency of influence.

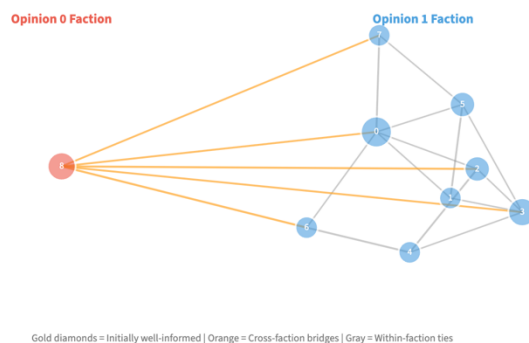
Actual Influence Patterns (Who Influenced Whom)



Opinion-Based Faction Analysis

Agents clustered by opinion with cross-faction bridge connections highlighted in orange

Opinion-Based Faction Clustering



Gold diamonds = Initially well-informed | Orange = Cross-faction bridges | Gray = Within-faction ties

Influence Pattern Analysis

	Agent ID	Times Influenced Others	Unique Agents Influenced	Premium Info	Charisma	Experience
	4	8	2	2	No	0.50
	0	5	1	1	No	0.50
	1	0	1	1	No	0.50
	2	2	1	1	No	0.50
	3	4	1	1	No	0.50

Além disso, está implementada uma forma de acompanhar as mudanças de opinião do grupo de agentes conforme os turnos (Figura 6):

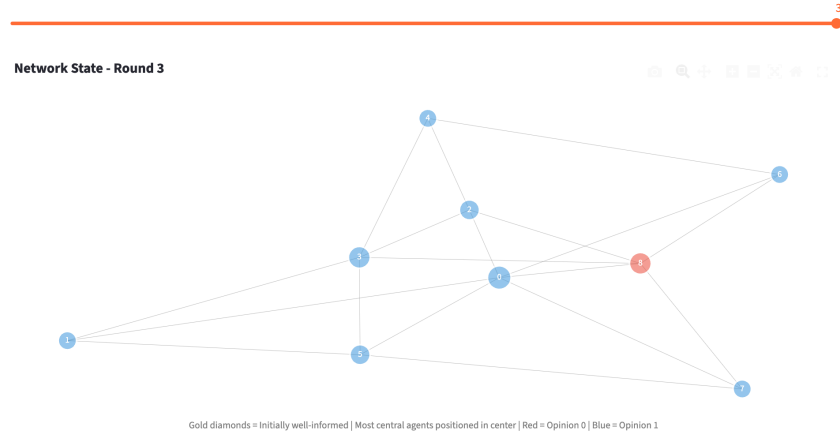
Figura 6 - Histórico de opiniões por turno

History Timeline

Track network evolution and agent influence patterns across simulation rounds

Network Evolution by Round

Select Round to View



Fonte: Desenvolvido pelo autor.

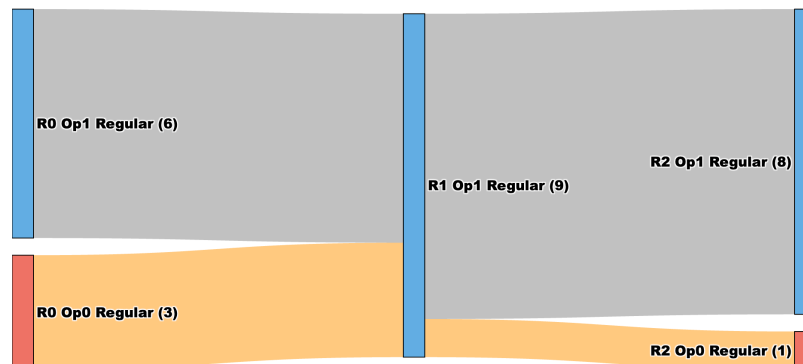
Também está implementado um painel para acompanhamento de mudança de opiniões conforme turnos (Figura 7):

