

# Modelagem para processamento e coleta de dados de trajetórias temporais na sociologia \*

Matheus Mattos de Almeida Cruz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)  
Curitiba – PR – Brazil

matheuscruz@alunos.utfpr.edu.br

**Abstract.** In the simulation of social networks based on agents, one of the ways to investigate a social process is through graph theory and using metrics, abstracting yourself to be able. Power is a person's ability to induce someone else's behavior. The social network will be an abstraction of the network of vertex connections, represented by a graph, and Agents are abstractions of the vertices of the graph. In this work, the metrics used in the current literature in the area of social power are discussed, exemplifying them, to propose a computational model.

**Resumo.** Uma das maneiras de se investigar um processo social é através da teoria de grafos e utilizando-se de métricas, abstraindo-se para um indicador social de poder. O poder é a possibilidade de uma pessoa induzir o comportamento de outra pessoa. A rede social será uma abstração da rede de ligações de vértices, representada por um grafo, e agentes são abstrações dos vértices do grafo. Neste trabalho são abordadas as métricas utilizadas na literatura atual da área de computação do tema de poder social, exemplificando-os, para propor um modelo computacional.

## 1. Introdução

No Paraná as estratégias políticas e o poder das classes dominantes aparelhadas ao Estado reproduzem seus próprios privilégios e produz pobreza, miséria e carência, [de Oliveira 2007]. A rede social dos clãs dominantes do Paraná será uma abstração representada por um grafo  $G = \{V, E\}$ , e atores políticos são abstrações dos vértices.

Existem trabalhos que estudaram este tema de poder e coalizão usando a abordagem de redes sociais, grafos e as relações de poder, como [Nazareno 2005].

Uma das maneiras de se investigar um processo social é utilizando-se da teoria de grafos e de métricas computacionais, abstraindo-se para poder e suas relações.

O objetivo deste trabalho é desenvolver um modelo computacional capaz de explicitar os mecanismos de criação de ligações em grafos de redes sociais dinâmicas que representam relações de poder.

---

\*  O trabalho Modelagem para processamento e coleta de dados de trajetórias temporais na sociologia de Matheus Mattos de Almeida Cruz está licenciado com uma Licença Creative Commons - Atribuição-CompartilhaIgual 4.0 Internacional. <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

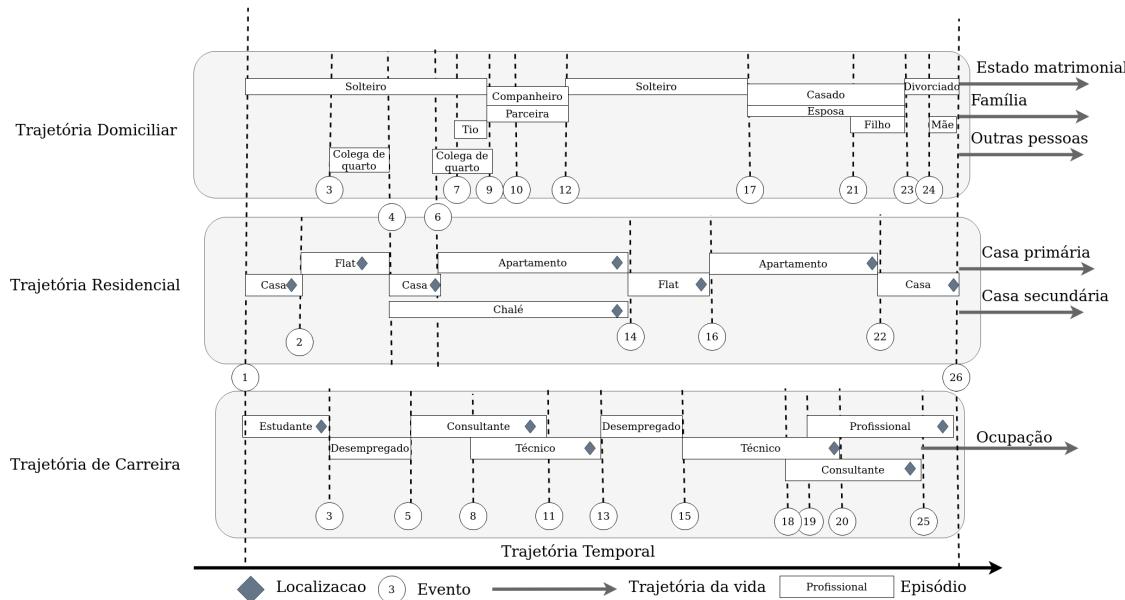
## 2. Trajetórias temporais (*Timelines*)

