

Análise de balanceamento e centralidade da rede de proposições sobre aborto

Fernanda Scovino

Tópicos Avançados de Matemática Aplicada

Rio de Janeiro - 2019

1 Introdução

Essa análise é uma continuação da rede criada para a disciplina de Matemática Discreta sobre a interação de deputadas(os) na temática de aborto na Câmara. O projeto desenvolvido na disciplina se consistiu na criação e análise de centralidade da rede de interesses de deputadas(os), na qual cada aresta representava uma tramitação¹ que dois deputadas(os) (nós) atuaram em conjunto. Estendemos esse estudo aqui com a incorporação da natureza das proposições² em questão (A favor / Contra o aborto) na forma de um grafo com sinais, e iremos estudar o balanceamento e os agrupamentos existentes nessa rede.

Vale ressaltar alguns dados trazidos no estudo anterior: No Brasil, a prática é considerada no Código Penal brasileiro como crime contra a vida, punível com detenção de um a três anos para a mulher que aborta e um a quatro anos para a pessoa que a auxilie. O artigo 128, no entanto, estabelece que não se pune aborto praticado por médico “se não há outro meio de salvar a vida da gestante” e “se a gravidez resulta de estupro” e a gestante ou seu responsável legal consentem com o procedimento. Em 2012, o Supremo Tribunal Federal brasileiro estabeleceu também a legalidade

¹**Tramitações:** Curso regular das proposições pelas comissões técnicas e o Plenário da Câmara ou do Senado. <https://www12.senado.leg.br/noticias/glossario-legislativo/tramitacao>

²**Proposição:** Denominação genérica de toda matéria submetida à apreciação do Senado, da Câmara ou do Congresso Nacional. <https://www12.senado.leg.br/noticias/glossario-legislativo/proposicao>

do aborto no caso de feto anencéfalo. Ainda assim, a última Pesquisa Nacional do Aborto, realizada pelo Anis – Instituto de Bioética e pela UnB (Universidade de Brasília) em 2016, estima que 4,7 milhões de mulheres entre 18 e 39 anos no Brasil já tenham feito um aborto ao menos uma vez na vida. Segundo o perfil encontrado pela pesquisa, 67% destas mulheres já têm filhos e 88% têm religião, sendo que 56% são católicas. [1]

Como discutimos no trabalho anterior, por ser um tema muito polarizado na sociedade, principalmente por questões religiosas que tendem a influenciar os direitos à vida e ao nascimento, é esperada uma evidência dessa polarização também na Câmara dos Deputados. A rede com sinais nos permite testar um primeiro mapeamento da polarização, entendendo quem são as(os) agentes envolvidos nas questões contra e a favor da legalização, mas ainda com a limitação de não definirmos a posição da(o) deputada(o) em relação à proposição apresentada - ou seja, uma deputada a favor da legalização pode aparecer numa tramitação de uma proposição contra defendendo seu ponto, mas não saberemos a posição da deputada.

2 Bases de dados

As bases utilizadas foram capturadas do Portal de Dados Abertos da Câmara dos Deputados e tratadas no projeto Congresso em Números (CeN), do Centro de Tecnologia e Sociedade (CTS-FGV), com informações sobre parlamentares, proposições e tramitações da Câmara. As classificações das proposições sobre aborto não são feitas oficialmente pela casa, elas foram mapeadas pelo coordenador do projeto Rogerio Barros Sganzerla³. Em síntese, são utilizadas três bases:

- **Parlamentares:** Deputadas(os) desde a 52^a legislatura⁴ (2003) com informações pessoais. Dentre o total, foram selecionadas(os) 146 deputadas(os) que são citadas(os) nas tramitações de interesse.
- **Proposições:** 49 das 68 proposições classificadas com temática de aborto, com informações de ementa, autoria, tipo, data de apresentação e situação da proposição na câmara. O filtro foi feito por aquelas que citam mais de uma deputada(o) na sua descrição e têm classificação válida (A favor / Contra / Indefinido).
- **Tramitações:** Dentre as proposições com temática de aborto, esta base contém 1254 tramitações com informações de órgão, data e despacho. Foram filtradas 378 cuja descrição cita pelo menos 2 deputadas(os) - definindo no mínimo uma relação (aresta).