Figura 7 - Fluxo de opinião entre turnos

Opinion Flow Between Rounds

Sankey diagram showing how agents transition between opinions across rounds

Opinion Flow Across Rounds

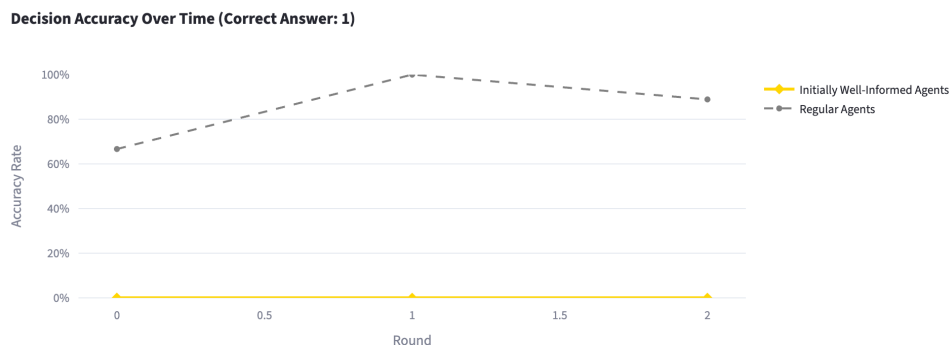


Fonte: Desenvolvido pelo autor.

E um gráfico geral de acurácia da decisão do grupo ao longo dos turnos (Figura 8):

Figura 8 - Acurácia ao longo dos turnos

Decision Accuracy Over Time



Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Finalmente, também está implementada uma forma de fazer o download dos resultados e parâmetros da simulação, uma vez que será necessário comparar diversos cenários. Além disso, serve para critérios de transparência, reprodutibilidade e curadoria de dados – Figura 9:

Figura 9 - Exportação de resultados e parâmetros

Export Data

Download Simulation Results

 Export as JSON

 Export Summary as CSV

Configuration

```

{
  "initial_agents" : 9
  "total_rounds" : 3
  "growth_per_round" : 0
  "pct_well_informed" : 0.2
  "info_release_rate" : 0.1
  "network_type" : "watts_strogatz"
  "initial_density" : 1
  "initial_weight" : 1
  "big_five_mode" : "random"
  "info_profile_mode" : "custom"
  "weight_adaptation" : true
  "agreement_factor" : 1.1
  "disagreement_factor" : 0.9
  "min_weight" : 0.1
  "max_weight" : 2
}

```

 Export Configuration

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Referências

- Bonabeau, E. (2002). Agent-based modeling: Methods and techniques for simulating human systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(suppl 3), 7280–7287. <https://doi.org/10.1073/pnas.082080899>
- Child, J. (1972). Organizational structure, environment and performance: The role of strategic choice. *Sociology*, 6(1), 1–22. <https://doi.org/10.1177/003803857200600101>
- Cialdini, R. B. (2007). *Influence: The psychology of persuasion*. Harper Business.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Making fast strategic decisions in high-velocity environments. *Academy of Management Journal*, 32(3), 543–576. <https://doi.org/10.2307/256434>
- Eisenhardt, K. M., & Zbaracki, M. J. (1992). Strategic decision making. *Strategic Management Journal*, 13(S2), 17–37. <https://doi.org/10.1002/smj.4250130904>
- Epstein, J. M. (2006). *Generative social science: Studies in agent-based computational modeling*. Princeton University Press.
- Gigone, D., & Hastie, R. (1993). The common knowledge effect: Information sharing and group judgment. *Journal of Personality and Social Psychology*, 65(5), 959–974. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.65.5.959>
- Hutzschenreuter, T., & Kleindienst, I. (2006). Strategy-process research: What have we learned and what is still to be explored. *Journal of Management*, 32(5), 673–720. <https://doi.org/10.1177/0149206306291485>
- Janis, I. L. (1982). *Groupthink: Psychological studies of policy decisions and fiascoes* (2nd ed.). Houghton Mifflin.
- March, J. G., & Olsen, J. P. (1975). The uncertainty of the past: Organizational learning under ambiguity. *European Journal of Political Research*, 3(2), 147–171. <https://doi.org/10.1111/j.1475-6765.1975.tb00521.x>
- Miller, J. H., & Page, S. E. (2007). *Complex adaptive systems: An introduction to computational models of social life*. Princeton University Press.
- Mintzberg, H. (1979). *The structuring of organizations: A synthesis of the research*. Prentice Hall.
- Stasser, G., & Titus, W. (1985). Pooling of unshared information in group decision making: Biased information sampling during discussion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 48(6), 1467–1478. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.48.6.1467>
- Sunstein, C. R. (2006). *Infotopia: How many minds produce knowledge*. Oxford University Press.