

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

Mariana Monteiro

REDES POLÍTICAS NO SENADO FEDERAL DO BRASIL

Brasília

2014

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

Mariana Monteiro

REDES POLÍTICAS NO SENADO FEDERAL DO BRASIL

Tese apresentada como requisito parcial
para a obtenção do título de Doutor, pelo
Programa de Pós-Graduação em
Economia da Universidade de Brasília.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Oliveira
Cajueiro

Brasília

2014

À minha família.

AGRADECIMENTOS

Para a conclusão e defesa desta tese, contei com o apoio de algumas pessoas. A seguir, presto minha gratidão.

Agradeço, primeiramente, ao meu orientador Daniel Oliveira Cajueiro, com quem tive o privilégio de trabalhar desde o mestrado, pelo suporte e pelas contribuições que foram fundamentais para a realização desta tese.

Ao professor Roberto Fernandes Silva Andrade pela colaboração no desenvolvimento do trabalho e pela participação na banca de defesa de exame de qualificação de doutorado.

Ao professor Lúcio Remuzat Rennó Júnior também pela participação na banca de defesa de exame de qualificação de doutorado, junto ao professor Roberto Andrade, pelas sugestões que foram importantes para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos membros da banca examinadora de defesa desta tese, Bernardo Pinheiro Machado Mueller, Vinicius Amorim Sobreiro, Anderson Mutter Teixeira e Sérgio Rubens Stancato de Souza, que aceitaram o convite para participação na banca examinadora, pela disponibilidade e solicitude.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Economia que fizeram parte da minha formação e que garantem a qualidade do Programa.

Aos funcionários da Secretaria da Pós-Graduação, em especial Carina da Costa Lima e Joana D'ark da Silva Farias, pelo apoio administrativo.

A todos, o meu profundo agradecimento.

RESUMO

O presente trabalho utiliza a teoria de redes complexas para analisar o Senado Federal do Brasil nos períodos legislativos ocorridos entre os anos de 1995 e 2010. A partir da base de dados construída para esse trabalho, foram geradas redes políticas onde os nós são os senadores e as ligações ocorrem quando dois senadores registram o mesmo voto em uma dada matéria. Nessas redes, foram calculadas medidas de centralidade, tais como grau, força, poder de dominância e poder de difusão, que possibilitaram a construção de rankings dos senadores mais influentes. Também foi verificada a formação de comunidades, de senadores de partidos da base do governo e de senadores de partidos da oposição. E a principal contribuição desse trabalho é a proposição de modelos de previsão de resultados políticos.

Palavras-chave: Senado Federal do Brasil. Redes políticas. Redes complexas. Medidas de centralidade. Comunidades. Modelo de previsão de resultados políticos.

ABSTRACT

This paper uses the theory of complex networks to analyze the Federal Senate of Brazil in legislative periods occurred between the years 1995 and 2010. From the database constructed for this work, political networks were generated where nodes are the senators and bonds occur when two senators voting record the same in a given bill. In these networks were calculated centrality measures such as degree, strength, power, dominance and power of diffusion, which allowed the construction of rankings of the most influential senators. We also observed the formation of communities of senators of government coalition parties and senators of opposition parties. And the main contribution of this work is to propose forecasting models of political outcomes.

Key-words: Federal Senate of Brazil. Political Networks. Complex Networks. Measures of centrality. Communities. Forecasting models of political outcomes.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO DA LITERATURA	19
2.1 Breve Histórico da Teoria de Redes Complexas	19
2.2 Redes Políticas no Poder Legislativo	21
2.3 O Estudo do Poder Legislativo na Ciência Política	22
2.4 Modelos de Previsão em Redes Complexas	23
3 BASE DE DADOS E METODOLOGIA DA TEORIA DE REDES COMPLEXAS	25
3.1 Construção da Base de Dados	25
3.2 Definição de Rede	26
3.3 Medidas de Centralidade	29
3.4 Identificação de Comunidades	33
3.5 Modelo de Previsão	39
4 RESULTADOS	46
4.1 Estudo de Influência	51
4.1.1 Rankings da 50ª Legislatura (1995-1998)	51
4.1.2 Rankings da 51ª Legislatura (1999-2002)	55
4.1.3 Rankings da 52ª Legislatura (2003-2006)	57
4.1.4 Rankings da 53ª Legislatura (2007-2010)	61
4.2 Estruturas de Comunidades	64
4.2.1 Comunidades nas “Votações Disputadas” da 50ª Legislatura (1995-1998)	64
4.2.2 Comunidades nas “Votações Disputadas” da 51ª Legislatura (1999-2002)	69
4.2.3 Comunidades nas “Votações Disputadas” da 52ª Legislatura (2003-2006)	75
4.2.4 Comunidades nas “Votações Disputadas” da 53ª Legislatura (2007-2010)	79
4.3 Modelo de Previsão de Resultados Políticos	84
4.3.1 Modelos de Previsão nas “Votações Disputadas” da 50ª Legislatura (1995-1998)	85
4.3.2 Modelos de Previsão nas “Votações Disputadas” da 51ª Legislatura (1999-2002)	87
4.3.3 Modelos de Previsão nas “Votações Disputadas” da 52ª Legislatura (2003-2006)	91

4.3.4 Modelos de Previsão nas “Votações Disputadas” da 53ª Legislatura (2007-2010)	93
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
REFERÊNCIAS	98
APÊNDICE A – LISTAGEM DOS SENADORES DA 50ª LEGISLATURA	102
APÊNDICE B – LISTAGEM DOS SENADORES DA 51ª LEGISLATURA	105
APÊNDICE C – LISTAGEM DOS SENADORES DA 52ª LEGISLATURA	108
APÊNDICE D – LISTAGEM DOS SENADORES DA 53ª LEGISLATURA	111
APÊNDICE E – GRAU DO NÓ NAS “VOTAÇÕES IMPORTANTES”	114
APÊNDICE F – GRAU DO NÓ NAS “VOTAÇÕES PEC”	118
APÊNDICE G – GRAU DO NÓ EM “TODAS AS VOTAÇÕES”	121
APÊNDICE H – LISTAGEM DAS COALIZÕES DE PARTIDOS NAS LEGISLATURAS	125

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Rede exemplo	27
FIGURA 2 – Gráfico da distância entre a rede associada a $\sigma = 0,01$ e a rede associada a σ	34
FIGURA 3 – Ampliação do gráfico da Figura 2 para o pico $\sigma=0,19$	35
FIGURA 4 – Ampliação do gráfico da Figura 2 para o pico $\sigma=0,37$	35
FIGURA 5 – Ampliação do gráfico da Figura 2 para o pico $\sigma=0,51$	36
FIGURA 6 – Dendrograma da rede exemplo para $\sigma=0,19$	38
FIGURA 7 – Dendrograma da rede exemplo para $\sigma=0,37$	38
FIGURA 8 – Dendrograma da rede exemplo para $\sigma=0,51$	39
FIGURA 9 – Rede da 50 ^a Legislatura (1995-1998)	47
FIGURA 10 – Rede da 51 ^a Legislatura (1999-2002)	48
FIGURA 11 – Rede da 52 ^a Legislatura (2003-2006)	49
FIGURA 12 – Rede da 53 ^a Legislatura (2007-2010)	50
FIGURA 13 – Comunidades “Votações Disputadas” da 50 ^a Legislatura (1995-1998)	65
FIGURA 14 – Comunidades “Votações Disputadas” da 50 ^a Legislatura (1995-1998): dendrograma $\sigma=0,53$	66
FIGURA 15 – Comunidades “Votações Disputadas” da 51 ^a Legislatura (1999-2002)	70
FIGURA 16 – Comunidades “Votações Disputadas” da 51 ^a Legislatura (1999-2002): dendrograma $\sigma=0,56$	71
FIGURA 17 – Comunidades “Votações Disputadas” da 52 ^a Legislatura (2003-2006)	75
FIGURA 18 – Comunidades “Votações Disputadas” da 52 ^a Legislatura (2003-2006): dendrograma $\sigma=0,59$	76
FIGURA 19 – Comunidades “Votações Disputadas” da 53 ^a Legislatura (2007-2010)	80
FIGURA 20 – Comunidades “Votações Disputadas” da 53 ^a Legislatura (2007-2010): dendrograma $\sigma=0,58$	81

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Votações da rede exemplo	26
TABELA 2 – Grau na rede exemplo	30
TABELA 3 – Força na rede exemplo	30
TABELA 4 – Poder de dominância na rede exemplo	31
TABELA 5 – Poder de difusão na rede exemplo	32
TABELA 6 – Redes por Legislatura	45
TABELA 7 – Ranking “Votações Disputadas” da 50ª Legislatura (1995-1998)	52
TABELA 8 – Ranking “Votações PEC” da 50ª Legislatura (1995-1998)	53
TABELA 9 – Ranking “Todas as Votações” da 50ª Legislatura (1995-1998)	54
TABELA 10 – Ranking “Votações Disputadas” da 51ª Legislatura (1999-2002)	56
TABELA 11 – Ranking “Votações PEC” da 51ª Legislatura (1999-2002)	56
TABELA 12 – Ranking “Todas as Votações” da 51ª Legislatura (1999-2002)	57
TABELA 13 – Ranking “Votações Disputadas” da 52ª Legislatura (2003-2006)	58
TABELA 14 – Ranking “Votações PEC” da 52ª Legislatura (2003-2006)	59
TABELA 15 – Ranking “Todas as Votações” da 52ª Legislatura (2003-2006)	60
TABELA 16 – Ranking “Votações Disputadas” da 53ª Legislatura (2007-2010)	61
TABELA 17 – Ranking “Votações PEC” da 53ª Legislatura (2007-2010)	62
TABELA 18 – Ranking “Todas as Votações” da 53ª Legislatura (2007-2010)	63
TABELA 19 – Comunidades nas “Votações Disputadas” da 50ª Legislatura (1995-1998)	66
TABELA 20 – Comunidades nas “Votações Disputadas” da 51ª Legislatura (1999-2002)	72
TABELA 21 – Comunidades nas “Votações Disputadas” da 52ª Legislatura (2003-2006)	76
TABELA 22 – Comunidades nas “Votações Disputadas” da 53ª Legislatura (2007-2010)	81
TABELA 23 – Resultados nas “Votações Disputadas” da 50ª Legislatura (1995-1998)	85
TABELA 24 – Resultados Maior Comunidades nas “Votações Disputadas” da 50ª Legislatura	87

TABELA 25 – Resultados nas “Votações Disputadas” da 51ª Legislatura (1999-2002)	88
TABELA 26 – Resultados Maior Comunidades nas “Votações Disputadas” da 51ª Legislatura	90
TABELA 27 – Resultados nas “Votações Disputadas” da 52ª Legislatura (2003-2006)	91
TABELA 28 – Resultados Maior Comunidades nas “Votações Disputadas” da 52ª Legislatura	92
TABELA 29 – Resultados nas “Votações Disputadas” da 53ª Legislatura (2007-2010)	93
TABELA 30 – Resultados Maior Comunidades nas “Votações Disputadas” da 54ª Legislatura	95

LISTA DE SIGLAS

AC - Acre
AL - Alagoas
AM - Amazonas
AP - Amapá
BA - Bahia
CE - Ceará
DEM - Democratas
DF - Distrito Federal
ES - Espírito Santo
GO - Goiás
MA - Maranhão
MG - Minas Gerais
MS - Mato Grosso do Sul
MT - Mato Grosso
PA - Pará
PB - Paraíba
PCdoB - Partido Comunista do Brasil
PDT - Partido Democrático Trabalhista
PE - Pernambuco
PEC - Proposta de Emenda à Constituição
PFL - Partido da Frente Liberal
PI - Piauí
PL - Partido Liberal
PMDB - Partido do Movimento Democrático Brasileiro
PMR – Partido Municipalista Renovador
PP - Partido Progressista
PPR - Partido Progressista Renovador
PPS - Partido Popular Socialista
PR - Paraná
PR - Partido da República
PRB - Partido Republicano Brasileiro
PSB - Partido Socialista Brasileiro

PSC - Partido Social Cristão
PSDB - Partido da Social Democracia Brasileira
PSL - Partido Social Liberal
PSOL - Partido Socialismo e Liberdade
PT - Partido dos Trabalhadores
PTB - Partido Trabalhista Brasileiro
PV - Partido Verde
RJ - Rio de Janeiro
RN - Rio Grande do Norte
RO - Rondônia
RR - Roraima
RS - Rio Grande do Sul
S/P - sem partido
SC - Santa Catarina
SE - Sergipe
SP - São Paulo
TO - Tocantins

LISTA DE SÍMBOLOS

$G = (N, E)$ – grafo não direcionado formado pelos conjuntos $N = \{n_1, \dots, n_N\}$ de nós
 $E = \{e_1, \dots, e_n\}$ de ligações

$e_k = \{e_i, e_j\}$ – ligação que conecta os nós i e j

$G^{\rightarrow} = (N, E^{\rightarrow})$ – grafo direcionado formado pelos conjuntos N de vértices e E^{\rightarrow} conjunto de pares ordenados de setas

$G^w = (N, E, W)$ – grafo ponderado formado pelos conjuntos N de vértices, E de ligações e
 $W = \{w_1, \dots, w_E\}$ de pesos

$G^{w \rightarrow}$ – grafo ponderado e direcionado

w_{ij}^{\rightarrow} – peso da aresta que liga o senador i ao senador j

t – número total de votos registrados pelo senador j

v – número de votos em comum dos senadores i e j

W – matriz de pesos

A – matriz de adjacência

T - limiar

k_i – grau de um nó i

e_{ij} – ligação que conecta o nó i ao nó j

k_i^{out} – grau de saída de i

k_i^{in} – grau de entrada de i

s_i – força do nó i

w_{ij} – peso da ligação que conecta o nó i ao nó j

(N, D) – grafo formado pelos conjuntos N dos nós pertencentes à rede D das relações de dominância entre esses nós

(N, W) – grafo formado pelos conjuntos N dos nós pertencentes à rede e W formado pelo pesos w_{ij} da rede

β_i – poder de dominância do nó i

D_i – poder de difusão do nó i

f – parâmetro definido no intervalo $[0, 1)$

$\hat{A}(l)$ – matriz de vizinhança

l – passos ao longo de d_{ij}

d_{ij} – menor caminho que conecta os nós i e j

\hat{a}_{ij} – elemento de $\hat{A}(l)$ que indica o número de l

$\delta(\alpha, \beta)$ – distância Euclidiana entre dois clusters α e β

D_α, D_β – diâmetro dos clusters α e β

σ – valor crítico

Z – variável aleatória binária

$\Pr(Z = 1) = \pi$ e $\Pr(Z = 0) = 1 - \pi$ – probabilidades da variável binária

Z_1, \dots, Z_n – n variáveis aleatórias independentes

$\Pr(Z_j = 1) = \pi_j$ – probabilidade da j -ésima variável aleatória

$\prod_{j=1}^n \pi_j^{z_j} (1 - \pi_j)^{1-z_j}$ – probabilidade conjunta das n variáveis aleatórias

Y – número de sucesso em n “tentativas”

$\Pr(Y = y)$ – função de probabilidade da variável Y

Y_1, \dots, Y_N – N variáveis aleatórias independentes que correspondem ao número de sucesso em N subgrupos diferentes

$l(\pi_1, \dots, \pi_N; y_1, \dots, y_N)$ – função log-verossimilhança de $Y_i \sim \text{binomial}(n_i, \pi_i)$

P_i – proporção de sucessos

$g(\pi_i)$ – função link das probabilidades π_i

x_i – vetor de variáveis explicativas

β – vetor de parâmetros

$\pi = \int_{-\infty}^t f(s) ds$ – distribuição de probabilidade cumulativa

$f(s)$ – distribuição de tolerância

$\log\left(\frac{\pi_i}{1 - \pi_i}\right)$ – função logit do modelo logit generalizado

$l(\pi; y)$ – função log-verossimilhança

J – categorias

$f(y | n)$ – distribuição multinomial

$\log\left(\frac{\pi_j}{\pi_1}\right)$ – função logit do modelo logit nominal com a primeira categoria como

categoria de referência

$l(\beta; y)$ – função log-verossimilhança

b_j – parâmetros estimados

X_{ji} – variáveis que associam a i -ésima característica dos senadores à j -ésima comunidade

Y_1 – variável dependente relacionada à maior comunidade

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo identificar as comunidades relevantes para o processo de tomada de decisão no Senado Federal do Brasil, bem como alguns fatores que influenciam o ingresso de um senador nessas comunidades. A relevância desse estudo está em inferir os relacionamentos existentes entre os senadores, a partir das votações nominais, utilizando a metodologia da teoria de redes complexas e, dos resultados obtidos, fazer uso de modelos econométricos para a previsão de resultados políticos nas redes formadas pelos senadores.

