# A Arquitetura da Influência: Análise de Redes Sociais em Políticas Públicas

## Parte I: Teorias Fundamentais da Estrutura Social e Resultados de Políticas

### Capítulo 1: Introdução: Uma Lente Relacional sobre a Governança

A análise de políticas públicas tradicionalmente se concentra nos atributos de atores individuais — sejam eles cidadãos, organizações ou estados — para explicar processos e resultados. Essa abordagem, embora valiosa, frequentemente trata esses atores como unidades de observação independentes, negligenciando a complexa teia de relações que os conecta e molda suas ações. A Análise de Redes Sociais (SNA) oferece uma mudança de paradigma fundamental: propõe que os processos e resultados das políticas são mais bem explicados pela estrutura das relações entre os atores do que apenas por seus atributos isolados.1 O foco se desloca da posse de recursos para a posição na rede, da característica individual para a interdependência relacional. A premissa subjacente é que a inserção (*embeddedness*) dos atores em uma estrutura social determina seu acesso a recursos relevantes para a política, e os resultados observados emergem de suas interações.1

Considere-se, por exemplo, a implementação de uma política de saúde complexa, como uma campanha nacional de vacinação. Uma análise baseada em atributos pode focar na demografia, no nível de renda ou na capacidade orçamentária dos municípios para prever o sucesso. No entanto, tal abordagem dificilmente explica por que a política é bem-sucedida em uma comunidade, mas fracassa em outra com características demográficas semelhantes. A SNA, por outro lado, formula perguntas diferentes e mais penetrantes: Quem são os influenciadores-chave que aceleram ou bloqueiam o fluxo de informações sobre a vacina? Como a estrutura de confiança e colaboração entre as agências de saúde locais, líderes comunitários e o setor privado determina a eficácia da implementação? Existem lacunas na rede de comunicação que deixam certos grupos populacionais isolados e desinformados?.5 A SNA permite mapear esses padrões de comunicação e colaboração, revelando gargalos, identificando conectores centrais e descobrindo subgrupos coesos ou isolados que são invisíveis a uma análise puramente atributiva.5

Essa mudança de perspectiva redefine a própria concepção de governança. Em vez de um processo hierárquico e mecânico de cima para baixo, a governança é entendida como uma propriedade emergente de interações complexas dentro de e entre redes de atores públicos, privados e do terceiro setor.1 A análise de redes não é, portanto, apenas um novo método, mas uma lente teórica que nos permite "abrir a caixa-preta" da formulação e implementação de políticas, revelando a arquitetura relacional que sustenta o poder, a influência e a ação coletiva no âmbito estatal.1

Este material está estruturado para guiar o leitor através dessa mudança de paradigma. A Parte I explora as teorias fundamentais que conectam a estrutura das relações interpessoais a resultados macrossociais, como a difusão de informações, a acumulação de poder e a mobilidade econômica. A Parte II fornece um kit de ferramentas metodológicas, detalhando como operacionalizar e analisar empiricamente as redes de políticas públicas, desde o desenho da pesquisa até os modelos estatísticos avançados. Finalmente, a Parte III aplica essas teorias e métodos ao contexto concreto da governança brasileira, utilizando estudos de caso e dados abertos para demonstrar a relevância prática da SNA na análise e na ação política.

### Capítulo 2: A Ponte Micro-Macro: Granovetter, Força dos Laços e Fluxo de Informação

A capacidade da Análise de Redes Sociais de conectar interações em pequena escala a padrões macrossociais foi seminalmente demonstrada no trabalho de Mark Granovetter de 1973, "The Strength of Weak Ties" (A Força dos Laços Fracos).7 Este artigo oferece uma das pontes teóricas mais robustas entre os níveis micro e macro da análise sociológica, um desafio que por muito tempo iludiu a teoria social.10

#### O Argumento Seminal de Granovetter

O argumento de Granovetter começa com uma definição intuitiva da força de um laço interpessoal como uma combinação de quatro dimensões: a quantidade de tempo, a intensidade emocional, a intimidade (confidência mútua) e os serviços recíprocos que caracterizam a relação.9 A partir dessa definição, ele desenvolve uma hipótese estrutural sobre a sobreposição dos círculos de amizade. A hipótese central é que quanto mais forte o laço entre dois indivíduos (A e B), maior a probabilidade de que seus respectivos amigos (C, D, E...) também se conheçam.9 Isso ocorre por duas razões principais: a tendência de passar mais tempo com amigos próximos aumenta a probabilidade de que eles se encontrem, e a homofilia — a tendência de nos associarmos a pessoas semelhantes — significa que os amigos de nossos amigos provavelmente também serão semelhantes a nós e, portanto, mais compatíveis.9

Essa tendência leva a uma consequência estrutural crucial: a "tríade proibida". Se um indivíduo A tem um laço forte com B e um laço forte com C, é estrutural e psicologicamente instável que B e C não tenham nenhum laço entre si.10 A ausência de um laço entre B e C cria uma tensão que incentiva sua formação. O corolário dessa lógica é que os laços fracos — relações com conhecidos, colegas ou amigos distantes — são muito mais propensos a servir como pontes entre grupos de laços fortes que, de outra forma, estariam desconectados.9 A remoção de um laço fraco tem uma probabilidade muito maior de desconectar uma rede do que a remoção de um laço forte, pois os laços fortes são, por natureza, inseridos em contextos de alta redundância relacional. É essa função de ponte que confere aos laços fracos sua força única: eles são os canais através dos quais informações e oportunidades novas, não redundantes, viajam entre diferentes segmentos da estrutura social.12

#### Implicações para Políticas Públicas

As implicações dessa teoria para as políticas públicas são vastas. Políticas que dependem da difusão de inovações ou de novas informações — como campanhas de saúde pública, disseminação de novas práticas agrícolas ou programas de capacitação profissional — dependem criticamente da ativação de laços fracos para alcançar grupos diversos e superar os silos burocráticos ou comunitários.1 Da mesma forma, programas de mobilidade social são mais eficazes quando conectam indivíduos a redes fora de seus círculos imediatos, que é precisamente o papel desempenhado pelos laços fracos ao fornecer acesso a informações sobre empregos que não estariam disponíveis através de amigos próximos e familiares.12

#### O Contra-Argumento: A Força dos Laços Fortes

No entanto, a valorização dos laços fracos não deve obscurecer o papel igualmente crucial dos laços fortes. Pesquisas mais recentes têm complexificado a tese original de Granovetter, mostrando que o valor de um laço é altamente dependente do contexto e do objetivo da interação.15 Enquanto os laços fracos são superiores para a transmissão de informações novas e de baixa complexidade, os laços fortes são indispensáveis para a mobilização de recursos substanciais, a construção de confiança e a facilitação de ações coletivas de alto risco. Um estudo misto que analisou eventos de apoio social real (emocional, informacional, instrumental) em redes sociais online descobriu que, ao contrário da suposição clássica, tanto o apoio emocional quanto o informacional eram predominantemente fornecidos por laços fortes. As pessoas valorizavam seus laços fortes em todas as formas de apoio e consideravam a ajuda recebida deles como mais útil.15

Isso revela uma tensão fundamental para o desenho de políticas. Políticas que visam a inovação e a ampla disseminação de informações devem focar na criação de pontes e na ativação de laços fracos. Por outro lado, políticas que requerem mudanças comportamentais profundas, cooperação intensa ou a superação de problemas sociais complexos (como segurança comunitária ou recuperação de dependência química) dependem da coesão e da confiança geradas por laços fortes e redes densas.15 Um gestor público com consciência de rede deve, portanto, diagnosticar a natureza do problema político para determinar se o objetivo é construir pontes (capital social de ponte, associado a laços fracos) ou reforçar laços (capital social de ligação, associado a laços fortes) e, assim, desenhar intervenções que fomentem a estrutura relacional mais adequada para o sucesso da política.