³Licenciado em filosofia, mestre em direito e pesquisador sobre aborto no Congresso Nacional

⁴**Legislatura:** Período de quatro anos, cuja duração coincide com a dos mandatos dos deputados citados em tramitações de interesse para identificação (146 no total). <https://www12.senado.leg.br/noticias/glossario-legislativo/legislatura>

Essas bases se relacionam da seguinte forma: Cada proposição passa por uma sequência de etapas de discussão, denominados tramitações, em diversos órgãos da Câmara. Cada tramitação pode envolver ações de diferentes deputados. Os despachos das tramitações resumem as ações que foram realizadas, incluindo o nome dos parlamentares que tiveram atuação nela. Dessa forma, é possível relacionar quais os deputados que interferiram numa proposição, através da análise de suas tramitações.

3 Grafo com sinais

Um grafo com sinais é um grafo no qual cada aresta possui um atributo que indica uma relação positiva ou negativa entre os nós. Esse tipo de modelagem de rede é utilizada em diversas áreas, como no processamento de linguagem natural com a criação de grafos de sinônimos de palavras [4] e no mapeamento de grupos de interesse em votações na Câmara [5]. Nosso grafo é definido da seguinte forma:

$$G = \{V, E, \sigma\}, \text{ grafo no qual:} \quad (3.1)$$

$$\begin{cases} V = \{d_i\} \text{ é o conjunto dos deputados } d_i; \\ E = \{d_i, d_j\} \text{ é o conjunto de relações entre deputadas(os);} \\ \sigma : E \rightarrow \{+1, 0, -1\} \end{cases}$$

Uma aresta $\{d_i, d_j\}$ é formada quando d_i e d_j atuam numa mesma tramitação τ . Sendo n o número de deputadas(os) atuantes em τ , o número de arestas formadas será $\binom{n}{2}$. Um grafo com sinais G é dito *balanceado* quando todo ciclo em G possui um número par de arestas negativas. O balanceamento pode ser caracterizado também particionando o conjunto de vértices em $V_1, V_2 : V_1 \cup V_2 = V, V_1 \cap V_2 = \emptyset$ nos quais toda aresta positiva (e_+) junte 2 vértices contidos exclusivamente em V_1 ou V_2 e toda aresta negativa (e_-) junte 2 vértices contidos em partições distintas [6].

Dado que o sinal na nossa rede é determinado pela natureza da proposição na qual dois deputadas(os) atuaram em conjunto, e não diretamente pela relação entre as deputadas(os) (não sabemos se a posição de uma é contra e a outra é a favor), vamos ajustar o conceito de balanceamento para a nossa rede. balanceamento será caracterizado pela partição do conjunto de vértices em $V_1, V_2 : V_1 \cup V_2 = V, V_1 \cap V_2 = \emptyset$ na qual todas arestas positivas (e_+) estejam exclusivamente numa partição e as negativas (e_-) na outra, e uma aresta neutra pode ligar vértices entre partições ou numa mesma partição.

4 Preparação e visualização do grafo

Para trabalhar com os dados foi utilizada a linguagem de programação Python 3.5, junto ao pacote *pandas*⁵ para manipulação das tabelas. Dada a tabela de deputados e das tramitações das proposições sobre aborto na Câmara, criamos a tabela das relações entre deputadas(os) da seguinte forma: dada uma determinada tramitação, identificada pelo campo *unique_id*⁶, verificamos a partir dos nomes da tabela de parlamentares quais são citadas(os) na descrição da tramitação.