No Brasil, o Poder Legislativo é exercido pelos membros das duas Casas do Congresso Nacional, a Câmara de Deputados e o Senado Federal. Os deputados federais e os senadores têm as funções de elaborar leis e de fiscalizar a utilização dos recursos públicos. Esse trabalho, será focado na tramitação legislativa que ocorre no Senado.

Assim, a compreensão do processo de tomada de decisão no Senado é um tema de fundamental interesse para toda a sociedade brasileira, pois alterações na legislação, decorrentes das votações que ocorrem no Congresso Nacional, afetam a implementação de políticas públicas pelo Executivo e, conseqüentemente, o processo de tomada de decisão dos indivíduos.

A motivação dessa pesquisa foram os trabalhos Fowler (2006) e Cho e Fowler (2010), onde os autores fizeram uma análise do congresso norte-americano, utilizando a metodologia da teoria de redes complexas. Nesses trabalhos, foram construídas redes de congressistas a partir do apoio a projetos de lei. Portanto, a presente pesquisa já se diferencia desses trabalhos na base de dados, pois utiliza as votações dos senadores brasileiros. Além disso, essa pesquisa se propõe a oferecer uma outra dimensão a um objeto típico da ciência política, qual seja, o estudo do Poder Legislativo no Brasil. Os resultados obtidos, se mostram em consonância com Figueiredo e Limongi (2001), segundo os quais, partidos políticos são relevantes no Legislativo e filiação partidária pode ser usada na previsão dos votos dos parlamentares.

O período de estudo compreende os períodos legislativos entre 1995 e 2010, ocorridos durante os dois mandatos presidenciais de Fernando Henrique Cardoso e Luiz Inácio Lula da Silva. Para este período, foi construída uma base de dados a partir de todas as votações nominais de cada um dos senadores em exercício entre 1995 e 2010. A vantagem dessa base é que está disponível exatamente a decisão tomada por um

determinado senador. Em outras palavras, é possível quantificar o relacionamento político dos senadores através de seus votos. Por outro lado, a desvantagem dessa base é a incapacidade de medir os relacionamentos sociais entre os senadores, especialmente a barganha política, que pode influenciar a decisão de voto dos senadores. Além disso, os dados contém informações sobre o estado que os senadores representam e o partido de filiação de cada senador, com a indicação dos partidos pertencentes à base e à oposição. Cabe ressaltar que não houve interferência nestes dados, ou seja, atribuição de características aos senadores que não estivessem presentes nos dados.

Nessa pesquisa, foi usada a metodologia da teoria de redes complexas para o estudo do processo de tomada de decisão no Senado Federal do Brasil. A teoria de redes complexas é apropriada para o desenvolvimento desse trabalho, pois fornece técnicas para apontar a influência de atores em sistemas complexos através de medidas de centralidade. Além disso, essa teoria dispõe de um instrumental que é capaz de determinar se os atores se organizam em comunidades.

A partir da base de dados construída, foram geradas redes políticas, onde os nós são os senadores e as ligações ocorrem quando dois senadores registram o mesmo voto em uma dada matéria. Nessas redes, foram calculadas medidas de centralidade, tais como grau, força, poder de dominância e poder de difusão, que possibilitaram a construção de rankings dos senadores mais influentes. Também foi verificada a formação de comunidades, de senadores de partidos da base e de senadores de partidos de oposição.

Por fim, são propostos modelos de previsão de resultados políticos, nas redes formadas pelos senadores. O objetivo é prever, dado que um senador ingresse na rede, por exemplo, devido à renovação da Casa, a que comunidade esse senador integrará, a partir das características de senadores que já pertencem às redes políticas geradas para o Senado Federal do Brasil no período estudado.

Ainda, são adiantados os seguintes resultados obtidos: (1) os senadores que apareceram nos rankings de influência são filiados, quase que exclusivamente, a partidos da base; (2) as comunidades identificadas se caracterizam por serem formadas por senadores da base ou por senadores da oposição, com exceção da 53ª Legislatura (2007-2010), onde foram identificadas uma comunidade formada por senadores da base e duas comunidades formadas tanto por senadores da base quanto por senadores da oposição; e (3) dos modelos de previsão de resultados políticos é possível afirmar que existe uma relação direta entre um novo senador, filiado a um partido da base, ao

ingressar na rede, de integrar a maior comunidade (ou seja, a comunidade com o maior número de senadores) e, uma relação inversa, de não integrar a maior comunidade.

As principais contribuições desse trabalho são: (1) a identificação das comunidades relevantes para o processo de tomada de decisão no Senado Federal do Brasil; (2) a base de dados construída, que poderá ser aproveitada em trabalhos de outras áreas de pesquisa; (3) a metodologia utilizada pode ser considerada em outras aplicações de redes complexas; e (4) a proposição de modelos de previsão de resultados políticos, a partir de informações contextuais dos nós que pertencem à rede, para prever as ligações de novos nós que ingressarem na rede.

Essa introdução será seguida pela revisão da literatura na seção 2, onde será feita uma breve apresentação do desenvolvimento da teoria de redes complexas e serão comentados trabalhos que aplicam a teoria de redes complexas a redes políticas e trabalhos da ciência política que tratam do Poder Legislativo e, por fim, será exibido um painel do atual desenvolvimento de modelos de previsão em redes complexas. Na seção 3, serão expostas a construção da base de dados e a metodologia da teoria de redes complexas usada nesse trabalho. Na sequência, a seção 4 mostrará os resultados dessa pesquisa, quais sejam rankings dos senadores mais influentes, formação de comunidades e modelos de previsão de resultados políticos, nas redes construídas para o Senado Federal do Brasil no período entre 1995 e 2010. Por fim, a seção 5 apresentará as considerações finais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Devido ao caráter multidisciplinar dessa pesquisa, a revisão da literatura irá abranger trabalhos de diversas áreas, tais como física, ciência política e econometria. Na subseção 2.1, será apresentado um breve histórico da teoria de redes complexas. Já na subseção 2.2, serão apresentados artigos que aplicaram a teoria de redes complexas a redes políticas construídas para o congresso norte-americano. Esses artigos motivaram a aplicação da teoria de redes complexas no presente estudo sobre o Senado Federal do Brasil. E na subseção 2.3, será comentada uma das principais linhas de pesquisa em ciência política sobre o Poder Legislativo no Brasil. Além disso, serão comentados um artigo sobre o Senado Chileno e uma dissertação de mestrado em ciência política sobre a Câmara Federal do Brasil, que utilizam conceitos básicos da teoria de redes complexas. Por fim, na subseção 2.4, será exposto um painel do atual desenvolvimento de modelos de previsão em redes complexas, a fim de destacar a importância da nossa contribuição a essa área de pesquisa.

2.1 Breve Histórico da Teoria de Redes Complexas

A partir de Monteiro (2010), baseado em Amaral e Ottino (2004), na presente seção será apresentado um breve histórico da teoria de redes complexas.

A teoria de redes complexas é uma sub-área da física-estatística, pesquisa operacional e matemática que modela o comportamento de sistemas complexos presentes na natureza e na sociedade. Um sistema complexo é um sistema formado por um grande número de elementos que interagem uns com os outros e com o ambiente. Nesta teoria, os elementos são representados como vértices ou nós que são conectados uns aos outros por meio de arestas ou ligações, que representam as interações entre os elementos do sistema. Assim, um grafo ou uma rede é formado pelos nós e pelas ligações existentes no sistema. Exemplos de redes complexas na natureza são: metabolismo celular e cadeia alimentar. Na sociedade, um exemplo de redes complexas é a relação de colaboração entre pesquisadores.

O desenvolvimento da teoria de redes complexas está ligado à solução de Euler para o problema das pontes de Königsberg. Nesta cidade da Prússia, sete pontes cortavam o rio Pregel, ligando-a a ilha Kneiphoff. O problema consistia em responder se era possível que uma pessoa fizesse um caminho em que passasse apenas uma vez por cada ponte. Apesar de se tratar de um problema de distância física, Euler o solucionou ao representar as restrições topológicas do problema na forma de um grafo, onde os nós são as margens do rio e as ligações são as pontes.

A princípio, a teoria de grafos representou as redes reais como redes regulares, ou seja, redes onde todos os nós possuem o mesmo número de ligações. Posteriormente, redes reais foram caracterizadas como redes aleatórias. Segundo o modelo Erdős-Rényi, dado n nós todos os pares de nós são conectados com probabilidade p . Devido à aleatoriedade na alocação das ligações entre os nós, o número de nós a que cada nó está conectado, denominado grau do nó, segue uma distribuição de Poisson. Portanto, o grau do nó de cada nó é aproximadamente igual ao grau do nó médio da rede, o que implica que a maioria dos nós tem aproximadamente o mesmo número de ligações.

Com o objetivo de interpolarem entre as redes regulares e as redes aleatórias, as redes *small world* foram incorporadas à teoria de redes complexas pelo modelo Watts e Strogatz (1998). O efeito *small world* descreve a propriedade de que, independente do tamanho da rede, existe um caminho com um número relativamente pequeno de ligações que conecta dois nós. Este efeito já havia sido observado nos experimentos de Milgram, que concluíram que a maioria dos pares de pessoas nos Estados Unidos é separada por seis pessoas. Este conceito é popularmente conhecido como seis graus de separação.

Entretanto, esses modelos não explicavam uma característica presente nas redes estudadas, o fato de que a maioria dos nós tem poucas ligações e poucos nós com um grande número de ligações amarram estes nós juntos. Para que existam estes nós altamente conectados na rede, o grau do nó deve seguir uma lei de potência, ao invés de uma distribuição de Poisson. Isto significa que a probabilidade de um nó selecionado aleatoriamente tenha exatamente k ligações segue $P(k) = k^{-\gamma}$, onde γ é o expoente do grau. Desta forma, as características da rede serão determinadas por um número pequeno de nós que possuem muitas ligações. Este tipo de rede é chamado de rede livre de escala e foi introduzido na teoria de redes complexas pelo modelo Barabási e Albert (1999).

A partir do desenvolvimento dessa teoria, inúmeros trabalhos foram realizados nos mais diversos campos de pesquisa, onde o objeto de estudo foi modelado como uma rede complexa. Na área de *banking*, nos quais são modelados mercados interbancários e sistemas de pagamentos como redes complexas, podemos citar alguns trabalhos para o Brasil, tais como Cont et al. (2010) e Miranda et al. (2014), respectivamente. Na próxima seção, mostraremos alguns estudos feitos em ciência política, especificamente para redes políticas encontradas no poder legislativo.

2.2 O Estudo do Poder Legislativo na Ciência Política

A teoria de redes complexas foi aplicada no estudo do congresso norte-americano em artigos que serão comentados nessa seção, de acordo com Monteiro (2010).

Em Fowler (2006), o autor construiu uma rede política para o congresso norte-americano entre 1973 e 2004, onde cada legislador é um nó e a relação de apoio a projetos de lei representa as ligações entre os nós. O objetivo deste artigo era apontar quais leis seriam apoiadas por congressistas ou grupos de congressistas. Além disso, foi proposta uma medida de *closeness centrality* ponderada, denominada pelo autor de *connectedness*, que seria capaz de identificar quais legisladores são mais influentes. Isto porque, quanto mais alta a *connectedness* de um congressista, maior o número de projetos de lei de sua autoria são aprovados e maior número de congressistas que consegue mobilizar para dar apoio aos projetos de lei para os quais ele manifesta apoio.

Já em Cho e Fowler (2006), os autores utilizaram os mesmos dados do artigo citado no parágrafo anterior para verificar se a rede política construída para o congresso norte-americano seria um exemplo de rede *small world*. Os autores argumentaram que existe muito interesse em identificar se uma rede é do tipo *small world*, mas poucos trabalhos se concentram em estudar as consequências disso para a dinâmica de um dado sistema social. Assim, a relevância deste artigo estaria em relacionar o fato da rede política apresentar propriedades de redes *small world* com o tipo de legislação que é aprovada. Em outras palavras, quanto mais a rede exibir características de redes *small world*, mais conectados estão os congressistas e mais importantes são as leis aprovadas, critério de classificação de lei como importante definidor em Mayhew (2005).

Novamente, em Zhang et al. (2008), a rede política construída para o congresso norte-americano em Fowler (2006) foi útil para o estudo da dinâmica das duas casas do poder legislativo dos Estados Unidos. Neste artigo, os autores encontraram um aumento na polarização política, utilizando o conceito de modularidade para identificar a existência de comunidades. O resultado a que os autores chegaram foi que a modularidade partidária se aproxima da modularidade máxima. Dito de outra maneira, foram encontradas duas comunidades, uma composta predominantemente por congressistas republicanos e, outra, por democratas. Entretanto, legisladores moderados – republicanos liberais e democratas conservadores – apoiaram mais projetos de lei de colegas do partido oposto. Ainda, foi encontrada correlação positiva entre congressistas que representam o mesmo estado ou a mesma região e que participam dos mesmos comitês e subcomitês.

Outro artigo nesta temática é Porter et al. (2007), onde foram investigadas as redes políticas existentes nos comitês da câmara de deputados norte-americana. Os autores utilizaram as votações dos comitês como dados e encontraram os deputados organizados em comunidades. Também, verificaram que ocorreram mudanças nas redes decorrentes da alteração no controle da maioria da casa no período estudado.

2.3 O Poder Legislativo no Brasil

Figueiredo e Limongi (2001) é uma referência no estudo do Poder Legislativo do Brasil em ciência política. Nesse trabalho, os autores analisaram a interação Executivo-Legislativo, com foco no processo decisório no Congresso Nacional. Uma das constatações que os autores chegaram, que se relaciona com a presente pesquisa, é que os partidos políticos são relevantes no Legislativo e que a filiação partidária pode ser usada para prever o voto do parlamentar. Além disso, os autores afirmam, baseados nos dados analisados, que a organização do apoio à agenda legislativa do Executivo se dá em bases partidárias.