Um dos formatos utilizados para construções de relações de poder é pela antropologia analítica devido sua relação com genealogia, como por exemplo o formato GEDCOM e grafos-P (grafo de parentesco) [White et al. 1999], principalmente devido ao problema de escala e complexidade do problema.

Considerando a análise longitudinal da população sendo multidimensional, temporal, e necessidade descritiva da rede social, optou-se pela estrutura de eventos em bancos de dados temporais pela capacidade de comportar e unificar estas características [Clark 2006].

Trajetórias temporais, mostrado na figura 1, é uma metodologia em que mostra o crescimento quantitativo dos dados, um histórico individual e visualização gráfica poderosa permitindo agregação e comparação [Plaisant et al. 2003, Gramling and Carr 2004].

Para [Do et al. 2012], trajetórias temporais são um conjunto parcialmente ordenado de intervalos de tempo, a relação de eventos em na dimensão tempo usando intervalos em sua ocorrência, sendo que uma trajetória do tempo universal são todas os eventos associados à um tempo absoluto da ocorrência do evento. Definindo os eventos e seus tipos, é possível se calcular a esperança do número de eventos, como por exemplo o número de eventos em uma sub-população de uma região [Courgeau 2007].



**Figura 1. Trajetória temporal - Fonte: Adaptado de [Vandersmissen et al. 2009] - Tradução própria**

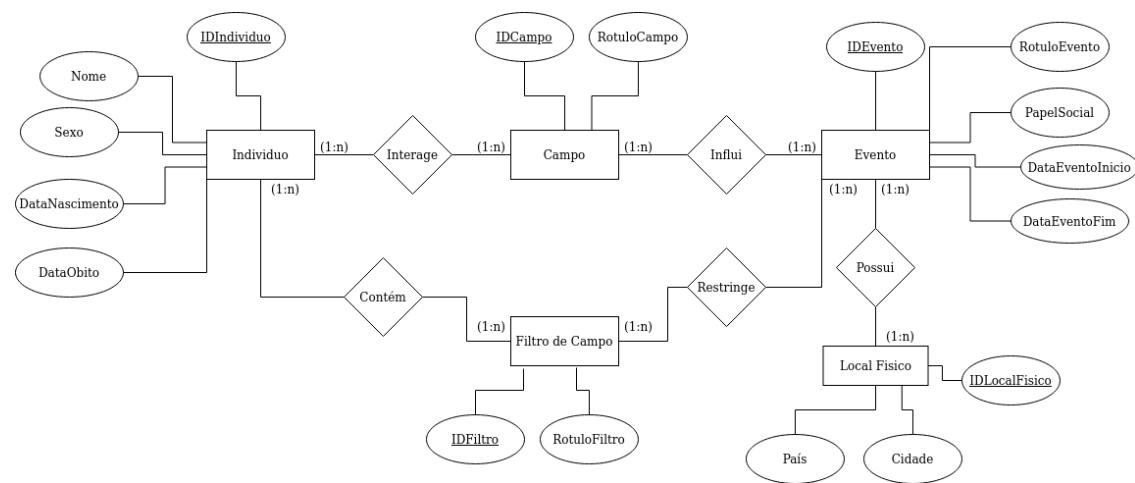
## 3. Modelagem computacional de trajetórias temporais de agentes

Existem múltiplos trabalhos que criam com modelos para análise à partir dos históricos de indivíduos dando enfoque à eventos, misturando sistemas de informações geográficas (GIS), e adicionando uma dimensão de temporalidade, como mostrado em [Claramunt and Theriault 1996, Vandersmissen et al. 2009].