### Capítulo 3: Corretagem, Poder e Controle: De Buracos Estruturais à Formação do Estado

Se a força dos laços explica como a informação flui através das redes, a ausência de laços — os "buracos estruturais" — explica como o poder e o controle se acumulam nelas. A teoria dos buracos estruturais, desenvolvida por Ronald Burt, postula que os atores que conectam grupos que, de outra forma, estariam desconectados, obtêm vantagens significativas de informação e controle. Esses atores, conhecidos como corretores (*brokers*), podem acessar informações diversas de múltiplos grupos, sintetizá-las e controlar sua disseminação, tornando-se intermediários indispensáveis. O estudo histórico de John Padgett e Christopher Ansell sobre a ascensão da família Médici na Florença do século XV oferece um exemplo paradigmático de como essa dinâmica de corretagem pode levar à centralização do poder e à própria formação do Estado.16

#### Estudo de Caso: A Ascensão dos Médici

O estudo "Robust Action and the Rise of the Medici, 1400-1434" analisa a centralização política em Florença como um processo mediado pela transformação das redes de elite.16 O contexto era de alta instabilidade, marcado por revoltas de classes e crises fiscais.16 A elite governante da época, a oligarquia, respondeu a essas ameaças consolidando-se em uma rede densa e coesa, cimentada por casamentos estratégicos entre as principais famílias patrícias. Essa estrutura visava eliminar faccionalismos e apresentar uma frente unida contra desafios externos e internos.17

Em contraste gritante, o partido dos Médici exibia uma estrutura de rede radicalmente diferente: uma topologia em "estrela" ou "cubo e raios" (*hub-and-spoke*). Cosimo de' Medici e sua família ocupavam o centro (o cubo), mantendo laços com uma miríade de outras famílias e grupos — tanto patrícios tradicionais quanto "homens novos" em ascensão — que, crucialmente, não tinham laços entre si (os raios).17 Os Médici, sozinhos, preenchiam os buracos estruturais entre essas facções desconectadas.16 Essa posição de corretagem centralizada conferiu a Cosimo um poder imenso. Ele se tornou o intermediário obrigatório para o fluxo de informações, recursos e favores entre os diversos segmentos da elite florentina.

Essa estrutura permitiu a Cosimo praticar o que Padgett e Ansell chamam de "ação robusta": a capacidade de realizar ações únicas que são interpretadas de maneira coerente, mas diferente, por múltiplos públicos simultaneamente.17 Para uma facção, ele parecia um aliado; para outra, um mediador neutro; para os "homens novos", um patrono. Essa "multivocalidade" permitiu-lhe navegar pelas complexas políticas faccionais sem ser totalmente capturado por nenhuma delas, resolvendo a contradição inerente a qualquer processo de construção do Estado entre ser um "juiz" (uma autoridade legítima e imparcial) e um "chefe" (um ator que busca seus próprios interesses).16

#### Implicações para a Governança

A análise de Padgett e Ansell oferece uma lição poderosa para a governança contemporânea: o poder em redes de políticas públicas muitas vezes não reside no topo da hierarquia formal, mas na posição de corretagem que conecta diferentes setores e domínios de políticas. Um ator — seja um indivíduo, uma agência governamental ou uma organização não governamental — que consegue mediar eficazmente as relações entre o setor público, o privado e a sociedade civil, ou entre áreas de políticas distintas como saúde, educação e segurança, acumula um poder e uma influência que podem superar em muito sua autoridade formal.4

Mais profundamente, o estudo sugere que o poder da rede pode emergir de forma não intencional, como resultado da interação dinâmica entre diferentes estruturas de rede sob pressão externa. A oligarquia florentina, ao criar uma rede densa para garantir sua coesão, inadvertidamente gerou os buracos estruturais que permitiram a ascensão dos Médici.16 Isso implica que crises — fiscais, políticas ou sociais — podem reconfigurar drasticamente as dinâmicas de poder nas redes de governança, elevando atores que estão posicionados como corretores, mesmo que não fossem anteriormente os mais poderosos em termos formais. Esta é uma visão dinâmica e estrutural da mudança política, onde a estrutura da rede não é apenas um pano de fundo, mas um mecanismo ativo de transformação do poder.

### Capítulo 4: Redes como Capital: Ligação, Ponte e Conectividade Econômica

A ideia de que as redes sociais são um recurso valioso — um "capital" — tem sido central para a sociologia e a ciência política por décadas. Robert Putnam, em sua obra seminal, distinguiu entre o capital social de ligação (*bonding*), caracterizado por laços fortes dentro de grupos homogêneos (bom para "sobreviver"), e o capital social de ponte (*bridging*), caracterizado por laços fracos que atravessam grupos diversos (bom para "progredir").15 Essa distinção ecoa diretamente a discussão sobre a força dos laços de Granovetter. No entanto, por muito tempo, esses conceitos permaneceram em grande parte teóricos, difíceis de medir em larga escala e, consequentemente, de traduzir em políticas públicas concretas.20

#### A Operacionalização em Larga Escala: Chetty et al. (2022)

Um estudo recente e inovador de Raj Chetty e colaboradores, "Social Capital I: Measurement and Associations with Economic Mobility", superou essa limitação metodológica, transformando o capital social de um conceito teórico em uma variável política mensurável e acionável.20 Utilizando um conjunto de dados sem precedentes de 21 bilhões de amizades anonimizadas do Facebook, os pesquisadores construíram um "Atlas do Capital Social" para os Estados Unidos, medindo diferentes formas de capital social para cada código postal (ZIP code) do país.21

O estudo mediu e analisou três tipos distintos de capital social 21:

1. **Conectividade Econômica:** O grau de interação entre pessoas de diferentes status socioeconômicos (SES), especificamente a fração de amigos de alto SES entre indivíduos de baixo SES. Isso corresponde diretamente ao conceito de capital social de ponte.
2. **Coesão Social:** A extensão em que as redes de amizade são fragmentadas em "panelinhas" (*cliques*). Isso se aproxima do conceito de capital social de ligação.
3. **Engajamento Cívico:** Taxas de voluntariado e participação em organizações comunitárias, uma medida tradicional de capital social.

A principal conclusão do estudo é notável por sua clareza e força: dos três tipos de capital social, apenas a **conectividade econômica** se mostrou um forte preditor da mobilidade de renda ascendente.20 De fato, a fração de amigos de alto SES entre indivíduos de baixo SES está entre os mais fortes preditores de mobilidade econômica identificados até hoje. O estudo estima que, se crianças de famílias de baixo SES crescessem em condados com um nível de conectividade econômica comparável à média das crianças de famílias de alto SES, sua renda na idade adulta aumentaria, em média, 20%.20 Além disso, as diferenças na conectividade econômica conseguem explicar grande parte de outras correlações bem conhecidas com a mobilidade, como as taxas de pobreza, a desigualdade de renda e a segregação racial.21

#### Implicações para Políticas de Mobilidade Econômica

As implicações para as políticas públicas são profundas. Os resultados sugerem que as políticas destinadas a reduzir a pobreza e aumentar a mobilidade intergeracional devem ir além do foco tradicional em recursos individuais ou familiares (como transferências de renda ou melhorias na qualidade das escolas) e abordar ativamente a estrutura das interações sociais. A questão política central se desloca de um vago "Como podemos construir capital social?" para um muito mais preciso e acionável "Como podemos aumentar a taxa de formação de amizades entre indivíduos de baixo e alto status socioeconômico?".

Isso aponta para intervenções em áreas como planejamento urbano (criação de bairros de renda mista), zoneamento escolar (promoção da integração socioeconômica nas escolas) e o desenho de espaços públicos e instituições (como grupos religiosos e locais de trabalho) que facilitem a interação entre classes.23 O trabalho de Chetty et al. representa um salto metodológico e conceitual, demonstrando como a análise de redes sociais, alimentada por dados digitais em massa, pode mover o campo da descrição teórica para a prescrição de políticas baseadas em evidências.

## Parte II: A Caixa de Ferramentas do Pesquisador: Operacionalizando e Analisando Redes de Políticas

### Capítulo 5: Desenhando a Pesquisa de Redes: Da Conceituação aos Dados

A operacionalização de uma pesquisa em redes sociais exige uma série de decisões de desenho que moldam fundamentalmente os resultados e sua validade. A transição de um problema de política para uma análise de rede rigorosa começa com a definição clara dos seus componentes fundamentais e a escolha de estratégias adequadas de coleta e amostragem de dados.