Outros dois trabalhos de ciência política que usaram conceitos básicos da teoria de redes complexas em suas análises são Alemán (2009) e Wolf (2008). Alemán (2009) estudou o Senado chileno entre os anos de 1990 a 1993, com base na informação sobre coautoria de leis. A partir desses dados, foi construída uma rede de apoio político para o

Senado chileno. Após a análise dessa rede, o autor identificou que o partido do Governo mais de centro apresentou uma tendência de buscar alianças fora da coalizão e diagnosticou fraturas dentro da oposição. E Wolf (2008) estudou a Câmara dos Deputados Federais do Brasil na 52ª Legislatura (2003-2006) a partir dos pareceres dos projetos de lei nas comissões temáticas. Com esses dados, usando a teoria de redes complexas, o autor construiu redes e rankings de centralidade para a Câmara dos Deputados Federais do Brasil de 2003 a 2006.

2.4 Modelos de Previsão em Redes Complexas

Nesta seção, é exibido um painel do atual desenvolvimento de modelos de previsão em redes complexas, com o objetivo de ressaltar a importância da contribuição do presente trabalho a essa área de pesquisa.

Aqui, de acordo com o levantamento realizado em Lü e Zhou (2011), são destacados os modelos de previsão de ligações em redes complexas que levam em conta as características dos nós pertencentes à rede, tais como os baseados em índices de similaridade, e as características das comunidades formadas nas redes, tais como os modelos de estrutura hierárquica e de bloco estocástico.

Os métodos mais simples de previsão de ligações em redes complexas são os algoritmos baseados em similaridade. Nesses métodos, existem os índices de similaridade local, que levam em conta as características locais dos nós, e os índices de similaridade global, que levam em conta características dos nós na rede como um todo. A seguir, é apresentada uma breve descrição dos principais índices de similaridade.

Os índices de similaridade local são os seguintes: (1) *common neighbours (CN)*: indica que dois nós são mais prováveis de terem uma ligação se eles tiverem vizinhos em comum; (2) *Leicht-Holme-Newman (LHNI)*: designa maior similaridade para pares de nós que têm mais vizinhos em comum se comparado ao número esperado de tais vizinhos, ao invés do máximo possível de vizinhos em comum; (3) *Adamic-Adar Index (AA)*: refina a simples contagem de vizinhos em comum ao atribuir aos vizinhos menos conectados maior peso; e (4) *Resource Allocation Index (RA)*: considere um par de nós x e y , que não são diretamente conectados. O nó x pode mandar algum recurso para o nó y , com seus vizinhos desempenhando o papel de transmissores. No caso mais simples, é

assumido que cada transmissor possui uma unidade de recurso e distribuirão igualmente a todos os vizinhos. A similaridade entre x e y pode ser definida como o montante de recursos y recebido por x .

Já os índices de similaridade global são os seguintes: (1) *Katz Index*: baseado no conjunto de todos os caminhos, que é a soma direta do conjunto de caminhos, multiplicada exponencialmente por um parâmetro, para prover os menores caminhos ponderados; (2) *Leicht-Holme-Newman (LHN2)*: é uma variante do *Katz Index*, baseado no conceito de que dois nós são similares se seus vizinhos imediatos são similares entre si; (3) *Average Commute Time (ACT)*: é o tempo médio de viagem entre x e y , ou seja, é o número médio de passos requerido por um *random walker* partindo do nó x até o nó y .

Ainda, existem os modelos de previsão de ligações que levam em conta as características das comunidades nas redes. O modelo de estrutura hierárquica, proposto em Clauset et al. (2008), apresenta uma técnica geral para inferir a organização hierárquica de uma rede e, posteriormente, aplicar na previsão de ligações. Já o modelo de bloco estocástico particiona os nós da rede e a probabilidade de dois nós serem conectados depende somente do grupo ao qual os nós pertencem.

Assim, os modelos de previsão mais consolidados na teoria de redes complexas são os capazes de prever ligações não identificadas entre nós que fazem parte de uma dada rede. Apenas para citar alguns, os trabalhos Newman (2001), Leicht et al. (2006), Adamic e Adar (2003), Zhou et al. (2009), Ou et al. (2007), Liben-Nowell e Kleinberg (2007), Leicht et al. (2006) e Fouss et al. (2007).

A contribuição da presente pesquisa na literatura de redes complexas está na utilização de informações contextuais na previsão de ligações de novos nós em uma dada rede. Portanto, não foi usado nenhum dos métodos acima mencionados, mas sim informações de fora da rede na previsão. Na seção 4.3, será apresentado os modelos de previsão de resultados políticos, nas redes construídas para o Senado Federal do Brasil.

3 BASE DE DADOS E METODOLOGIA DA TEORIA DE REDES COMPLEXAS

3.1 Construção da Base de Dados

A base de dados foi construída a partir das votações nominais de todos os senadores em exercício entre 1995 e 2010. Na página oficial do Senado Federal do Brasil na internet, as votações nominais estão disponíveis por ano para cada senador, totalizando 1.444 arquivos em PDF no período acima citado. O trabalho desenvolvido para a construção da base de dados consistiu em reunir todos os votos de todos os senadores em planilhas para cada ano do período estudado. Posteriormente, essas planilhas de votações anuais foram agrupadas em planilhas por períodos legislativos: (1) 50ª Legislatura (1995-1998); (2) 51ª Legislatura (1999-2002); (3) 52ª Legislatura (2003-2006); e (4) 53ª Legislatura (2007-2010).

A duração destes períodos legislativos coincide com a duração do mandato do Presidente da República. O primeiro mandato presidencial de Fernando Henrique Cardoso ocorreu entre 1995 e 1998, mesmo período da 50ª Legislatura; e o segundo mandato presidencial de Fernando Henrique Cardoso ocorreu entre 1999 e 2002, mesmo período da 51ª Legislatura. Já o primeiro mandato presidencial de Luiz Inácio Lula da Silva ocorreu entre 2003 e 2006, mesmo período da 52ª Legislatura; e o segundo mandato de Luiz Inácio Lula da Silva ocorreu entre 2007 e 2010, mesmo período da 53ª Legislatura.

A opção de fazer a análise por períodos legislativos tem como objetivo verificar a ocorrência de alterações nas redes políticas entre legislaturas, principalmente na passagem da 51ª Legislatura para a 52ª Legislatura, quando Fernando Henrique Cardoso passou a Presidência da República para Luiz Inácio Lula da Silva.

Ainda, para cada um dos períodos legislativos, os dados foram trabalhados de três formas distintas: (1) “Todas as Votações”: conjunto de dados formado por todas as votações, ou seja, nenhuma votação foi excluída da base de dados; (2) “Votações Disputadas”: conjunto de dados formado por votações disputadas (votações com pouca diferença entre os votos “SIM” e “NÃO”); e (3) “Votações PEC”: conjunto de dados formado apenas pelas votações de Propostas de Emenda à Constituição (PEC).

3.2 Definição de Rede

A seguir, serão apresentados conceitos básicos da teoria de redes complexas, necessários no desenvolvimento desse trabalho. Ainda, será mostrado a representação de rede em termos matemáticos e matriciais. E no decorrer dessa subseção, estes conceitos serão relacionados com nossa aplicação ao Senado Federal do Brasil.

De Newman (2003), foi retirado o significado de alguns termos da teoria de redes complexas, listados a seguir. Vértice (ou nó) é a unidade fundamental de uma rede e aresta (ou ligação) é a linha que conecta dois vértices. Uma aresta é direcionada, se vai apenas a uma direção; e não direcionada, se vai a ambas as direções. As arestas direcionadas podem ser pensadas como setas que indicam sua orientação. Uma rede é direcionada, se todas as suas arestas são direcionadas; e não direcionada, se todas as suas arestas são não direcionadas. As redes também podem ser ponderadas ou não ponderadas, isto é, se todas as conexões têm a mesma importância, então a rede é não ponderada; caso contrário, será ponderada e as conexões apresentarão números distintos que representarão sua importância.

Na rede que foi construída para o Senado Federal do Brasil, os nós são os senadores e as ligações são formadas se dois senadores registraram o mesmo voto em uma dada matéria. Para ilustrar estes conceitos, foi construído um exemplo hipotético de rede – chamado de rede exemplo – formada por 5 senadores que participaram de 6 votações. A Tabela 1 traz os votos de cada senador em cada matéria:

TABELA 1 – Votações da rede exemplo.

	Matéria 1	Matéria 2	Matéria 3	Matéria 4	Matéria 5	Matéria 6
Senador 1	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Senador 2	Abstenção	Sim	P-NRV*	Sim	Sim	Não
Senador 3	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
Senador 4	Sim	Não	P-NRV*	Não	Não	Abstenção
Senador 5	Não	Não	Não	Não	Não	Não

*P-NRV: Presente-Não registrou voto.

Na Figura 1, os pontos são os 5 senadores e as linhas que unem os pontos representam as ligações entre os senadores. Cabe ressaltar que as linhas na Figura 1 são setas, ou seja, trata-se de uma rede direcionada. Adiante, será definida mais formalmente essa rede.

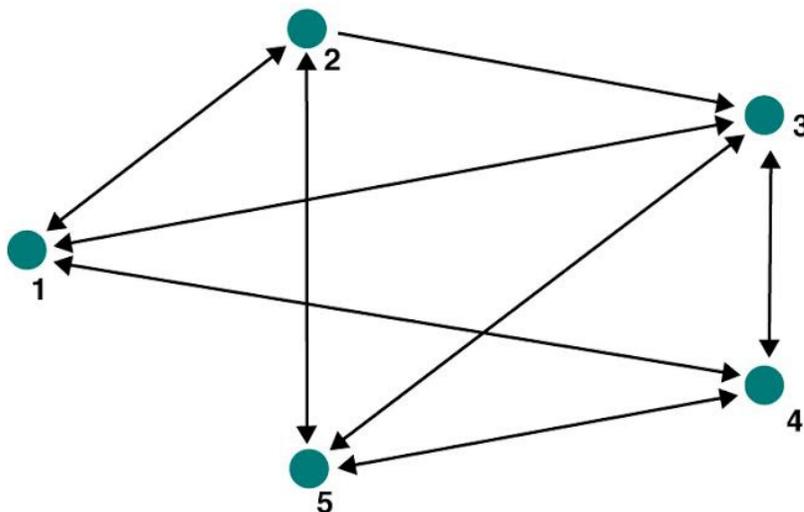


FIGURA 1 – Rede exemplo.

A definição de rede não direcionada, rede direcionada e rede ponderada foram baseadas em Costa et al. (2011). Em termos matemáticos, uma rede pode ser representada por um grafo. Um grafo não direcionado G é um par ordenado $G=(N,E)$, formado por um conjunto $N=\{n_1,n_2,\dots,n_N\}$ de nós e um conjunto $E=\{e_1,e_2,\dots,e_E\}$ de ligações, onde $e_k=\{e_i,e_j\}$ conecta os nós i e j , no caminho de comprimento k . Quando as arestas entre os pares de vértices têm direção, o grafo é chamado de grafo direcionado. Nesse caso, o grafo pode ser representado por $G^{\rightarrow}=(N, E^{\rightarrow})$, onde N é o conjunto de vértices e E^{\rightarrow} é o conjunto de pares ordenados de setas. A intensidade das conexões também pode ser representada no grafo ao associar pesos às arestas. Assim, o grafo ponderado $G^w=(N, E, W)$ é formado ao incorporar, em adição ao conjunto N vértices e E arestas, o conjunto $W=\{w_1,w_2,\dots,w_E\}$ de pesos. O grafo ponderado G^w também pode ser direcionado. Nesse caso, ao invés de arestas, os nós são ligados por setas. Assim, tem-se o grafo direcionado e ponderado $G^{w\rightarrow}$.

Para a representação matricial da rede construída para o Senado Federal do

Brasil, a nomenclatura foi adaptada de Costa et al. (2011). Primeiro, foram atribuídos os seguintes valores às votações: (i) 1, se o senador i registrou o voto “SIM” em uma dada matéria; (ii) 2, se o senador i registrou o voto “NÃO” em uma dada matéria; (iii) 3, se o senador i registrou o voto “ABSTENÇÃO” em uma dada matéria; e (iv) 0, para nenhum dos casos anteriores. Em seguida, é calculado o peso w_{ij}^{\rightarrow} da aresta que liga o senador i ao senador j da seguinte maneira: sejam t o número total de votos registrados pelo senador j e v o número de votos em comum dos senadores i e j , então $w_{ij}^{\rightarrow}=v/t$. Na rede exemplo, o cálculo dos pesos w_{ij}^{\rightarrow} é explicitado abaixo:

$$\begin{array}{cccc}
 w_{12}^{\rightarrow}=3/5=0,600 & w_{41}^{\rightarrow}=1/6=0,167 & w_{24}^{\rightarrow}=0,000 & w_{43}^{\rightarrow}=3/6=0,500 \\
 w_{21}^{\rightarrow}=3/6=0,500 & w_{15}^{\rightarrow}=0,000 & w_{42}^{\rightarrow}=0,000 & w_{35}^{\rightarrow}=3/6=0,500 \\
 w_{13}^{\rightarrow}=3/6=0,500 & w_{51}^{\rightarrow}=0,000 & w_{25}^{\rightarrow}=1/6=0,167 & w_{53}^{\rightarrow}=3/6=0,500 \\
 w_{31}^{\rightarrow}=3/6=0,500 & w_{23}^{\rightarrow}=2/6=0,330 & w_{52}^{\rightarrow}=1/5=0,200 & w_{45}^{\rightarrow}=3/6=0,500 \\
 w_{14}^{\rightarrow}=1/5=0,200 & w_{32}^{\rightarrow}=2/5=0,400 & w_{34}^{\rightarrow}=3/5=0,600 & w_{54}^{\rightarrow}=3/5=0,600
 \end{array}$$

Note que w_{ij}^{\rightarrow} é diferente de w_{ji}^{\rightarrow} , ou seja, a rede dos senadores é direcionada. Para tornar a rede direcionada em não direcionada, foi definido o peso w_{ij} como a média dos pesos w_{ij}^{\rightarrow} e w_{ji}^{\rightarrow} , isto é, $w_{ij}=(w_{ij}^{\rightarrow}+w_{ji}^{\rightarrow})/2$. A partir dessa ponderação, a matriz de pesos W é construída, onde os seus elementos são os pesos w_{ij} . A matriz W da rede exemplo é a seguinte:

$$W = \begin{pmatrix} 0,000 & 0,550 & 0,500 & 0,183 & 0,000 \\ 0,550 & 0,000 & 0,367 & 0,000 & 0,183 \\ 0,500 & 0,367 & 0,000 & 0,550 & 0,500 \\ 0,183 & 0,000 & 0,550 & 0,000 & 0,550 \\ 0,000 & 0,183 & 0,500 & 0,550 & 0,000 \end{pmatrix}$$

Esse processo foi replicado para os dados do Senado Federal do Brasil. Desse modo, tem-se uma rede não direcionada e ponderada. Para obter uma matriz de adjacência, é necessário aplicar uma operação de *threshold* na matriz de pesos W . Sejam a matriz $A(\sigma)$ a matriz de adjacência, formada por elementos a_{ij} , e σ o valor do limiar. Então, essa operação é aplicada a cada elemento da matriz W para determinar os elementos a_{ij} da seguinte forma: (i) caso $w_{ij} > \sigma$, $a_{ij}=1$; (ii) caso contrário, $a_{ij}=0$. Em outras palavras, as ligações com peso abaixo do limiar σ são eliminadas da rede. Dessa forma, pode ser gerado um conjunto de redes associadas a valores de σ . Na rede

exemplo, a matriz de adjacência para $\sigma=0,19$ é a que segue abaixo. Nela, os elementos w_{ij} da matriz W superiores a $0,19$, ou seja, as ligações com peso acima de $0,19$, equivalem aos elementos a_{ij} da matriz A iguais a 1 e, caso contrário, iguais a *zero*.

$$A = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

As matrizes definidas acima serão retomadas posteriormente, principalmente na discussão sobre a identificação de comunidades nas redes do Senado Federal do Brasil. Na próxima seção, serão apresentadas medidas de centralidade da teoria de redes complexas úteis em na presente análise.