Para o modelo proposto neste artigo, foi observado as seguintes regras escolhidas para o modelo: Um Evento possui papéis sociais específicos dependendo do campo, um Evento deve possuir atributos diferentes dependendo do campo em que está relacionado, e todo evento acontece em local físico ou concreto dentro do Campo.

### 3.1. Modelo para trajetórias temporais

Para a construção do *dataset* é feita a construção da genealogia de uma classe dominante de clãs e suas relações de poder com partícipes representadas por campos sociais, este modelo para coleta de dados é representado na figura 2. As trajetórias temporais são representados como eventos e tipos de eventos, o campo é a categorização *a priori* feito na sociologia, assim como a classificação de um indivíduo pertencente a um clã dominante, e é representada como contexto composto de um evento.



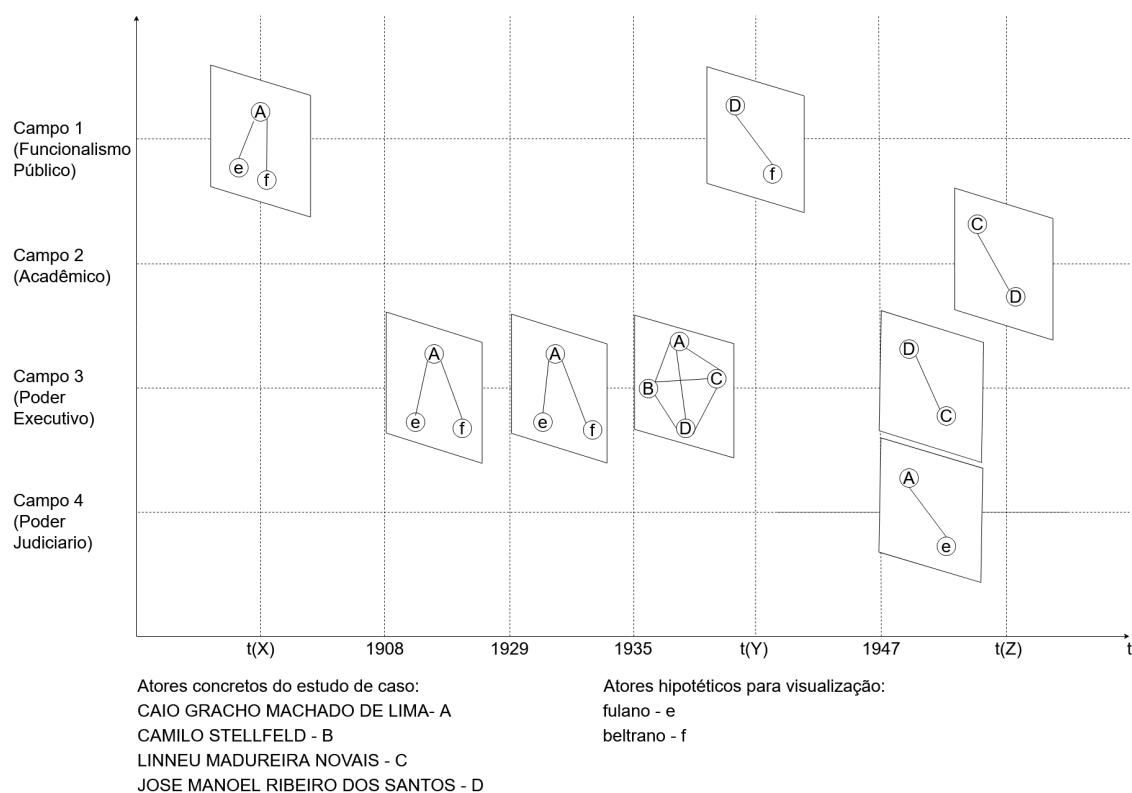
**Figura 2. Diagrama ER. - Fonte: Autoria própria**

### 3.2. Exemplo de trajetória temporal de um agente

Exemplificando o caso de dados de estudo de elites e coleta de dados para trajetória temporal, foi retirado da revista NEP dados de [Granato 2019], um estudo de caso que não fazem parte deste trabalho, mostrando na tabela abaixo em que explicita a maneira em que se pode aparecer estes dados. Isto é representado na figura 3.