#### As Unidades Fundamentais da SNA

Toda rede é composta por dois elementos básicos: **nós** (ou atores) e **arestas** (ou laços/relações).1 Os nós podem representar qualquer entidade social — indivíduos, organizações, agências governamentais, países. As arestas representam a relação específica que os conecta — amizade, colaboração, fluxo de recursos, comunicação. A distinção central da SNA reside na sua ênfase em

**dados relacionais** (as propriedades das arestas) em detrimento dos **dados de atributos** (as propriedades dos nós), que são o foco da pesquisa social tradicional.2

#### Definição de Fronteiras da Rede

Uma das decisões mais críticas no desenho de uma pesquisa de rede é a especificação de suas fronteiras. Essa escolha determina quais atores são incluídos na análise e, consequentemente, a estrutura da rede resultante. Existem duas abordagens principais: a **realista**, onde as fronteiras são definidas pelos próprios atores (por exemplo, os membros de um clube ou uma comunidade que se autoidentifica), e a **nominalista**, onde o pesquisador impõe as fronteiras com base em critérios teóricos relevantes para a questão de pesquisa (por exemplo, todas as ONGs que trabalham com política ambiental em um determinado município).26 A escolha deve ser explicitamente justificada, pois afeta diretamente a validade e a generalização dos achados.

#### Tipos de Dados de Rede

Os dados de rede podem ser classificados em várias dimensões, cada uma exigindo diferentes técnicas de análise 26:

* **Redes de 1-modo vs. 2-modos (Bipartidas):** Redes de 1-modo conectam um único conjunto de atores (ex: legisladores conectados por coautoria de projetos de lei). Redes de 2-modos, ou bipartidas, conectam dois conjuntos distintos de entidades (ex: legisladores e as comissões parlamentares das quais participam). Um tipo comum de rede de 2-modos é a rede de afiliação, que conecta atores a eventos ou grupos.26
* **Redes Completas vs. Egocêntricas:** Uma análise de rede completa (ou sociocêntrica) busca mapear todos os laços dentro de uma população claramente delimitada.2 É o padrão-ouro, mas muitas vezes impraticável. Uma análise de rede egocêntrica parte de uma amostra de atores focais (egos) e coleta dados sobre seus laços diretos e, às vezes, sobre os laços entre seus contatos (alters).26
* **Laços Direcionados vs. Não Direcionados e Binários vs. Valorados:** Laços podem ser não direcionados (amizade mútua) ou direcionados (prestar aconselhamento).10 Podem ser binários (a colaboração existe ou não) ou valorados (a frequência da comunicação ou o volume de recursos transacionados).2

#### Estratégias de Coleta de Dados

A natureza dos dados relacionais exige estratégias de coleta específicas:

* **Pesquisas e Questionários:** O método clássico, que utiliza listas (*rosters*) de todos os membros da rede ou geradores de nomes (*name generators*) para que os respondentes identifiquem seus laços. Apresenta desafios como viés de memória e fadiga do respondente.2
* **Registros de Arquivo:** A reconstrução de redes a partir de dados existentes é uma abordagem poderosa e não intrusiva. Exemplos incluem dados de coautoria legislativa de portais de dados abertos 27, atas de reuniões, registros de e-mails (como o famoso dataset da Enron 29) ou registros de participação em eventos.
* **Observação Direta:** Método etnográfico que envolve a observação sistemática das interações entre os atores em seu ambiente natural.10
* **Dados de Rastreamento Digital:** A fonte de dados que mais cresce, utilizando informações de plataformas de mídia social, registros de chamadas telefônicas, e-mails e outras formas de comunicação mediada por tecnologia para mapear redes em larga escala.21

#### Amostragem em Redes

A amostragem em redes é particularmente desafiadora porque a premissa de independência das observações, fundamental para a estatística clássica, é violada por definição.32 Se um ator é selecionado, suas relações o conectam a outros que também devem ser considerados. Para lidar com populações ocultas ou de difícil acesso — um foco comum de políticas públicas (ex: usuários de drogas injetáveis, trabalhadores sem documentos) — a

**Amostragem Orientada pelo Respondente** (*Respondent-Driven Sampling* - RDS) tornou-se uma técnica crucial. A RDS começa com um pequeno número de "sementes" da população-alvo, que são entrevistadas e recebem um número fixo de cupons para recrutar seus pares. Esse processo se repete em ondas, gerando longas cadeias de recrutamento.34 Modelos estatísticos são então aplicados para ponderar a amostra, ajustando para diferenças no tamanho da rede dos indivíduos (aqueles com redes maiores têm maior probabilidade de serem recrutados) e para a homofilia (tendência de recrutar pessoas semelhantes).35 No entanto, a validade da RDS depende de pressupostos fortes que são frequentemente violados na prática, como o recrutamento aleatório dentro da rede de um indivíduo e o relato preciso do tamanho da sua rede pessoal, o que representa um desafio significativo para a robustez dos resultados.36

A escolha do desenho da pesquisa, portanto, envolve um trade-off complexo entre a completude dos dados, o custo, a viabilidade e as considerações éticas. Uma análise crítica da origem e das limitações dos dados é um passo indispensável para uma pesquisa de rede de alta qualidade.

### Capítulo 6: Mapeando o Terreno: Métricas Descritivas Centrais e Seus Significados Políticos

Uma vez que os dados da rede são coletados e estruturados, o próximo passo é descrever e interpretar seus padrões. As métricas descritivas da SNA são ferramentas poderosas para quantificar a estrutura da rede e as posições dos atores dentro dela. O foco aqui não está nas fórmulas matemáticas, mas na intuição por trás de cada métrica e, mais importante, em sua interpretação no contexto da análise de políticas públicas.1 Essas métricas podem ser organizadas por nível de análise: o ator individual (nó), a relação (díade/tríade) e a rede como um todo.

#### Métricas em Nível de Nó: Centralidade

As medidas de centralidade identificam os atores mais importantes ou proeminentes em uma rede, embora "importância" possa ter significados muito diferentes:

* **Centralidade de Grau (*Degree*):** A medida mais simples, conta o número de laços diretos de um ator. Um grau elevado indica um ator muito ativo ou "popular". Em uma rede de políticas, pode ser uma organização que colabora com muitas outras ou um legislador que assina muitas propostas.2
* **Centralidade de Intermediação (*Betweenness*):** Mede a frequência com que um ator se encontra nos caminhos mais curtos entre outros dois atores. Atores com alta intermediação são "corretores" (*brokers*) ou "porteiros" (*gatekeepers*), controlando o fluxo de informações e recursos entre diferentes partes da rede. Eles são cruciais para a coordenação, mas também podem ser gargalos ou pontos de falha.2
* **Centralidade de Proximidade (*Closeness*):** Mede quão perto um ator está, em média, de todos os outros atores na rede. Atores com alta proximidade podem disseminar informações de forma rápida e eficiente para toda a rede, tendo alta consciência situacional.2
* **Centralidade de Autovetor (*Eigenvector*) e PageRank:** Variações da centralidade de grau que ponderam os laços. A premissa é que estar conectado a atores importantes torna um ator mais importante. Identifica atores com alto prestígio ou influência por associação, não apenas por atividade.26

#### Métricas em Nível de Rede

Essas métricas descrevem a estrutura geral da rede:

* **Densidade:** A proporção de laços existentes em relação a todos os laços possíveis. Uma rede densa pode indicar alta coesão, confiança e rápida difusão, mas também redundância e isolamento a novas ideias (mentalidade de grupo).1
* **Centralização:** Mede o grau em que a rede é dominada por um ou alguns poucos atores centrais. Uma rede altamente centralizada (como uma estrela) pode ser eficiente para tarefas de coordenação, mas é vulnerável à remoção do ator central. Uma rede descentralizada é mais resiliente, mas pode ter dificuldades de coordenação.2
* **Coesão e Agrupamento (*Clustering*):** Mede a tendência da rede de formar subgrupos densamente conectados (panelinhas ou comunidades). Um alto coeficiente de agrupamento indica a presença de "comunidades de políticas" ou coalizões fortes, mas também pode sinalizar fragmentação e a existência de silos que dificultam a colaboração intergrupal.1

#### Análise de Subgrupos: Detecção de Comunidades

Além de medir o agrupamento geral, algoritmos de **detecção de comunidades** são usados para identificar empiricamente quais nós formam esses subgrupos coesos.38 Métodos como o algoritmo de Louvain ou Girvan-Newman particionam a rede em módulos onde os laços internos são muito mais densos do que os laços externos. Na análise de políticas, isso é extremamente útil para identificar coalizões de defesa, comunidades de prática, grupos de interesse ou populações que estão sendo mal atendidas por uma política por estarem estruturalmente isoladas. A escolha do algoritmo deve ser alinhada com a questão de pesquisa, pois diferentes algoritmos são otimizados para encontrar diferentes tipos de estruturas comunitárias.40

A tabela a seguir sintetiza essas métricas, traduzindo seus conceitos técnicos em perguntas e interpretações relevantes para a análise de políticas públicas.