3.3 Medidas de Centralidade

Para o estudo de influência na rede construída para o Senado Federal do Brasil, são utilizadas medidas de centralidade da teoria de redes complexas, comentadas em Boccaletti et al. (2006). Ademais, outras medidas de centralidade serão usadas, tais como o poder de dominância, introduzido na literatura por Brink e Gilles (2000); e o poder de difusão, proposto por Mello et al. (2009). Ao longo dessa subseção, serão exemplificados o cálculo destas medidas fazendo uso da rede exemplo construída na subseção anterior.

O grau k_i de um nó i é o número de arestas que liga o nó i aos demais nós j da rede e sua definição é a seguinte:

$$k_i = \sum_j e_{ij} \quad (1)$$

onde e_{ij} é a ligação que conecta o nó i ao nó j . Se a rede é direcionada, o grau do nó tem dois componentes: o número de ligações de saída $k_i^{out} = \sum_j e_{ij}$, isto é, o grau de saída de i ; e o número de ligações de entrada $k_i^{in} = \sum_j e_{ji}$, isto é, o grau de entrada de i . Então, o grau total do nó i em uma rede direcionada é definido como $k_i = k_i^{out} + k_i^{in}$.

O grau de cada senador na rede exemplo é mostrado na Tabela 2. O Senador3 é apontado como o mais influente, porque possui o maior grau. Entretanto, essa medida de centralidade não é muito informativa, pois apenas conta o número de ligações de cada nó.

TABELA 2 – Grau na rede exemplo.

Colocação	Senador	Poder de dominância
1	Senador3	4
2	Senador1	3
3	Senador2	3
4	Senador4	3
5	Senador5	3

Em uma rede ponderada, a generalização do grau k_i é a força s_i do nó i , definida em função do peso w_{ij} :

$$s_i = \sum_j w_{ij} \quad (2)$$

A Tabela 3 traz os valores da força dos senadores na rede exemplo e, novamente, o Senador3 aparece como o mais influente. Esta medida de centralidade é mais interessante que o grau do nó porque leva em conta o peso das ligações entre os nós. Por outro lado, não considera a importância relativa dos nós a que um dado nó está conectado.

TABELA 3 – Força na rede exemplo.

Colocação	Senador	Poder de dominância
1	Senador3	1,91667
2	Senador4	1,28333
3	Senador5	1,23333
4	Senador1	1,23333
5	Senador2	1,1

Outra medida de centralidade que é calculada para a rede construída para o Senado Federal do Brasil é o poder de dominância, caracterizado em Brink e Gilles

(2000). Primeiramente, uma rede direcionada é representada por um grafo (N,D) , formado por um conjunto N dos nós pertencentes à rede e um conjunto D das relações de dominância entre esses nós. Se $(i,j) \in D$, então o nó i domina o nó j . Ademais, $(i,i) \notin D$. Na sequência, uma rede direcionada ponderada é representada por um grafo (N,W) , onde o conjunto W é formado pelos pesos w_{ij} da rede. Aqui, o peso w_{ij} mede a intensidade da dominância do nó i sobre o nó j . Por fim, a medida do poder de dominância é definida da seguinte maneira:

$$\beta_i = \sum_{j \neq i} \frac{w_{ij}}{\lambda_j}, \quad (3)$$

onde

$$\lambda_j = \sum_i w_{ij}. \quad (4)$$

Assim, o poder de dominância mede a influência do nó i sobre todos os nós dominados por i , normalizado pela influência de todos os nós da rede sobre os nós nos quais são dominantes. Cabe ressaltar o significado dessa medida: a dominância do senador i é a soma da “importância” (participação relativa) dos votos em comum com i , calculada para todos os demais senadores j . Em outras palavras, de acordo com essa medida, um senador é dominante quando possui uma grande quantidade de votos em comum com uma parcela significativa de outros senadores.

A vantagem, em relação ao grau e à força, é que o poder de dominância leva em conta a influência de um dado senador sobre os senadores a que está conectado. Para obter os valores de cada λ_j da rede exemplo, basta somar os elementos da j -ésima coluna da matriz W . Os valores de β_i da rede exemplo estão presentes na Tabela 4 abaixo. Essa medida sugere, como as duas medidas calculadas anteriormente, que o Senador3 é o mais influente na rede exemplo.

TABELA 4 – Poder de dominância na rede exemplo.

Colocação	Senador	Poder de dominância
1	Senador3	1,57272
2	Senador1	0,903727
3	Senador4	0,881551
4	Senador5	0,856108
5	Senador2	0,785899

Uma desvantagem das três medidas de centralidade apresentadas até o momento, é que computam apenas efeitos de primeira ordem. Em outras palavras, essas medidas não consideram que a influência que um dado senador exerce sobre os nós a que está conectado pode se propagar através da influência que esses nós exercem sobre os respectivos nós a que estão conectados. Para contabilizar este efeito de propagação, é usada uma extensão da noção de poder de dominância, proposta em Mello et al. (2009), chamada poder de difusão D_i , assim definida:

$$D_i = \sum_{j \neq i} \frac{[1 + fD_j]w_{ij}}{\lambda_j} \quad (5)$$

onde f é um parâmetro definido no intervalo $[0,1)$ que mede os efeitos de ordem mais alta nos nós de uma rede. Além disso, f definido nesse intervalo garante que a solução do sistema linear definido pela equação acima pode ser encontrada através de iterações e esta irá convergir para um ponto fixo. Finalmente, se $f=0$, o poder de difusão é igual ao poder de dominância.

Cabe ressaltar o significado dessa medida: a difusão de um senador depende da difusão de seus seguidores. Ainda, em comparação com a dominância, se a difusão rankeia melhor que a dominância, isso indica que um senador relativamente “isolado” (poucos votos dominantes) dos seus pares, mas com algumas semelhanças com senadores de alta dominância, ele “herda” o resultado alto desses senadores dominantes.

A Tabela 5 exibe o cálculo do poder de difusão na rede exemplo para três valores de f . Note que o ordenamento dos senadores da rede exemplo não se altera para os diferentes valores de f . Mais uma vez, o Senador3 é indicado como o mais influente pela medida de centralidade.

TABELA 5 – Poder de difusão na rede exemplo.

Colocação	Senador	Poder de difusão ($f=0,5$)	Poder de difusão ($f=0,75$)	Poder de difusão ($f=0,99$)
1	Senador3	2,96255	5,78473	141,7320
2	Senador4	1,83679	3,73515	94,7673
3	Senador1	1,82315	3,6496	91,1380
4	Senador5	1,77007	3,59312	91,0776
5	Senador2	1,60734	3,2371	81,2680

O cálculo destas quatro medidas de centralidade foi realizado para as redes construídas para o Senado Federal do Brasil por períodos legislativos. Os resultados serão comentados na subseção 4.1, que listará os senadores mais influentes no período, de acordo com estas medidas.

3.4. Identificação de Comunidades

Para identificação de comunidades nas redes políticas construídas para o Senado Federal do Brasil nos períodos legislativos entre 1995 e 2010, usamos uma adaptação da metodologia proposta em Andrade et al. (2011). A partir das matrizes definidas na subseção 3.2, o conceito de matriz de adjacência $A(\sigma)$, que considera apenas a vizinhança de primeira ordem, é generalizado pelo conceito de matriz de adjacência $\hat{A}(l)$, onde cada elemento a_{ij} indica o número de l passos ao longo do menor caminho d_{ij} que conecta os nós i e j , ou seja, $a_{ij}=d_{ij}=l$. Logo, a matriz de vizinhança $\hat{A}(l)$ considera a vizinhança de ordens superiores.

$$\hat{A}(l) = \sum_{l=1}^D lA(l), \quad (6)$$

onde D é o diâmetro da rede, definido pelo maior valor de d_{ij} .

Na rede exemplo, a matriz de vizinhança, para $\sigma = 0,19$, é a seguinte:

$$\hat{A}(l) = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 & 2 & 2 \\ 1 & 0 & 1 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 1 & 0 & 1 \\ 2 & 2 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

Por exemplo, o elemento \hat{a}_{12} e \hat{a}_{21} é igual a 1, isto é, 1 passo ao longo do menor caminho d_{12} conecta os nós 1 e 2; e o elemento \hat{a}_{13} é igual a 2, isto é, 2 passos ao longo do menor caminho d_{13} conecta os nós 1 e 3.

Em seguida, é definida uma medida para distinguir características não-modulares de modulares e, após, são identificadas as comunidades, quando for o caso.

Um subconjunto de nós de uma rede possui características modulares quando esses nós são mais conectados entre si do que com outros nós da rede. Cabe ressaltar que, a determinação da estrutura de uma comunidade não é trivial, pois não é simples descobrir a melhor partição da rede entre grupos de nós que são mais intraconectados do que interconectados.

Dessa forma, a distância definida a seguir ajuda a detectar características modulares. Para tanto, é definida, conforme Andrade et al. (2008), a distância Euclidiana $\delta(\alpha, \beta)$ entre dois *clusters* α e β , que pertencem à rede, somando as diferenças positivas entre os elementos das suas matrizes de vizinhança \hat{A}_α e \hat{A}_β . Assim, seja

$$\delta^2(\alpha, \beta) = \frac{1}{N(N-1)} \sum_{i,j=1}^N \left[\frac{(\hat{A}_\alpha)_{i,j}}{D_\alpha} - \frac{(\hat{A}_\beta)_{i,j}}{D_\beta} \right]^2, \quad (7)$$

onde D_α e D_β os diâmetros dos *clusters* α e β , respectivamente.

Aqui, são consideradas como *cluster* α a rede associada ao valor $\sigma - 0,01$, que será chamada de rede $\sigma - 0,01$; e *cluster* β a rede associada ao valor σ , que será chamada de rede σ ; com $\sigma \in [0, 1]$ e conforme definição de rede associada ao valor σ da seção 3.2. A escolha dos valores σ é feita a partir do gráfico $\delta(\sigma - 0,01; \sigma)$ em função de σ , gráfico este que se caracteriza pela presença de picos agudos, que apontam os valores de máximo local. Essas séries de valores consecutivos de $\delta(\sigma - 0,01; \sigma)$ marcam os pontos onde as redes obtidas estão a ponto de sofrerem importantes mudanças topológicas, ou seja, separarem em comunidades.

O gráfico da distância entre a rede $\sigma - 0,01$ e a rede σ é apresentado na Figura 2 abaixo.

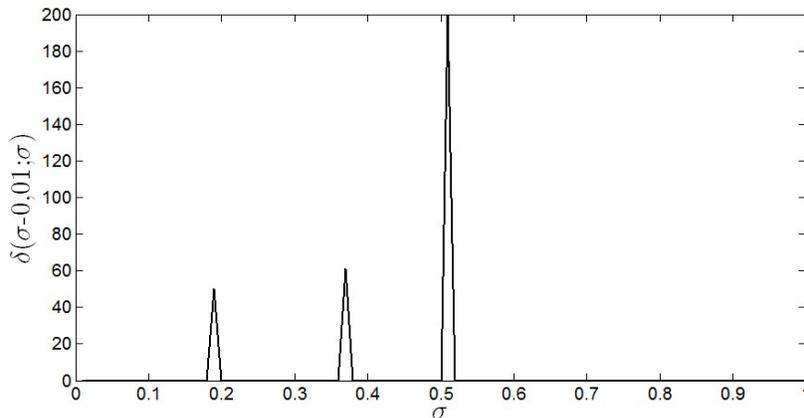


FIGURA 2 – Gráfico da distância entre a rede associada a $\sigma - 0,01$ e a rede associada a σ .

Abaixo, as Figuras 3 a 5 apresentam ampliações do gráfico da Figura 2, que têm como objetivo explicitar os valores de σ escolhidos para a rede exemplo, bem como os valores da distância $\delta(\sigma - 0,01; \sigma)$ para cada valor de σ . Na Figura 3, pode ser verificada a ocorrência de um pico agudo em $\sigma = 0,19$ e a distância $\delta(\sigma - 0,01; \sigma)$ é aproximadamente igual a 50. Já na Figura 4, pode ser verificada a ocorrência de um pico agudo em $\sigma = 0,37$ e a distância $\delta(\sigma - 0,01; \sigma)$ é aproximadamente igual a 61. E na Figura 5, pode ser verificada a ocorrência de um pico agudo em $\sigma = 0,51$ e a distância $\delta(\sigma - 0,01; \sigma)$ é aproximadamente igual a 200.

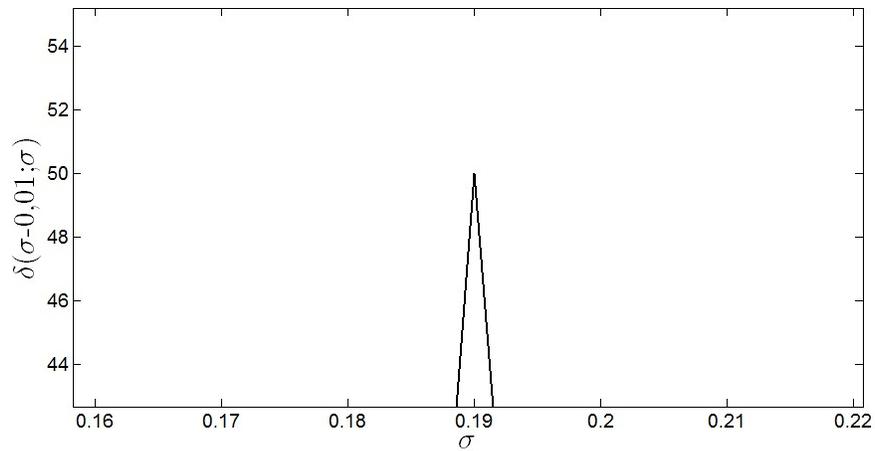


FIGURA 3 – Ampliação do gráfico da Figura 2 para o pico em $\sigma = 0,19$.

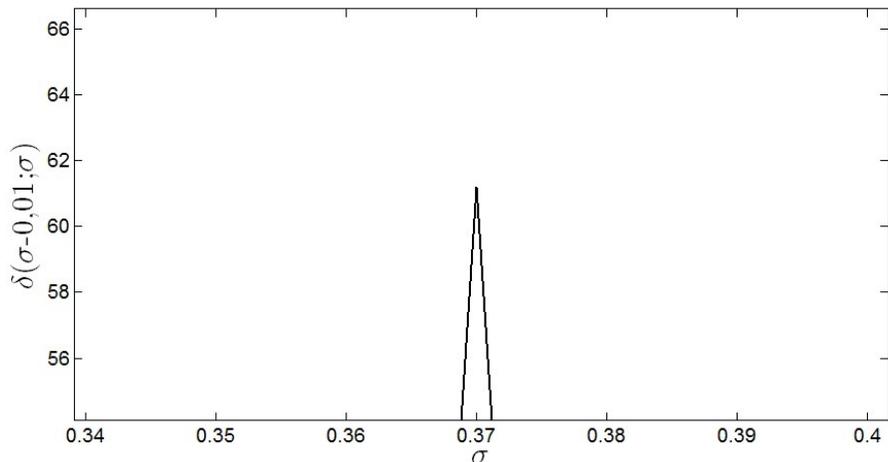


FIGURA 4 – Ampliação do gráfico da Figura 2 para o pico em $\sigma = 0,37$.