**Tabela 1. Exemplo de dados para ser coletado. - Fonte: [Granato 2019]**

Caio Gracho Machado de Lima	Delegado Técnico do Ensino Pùblico; Deputado Estadual 1908-1909; 1929-1930; 1935-1937. Juiz do Tribunal de Contas do Estado desde 1947
Camilo Stellfeld	Deputado Estadual, 1935-1937.
Linneu Madureira Novais	Deputado Estadual, 1935-1937; Deputado Estadual, 1947-1950. Medicina (PR)
José Manoel Ribeiro dos Santos	Deputado Estadual, 1935-1937; Diretor da Saúde Pública, Deputado Estadual, 1947-1950; Medicina (PR)

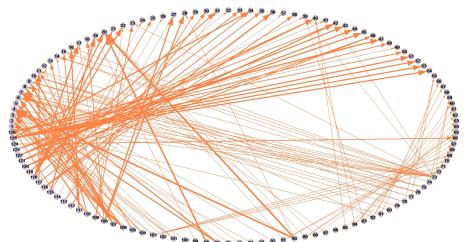


**Figura 3. Trajetórias temporais dos dados de [Granato 2019] com vértices rotulados para representador atores. - Fonte: Autoria própria**

#### 4. Extração de dados e cenários futuros

Utilizando-se do cenário de um clã dominante no Paraná, na construção do *dataset* é feita a construção da genealogia de uma classe dominante tradicional e suas relações de poder com grupos diversos a partir da consulta aos periódicos do núcleo de estudos paranaenses (NEP) da UFPR<sup>1</sup>, consulta ao trabalho de [OLIVEIRA 2012], sendo necessário a digitalização da maioria desses dados.

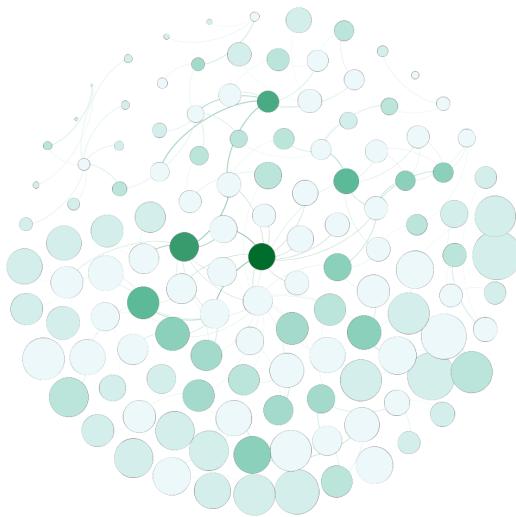
$V$  representam indivíduos e grupos (e.g. poder executivo, legislativo, empresariado, família).  $E$  representa a vínculo social entre o indivíduo para o grupo, dando assim em um grafo n-partido. Este grafo direcionado n-partido é representado na figura 4.



**Figura 4. Dataset representado por grafo k-partido dos campos, ligando indivíduos aos campos, k = 9 - Fonte: Autoria própria**

<sup>1</sup><https://revistas.ufpr.br/nep/index> - Visitado em 02/12/2019

Segundo [OLIVEIRA 2012] o governo do ator do grafo é composta por uma estrutura central de nepotismo e possui conexões com a famílias importantes. O clã trabalhado apresenta alta concentração, densidade, proximidade de poder com grande desigualdade entre atores políticos e concentração de papéis, mostrado na figura 5.