Caso a lista tenha ao menos 2 elementos, são inseridas novas linhas na tabela de relações com todas as combinações possíveis de pares de deputad@s, o *unique_id*, *senal_aresta* - indicando se a proposição referente é Contra / A favor / Indefinido - e a legislatura na qual ocorreu a tramitação. Os sinais são então transformados em +1 (A favor), -1 (Contra) e 0 (Indefinido).

O grafo gerado com todas as tramitações em questão (de todas as legislaturas) é apresentado abaixo na Figura 4.4⁷. podemos ver que existem agrupamentos de deputadas(os) que atuam em proposições a favor e contra a legalização, diametralmente opostos na visualização do grafo.

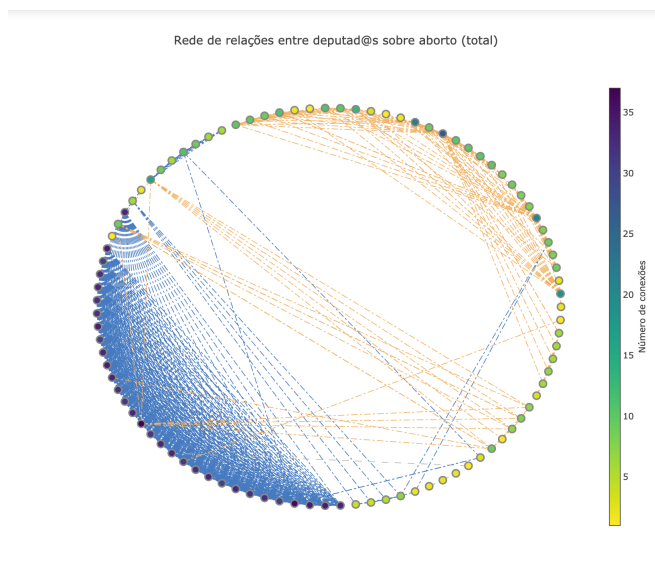


Figura 4.1: Rede de relações de deputadas(os) sobre aborto considerando todas as legislaturas (52^a a 55^a). Cada nó representa uma deputada(o) e uma aresta conecta deputadas(os) que atuaram na tramitação de alguma proposição sobre o tema. As cores das arestas representam a natureza das proposições relacionadas: laranja - Contra a legalização, azuis - A favor, cinza - Neutro/Indefinido. As cores dos nós seguem a escala de cores à direita, indicando o número de relações que deputada(o) possui.

⁵**pandas**: <https://networkx.github.io/>

⁶Código *hash* criado no CeN para identificação única

⁷Note que cada aresta não representa uma proposição, mas sim uma tramitação de alguma proposição na qual dois (ou mais) deputadas(os) são citadas(os) - gerando uma ou mais arestas

Esses agrupamentos conseguem ser distinguidos quando separamos o grafo entre legislaturas - como integrantes da Câmara mudam nesses períodos, é natural que existam muito menos conexões entre legislaturas do que internamente. A Figura 4.2 mostra o grafo particionado em diferentes legislaturas. A predominância de tramitações a favor do aborto acontece na 53ª legislatura (2007-2011), e nas legislaturas seguintes (54ª e 55ª - 2011 a 2019) vemos que as deputadas(os) passam a atuar exclusivamente em proposições contra o aborto. Isso faz sentido com o cenário mais atual no qual diversos direitos já previstos em lei tentaram ser revogados ou impedidos de serem exercidos, como foi o caso da Portaria 415 (21/maio/2014) que incluía na tabela de procedimentos do SUS a interrupção da gestação/antecipação terapêutica do parto nos casos previstos em lei e logo foi revogada pelo governo federal [3], sendo bastante citada em proposições na Câmara.