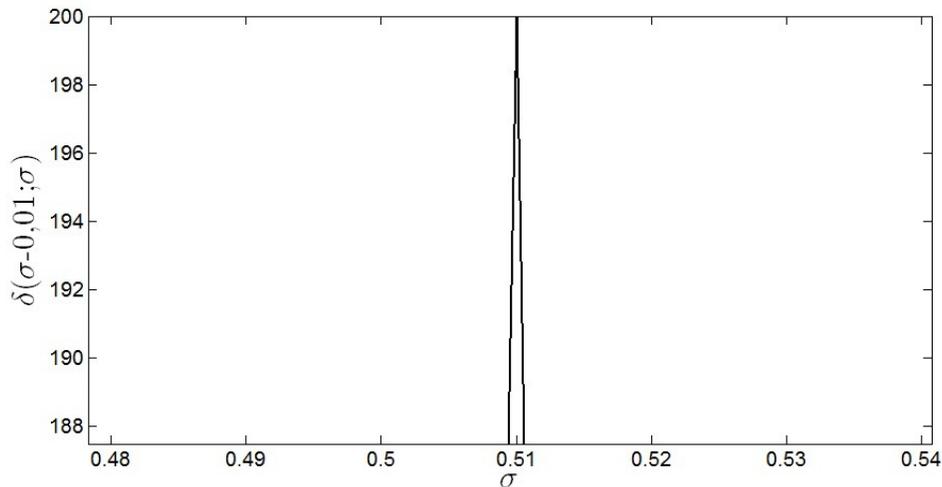


FIGURA 5 – Ampliação do gráfico da Figura 2 para o pico em $\sigma = 0,51$.

Para estas redes associadas aos valores σ , onde $\delta(\sigma; \sigma - 0,01)$ assume o valor de máximo local, é aplicado o algoritmo Newman-Girvan (N-G), baseado na maximização do índice de modularidade introduzido na literatura por Newman e Girvan (2004), para detectar se existe estrutura modular na rede. A descrição do algoritmo N-G apresentada abaixo segue Boccaletti et al. (2006).

De acordo com estes autores, Newman e Girvan propuseram um método de divisão iterativa baseada em achar e remover progressivamente as arestas com o maior valor do grau de ligação *betweenness* b_{ij} entre os nós i e j , até que a rede se divida em componentes. Como é esperado que as arestas que estão entre as comunidades sejam aquelas com o maior valor de *betweenness* b_{ij} , ao remover estas arestas recursivamente, pode ser obtida uma boa separação da rede em comunidades.

Segundo Boccaletti et al. (2006), a forma geral do algoritmo N-G é a que segue. O primeiro passo do algoritmo N-G é calcular o valor de *betweenness* b_{ij} . O grau de ligação *betweenness* b_{ij} conta a fração de todos os menores caminhos que ligam os $N(N-1)/2$ pares de nós que passam através da ligação entre os nós i e j . O segundo passo do algoritmo N-G é eliminar as arestas com o maior valor de b_{ij} . Por fim, o primeiro passo é repetido até que todas as arestas sejam removidas e a rede se divida em N nós não conectados.

Ainda, conforme Boccaletti et al. (2006), o *outcome* (ou resultado) do algoritmo N-G é o dendrograma (ou árvore hierárquica), onde cada ramificação corresponde a um evento de separação; e o algoritmo prossegue da esquerda da figura do dendrograma (com um componente de N nós) para a direita da figura do dendrograma (com N nós

únicos), como pode ser verificado nas Figuras 2 a 4. Assim, o número de ramos aumenta com o número de arestas eliminadas.

O dendrograma fornece as comunidades da rede resultantes da eliminação de um dado número de arestas. Conforme Newman e Girvan (2004), o objetivo é descobrir quais divisões são as melhores para uma dada rede, onde o dendrograma será cortado para a obtenção de uma divisão da rede. Para tanto, será definida a seguir uma medida da qualidade de uma determinada divisão de uma rede, chamada modularidade. Seja uma divisão particular de uma rede em k comunidades. Em seguida, é definida uma matriz simétrica $k \times k$, onde os elementos e_{ij} são a fração de todas as arestas na rede que liga os vértices da comunidade i aos vértices da comunidade j . (Aqui, são consideradas todas as arestas da rede original – mesmo depois das arestas serem removidas pelo algoritmo de estrutura da comunidade, pois a medida de modularidade é calculada usando a rede completa.) Posteriormente, são definidas as somas linha (ou coluna) $a_i = \sum_j e_{ij}$, que representa a fração das arestas que conecta os vértices na comunidade i . A medida de modularidade é definida com $Q = \sum_i (e_{ij} - (a_i)^2)$. Tipicamente, Q será calculada para cada separação da rede em comunidades, ao passo que se desce no dendrograma, e se procura por picos nestes valores, que indicam separações particularmente satisfatórias. Normalmente, são verificados apenas um ou dois desses picos. A altura de um pico é uma medida de força da divisão da comunidade.

Na rede exemplo, foram obtidos três dendrogramas para os valores críticos $\sigma=0,19$, $\sigma=0,37$ e $\sigma=0,51$ apresentados nas Figuras 6, 7 e 8 respectivamente. Nessas figuras, o eixo das abscissas indica o número de arestas eliminadas em cada passo do algoritmo N-G. O dendrograma da Figura 6 mostra duas comunidades, uma formada pelos Senador1, Senador3 e Senador5; e, outra, pelos Senador2 e Senador4. Já o dendrograma da Figura 7 mostra duas comunidades, uma formada pelos Senador1 e Senador2; e, outra, formada pelos Senador3, Senador4 e Senador5. Por fim, o dendrograma da Figura 8 mostra duas comunidades, uma formada pelos Senador1 e Senador2; outra, pelos Senador4 e Senador5; e o Senador3 isolado.

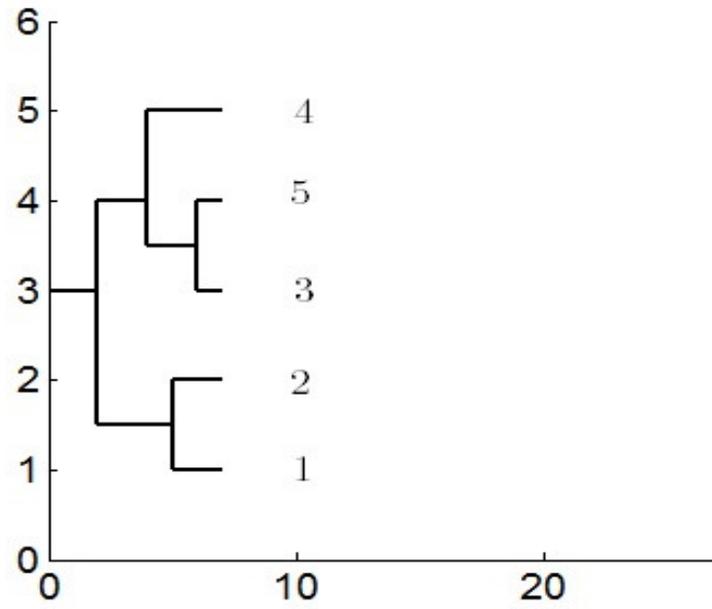


FIGURA 6 – Dendrograma da rede exemplo para $\sigma=0,19$.

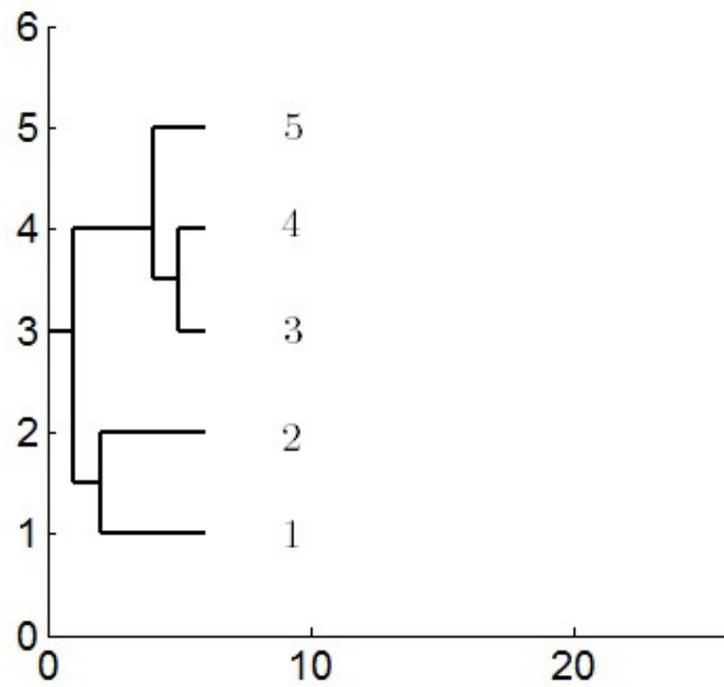


FIGURA 7 – Dendrograma da rede exemplo para $\sigma=0,37$.

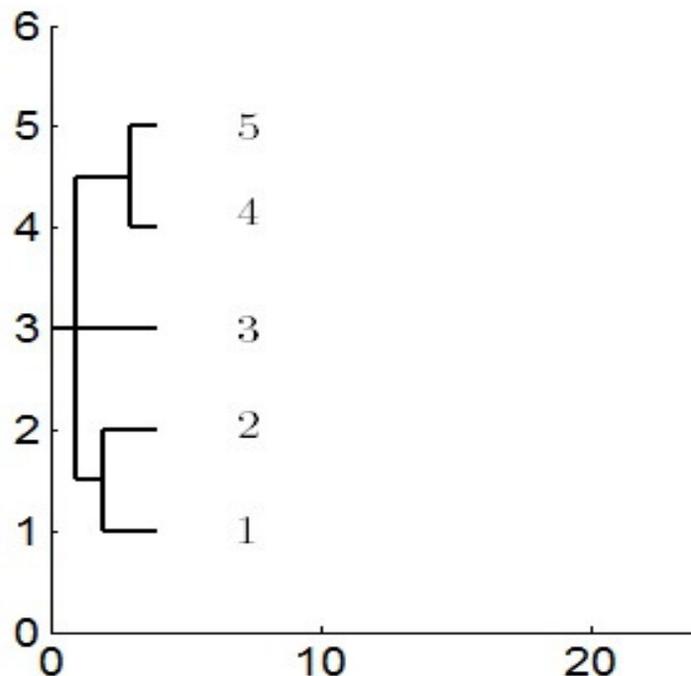


FIGURA 8 – Dendrograma da rede exemplo para $\sigma=0,51$.

Na subseção 4.2, serão apresentados os dendrogramas das comunidades identificadas nas redes políticas construídas para o Senado Federal do Brasil.

3.5 Modelo de Previsão

Para a previsão nas redes construídas para o Senado Federal do Brasil nos períodos legislativos entre 1995 e 2010, foram usadas as comunidades identificadas nas “Votações Disputadas” e foi feita a opção pelo modelo logit binomial, com o objetivo de prever as ligações que um novo senador terá ao ingressar em uma dada rede. A exposição de Dobson (2002) foi utilizada para apresentação do modelo.

São considerados modelos lineares generalizados onde as variáveis dependentes são medidas em uma escala binária. “Sucesso” e “fracasso” são usados como termos genéricos em duas categorias.

Primeiro, é definida uma variável aleatória binária:

$$Z = \begin{cases} 1 & p / \text{sucesso} \\ 0 & p / \text{fracasso} \end{cases} \quad (8)$$

com probabilidades $Pr(Z = 1) = \pi$ e $Pr(Z = 0) = 1 - \pi$. Se existem n variáveis aleatórias Z_1, \dots, Z_n independentes com $Pr(Z_j = 1) = \pi_j$, então a probabilidade conjunta é

$$\prod_{j=1}^n \pi_j^{z_j} (1 - \pi_j)^{1-z_j} = \exp \left[\sum_{j=1}^n z_j \log \left(\frac{\pi_j}{1 - \pi_j} \right) + \sum_{j=1}^n \log(1 - \pi_j) \right] \quad (9)$$

que é um membro da família exponencial.

Em seguida, para o caso em que os π_j são todos iguais, é possível definir

$$Y = \sum_{j=1}^n z_j \quad (10)$$

assim, Y é o número de sucessos em n “tentativas”. A variável aleatória Y tem distribuição *binomial* (n, π) :

$$Pr(Y = y) = \binom{n}{y} \pi^y (1 - \pi)^{n-y}, \quad y = 0, 1, \dots, n \quad (11)$$

Finalmente, é considerado o caso geral para N variáveis aleatórias independentes Y_1, Y_2, \dots, Y_N correspondendo ao número de sucesso em N subgrupos diferentes. Se $Y_i \sim \text{binomial}(n_i, \pi_i)$ a função log-verossimilhança é

$$l(\pi_1, \dots, \pi_N; y_1, \dots, y_N) = \left[\sum_{i=1}^N y_i \log \left(\frac{\pi_i}{1 - \pi_i} \right) + n_i \log(1 - \pi_i) + \log \binom{n_i}{y_i} \right]. \quad (12)$$

Agora, o objetivo é descrever a proporção de sucessos, $P_i = Y_i/n_i$, em cada subgrupo em termos de fatores de nível e outras variáveis explicativas que caracterizam o subgrupo. Como $E(Y_i) = n_i \pi_i$ e, assim, $E(P_i) = \pi_i$, são modeladas as probabilidades π_i como

$$g(\pi_i) = x_i^T \beta \quad (13)$$

onde x_i é um vetor de variáveis explicativas, β é um vetor de parâmetros e g é um função *link*.

O caso mais simples é o modelo linear:

$$\pi = x^T \beta. \quad (14)$$

A desvantagem desse modelo é que, apesar de π ser uma probabilidade, os valores estimados de $x^T \beta$ podem ser menores que *zero* ou maiores que *1*.

Para garantir que π seja restrito ao intervalo $[0, 1]$, é frequentemente modelado usando a distribuição de probabilidade cumulativa:

$$\pi = \int_{-\infty}^t f(s)ds \quad (15)$$

onde $f(s) \geq 0$ e $\int_{-\infty}^{\infty} f(s)ds = 1$. A função densidade de probabilidade $f(s)$ é chamada de distribuição tolerância. Para a obtenção dos resultados numéricos, é utilizado o modelo logit. Sua distribuição tolerância é a seguinte:

$$f(s) = \frac{\beta_2 \exp(\beta_1 + \beta_2 s)}{[1 + \exp(\beta_1 + \beta_2 s)]^2} \quad (16)$$

assim

$$\pi = \int_{-\infty}^x f(s)ds = \frac{\exp(\beta_1 + \beta_2 x)}{1 + \exp(\beta_1 + \beta_2 x)}. \quad (17)$$

Isto fornece a função *link*

$$\log\left(\frac{\pi}{1-\pi}\right) = \beta_1 + \beta_2 x. \quad (18)$$

O termo $\log[\pi/(1 - \pi)]$ é chamado de função logit e tem uma interpretação natural como o logaritmo das *odds*. O modelo logit linear $\log[\pi_i/(1 - \pi_i)] = \beta_1 + \beta_2 x_i$ é um caso especial do modelo logit generalizado:

$$\text{logit } \pi_i = \log\left(\frac{\pi_i}{1-\pi_i}\right) = x_i^T \beta \quad (19)$$

O método de máxima verossimilhança é usado para estimar os parâmetros β e, conseqüentemente, as probabilidades $\pi_i = x_i^T \beta$ são obtidas ao maximizar a função log-verossimilhança abaixo:

$$l(\pi; y) = \sum_{i=1}^N \left[y_i \log \pi_i + (n_i - y_i) \log(1 - \pi_i) + \log \binom{n_i}{y_i} \right] \quad (20)$$

usando o método de máxima verossimilhança.