| Métrica | Nível de Análise | Pergunta-Chave Respondida | Interpretação Política |
| --- | --- | --- | --- |
| **Centralidade de Grau** | Nó | Quem é o mais ativo? | Identifica hubs, atores populares ou fontes-chave de informação. Pode indicar alta atividade, mas não necessariamente influência. |
| **Centralidade de Intermediação** | Nó | Quem é o melhor corretor? | Identifica *gatekeepers* que controlam o fluxo de recursos. Críticos para a coordenação, mas também potenciais gargalos. |
| **Centralidade de Proximidade** | Nó | Quem está na melhor posição para disseminar informação? | Identifica atores que podem alcançar toda a rede de forma mais eficiente. Ideal para disseminação rápida. |
| **Centralidade de Autovetor** | Nó | Quem está conectado aos atores mais importantes? | Identifica atores com alto prestígio ou influência por associação. Uma medida de "quem você conhece". |
| **Densidade** | Rede | Quão interconectada é a rede? | Mede a coesão geral. Alta densidade facilita a confiança e a difusão, mas pode levar à insularidade e à falta de novas ideias. |
| **Centralização** | Rede | O quanto a rede é dominada por poucos atores? | Alta centralização indica uma estrutura hierárquica, potencialmente eficiente, mas vulnerável. Baixa centralização sugere uma estrutura mais distribuída e resiliente. |
| **Coeficiente de Agrupamento** | Rede | Quão "panelinha" é a rede? | Mede a tendência dos nós de formarem grupos coesos. Alto agrupamento indica comunidades fortes, mas também potencial para fragmentação. |

### Capítulo 7: Além da Descrição: Modelos Estatísticos para Inferência de Redes

As métricas descritivas são essenciais para mapear a estrutura de uma rede, mas são insuficientes para testar teorias sobre os processos que a geraram. Elas nos dizem *como* é a rede, mas não *por que* ela tem essa estrutura. Para avançar da descrição para a inferência, precisamos de modelos estatísticos que nos permitam testar hipóteses sobre os mecanismos de formação de laços, controlando por múltiplas influências simultaneamente e avaliando se os padrões observados são estatisticamente significativos ou meramente fruto do acaso.42 Esta evolução marca a maturação da SNA de uma ferramenta metafórica para uma ciência social rigorosa e baseada em testes de teoria.

#### Modelos de Grafos Aleatórios Exponenciais (ERGMs)

Os ERGMs são o principal modelo estatístico para a análise de dados de redes estáticas (transversais). A lógica central de um ERGM é modelar a probabilidade de uma rede observada como uma função de um conjunto de estatísticas de rede, ou "configurações".43 De forma análoga a uma regressão logística, onde se modela a probabilidade de um resultado binário, um ERGM modela a probabilidade de um laço existir entre dois nós, mas com uma diferença crucial: ele leva em conta explicitamente a interdependência entre os laços.45

A implementação de ERGMs é comumente feita no software R, através do pacote statnet. A especificação do modelo segue uma sintaxe de fórmula familiar: rede ~ termos.43 Os

termos representam as hipóteses do pesquisador sobre os mecanismos que impulsionam a formação de laços. Alguns termos comuns incluem:

* edges: Controla a densidade basal da rede.
* nodematch('atributo'): Testa a homofilia, ou seja, a tendência de nós com o mesmo atributo (ex: partido político, tipo de organização) de se conectarem.
* triangle ou gwesp: Testa a transitividade, a tendência de "o amigo do meu amigo ser meu amigo", que é a base do agrupamento social.
* nodecov('variável'): Testa o efeito de atributos nodais (ex: orçamento de uma organização) na probabilidade de formar laços.

A interpretação dos coeficientes estimados é análoga à da regressão logística: eles representam a mudança no log-odds da formação de um laço para cada aumento de uma unidade na estatística de rede correspondente, mantendo os outros termos constantes.43 Por exemplo, um pesquisador de políticas poderia usar um ERGM para responder: "Em uma rede de ONGs ambientais, a colaboração é impulsionada mais pelo compartilhamento de um mesmo subtema de política (homofilia) ou por uma tendência geral de fechamento transitivo (formação de tríades)?"

#### Modelos Estocásticos Orientados ao Ator (SAOMs)

Enquanto os ERGMs são para redes estáticas, os SAOMs são a ferramenta padrão para analisar dados de redes longitudinais (dados de painel com pelo menos duas ondas de observação).46 Implementados no pacote

RSiena em R, os SAOMs adotam uma perspectiva "orientada ao ator". O modelo assume que, entre os pontos de observação, a rede evolui através de uma série de pequenas mudanças feitas por atores individuais. Cada ator, em sua vez, tem a oportunidade de criar ou dissolver um laço, e a probabilidade de fazer uma determinada mudança depende de uma "função de avaliação" que reflete suas preferências por certas configurações de rede.48

A principal vantagem dos SAOMs é sua capacidade de modelar a **coevolução** de redes e comportamentos.47 Isso permite aos pesquisadores abordar uma das questões mais espinhosas da análise social: a distinção entre

**influência social** (a rede afeta o comportamento) e **seleção** (o comportamento afeta a formação da rede). Por exemplo, um analista de políticas educacionais pode usar um SAOM para responder: "Em uma escola, os adolescentes começam a fumar porque seus amigos fumam (influência), ou eles tendem a formar amizades com outros que já fumam (seleção/homofilia)?". Ao modelar as mudanças nos laços de amizade e no comportamento de fumar simultaneamente, os SAOMs podem estimar os parâmetros para ambos os processos, permitindo uma inferência mais robusta sobre a dinâmica social subjacente.

### Capítulo 8: A Fronteira Causal: Desenhos para Avaliar Políticas em Contextos de Rede

Fazer afirmações causais sobre o impacto de políticas públicas é um desafio em qualquer cenário, mas torna-se exponencialmente mais complexo em contextos de rede. A interdependência entre os indivíduos viola pressupostos fundamentais dos métodos causais tradicionais e introduz vieses que podem levar a conclusões equivocadas.

#### O Problema Fundamental da Inferência Causal em Redes

Dois desafios principais se destacam:

1. **Interferência (ou Efeitos de Transbordamento - *Spillover*):** A premissa central de muitos desenhos experimentais é a "Suposição de Valor de Tratamento de Unidade Estável" (SUTVA), que assume que o resultado de um indivíduo depende apenas do seu próprio status de tratamento. Em redes, essa suposição é quase sempre violada. O tratamento de um indivíduo (ex: receber treinamento profissional) pode afetar o resultado de seus vizinhos de rede (ex: eles aprendem sobre novas oportunidades de emprego através do indivíduo tratado). Esse fenômeno, chamado de interferência, é a regra, não a exceção, em ambientes sociais e políticos.51
2. **Confundimento entre Homofilia e Influência:** Como discutido anteriormente, a correlação de comportamentos entre indivíduos conectados pode ser devida à influência causal (um influencia o outro) ou à homofilia (indivíduos semelhantes se auto-selecionam como amigos). Distinguir entre esses dois mecanismos é crucial para a inferência causal, pois a implicação política é radicalmente diferente: se o problema é a influência, a intervenção deve focar em mudar comportamentos; se for a homofilia, deve focar em mudar os padrões de formação de laços.52

#### Desenhos de Pesquisa para Inferência Causal

Para enfrentar esses desafios, os pesquisadores desenvolveram desenhos experimentais e quase-experimentais específicos para dados de rede.

* **Desenhos Experimentais:** A aleatorização continua sendo o padrão-ouro para a inferência causal, mas precisa ser adaptada.
  + **Ensaios Clínicos Randomizados (ECRs) em Redes:** Um ECR padrão que randomiza indivíduos pode subestimar o efeito total de uma intervenção se houver efeitos de transbordamento positivos para o grupo de controle (contaminação).53
  + **ECRs por Agrupamento (*Cluster-Randomized Trials*):** Uma solução é randomizar ao nível de redes inteiras (ex: escolas, vilarejos), assumindo que as redes são suficientemente isoladas umas das outras. Isso permite medir o efeito total (direto + transbordamento), mas não consegue separar os dois componentes.
  + **Desenhos de Saturação e Implementação Parcial:** Desenhos mais sofisticados randomizam a *proporção* de indivíduos tratados dentro de uma mesma rede. Ao comparar os resultados de indivíduos não tratados em redes de baixa e alta saturação de tratamento, é possível isolar e estimar o efeito de transbordamento.52
* **Desenhos Quase-Experimentais e Observacionais:** Quando a randomização é inviável, os pesquisadores devem buscar fontes de variação "como se" fossem aleatórias.55
  + **Modelos Longitudinais:** Como visto, modelos como os SAOMs usam dados de painel para tentar separar estatisticamente a influência da seleção ao longo do tempo, servindo como uma estratégia observacional chave.52
  + **Outros Métodos:** Técnicas como Diferenças em Diferenças (DiD), Regressão por Descontinuidade (RD) e Variáveis Instrumentais (VI) podem ser adaptadas para contextos de rede, embora exijam a identificação de choques exógenos ou descontinuidades que afetem o tratamento ou a estrutura da rede de forma plausivelmente aleatória.