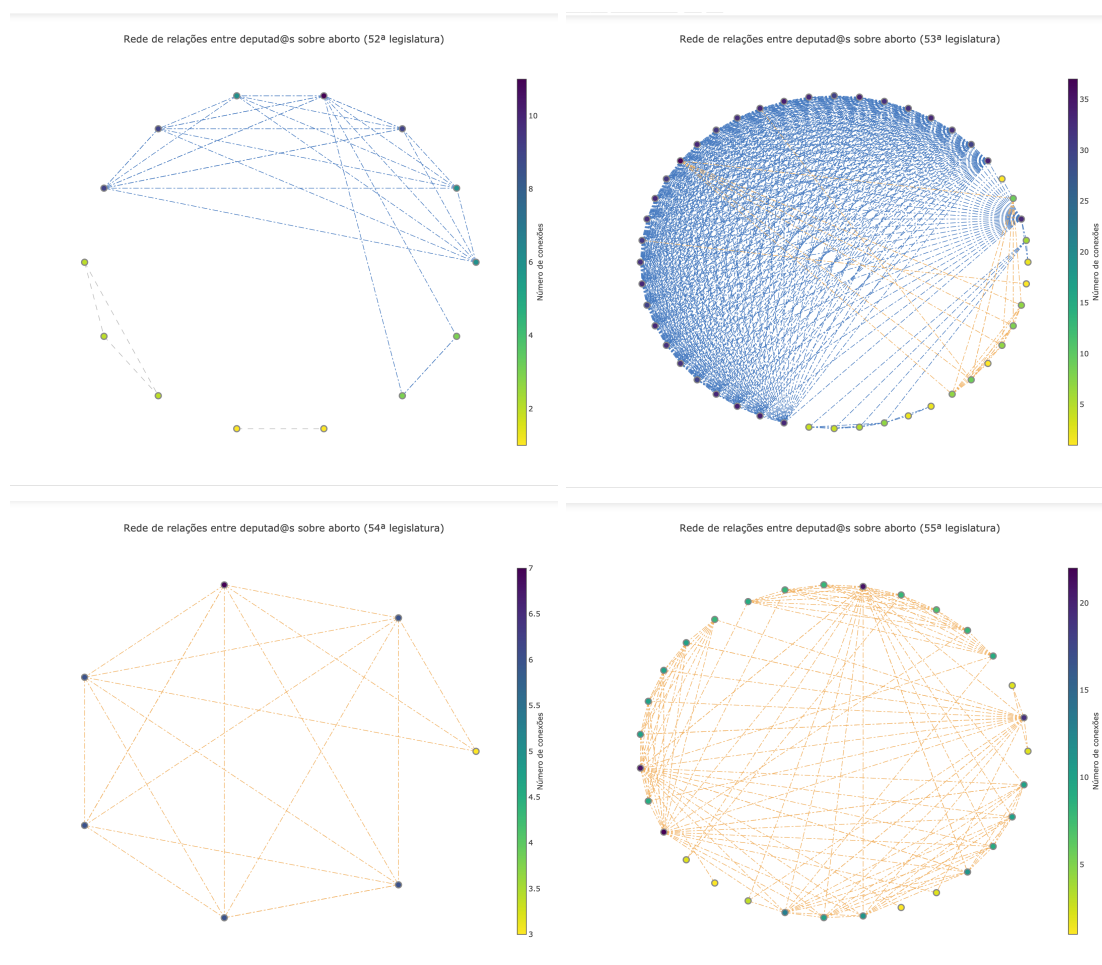


Figura 4.2: Rede de relações de deputadas(os) sobre aborto considerando por legislatura (52ª a 55ª). Semelhante à estrutura na Figura 4.1, particionada por legislaturas.

Pela nossa definição de balanceamento, apenas a rede da 53ª legislatura (2011-2015) está desbalanceada, pois existem nós cujas arestas ligadas a este são tanto positivas quanto negativas.

A Tabela 4.1 identifica os nós que causam o desbalanceamento da rede. Vemos que as relações das(os) deputadas(os) são mais centrada em proposições a favor do aborto (Sinal = 1), isso pode ocorrer pela atuação em muitas proposições a favor do tema ou também em poucas, mas nas quais muitas(os) deputadas(os) atuam. Dentre essas(es) 4 parlamentares, 3 foram eleitas(os) em mais de uma legislatura, embora na tabela sejam contabilizadas somente proposições da 53^a (para garantir uma mesma base de comparação).