Agora, seja considerada uma variável aleatória Y com J categorias. Sejam $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_J$ denotando as respectivas probabilidades, com $\pi_1 + \pi_2 + \dots + \pi_J = 1$. Se existem n observações independentes de Y que resultam em y_1 *outcomes* na categoria 1, y_2 *outcomes* na categoria 2, e assim por diante, então seja

$$y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_J \end{bmatrix}, \quad (21)$$

com

$$\sum_{j=1}^J y_j = n. \quad (22)$$

A distribuição multinomial é

$$f(y | n) = \frac{n!}{y_1! y_2! \dots y_J!} \pi_1^{y_1} \pi_2^{y_2} \dots \pi_J^{y_J}. \quad (23)$$

Se $J = 2$, então $\pi_2 = 1 - \pi_1$, $y_2 = n - y_1$ e a distribuição multinomial acima é a distribuição binomial. Em geral, esta distribuição não satisfaz os requisitos para ser membro da família exponencial de distribuições. Entretanto, a relação com a distribuição de Poisson, abaixo, garante que a modelagem linear generalizada é apropriada.

Sejam Y_1, \dots, Y_J as variáveis aleatórias independentes com distribuições $Y_j \sim \text{Poisson}(\lambda_j)$. A probabilidade de densidade conjunta é

$$f(y) = \prod_{j=1}^J \frac{\lambda_j^{y_j} e^{-\lambda_j}}{y_j!} \quad (24)$$

onde:

$$y = \begin{bmatrix} y_1 \\ \dots \\ y_J \end{bmatrix}. \quad (25)$$

Seja $n = Y_1 + Y_2 + \dots + Y_J$, então n é uma variável aleatória com a distribuição $n \sim \text{Poisson}(\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_J)$. Assim, a distribuição de y condicional a n é

$$f(y | n) = \left[\prod_{j=1}^J \frac{\lambda_j^{y_j} e^{-\lambda_j}}{y_j!} \right] \bigg/ \frac{(\lambda_1 + \dots + \lambda_J)^n e^{-(\lambda_1 + \dots + \lambda_J)}}{n!} \quad (26)$$

que pode ser simplificado como

$$f(y | n) = \left(\frac{\lambda_1}{\sum \lambda_k} \right)^{y_1} \dots \left(\frac{\lambda_J}{\sum \lambda_k} \right)^{y_J} \frac{n!}{y_1! \dots y_J!}. \quad (27)$$

Se $\pi_j = \lambda_j / (\sum_{k=1}^K \lambda_k)$, para $j = 1, \dots, J$, então essa distribuição é a mesma que a distribuição multinomial e $\sum_{j=1}^J \pi_j = 1$, como requisitado. Assim, a distribuição multinomial pode ser tratada como a distribuição conjunta de Poisson de variáveis aleatórias, condicionais em sua soma a n . Esse resultado provê uma justificativa para o uso da modelagem linear generalizada.

Por fim, é apresentado o modelo logit nominal, usado quando não existe uma ordem natural entre as categorias. Uma categoria é escolhida arbitrariamente como categoria de referência. Suponha que seja a primeira categoria. Então os logits para as outras categorias são definidas por

$$\text{logit}(\pi_j) = \log\left(\frac{\pi_j}{\pi_1}\right) = x_j^T \beta_j, j = 2, \dots, J. \quad (28)$$

As $(J - 1)$ equações logit são usadas simultaneamente para estimar os parâmetros β_j , ao maximizar a função log-verossimilhança abaixo:

$$l(\beta; y) = \sum y_j \log \lambda_j - \sum \lambda_j - \sum \log y_j! \quad (29)$$

usando o método de máxima verossimilhança.

Uma vez que os parâmetros estimados b_j são obtidos, os preditores lineares $x_j^T b_j$ podem ser calculados. A partir dos logits acima definidos, temos

$$\hat{\pi}_j = \hat{\pi}_1 \exp(x_j^T b_j), j = 2, \dots, J. \quad (30)$$

Mas

$$\hat{\pi}_1 + \hat{\pi}_2 + \dots + \hat{\pi}_J = 1, \quad (31)$$

então

$$\hat{\pi}_j = \frac{\exp(x_j^T b_j)}{1 + \sum_{j=2}^J \exp(x_j^T b_j)}, j = 2, \dots, J. \quad (32)$$

Após esta apresentação do modelo logit multinomial, o estudo do Senado Federal do Brasil é retomado. São definidas seis variáveis X_{j1} , X_{j2} , X_{j3} , X_{j4} , X_{j5} e X_{j6} , onde j indica as categorias, isto é, as comunidades de uma dada rede. As variáveis X_{j1} e X_{j2} consistem, respectivamente, senadores da base e senadores da oposição. E as variáveis X_{j3} , X_{j4} , X_{j5} e X_{j6} , consistem, respectivamente, senadores da região sul (PR, RS, SC), senadores da região sudeste (ES, MG, RJ, SP), senadores da região centro-oeste (DF, GO, MS, MT) e senadores da região norte (AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO). Abaixo, segue a definição:

$$X_{j1} = \begin{cases} 1 & p / \text{base} \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}, \quad (33)$$

$$X_{j2} = \begin{cases} 1 & p / \text{oposição} \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}, \quad (34)$$

$$X_{j3} = \begin{cases} 1 & p / \text{sul} \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}, \quad (35)$$

$$X_{j4} = \begin{cases} 1 & p / \text{sudeste} \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}, \quad (36)$$

$$X_{j5} = \begin{cases} 1 & p / \text{centro} - \text{oeste} \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}, \quad (37)$$

$$X_{j6} = \begin{cases} 1 & p / \text{norte} \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}. \quad (38)$$

Na sequência, são especificados quatro modelos logit multinomial. O primeiro modelo, *Modelo Base*, apenas com a variável X_{j1} , para a probabilidade relativa de um senador pertencer à comunidade j versus comunidade r , dado que esse senador pertence a um partido da base ou da oposição, a ser identificada pelos processos definidos anteriormente:

$$Y_j = \ln (\pi_j / \pi_r) = \beta_{j0} + \beta_{j1} X_{j1}, j = 1, \dots, n-1. \quad (39)$$

onde r é a categoria de referência; é usada como categoria de referência a comunidade constituída pelos senadores que não pertencem a nenhuma das comunidades identificadas.

O segundo modelo, *Modelo Base e Regiões*, com as variáveis X_{j1} , X_{j3} , X_{j4} , X_{j5} e X_{j6} , para a probabilidade relativa de um senador pertencer à comunidade j versus comunidade r , a ser identificada pelos processos definidos anteriormente:

$$Y_j = \ln (\pi_j / \pi_r) = \beta_{j0} + \beta_{j1} X_{j1} + \beta_{j3} X_{j3} + \beta_{j4} X_{j4} + \beta_{j5} X_{j5} + \beta_{j6} X_{j6}, j = 1, \dots, n-1. \quad (40)$$

onde r é a categoria de referência; é usada como categoria de referência a comunidade constituída pelos senadores que não pertencem a nenhuma das comunidades identificadas.

O terceiro modelo, *Modelo Oposição*, apenas com a variável X_{j2} , para a probabilidade relativa de um senador pertencer à comunidade j versus comunidade r , dado que esse senador pertence a um partido da base ou da oposição, a ser identificada pelos processos definidos anteriormente:

$$Y_j = \ln (\pi_j / \pi_r) = \beta_{j0} + \beta_{j2} X_{j2}, j = 1, \dots, n-1. \quad (41)$$

onde r é a categoria de referência; é usada como categoria de referência a comunidade constituída pelos senadores que não pertencem a nenhuma das comunidades

identificadas.

O quarto modelo, *Modelo Oposição e Regiões*, com as variáveis X_{j2} , X_{j3} , X_{j4} , X_{j5} e X_{j6} , para a probabilidade relativa de um senador pertencer à comunidade j versus comunidade r , a ser identificada pelos processos definidos anteriormente:

$$Y_j = \ln (\pi_j/\pi_r) = \beta_{j0} + \beta_{j2} X_{j2} + \beta_{j3} X_{j3} + \beta_{j4} X_{j4} + \beta_{j5} X_{j5} + \beta_{j6} X_{j6}, j = 1, \dots, n-1. \quad (42)$$

onde r é a categoria de referência; é usada como categoria de referência a comunidade constituída pelos senadores que não pertencem a nenhuma das comunidades identificadas.

Na seção 4.3, serão apresentados os resultados da estimação destes modelos nas redes construídas a partir das “Votações Disputadas” das legislaturas ocorridas no Senado Federal do Brasil entre os anos de 1995 a 2010.

4 RESULTADOS

Para o estudo das redes políticas formadas pelos senadores brasileiros, foram construídas redes para os períodos legislativos ocorridos entre os anos de 1995 a 2010, conforme exposto na Tabela 6 abaixo:

TABELA 6 – Redes por Legislatura.

Legislatura	Período	Presidente da República	Mandato Presidencial
50 ^a	1995-1998	Fernando Henrique Cardoso	1 ^o
51 ^a	1999-2002	Fernando Henrique Cardoso	2 ^o
52 ^a	2003-2006	Luiz Inácio Lula da Silva	1 ^o
53 ^a	2007-2010	Luiz Inácio Lula da Silva	2 ^o

Para uma visualização gráfica das redes políticas construídas, são apresentadas nas Figuras de 9 a 12 as representações gráficas das redes de cada legislatura. Nessas redes, cada nó numerado representa um senador. A listagem completa, com os nomes dos senadores e seus respectivos códigos, pode ser encontrada nos Apêndices A a D, ao final desse trabalho.

Apenas com a análise gráfica das redes políticas apresentadas nas Figuras de 9 a 12 não é possível afirmar quais senadores são mais influentes nessas redes, pois nenhum nó ocupa uma posição central nessas redes, devido à existência de um grande número de ligações entre os nós.

Para apontar os senadores mais influentes nas redes políticas, na próxima seção serão calculadas as seguintes medidas de centralidade: força, poder de dominância e poder de difusão. A partir dos valores obtidos nesses cálculos, serão construídos rankings dos senadores mais influentes.

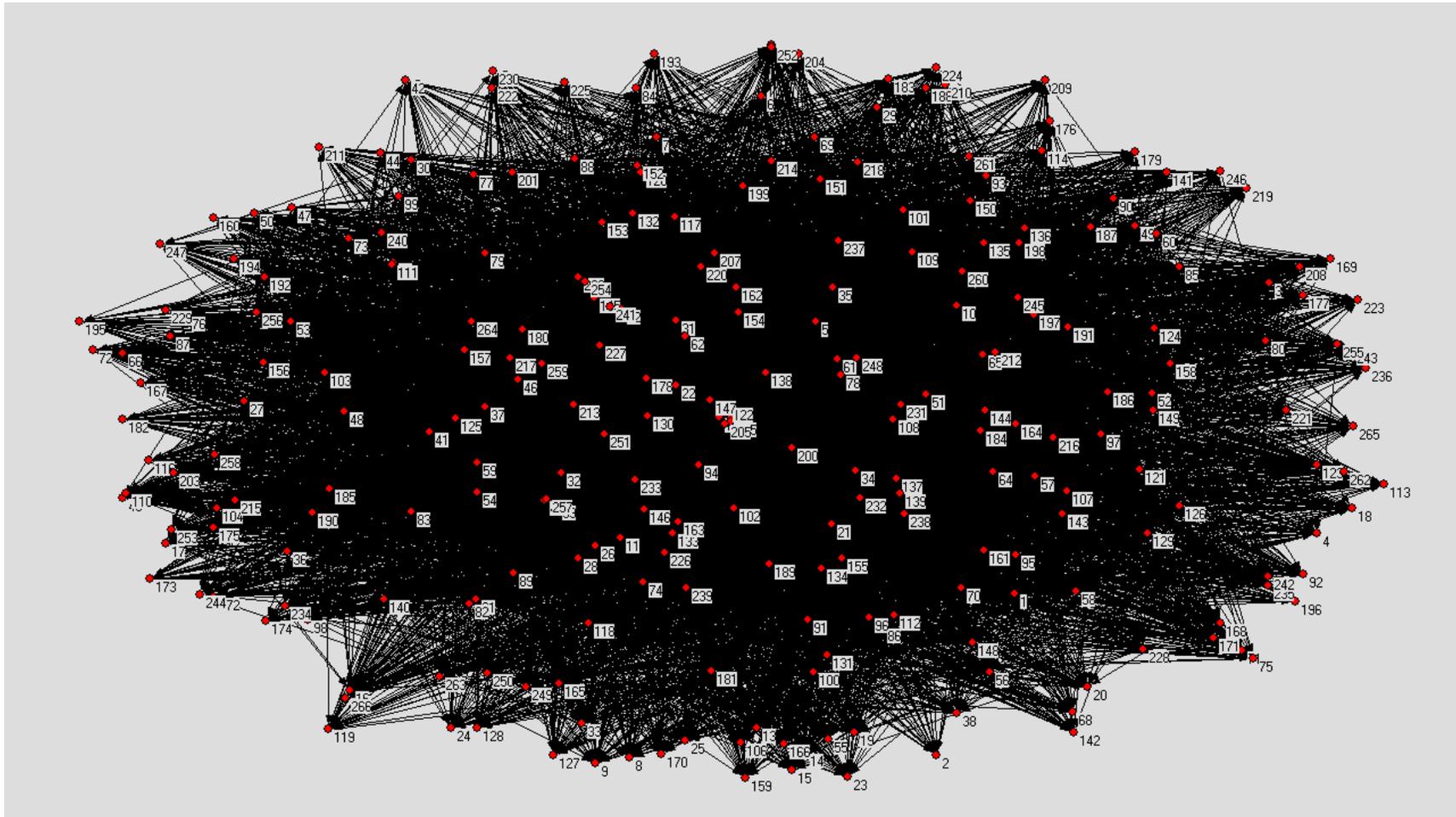


FIGURA 9 – Rede da 50ª legislatura (1995-1998).