A tabela a seguir compara esses desenhos de pesquisa, destacando seus trade-offs e aplicabilidade para diferentes questões de política.

| Desenho de Pesquisa | Lógica Central | Força para Dados de Rede | Fraqueza / Pressuposto Chave | Exemplo de Política |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ECR Individual** | Atribui aleatoriamente o tratamento a indivíduos. | Simples de implementar. | Falha em capturar/controlar os efeitos de transbordamento; provavelmente subestima o efeito total. | Dar um voucher de capacitação profissional a indivíduos aleatórios em um bairro. |
| **ECR por Agrupamento** | Atribui aleatoriamente o tratamento a redes inteiras e desconectadas (ex: vilarejos). | Captura o efeito total (direto + transbordamento). | Requer muitas redes independentes; não consegue separar os efeitos diretos dos de transbordamento. | Introduzir uma nova técnica agrícola em alguns vilarejos, mas não em outros. |
| **ECR com Saturação** | Randomiza a *proporção* de indivíduos tratados dentro de uma única rede. | Pode identificar e estimar separadamente os efeitos diretos e de transbordamento. | Complexo de analisar; assume que a estrutura da rede é conhecida e fixa. | Atribuir aleatoriamente um aplicativo de informação de saúde para 10%, 30% ou 60% dos alunos em uma escola. |
| **Modelos Longitudinais (ex: SAOM)** | Usa dados de painel para modelar mudanças em laços e comportamentos simultaneamente. | Pode separar estatisticamente a influência da seleção (homofilia). | Depende de fortes pressupostos de modelagem; computacionalmente intensivo; sensível a confundidores não observados. | Analisar se o desempenho acadêmico dos alunos é influenciado pelo desempenho de seus amigos ao longo de vários anos. |

## Parte III: Da Análise à Ação: SNA na Governança e Implementação de Políticas no Brasil

### Capítulo 9: Estudo de Caso I: Analisando Redes de Governança e Implementação no Brasil

A aplicação da Análise de Redes Sociais no contexto brasileiro é particularmente promissora. A estrutura de governança do país, caracterizada por um federalismo robusto e um presidencialismo de coalizão, cria um ambiente onde as políticas públicas não são simplesmente decretadas, mas sim negociadas através de complexas redes multinível de atores.58 A SNA oferece as ferramentas para mapear e analisar sistematicamente essas estruturas de negociação e colaboração, que muitas vezes operam informalmente e são mais determinantes para o sucesso das políticas do que os organogramas formais.10

#### Mapeando Redes Interorganizacionais

Estudos de caso em diversas áreas de políticas públicas no Brasil ilustram o poder diagnóstico da SNA:

* **Consórcios Intermunicipais de Saúde:** A SNA pode ser usada para mapear as relações de colaboração e encaminhamento de pacientes entre municípios que formam consórcios de saúde. Tal análise pode identificar os municípios que atuam como hubs centrais, concentrando serviços e informações, e aqueles que estão na periferia da rede, potencialmente com acesso limitado a recursos. Isso permite diagnosticar desigualdades estruturais e otimizar o fluxo de recursos na rede.60
* **Política de Assistência Social:** A análise da implementação de programas para a população em situação de rua em São Paulo revela como a SNA pode desvendar a estrutura *de facto* da rede de implementação, que inclui uma miríade de atores estatais e não estatais (ONGs, abrigos, movimentos sociais). Ao mapear quem interage com quem, a análise pode identificar a centralidade de certas organizações, a existência de pontes entre diferentes setores (saúde, assistência, trabalho) e as lacunas na coordenação, oferecendo um diagnóstico preciso para melhorar a intersetorialidade.63
* **Inovação no Setor Público:** O estudo da Rede InovaGov e da Comunidade de Simplificação de Minas Gerais demonstra como a SNA pode comparar a estrutura de redes criadas para fomentar a inovação. A análise revelou diferenças cruciais na maturidade, diversidade de atores e centralização do processo decisório entre a iniciativa federal (mais ampla e horizontal) e a estadual (mais restrita e hierárquica), explicando suas diferentes dinâmicas e potenciais de impacto.66

#### Analisando Redes Legislativas com Dados Abertos

O portal de Dados Abertos da Câmara dos Deputados do Brasil é uma fonte de dados excepcionalmente rica para a análise de redes legislativas, permitindo investigações quantitativas sobre a estrutura do poder e da colaboração no Congresso.27

* **Redes de Coautoria:** É possível construir uma rede de 1-modo onde os nós são os deputados e uma aresta entre dois deputados representa a coautoria de um projeto de lei. A análise dessa rede pode revelar:
  + **Coalizões Partidárias e Transpartidárias:** A detecção de comunidades pode identificar blocos de legisladores que colaboram consistentemente, seja dentro ou através das fronteiras partidárias.
  + **Corretores Legislativos:** Deputados com alta centralidade de intermediação são aqueles que conectam diferentes grupos ideológicos ou partidários, desempenhando um papel crucial na articulação e negociação de propostas.
  + **Comunidades Temáticas:** Ao filtrar as proposições por tema (ex: agronegócio, direitos humanos, segurança pública), é possível mapear as "comunidades de políticas" especializadas que se formam em torno de cada assunto.
* **Redes de Votação:** Utilizando os dados de votações nominais, pode-se construir redes onde os laços representam a concordância de votos entre os parlamentares. A análise dessas redes permite:
  + **Mapear a Estrutura da Coalizão Governista:** Visualizar a coesão da base do governo e identificar subgrupos ou "feudos" dentro dela.
  + **Identificar Dissidentes:** Atores que votam consistentemente contra a orientação de seu partido ou bloco se destacarão estruturalmente na rede.
  + **Medir a Disciplina Partidária:** A densidade dos laços dentro dos blocos partidários oferece uma medida visual e quantitativa da disciplina e coesão partidária.

Em suma, no sistema político fragmentado do Brasil, as redes informais de colaboração, troca de favores e influência são frequentemente mais decisivas para os resultados políticos do que as estruturas formais. A SNA fornece o único método sistemático para mapear, medir e analisar essas arquiteturas informais de governança, transformando anedotas sobre articulação política em evidências empíricas robustas.

### Capítulo 10: Estudo de Caso II: Avaliando a Difusão e os Resultados das Políticas

Além de mapear a estrutura da governança, a SNA é uma ferramenta poderosa para avaliar como essa estrutura afeta a difusão de políticas e seus resultados finais sobre a população. Ao modelar as interações sociais, a SNA permite analisar como intervenções, informações e comportamentos se propagam e como a posição na rede influencia os resultados individuais e coletivos.