Parlamentar	Partido (eleição)	UF (eleição)	Legislaturas	Sinal (aresta)	Número de arestas
LUIZ BASSUMA	PT	BA	[52, 53]	-1	1
				1	34
NAZARENO FONTELES	PT	PI	[54, 52, 53]	-1	1
				1	31
PEPE VARGAS	PT	RS	[55, 54, 53]	-1	6
				1	1
RITA CAMATA	PMDB	ES	[53]	-1	6
				1	34

Tabela 4.1: Deputadas(os) que atuaram em proposições A Favor (Sinal = 1) e Contra (Sinal = -1) de proposições sobre legalização do aborto na 53^a legislatura.

A remoção desses nós implica na remoção de 109 das 556 (19,6%) arestas que compõem a rede da 53^a legislatura - ou seja, um percentual significativo das relações está concentrado nessas(es) 4 deputadas(os). A rede balanceada é apresentada na Figura 4.3 abaixo. Note que todos os nós possuem arestas de um único tipo, o que separa totalmente nós com arestas positivas de nós com arestas negativas - caracteriando uma rede balanceada na nossa adaptação do conceito para o presente trabalho.

O padrão visual encontrado na rede nos sugere que as relações entre deputadas(os) seja decorrente de várias(os) deputadas(os) atuarem numa mesma proposição A favor / Contra o aborto, pois não enxergamos nenhum *hub* na rede e os graus parecem ser uniformemente distribuídos em cada partição. Podemos verificar isso na prática através da distribuição dos nós na rede e da intermediação (*betweenness*) de cada nó. A intermediação de um nó v contabiliza quantos caminhos mínimos entre dois nós quaisquer v_1, v_2 passam por v [2]. Se nossa hipótese estiver correta, esperamos encontrar graus muito parecidos (distribuição concentrada) e um valor de intermediação próximo de zero entre os nós de mesma partição - pois em tese todos já se ligam.

A Figura mostra a distribuição do grau dos nós na rede balanceada da 53^a legislatura. A rede

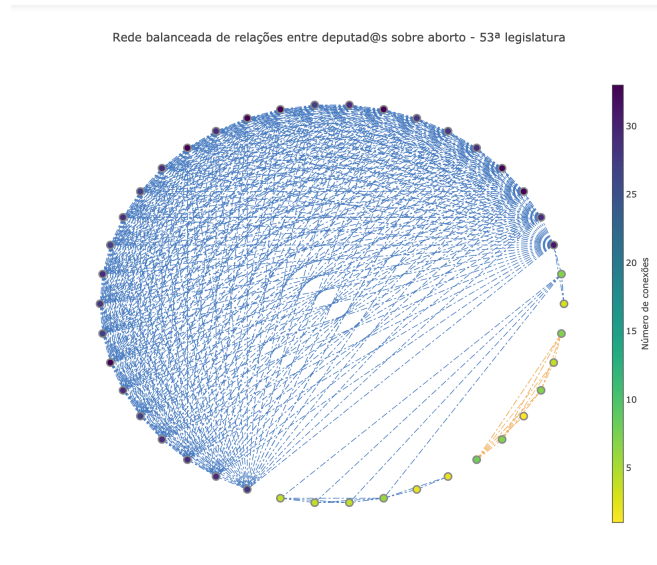


Figura 4.3: Rede balanceada de relações de deputadas(os) sobre aborto considerando na 53ª legislatura (semelhante à estrutura na Figura 4.1).

possui 42 deputadas(os) (nós) no total, dentre as quais(os) 11 deputadas(os) (26,2%) têm grau igual a 29, e 28 deputadas(os) (66%) têm grau maior que 27. Observando a Figura 4.3, sabemos que estas(es) são as(os) deputadas(os) que formam o subgrafo completo de arestas positivas. No extremo oposto, temos 14 deputadas(os) que se relacionam com até 8 pessoas, que inclui o subgrafo completo de arestas negativas (composto de 6 deputadas(os)) e algumas deputadas(os) que não atuaram junto ao primeiro grupo com arestas positivas mas em outras proposições a favor do aborto (nas quais o primeiro grupo não atuou).