**Figura 5. Centralidade de grau graduado em verde dos indivíduos no clã avaliado do dataset. - Fonte: Autoria própria**

A análise implica em descobertas de fenômenos ou mecanismos não-observáveis de um grafo, assim propondo explicitar o funcionamento de um modelo de redes sociais dinâmicas (i.e. grafo dinâmico) da sociedade, bem como possa ser usado para análise de mecanismos de dinâmicas de grafo [Boccaletti et al. 2006].

De acordo com [Bijak et al. 2018], a utilização de cenário pode contribuir para explorar áreas além do horizonte do espaço de parâmetros de uma única geração, a inspiração na metodologia de demografia aplicada à uma programação baseada em modelo pode melhorar e flexibilizar as simulações computacionais.

## 5. Considerações finais

A criação de um modelo computacional serve para explicitar os mecanismos de formação de vínculos, assim como mudança de papéis, de um grafo de rede social das classes dominantes do Paraná gerando a contribuição na linha de pesquisa de simulação social.

O projeto dialoga com os tópicos de redes complexas, em particular redes sociais, e visualização de dados sociais além do conteúdo interdisciplinar da sociologia. No Paraná um clã de atores políticos pertencentes à esfera de interesse público apresentou alta concentração, densidade, proximidade de poder com grande desigualdade entre atores políticos e concentração de papéis, se possui papel central de poder, também possui papel como próximo ao poder e mediador deste poder em suas relações.

## Referências

- Bijak, J., Courgeau, D., Franck, R., and Silverman, E. (2018). Modelling in demography: From statistics to simulations. In *Methodological Investigations in Agent-Based Modelling*, pages 167–187. Springer.

- Boccaletti, S., Latora, V., Moreno, Y., Chavez, M., and Hwang, D.-U. (2006). Complex networks: Structure and dynamics. *Physics reports*, 424(4-5):175–308.
- Claramunt, C. and Theriault, M. (1996). Toward semantics for modelling spatio-temporal processes within gis. *Advances in GIs Research I*, pages 27–43.
- Clark, S. J. (2006). A general temporal data model and the structured population event history register. *Demographic research*, 15(7):181.
- Courgeau, D. (2007). *Multilevel synthesis: from the group to the individual*, volume 18. Springer Science & Business Media.
- de Oliveira, R. C. (2007). Famílias, poder e riqueza: redes políticas no paraná em 2007. *Sociologias*, 9(18):150–169.
- Do, Q. X., Lu, W., and Roth, D. (2012). Joint inference for event timeline construction. In *Proceedings of the 2012 Joint Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing and Computational Natural Language Learning*, pages 677–687. Association for Computational Linguistics.
- Gramling, L. F. and Carr, R. L. (2004). Lifelines: A life history methodology. *Nursing Research*, 53(3):207–210.
- Granato, N. C. (2019). O poder legislativo paranaense no contexto da revolução de 1930: um estudo sobre os capitais familiares e políticos dos deputados federais e estaduais (1930 a 1937).
- Nazareno, L. R. d. (2005). *Redes sociais e coalizão de governo em Curitiba 1985-2004*. PhD thesis, Universidade de São Paulo.
- OLIVEIRA, R. C. d. (2012). Na teia do nepotismo: sociologia política das relações de parentesco e poder político no paraná e no brasil. *Curitiba: Insight*.
- Plaisant, C., Mushlin, R., Snyder, A., Li, J., Heller, D., and Shneiderman, B. (2003). Lifelines: using visualization to enhance navigation and analysis of patient records. In *The craft of information visualization*, pages 308–312. Elsevier.
- Vandersmissen, M.-H., Séguin, A.-M., Thériault, M., and Claramunt, C. (2009). Modeling propensity to move after job change using event history analysis and temporal gis. *Journal of geographical systems*, 11(1):37.
- White, D. R., Batagelj, V., and Mrvar, A. (1999). Anthropology: Analyzing large kinship and marriage networks with pgraph and pajek. *Social Science Computer Review*, 17(3):245–274.