#### Aplicações em Saúde Pública

* **Difusão de Doenças e Informações:** A epidemiologia foi um dos primeiros campos a adotar a SNA. Modelos de rede são usados para simular a propagação de doenças infecciosas, identificando indivíduos ou grupos com alta centralidade (potenciais "super-disseminadores") que podem ser alvos de intervenções prioritárias (ex: vacinação, campanhas de informação) para conter um surto de forma mais eficaz.6
* **Redes de Prestação de Cuidados de Saúde:** A implementação de intervenções complexas no sistema de saúde (ex: novos protocolos de tratamento, políticas de gestão integrada) depende da colaboração entre profissionais e organizações. A SNA pode mapear as redes de comunicação e aconselhamento entre médicos, enfermeiros e gestores, identificando equipes isoladas, lacunas na comunicação interdepartamental e líderes de opinião influentes cuja adesão é crucial para o sucesso da implementação.6

#### Aplicações em Política Educacional

* **Efeitos de Pares (*Peer Effects*):** A SNA é fundamental para estudar como os colegas influenciam o desempenho e o comportamento dos alunos. Ao mapear as redes de amizade e estudo em sala de aula, os pesquisadores podem analisar como a estrutura de interação afeta os resultados de aprendizagem, a equidade e a difusão de comportamentos de risco ou pró-sociais.25
* **Redes de Informação de Políticas:** A análise pode revelar como diferentes organizações (governamentais, ONGs, fundações, think tanks) se articulam para promover ou bloquear determinadas reformas educacionais. O mapeamento dessas redes de advocacia ajuda a entender a dinâmica política por trás da formulação de políticas educacionais.70

#### Política Econômica e Capital Social Revisitados

O estudo de Chetty et al. sobre mobilidade econômica serve como um exemplo final e poderoso do potencial da SNA para avaliar os determinantes estruturais dos resultados das políticas.21 A conclusão de que a conectividade econômica entre classes é um motor mais forte da mobilidade do que a coesão intragrupo ou o engajamento cívico gera recomendações de políticas diretas e transformadoras. As intervenções não devem apenas fornecer recursos, mas também devem ser projetadas para criar "capital social de ponte", promovendo a integração e a interação entre comunidades de diferentes níveis socioeconômicos.23

#### Considerações Éticas e a LGPD

A crescente capacidade de coletar e analisar dados de rede, especialmente a partir de fontes digitais, levanta sérias questões éticas e legais. A Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) do Brasil impõe regras estritas sobre o tratamento de dados pessoais, especialmente os "dados sensíveis", que incluem informações sobre origem racial ou étnica, convicções religiosas, opiniões políticas e dados de saúde — informações frequentemente centrais para a pesquisa em políticas públicas.73

Um dos maiores desafios para a pesquisa em redes é a "anonimização". Em dados de rede, a estrutura relacional por si só pode ser um identificador poderoso. Mesmo que nomes e outros identificadores diretos sejam removidos, o padrão único de conexões de um indivíduo pode permitir sua reidentificação por meio do cruzamento com outras fontes de dados. Isso torna a verdadeira anonimização extremamente difícil, exigindo que os pesquisadores adotem técnicas avançadas de privacidade e uma reflexão ética profunda sobre os riscos e benefícios de seus estudos, garantindo a conformidade com a LGPD e a proteção dos titulares dos dados.75

### Capítulo 11: Conclusão: Rumo a uma Governança Consciente da Rede

Esta jornada pela Análise de Redes Sociais, desde as teorias fundadoras de Granovetter até os modelos preditivos em larga escala de Chetty, e das métricas descritivas à inferência causal, converge para uma conclusão central: a governança na era contemporânea é, fundamentalmente, um processo em rede. A SNA oferece mais do que um conjunto de ferramentas; ela proporciona uma mudança de mentalidade, permitindo que analistas e gestores de políticas públicas transcendam uma visão simplista e hierárquica da administração pública para abraçar uma compreensão mais complexa, dinâmica e realista da governança como um fenômeno relacional.1

A estrutura das relações entre os atores que formulam e implementam políticas não é um mero detalhe, mas sim um determinante primário do sucesso ou fracasso. Redes coesas podem facilitar a confiança e a ação coletiva, mas também podem levar à estagnação e à exclusão. Redes esparsas, ricas em pontes, podem fomentar a inovação, mas podem carecer da coesão necessária para implementar soluções complexas. Atores centrais podem coordenar eficientemente, mas também podem se tornar gargalos ou pontos de vulnerabilidade. Compreender e gerir ativamente essas dinâmicas estruturais é, portanto, uma competência essencial para a administração pública do século XXI.

Para traduzir essa compreensão em ação, os gestores públicos podem adotar uma abordagem de "Auditoria de Rede" para diagnosticar e melhorar a saúde de suas redes de governança. Esta auditoria pode ser guiada por um conjunto de perguntas práticas derivadas diretamente dos conceitos da SNA:

* **Identificar os Corretores:** Quem são os indivíduos ou organizações que conectam diferentes setores, agências ou comunidades em sua rede de políticas? A rede depende excessivamente deles? Como sua capacidade de corretagem pode ser fortalecida e distribuída para aumentar a resiliência do sistema?
* **Encontrar os Silos:** Quais grupos, departamentos ou organizações estão estruturalmente desconectados? Essas lacunas estão impedindo o fluxo de informações críticas, a inovação ou a coordenação eficaz? Que intervenções (ex: grupos de trabalho intersetoriais, fóruns conjuntos) podem ser criadas para construir pontes estratégicas?
* **Ativar a Periferia:** Existem atores na periferia da rede que possuem conhecimento valioso, legitimidade local ou recursos únicos, mas que estão subutilizados? Como eles podem ser mais bem integrados aos processos decisórios e de implementação?
* **Alavancar as Comunidades:** A rede possui subgrupos coesos e de alta confiança (comunidades de prática, coalizões locais)? Em vez de impor soluções de cima para baixo, é possível trabalhar *através* dessas comunidades existentes, capacitando-as para liderar a implementação de políticas em seus próprios contextos?
* **Medir o que Importa:** Além de monitorar os resultados e produtos tradicionais das políticas, é possível medir a saúde da rede colaborativa ao longo do tempo? Métricas como densidade, centralização e conectividade podem servir como indicadores avançados da capacidade da rede de alcançar seus objetivos, permitindo ajustes proativos.

O futuro da SNA em políticas públicas aponta para uma integração ainda mais profunda com big data, aprendizado de máquina e modelagem dinâmica de redes. Isso poderá, eventualmente, fornecer aos gestores painéis em tempo real sobre a estrutura e a dinâmica de suas redes de governança, permitindo uma gestão mais adaptativa e informada. Ao tornar visível a arquitetura invisível da influência e da colaboração, a Análise de Redes Sociais capacita os atores públicos não apenas a entender o mundo social, mas a intervir nele de forma mais inteligente e eficaz.

### Referências Bibliográficas

#### BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 15 ago. 2018.

#### BURT, Ronald S. *Structural holes*: the social structure of competition. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1992.

#### CÂMARA DOS DEPUTADOS. *Dados Abertos*. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, . Disponível em:<https://dadosabertos.camara.leg.br/>. Acesso em: 26 ago. 2025.

#### CANATO, Pamella; LOTTA, Gabriela. Intersetorialidade e redes sociais: a implementação de projetos para população em situação de rua em São Paulo. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 55, n. 4, p. 995-1016, jul./ago. 2021.

#### CHETTY, Raj et al. Social capital I: measurement and associations with economic mobility. *Nature*, v. 608, n. 7921, p. 108-121, ago. 2022.

#### FONTES, Breno A. S. M. Redes sociais e governança em saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 23, n. 10, p. 3123-3132, 2018.

#### GRANOVETTER, Mark S. The Strength of Weak Ties. *American Journal of Sociology*, Chicago, v. 78, n. 6, p. 1360-1380, maio 1973.

#### HECKATHORN, Douglas D. Respondent-Driven Sampling: A New Approach to the Study of Hidden Populations. *Social Problems*, v. 44, n. 2, p. 174-199, 1997.

#### KLIMMT, Bryan; YANG, Yiming. Introducing the Enron Corpus. *In*: CONFERENCE ON EMAIL AND ANTI-SPAM, 1., 2004, Mountain View. *Proceedings* [...]. Mountain View, CA, 2004.

#### NEWMAN, Mark E. J. *Networks*: an introduction. Oxford: Oxford University Press, 2010.

#### PADGETT, John F.; ANSELL, Christopher K. Robust Action and the Rise of the Medici, 1400-1434. *American Journal of Sociology*, Chicago, v. 98, n. 6, p. 1259-1319, maio 1993.

#### PUTNAM, Robert D. *Bowling alone*: the collapse and revival of American community. New York: Simon & Schuster, 2000.

#### SILVA, Leonardo L. M.; D'ASCENZI, Luciano. Formação de redes de governança para a inovação no setor público: estudo da Rede InovaGov e Comunidade de Simplificação. *Revista do Serviço Público*, Brasília, DF, v. 71, n. especial, p. 212-231, dez. 2020.

#### SNIJDERS, Tom A. B.; VAN DE BUNT, Gerhard G.; STEGLICH, Christian E. G. Introduction to stochastic actor-based models for network dynamics. *Social Networks*, v. 32, n. 1, p. 44-60, 2010.

#### VANDERWEELE, Tyler J.; AN, Weihua. Causal Inference on Social Networks. *In*: HALL, Peter; ZHANG, Cun-Hui (ed.). *Handbook of the History of Modern Statistical Science*. Boca Raton: Chapman and Hall/CRC, 2020.