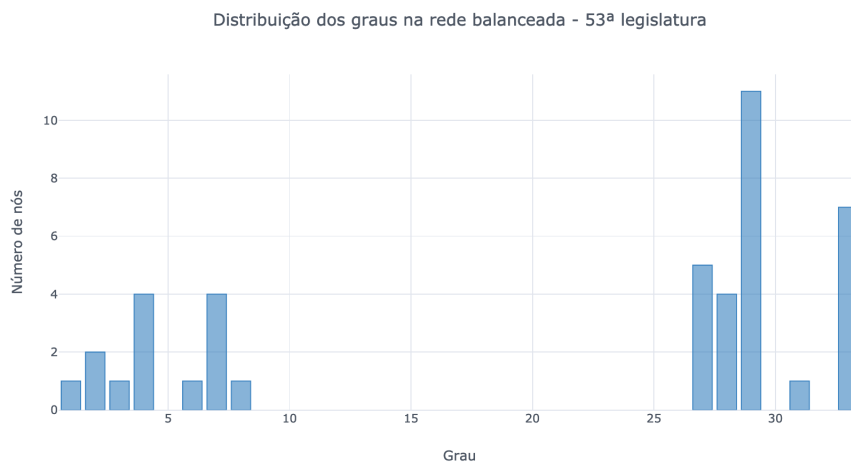


Figura 4.4: Distribuição do grau de nós na rede da 53ª legislatura - ou seja, número de relações entre deputadas(os) em tramitações de proposições sobre aborto.

Quanto à intermediação das(os) deputadas(os), apenas 4 parlamentares têm valor diferente de nulo, como mostra a Tabela 4.2. O deputado com mais intermediação, Dr. Talmir, é quem liga o subgrafo de arestas positivas ao grupo menor de arestas positivas(último nó azul escuro seguindo no sentido horário na Figura 4.3 - o pastor Manoel Ferreira vem logo em seguida). O único dentre estes que pertence ao subgrafo de arestas negativas é o Darcísio Perondi, indicando que nesse subgrafo também temos o fenômeno de quase todas(os) as(os) deputadas(os) estarem ligadas(os) pelas mesmas tramitações.

Deputado(a)	Intermediação	Grau
DR. TALMIR	0.263415	31.0
PASTOR MANOEL FERREIRA	0.212195	7.0
JOSÉ GENOÍNO	0.080488	6.0
DARCÍSIO PERONDI	0.004878	8.0

Tabela 4.2: Deputadas(os) com intermediação não nula na rede balanceada da 53^a legislatura.

Referências

- [1] Aborto na américa latina: saiba como países regulamentam interrupção voluntária da gravidez. <http://www.generonumero.media/aborto-na-america-latina-como-paises-regulamentam-interruptao-voluntaria-da-gravidez/-na-regiao/>. Acessado em 2 de dez. de 2019.
- [2] Centralidade - wikipédia. <https://pt.wikipedia.org/wiki/Centralidade>. Acessado em 2 de dez. de 2019.
- [3] Governo federal recua e revoga medida que incluía aborto legal na tabela do sus. <https://saude.estadao.com.br/noticias/geral,governo-federal-recua-e-revoga-medida-que-incluia-aborto-legal-na-tabela-do-sus,1173633>. Acessado em 2 de dez. de 2019.
- [4] Géraud Le Falher. *Characterizing Edges in Signed and Vector-Valued Graphs*. PhD thesis, 2018.
- [5] Mario Levorato and Yuri Frota. Brazilian congress structural balance analysis. *arXiv preprint arXiv:1609.00767*, 2016.
- [6] E. Sampathkumar, M A Sriraj, and L Pushpalatha. Notions of balance in signed and marked graphs. Volume 3:25–32, 01 2017.