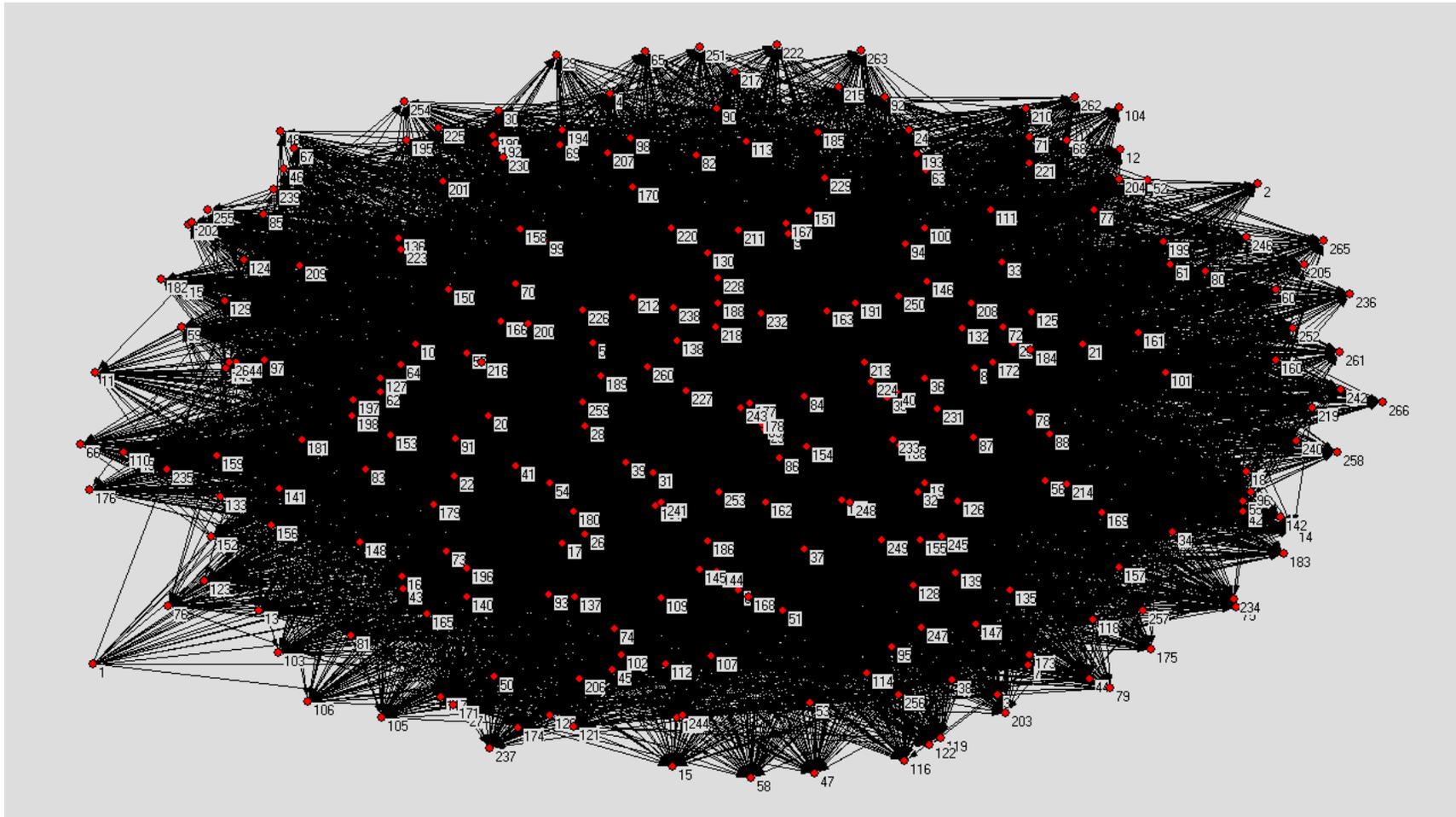


FIGURA 10 – Rede da 51ª legislatura (1999-2002).

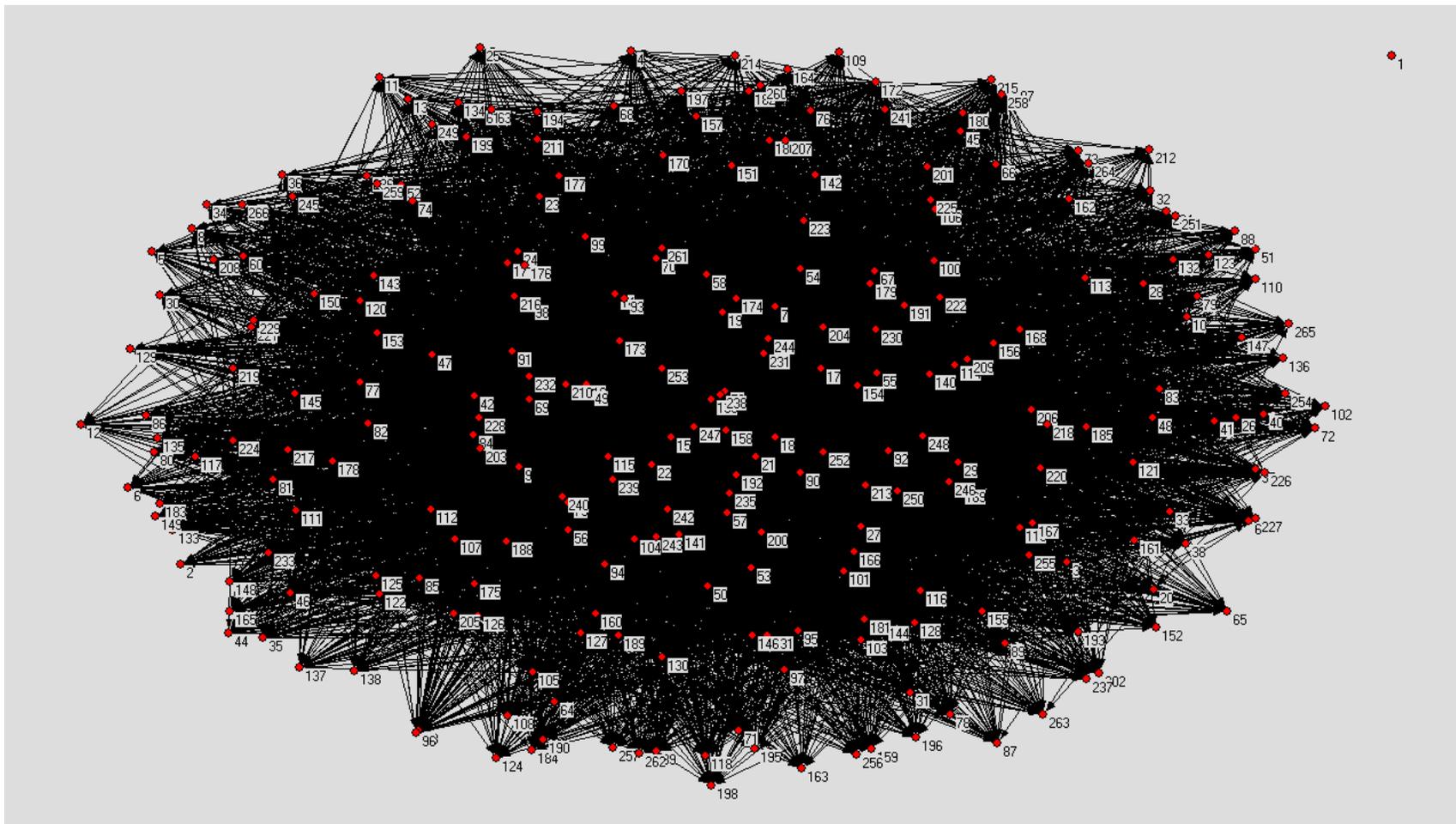


FIGURA 11 – Rede da 52ª legislatura (2003-2006).

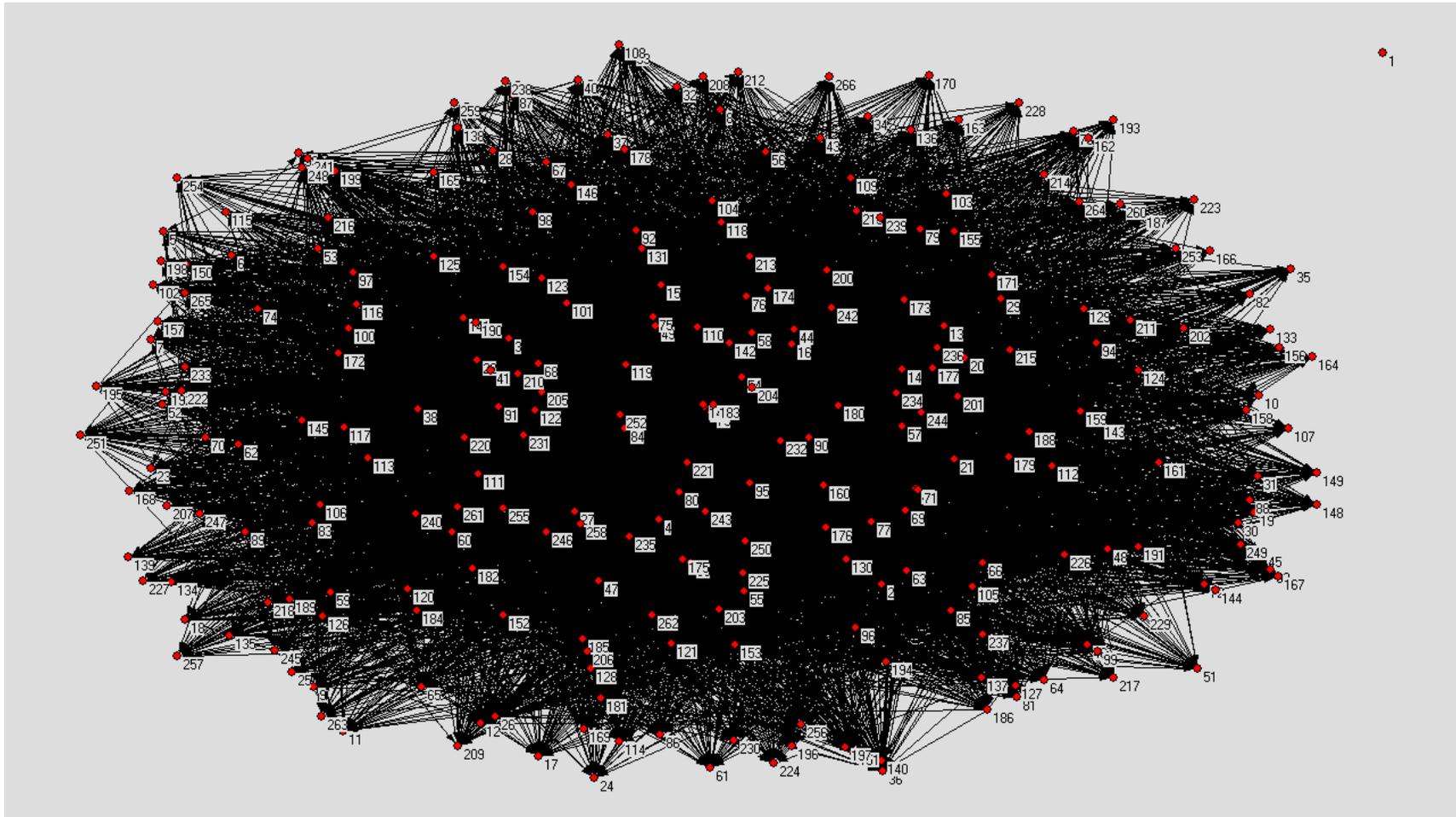


FIGURA 12 – Rede da 53ª legislatura (2007-2010).

4.1 Estudo de Influência

A construção dos rankings dos senadores mais influentes nas redes das legislaturas foi feita a partir dos valores das seguintes medidas de centralidade: força, poder de dominância e poder de difusão para três valores de f . Cabe destacar que a medida de centralidade grau do nó foi excluída da construção dos rankings dos senadores mais influentes por apresentar muitos empates nas primeiras posições. Entretanto, essa medida foi utilizada para detectar que as redes das legislaturas não são aleatórias. Retomando a definição da subseção 2.1, para que uma rede seja aleatório, o grau do nó de cada nó deve ser aproximadamente igual ao grau do nó médio da rede. Isto não ocorre nas redes das legislaturas, como pode ser verificado nos Apêndices E a G.

Cada ranking é formado pelos vinte senadores mais influentes para três conjuntos de votações por período legislativo. Nas “Votações Disputadas”, para os cálculos das medidas de centralidade, foram excluídas das redes as conexões com peso abaixo do limiar igual a 0,2. Já nas “Votações PEC”, foram utilizadas nos cálculos das medidas de centralidade as redes formadas apenas com as votações de Propostas de Emenda à Constituição (PEC). E em “Todas as Votações” foram usadas as redes com todas as votações ocorridas no período para o cálculo das medidas de centralidade.

4.1.1 Rankings da 50ª Legislatura (1995-1998)

A 50ª Legislatura (1995-1998) teve 106 senadores em exercício, sendo 94 da base, ou seja, 88,68%; e 12 da oposição, ou seja, 11,32%. Nos rankings da 50ª Legislatura, apresentados nas Tabelas 7 a 9, figuram 44 destes senadores, dos quais são destacados 18 ocupantes das primeiras colocações e em exercício nos quatro anos da Legislatura.

Desses 18 senadores, apenas dois são da oposição: os senadores Ademar Andrade e Antonio Carlos Valadares, ambos do PSB, que figuram nas primeiras colocações do ranking “Votações Disputadas”.

Dos 16 senadores da base, apenas o senador Bello Parga, do PFL, aparece nas primeiras posições nos três rankings. Os demais senadores estão divididos entre os que ocupam as primeiras colocações no ranking “Votações Disputadas” e os que ocupam as primeiras colocações nos rankings “Votações PEC” e “Todas as Votações”.

Os senadores que ocupam as primeiras colocações no ranking “Votações Disputadas” são: Antonio Carlos Magalhães, do PFL; Arlindo Porto, do PTB; e Artur da Tavola, do PSDB. E os senadores os que ocupam as primeiras colocações nos rankings “Votações PEC” e “Todas as Votações” são: Elcio Alvares, Guilherme Palmeira, Hugo Napoleão e Joel de Hollanda, do PFL; Jader Barbalho e Nabor Júnior, ambos do PMDB; João França, que passou pelo PP em 1995, pelo PMDB nos anos de 1996 a 1997 e pelo PPB em 1998; José Roberto Arruda e Osmar Dias, que passaram pelo PP em 1995 e pelo PSDB entre 1996 e 1998; Lucídio Portella, que passou pelo PPR em 1995 e pelo PPB entre 1996 e 1998; e Romeu Tuma, que passou pelo PL em 1995, pelo PSL em 1996 e pelo PFL nos anos de 1997 a 1998.

TABELA 7 – Ranking “Votações Disputadas” da 50ª Legislatura (1995-1998).