#### WASSERMAN, Stanley; FAUST, Katherine. *Social network analysis*: methods and applications. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

#### Notas

1. Network Analysis in Public Policy - University of Twente Research ..., accessed August 26, 2025, <https://research.utwente.nl/files/357731191/978-3-030-90434-0_25-1.pdf>
2. Social Network Analysis | Columbia University Mailman School of Public Health, accessed August 26, 2025, <https://www.publichealth.columbia.edu/research/population-health-methods/social-network-analysis>
3. Full article: Social network analysis and educational change: unravelling the role of innovative teaching staff in a higher education environment - Taylor & Francis Online, accessed August 26, 2025, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03075079.2024.2324346>
4. Governance Networks in Crisis: Time to Recognise the Problems?., accessed August 26, 2025, <https://routledgeopenresearch.org/articles/4-7>
5. Social Network Analysis | Center for Public Health Systems Science | Washington University in St. Louis, accessed August 26, 2025, <https://cphss.wustl.edu/methodsandstrategies/social-network-analysis/>
6. Value of social network analysis for developing and evaluating complex healthcare interventions: a scoping review | BMJ Open, accessed August 26, 2025, <https://bmjopen.bmj.com/content/10/11/e039681>
7. [PDF] The Strength of Weak Ties | Semantic Scholar, accessed August 26, 2025, <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Strength-of-Weak-Ties-Granovetter/c9aece346139711b8c65c618da99cdbecb162575>
8. The-Strength-of-Weak-Ties.pdf - Visible Network Labs, accessed August 26, 2025, <https://visiblenetworklabs.com/wp-content/plugins/pdf-viewer-for-elementor/assets/pdfjs/web/viewer.html?file=https://visiblenetworklabs.com/wp-content/uploads/2019/08/The-Strength-of-Weak-Ties.pdf&embedded=true>
9. The Strength of Weak Ties - faculty.​washington.​edu, accessed August 26, 2025, <https://faculty.washington.edu/matsueda/courses/590/Readings/Granovetter%20Weak%20Ties%20AJS.pdf>
10. The Strength of Weak Ties - Mark S. Granovetter - Stanford Network ..., accessed August 26, 2025, <https://snap.stanford.edu/class/cs224w-readings/granovetter73weakties.pdf>
11. From Mark S. Granovetter, “The Strength of Weak Ties” (Chapter 9) - Personal Networks, accessed August 26, 2025, <https://www.cambridge.org/core/books/personal-networks/from-mark-s-granovetter-the-strength-of-weak-ties/F9F82B338651C2CD5489A40A058C8618>
12. THE STRENGTH OF WEAK TIES: A NETWORK THEORY REVISITED Mark Granovetter - computer science at N.C. State, accessed August 26, 2025, <https://www.csc2.ncsu.edu/faculty/mpsingh/local/Social/f15/wrap/readings/Granovetter-revisited.pdf>
13. The Strength of Weak Ties | Art of change making - Leadership Centre |, accessed August 26, 2025, <https://www.leadershipcentre.org.uk/artofchangemaking/theory/the-strength-of-weak-ties/>
14. The strength of weak ties | Stanford Report, accessed August 26, 2025, <https://news.stanford.edu/stories/2023/07/strength-weak-ties>
15. (PDF) The Strength of Weak Ties Revisited: Further Evidence of the Role of Strong Ties in the Provision of Online Social Support - ResearchGate, accessed August 26, 2025, <https://www.researchgate.net/publication/352747129_The_Strength_of_Weak_Ties_Revisited_Further_Evidence_of_the_Role_of_Strong_Ties_in_the_Provision_of_Online_Social_Support>
16. Robust Action and the Rise of the Medici, 1400-1434 - John F. Padgett, Christopher K. Ansell - The University of Chicago, accessed August 26, 2025, <https://home.uchicago.edu/~jpadgett/papers/published/robust.pdf>
17. Robust Action and the Rise of the Medici, 1400-1434 John F. Padgett; Christopher K. Ansell The American Journal of Sociology, Vol. 98, No. 6. (May, 1993), pp. 1259-1319. - Oxford statistics department, accessed August 26, 2025, <https://www.stats.ox.ac.uk/~snijders/PadgettAnsell1993.pdf>
18. What the rise of the Medici tells us about social networks and political action - Medium, accessed August 26, 2025, <https://medium.com/point-of-decision/what-the-rise-of-the-medici-tells-us-about-social-networks-and-political-action-3f52c3f0bc72>
19. Robust Action and the Rise of the Medici, 1400-1434 - San Diego Community College District, accessed August 26, 2025, [https://caccl-sdccd.alma.exlibrisgroup.com/discovery/fulldisplay?docid=cdi\_proquest\_miscellaneous\_61118957&context=PC&vid=01CACCL\_SDCCD:SDCITY&lang=en&search\_scope=ci\_LibraryCatalog\_and\_CI&adaptor=Primo%20Central&query=sub%2Cexact%2C%20Economic%20value%20%2CAND&facet=citing%2Cexact%2Ccdi\_FETCH-LOGICAL-a395t-5bcac8b8bba07aede4df5c312d1c35f4c13022d35caf6c118119dd321e98272b3&offset=20](https://caccl-sdccd.alma.exlibrisgroup.com/discovery/fulldisplay?docid=cdi_proquest_miscellaneous_61118957&context=PC&vid=01CACCL_SDCCD:SDCITY&lang=en&search_scope=ci_LibraryCatalog_and_CI&adaptor=Primo+Central&query=sub,exact,+Economic+value+,AND&facet=citing,exact,cdi_FETCH-LOGICAL-a395t-5bcac8b8bba07aede4df5c312d1c35f4c13022d35caf6c118119dd321e98272b3&offset=20)
20. NBER WORKING PAPER SERIES SOCIAL CAPITAL I: MEASUREMENT AND ASSOCIATIONS WITH ECONOMIC MOBILITY Raj Chetty Matthew O. Jackson Th, accessed August 26, 2025, <https://www.nber.org/system/files/working_papers/w30313/w30313.pdf>
21. Social Capital I: Measurement and Associations with Economic Mobility | Opportunity Insights, accessed August 26, 2025, <https://opportunityinsights.org/paper/social-capital-i-measurement-and-associations-with-economic-mobility/>
22. Social Capital I: Measurement and Associations with Economic Mobility | Nathaniel Hendren, accessed August 26, 2025, <https://hendren.scholars.harvard.edu/publications/social-capital-i-measurement-and-associations-economic-mobility>
23. Social Capital and Economic Mobility - Opportunity Insights, accessed August 26, 2025, <https://opportunityinsights.org/wp-content/uploads/2022/07/socialcapital_nontech.pdf>
24. NBER WORKING PAPER SERIES SOCIAL CAPITAL II: DETERMINANTS OF ECONOMIC CONNECTEDNESS Raj Chetty Matthew O. Jackson Theresa Kuchle, accessed August 26, 2025, <https://www.nber.org/system/files/working_papers/w30314/w30314.pdf>
25. Understanding Classrooms through Social Network Analysis: A Primer for Social Network Analysis in Education Research - PubMed Central, accessed August 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4041496/>
26. Social Network Analysis - Department of Economics Cybernetics, accessed August 26, 2025, <https://www.asecib.ase.ro/mps/Social%20Network%20Analysis%20%5B1994%5D.pdf>
27. Dados Abertos - Legislativo — Portal da Câmara dos Deputados, accessed August 26, 2025, <https://www2.camara.leg.br/transparencia/dados-abertos/dados-abertos-legislativo>
28. Dados Abertos da Câmara dos Deputados, accessed August 26, 2025, <https://dadosabertos.camara.leg.br/>
29. Enron Corpus - Wikipedia, accessed August 26, 2025, <https://en.wikipedia.org/wiki/Enron_Corpus>
30. Network datasets: Enron email network - SNAP, accessed August 26, 2025, <https://snap.stanford.edu/data/email-Enron.html>
31. Public Health Using Social Network Analysis During the COVID-19 Era: A Systematic Review - MDPI, accessed August 26, 2025, <https://www.mdpi.com/2078-2489/15/11/690>
32. Introduction to Social Network Methods: Chapter 1: Social Network Data - UCR ITS, accessed August 26, 2025, <https://faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext/C1_Social_Network_Data.html>
33. Introduction to Social Network Methods 1. Social Network Data - UCR ITS, accessed August 26, 2025, <https://faculty.ucr.edu/~hanneman/nettext/Introduction_to_Social_Network_Methods.pdf>
34. Respondent-driven sampling: Advantages and disadvantages from a sampling method, accessed August 26, 2025, <http://viejo.medwave.cl/link.cgi/English/Reviews/GeneralReviews/8514.act?ver=sindiseno>
35. Respondent-Driven Sampling | Columbia University Mailman School of Public Health, accessed August 26, 2025, <https://www.publichealth.columbia.edu/research/population-health-methods/respondent-driven-sampling>
36. Overlooked Threats to Respondent Driven Sampling Estimators: Peer Recruitment Reality, Degree Measures, and Random Selection Assumption - PubMed Central, accessed August 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5745307/>
37. Evaluation of Respondent-Driven Sampling - PMC, accessed August 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3277908/>
38. Community Detection in Social Networks: Methods, Tools, and Impact - Number Analytics, accessed August 26, 2025, <https://www.numberanalytics.com/blog/community-detection-social-networks>
39. Evaluating Community Detection Algorithms: A Focus on Effectiveness and Efficiency, accessed August 26, 2025, <https://jscires.org/10.5530/jscires.20250839>
40. A guide for choosing community detection algorithms in social network studies: The Question-Alignment approach - PubMed Central, accessed August 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7508227/>
41. Evaluating Methods for Efficient Community Detection in Social Networks - MDPI, accessed August 26, 2025, <https://www.mdpi.com/2078-2489/13/5/209>
42. Dynamic Social Network Modeling and Analysis: Workshop Summary and Papers, accessed August 26, 2025, <http://explorer.bee.oregonstate.edu/Topic/InfluenceNetworks/Documents/174-186.pdf>
43. Introduction to Exponential-family Random Graph Models with ergm - CRAN, accessed August 26, 2025, <https://cran.r-project.org/web/packages/ergm/vignettes/ergm.html>
44. Exponential Random Graph Models (ERGMs) using statnet, accessed August 26, 2025, <https://statnet.org/workshop-ergm/ergm_tutorial.html>
45. A statnet Tutorial - PMC - PubMed Central, accessed August 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2443947/>
46. RSiena (tutorial) - visone manual, accessed August 26, 2025, <https://visone.ethz.ch/wiki/index.php/RSiena_(tutorial)>
47. Longitudinal Network Analysis with SAOMs using RSiena - Beginner Level, accessed August 26, 2025, <https://www.insna.org/longitudinal-network-analysis-with-saoms-using-rsiena---beginner-level>
48. Manual for RSiena - Oxford statistics department - University of Oxford, accessed August 26, 2025, <https://www.stats.ox.ac.uk/~snijders/siena/RSiena_Manual.pdf>
49. Siena Homepage - Oxford statistics department, accessed August 26, 2025, <https://www.stats.ox.ac.uk/~snijders/siena/>
50. 18 Dynamics | Methods for Network Analysis - Bookdown, accessed August 26, 2025, <https://bookdown.org/markhoff/social_network_analysis/dynamics.html>
51. Causal Inference Under Network Interference - arXiv, accessed August 26, 2025, <https://arxiv.org/pdf/2508.06808>
52. Social Networks and Causal Inference - HSPH Content - Harvard ..., accessed August 26, 2025, <https://content.sph.harvard.edu/wwwhsph/sites/603/2020/07/SNChapter_Book.pdf>
53. Methods for Assessing Spillover in Network-Based Studies of HIV/AIDS Prevention among People Who Use Drugs - PMC - PubMed Central, accessed August 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9967280/>
54. Spillover Effects in the Presence of Unobserved Networks | Political Analysis, accessed August 26, 2025, <https://www.cambridge.org/core/journals/political-analysis/article/spillover-effects-in-the-presence-of-unobserved-networks/7E6A1B9CD87C32A61B0568F838F96C3E>
55. Experimental and Quasi-Experimental Designs in Implementation Research - PMC, accessed August 26, 2025, <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6923620/>
56. Advancing Data Analysis with Quasi-Experimental Design Techniques in Research, accessed August 26, 2025, <https://www.numberanalytics.com/blog/advanced-data-analysis-quasi-experimental-design>
57. Experiments and Quasi-Experiments - Child Care and Early Education Research Connections, accessed August 26, 2025, <https://researchconnections.org/research-tools/experiments-and-quasi-experiments>
58. SciELO Brasil - Construção de um modelo de análise de redes de ..., accessed August 26, 2025, <https://www.scielo.br/j/cebape/a/WDxqbp4Gc4xm6yCf4KMFQmg/>
59. Teorias e Análises sobre Implementação de Políticas Públicas no Brasil.indd - Repositório Institucional da ENAP, accessed August 26, 2025, <https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/4162/1/Livro_Teorias%20e%20An%C3%A1lises%20sobre%20Implementa%C3%A7%C3%A3o%20de%20Pol%C3%ADticas%20P%C3%BAblicas%20no%20Brasil.pdf>
60. Teses e Dissertações - DIPPG - Cefet/RJ, accessed August 26, 2025, <https://dippg.cefet-rj.br/pppro/index.php/pt/teses-e-dissertacoes>
61. Gestão Regionalidade&, accessed August 26, 2025, <https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_gestao/article/download/6479/2870/20101>
62. Redes interfederativas e saúde: trocas, benefícios e iatrogenias na construção do SUS - SciELO, accessed August 26, 2025, <https://www.scielo.br/j/csc/a/PTHxbpnsd49VTdKCDMJJ9zH/?lang=pt>
63. SciELO Brazil - Intersetorialidade e redes sociais: a implementação ..., accessed August 26, 2025, <https://www.scielo.br/j/rap/a/vBvJnmywMQm6nR9HgTh3FTG>
64. Intersetorialidade e redes sociais: a implementação de ... - SciELO, accessed August 26, 2025, <https://www.scielo.br/j/rap/a/vBvJnmywMQm6nR9HgTh3FTG/?lang=pt&format=pdf>
65. Intersetorialidade e redes sociais: a implementação de projetos para população em situação de rua em São Paulo - Redalyc, accessed August 26, 2025, <https://www.redalyc.org/journal/2410/241069405010/241069405010.pdf>
66. Formação de redes de governança para a inovação no setor ..., accessed August 26, 2025, <https://repositorio.enap.gov.br/bitstream/1/5989/1/4608-Texto%20do%20artigo-17161-1-10-20201211.pdf>
67. Formação de redes de governança para a inovação no setor público: estudo da Rede InovaGov e Comunidade de Simplificação - RI-FJP, accessed August 26, 2025, <https://repositorio.fjp.mg.gov.br/items/686c3f02-890a-4e33-9126-b826dca15467>
68. SciELO Brasil - Redes Sociais e Governança em Saúde Redes ..., accessed August 26, 2025, <https://www.scielo.br/j/csc/a/4VGvZh3XwjQFwwBNMjBRtzh/?lang=pt>
69. Understanding Classrooms through Social Network Analysis: A Primer for Social Network Analysis in Education Research | CBE—Life Sciences Education, accessed August 26, 2025, <https://www.lifescied.org/doi/10.1187/cbe.13-08-0162>
70. Mapping the community school policy network using Twitter data and social network analysis, accessed August 26, 2025, <https://epaa.asu.edu/index.php/epaa/article/view/8841>
71. Redes sociais, reforma educativa e reconversão docente. - Acta Académica, accessed August 26, 2025, <https://cdsa.aacademica.org/000-066/610.pdf>
72. As teias de interesses e influências nas redes de políticas educativas na América Latina e Caribe, accessed August 26, 2025, <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2177-60592019000300209>
73. Qual a diferença entre dados pessoais e dados sensíveis? - Portal Gov.br, accessed August 26, 2025, <https://www.gov.br/lncc/pt-br/centrais-de-conteudo/campanhas-de-conscientizacao/campanha-lgpd/2024/qual-a-diferenca-entre-dados-pessoais-e-dados-sensiveis>
74. Responsabilidade dos provedores pelo tratamento dos dados sensíveis – Uma visão de acordo com as Leis de Proteção de Dados, accessed August 26, 2025, <http://www.scielo.org.co/pdf/prole/v27n53/1909-7727-prole-27-53-123.pdf>
75. Mitigação dos Riscos à Privacidade através da Anonimização de Dados - PPEE UnB, accessed August 26, 2025, <https://ppee.unb.br/wp-content/uploads/2023/07/Mitigacao_dos_Riscos_a_Privaci.pdf>
76. Desafios para a implementação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais - INSCRYPT, accessed August 26, 2025, <https://inscrypt.dcc.ufmg.br/pt/post/lgpd-1/>