Colocação	Força	Poder de dominância	Poder de difusão ($f=0,5$)	Poder de difusão ($f=0,75$)	Poder de difusão ($f=0,99$)
1	Abdias Nascimento	Abdias Nascimento	Abdias Nascimento	Abdias Nascimento	Abdias Nascimento
2	Ademir Andrade	Ademir Andrade	Ademir Andrade	Ademir Andrade	Ademir Andrade
3	Albino Boaventura	Albino Boaventura	Albino Boaventura	Albino Boaventura	Albino Boaventura
4	Alcides Falcão	Alcides Falcão	Alcides Falcão	Alcides Falcão	Alcides Falcão
5	Alexandre Costa	Alexandre Costa	Alexandre Costa	Alexandre Costa	Alexandre Costa
6	Antonio Carlos Magalhães	Antonio Carlos Magalhães	Antonio Carlos Magalhães	Antonio Carlos Magalhães	Antonio Carlos Magalhães
7	Antonio Carlos Valadares	Antonio Carlos Valadares	Antonio Carlos Valadares	Antonio Carlos Valadares	Antonio Carlos Valadares
8	Arlindo Porto	Arlindo Porto	Arlindo Porto	Arlindo Porto	Arlindo Porto
9	Artur da Tavola	Artur da Tavola	Artur da Tavola	Artur da Tavola	Artur da Tavola
10	Bello Parga	Bello Parga	Bello Parga	Bello Parga	Bello Parga
11	Benedita da Silva	Benedita da Silva	Benedita da Silva	Benedita da Silva	Benedita da Silva
12	Beni Veras	Beni Veras	Beni Veras	Beni Veras	Beni Veras

Colocação	Força	Poder de dominância	Poder de difusão ($f=0,5$)	Poder de difusão ($f=0,75$)	Poder de difusão ($f=0,99$)
13	Bernardo Cabral	Bernardo Cabral	Bernardo Cabral	Bernardo Cabral	Bernardo Cabral
14	Carlos Bezerra	Carlos Bezerra	Carlos Bezerra	Carlos Bezerra	Carlos Bezerra
15	Carlos Patrocínio	Carlos Patrocínio	Carlos Patrocínio	Carlos Patrocínio	Carlos Patrocínio
16	Carlos Wilson	Carlos Wilson	Carlos Wilson	Carlos Wilson	Carlos Wilson
17	Casildo Maldaner	Casildo Maldaner	Casildo Maldaner	Casildo Maldaner	Casildo Maldaner
18	Coutinho Jorge	Coutinho Jorge	Coutinho Jorge	Coutinho Jorge	Coutinho Jorge
19	Darcy Ribeiro	Darcy Ribeiro	Darcy Ribeiro	Darcy Ribeiro	Darcy Ribeiro
20	Djalma Bessa	Djalma Bessa	Djalma Bessa	Djalma Bessa	Djalma Bessa

TABELA 8 – Ranking “Votações PEC” da 50ª Legislatura (1995-1998).

Colocação	Força	Poder de dominância	Poder de difusão ($f=0,5$)	Poder de difusão ($f=0,75$)	Poder de difusão ($f=0,99$)
1	Elcio Alvares	Elcio Alvares	Elcio Alvares	Elcio Alvares	Elcio Alvares
2	Romeu Tuma	Romeu Tuma	Romeu Tuma	Romeu Tuma	Romeu Tuma
3	Jonas Pinheiro	Osmar Dias	Osmar Dias	Jonas Pinheiro	Jonas Pinheiro
4	Osmar Dias	Jonas Pinheiro	Jonas Pinheiro	Osmar Dias	Osmar Dias
5	Guilherme Palmeira	Guilherme Palmeira	Guilherme Palmeira	Guilherme Palmeira	Guilherme Palmeira
6	Hugo Napoleão	Jader Barbalho	Hugo Napoleão	Hugo Napoleão	Hugo Napoleão
7	José Roberto Arruda	Hugo Napoleão	José Roberto Arruda	José Roberto Arruda	José Roberto Arruda
8	Bello Parga	José Roberto Arruda	Bello Parga	Bello Parga	Bello Parga
9	Jader Barbalho	Bello Parga	Jader Barbalho	Jader Barbalho	Jader Barbalho
10	Carlos Bezerra	Carlos Bezerra	Carlos Bezerra	Carlos Bezerra	Carlos Bezerra
11	João França	João França	João França	João França	João França
12	Joel de Hollanda	Joel de Hollanda	Joel de Hollanda	Joel de Hollanda	Joel de Hollanda
13	Francelino Pereira	Lucídio Portella	Francelino Pereira	Francelino Pereira	Francelino Pereira
14	Lucídio Portella	Carlos Wilson	Lucídio Portella	Lucídio Portella	Lucídio Portella
15	Ney Suassuna	Francelino Pereira	Ney Suassuna	Ney Suassuna	Ney Suassuna
16	Carlos Wilson	Ney Suassuna	Carlos Wilson	Carlos Wilson	Carlos Wilson

Colocação	Força	Poder de dominância	Poder de difusão ($f=0,5$)	Poder de difusão ($f=0,75$)	Poder de difusão ($f=0,99$)
17	Geraldo Melo	Geraldo Melo	Geraldo Melo	Geraldo Melo	Geraldo Melo
18	Freitas Neto	Lúcio Alcantara	Lúcio Alcantara	Lúcio Alcantara	Freitas Neto
19	Beni Veras	Marluce Pinto	Júlio Campos	Beni Veras	Beni Veras
20	Sérgio Machado	Bernardo Cabral	Marluce Pinto	Freitas Neto	Sérgio Machado

TABELA 9 – Ranking “Todas as Votações” da 50ª Legislatura (1995-1998).

Colocação	Força	Poder de dominância	Poder de difusão ($f=0,5$)	Poder de difusão ($f=0,75$)	Poder de difusão ($f=0,99$)
1	Elcio Alvares	Elcio Alvares	Elcio Alvares	Elcio Alvares	Elcio Alvares
2	Romeu Tuma	Romeu Tuma	Romeu Tuma	Romeu Tuma	Romeu Tuma
3	João França	João França	João França	João França	João França
4	Jonas Pinheiro	Jonas Pinheiro	Jonas Pinheiro	Jonas Pinheiro	Jonas Pinheiro
5	Hugo Napoleão	Lucídio Portella	Lucídio Portella	Lucídio Portella	Hugo Napoleão
6	Lucídio Portella	Hugo Napoleão	Hugo Napoleão	Hugo Napoleão	Lucídio Portella
7	José Roberto Arruda	Osmar Dias	José Roberto Arruda	José Roberto Arruda	José Roberto Arruda
8	Joel de Hollanda	José Roberto Arruda	Osmar Dias	Osmar Dias	Joel de Hollanda
9	Nabor Júnior	Nabor Júnior	Nabor Júnior	Nabor Júnior	Nabor Júnior
10	Bello Parga	Joel de Hollanda	Joel de Hollanda	Joel de Hollanda	Bello Parga
11	Osmar Dias	Bello Parga	Bello Parga	Bello Parga	Osmar Dias
12	Geraldo Melo	Geraldo Melo	Geraldo Melo	Geraldo Melo	Geraldo Melo
13	João Rocha	João Rocha	João Rocha	João Rocha	João Rocha
14	Beni Veras	Lúcio Alcantara	Beni Veras	Beni Veras	Beni Veras
15	Jader Barbalho	Carlos Patrocínio	Lúcio Alcantara	Jader Barbalho	Jader Barbalho
16	Francelino Pereira	Beni Veras	Jader Barbalho	Lúcio Alcantara	Francelino Pereira
17	Lúcio Alcantara	Jader Barbalho	Francelino Pereira	Francelino Pereira	Lúcio Alcantara
18	Guilherme Palmeira	Francelino Pereira	Carlos Patrocínio	Guilherme Palmeira	Guilherme Palmeira
19	Edison Lobão	Edison Lobão	Edison Lobão	Carlos Patrocínio	Edison Lobão
20	Freitas Neto	Flaviano Melo	José Fogaça	Edison Lobão	Freitas Neto

4.1.2 Rankings da 51ª Legislatura (1999-2002)

A 51ª Legislatura (1999-2002) teve 136 senadores em exercício, sendo 116 da base, ou seja, 85,29%; 18 da oposição, ou seja, 13,24%; e um senador sem partido e outro que não se enquadra nem na base nem na oposição, ou seja, 1,47%. Nos rankings da 51ª Legislatura, apresentados nas Tabelas 10 a 12, figuram 32 senadores, dos quais são destacados 11 ocupantes das primeiras colocações e em exercício nos quatro anos da Legislatura.

Desses 11 senadores, apenas um senador é da oposição: o senador Carlos Wilson, que passou pelo PSB em 1999, pelo PPS nos anos de 2000 a 2001 e pelo PTB em 2002. Esse senador figura nas primeiras colocações dos rankings “Votações Disputadas” e “Todas as Votações”.

Dos 10 senadores da base, apenas os senadores Carlos Patrocínio, do PFL, e Sérgio Machado, do PSDB, não aparecem nas primeiras posições dos três rankings. Esses senadores figuram nas primeiras colocações apenas no ranking “Votações PEC”.

Os demais senadores, que ocupam as primeiras colocações nos três rankings, são: Iris Rezende, do PMDB; José Agripino, Romeu Tuma e Waldeck Ornelas, do PFL; Freitas Neto, que passou pelo PFL entre 1999 e 2001 e pelo PSDB em 2002; Leomar Quintanilha, que passou pelo PPB entre 1999 e 2001 e pelo PFL em 2002; Osmar Dias, que passou pelo PSDB entre 1999 e 2001 e pelo PDT em 2002; e Wellington Roberto, que passou pelo PMDB entre 1999 e 2001 e pelo PTB em 2002.

TABELA 10 – Ranking “Votações Disputadas” da 51ª Legislatura (1999-2002).

Colocação	Força	Poder de dominância	Poder de difusão ($f=0,5$)	Poder de difusão ($f=0,75$)	Poder de difusão ($f=0,99$)
1	José Agripino	José Agripino	José Agripino	José Agripino	José Agripino
2	Carlos Wilson	Romeu Tuma	Romeu Tuma	Romeu Tuma	Carlos Wilson
3	Waldeck Ornelas	Carlos Wilson	Carlos Wilson	Carlos Wilson	Waldeck Ornelas
4	Romeu Tuma	Osmar Dias	Waldeck Ornelas	Waldeck Ornelas	Romeu Tuma
5	Freitas Neto	Waldeck Ornelas	Osmar Dias	Freitas Neto	Freitas Neto
6	Osmar Dias	Freitas Neto	Freitas Neto	Osmar Dias	Osmar Dias
7	Iris Rezende	Geraldo Althoff	Leomar	Iris Rezende	Iris Rezende

Colocação	Força	Poder de dominância	Poder de difusão ($f=0,5$)	Poder de difusão ($f=0,75$)	Poder de difusão ($f=0,99$)
			Quintanilha		
8	Leomar Quintanilha	Leomar Quintanilha	Iris Rezende	Leomar Quintanilha	Leomar Quintanilha
9	Nabor Júnior	Iris Rezende	Geraldo Althoff	Geraldo Althoff	Nabor Júnior
10	Bello Parga	Bello Parga	Bello Parga	Nabor Júnior	Bello Parga
11	Geraldo Althoff	José Fogaça	Nabor Júnior	Bello Parga	Geraldo Althoff
12	Mauro Miranda	Nabor Júnior	Mauro Miranda	Mauro Miranda	Mauro Miranda
13	Lúdio Coelho	Lúdio Coelho	Lúdio Coelho	Lúdio Coelho	Lúdio Coelho
14	Romero Jucá	Francelino Pereira	Romero Jucá	Romero Jucá	Romero Jucá
15	Chico Sartori	Mauro Miranda	Francelino Pereira	Francelino Pereira	Chico Sartori
16	Geraldo Melo	Edison Lobão	Geraldo Melo	Geraldo Melo	Geraldo Melo
17	Francelino Pereira	Romero Jucá	José Fogaça	Chico Sartori	Francelino Pereira
18	Marluce Pinto	Geraldo Melo	Chico Sartori	José Fogaça	Marluce Pinto
19	Luiz Otavio	Blairo Maggi	Blairo Maggi	Blairo Maggi	Luiz Otavio
20	Blairo Maggi	Chico Sartori	Edison Lobão	Edison Lobão	Blairo Maggi

TABELA 11 – Ranking “Votações PEC” da 51ª Legislatura (1999-2002).

Colocação	Força	Poder de dominância	Poder de difusão ($f=0,5$)	Poder de difusão ($f=0,75$)	Poder de difusão ($f=0,99$)
1	Romeu Tuma	Romeu Tuma	Romeu Tuma	Romeu Tuma	Romeu Tuma
2	Wellington Roberto	Wellington Roberto	Wellington Roberto	Wellington Roberto	Wellington Roberto
3	Carlos Patrocínio	Carlos Patrocínio	Carlos Patrocínio	Carlos Patrocínio	Carlos Patrocínio
4	Iris Rezende	Osmar Dias	Osmar Dias	Iris Rezende	Iris Rezende
5	Osmar Dias	José Agripino	Iris Rezende	Osmar Dias	Osmar Dias
6	José Agripino	Iris Rezende	José Agripino	José Agripino	José Agripino
7	Sérgio Machado	Sérgio Machado	Sérgio Machado	Sérgio Machado	Sérgio Machado
8	Freitas Neto	Freitas Neto	Freitas Neto	Freitas Neto	Freitas Neto
9	Leomar Quintanilha	Leomar Quintanilha	Leomar Quintanilha	Leomar Quintanilha	Leomar Quintanilha
10	Nabor Júnior	Nabor Júnior	Nabor Júnior	Nabor Júnior	Nabor Júnior
11	Lúdio Coelho	Lúdio Coelho	Lúdio Coelho	Lúdio Coelho	Lúdio Coelho
12	Mauro Miranda	Mauro Miranda	Mauro Miranda	Mauro Miranda	Mauro Miranda
13	Bernardo Cabral	José Eduardo Dutra	Bernardo Cabral	Bernardo Cabral	Bernardo Cabral
14	Marluce Pinto	Arlindo Porto	Marluce Pinto	Marluce Pinto	Marluce Pinto
15	Romero Jucá	Bernardo Cabral	Romero Jucá	Romero Jucá	Romero Jucá
16	Casildo Maldaner	Marluce Pinto	Francelino Pereira	Francelino Pereira	Casildo Maldaner
17	Jonas Pinheiro	Eduardo Suplicy	Jonas Pinheiro	Jonas Pinheiro	Jonas Pinheiro

Colocação	Força	Poder de dominância	Poder de difusão (f=0,5)	Poder de difusão (f=0,75)	Poder de difusão (f=0,99)
18	Francelino Pereira	Francelino Pereira	Lúcio Alcantara	Casildo Maldaner	Francelino Pereira
19	Lúcio Alcantara	Romero Jucá	Casildo Maldaner	Lúcio Alcantara	Lúcio Alcantara
20	José Fogaça	Jonas Pinheiro	José Eduardo Dutra	José Fogaça	José Fogaça

TABELA 12 – Ranking “Todas as Votações” da 51ª Legislatura (1999-2002).

Colocação	Força	Poder de dominância	Poder de difusão (f=0,5)	Poder de difusão (f=0,75)	Poder de difusão (f=0,99)
1	José Agripino	José Agripino	José Agripino	José Agripino	José Agripino
2	Carlos Wilson	Romeu Tuma	Romeu Tuma	Romeu Tuma	Carlos Wilson
3	Waldeck Ornelas	Carlos Wilson	Carlos Wilson	Carlos Wilson	Waldeck Ornelas
4	Romeu Tuma	Osmar Dias	Waldeck Ornelas	Waldeck Ornelas	Romeu Tuma
5	Freitas Neto	Waldeck Ornelas	Osmar Dias	Freitas Neto	Freitas Neto
6	Osmar Dias	Freitas Neto	Freitas Neto	Osmar Dias	Osmar Dias
7	Iris Rezende	Geraldo Althoff	Leomar Quintanilha	Iris Rezende	Iris Rezende
8	Leomar Quintanilha	Leomar Quintanilha	Iris Rezende	Leomar Quintanilha	Leomar Quintanilha
9	Nabor Júnior	Iris Rezende	Geraldo Althoff	Geraldo Althoff	Nabor Júnior
10	Bello Parga	Bello Parga	Bello Parga	Nabor Júnior	Bello Parga
11	Geraldo Althoff	José Fogaça	Nabor Júnior	Bello Parga	Geraldo Althoff
12	Mauro Miranda	Nabor Júnior	Mauro Miranda	Mauro Miranda	Mauro Miranda
13	Lúdio Coelho	Lúdio Coelho	Lúdio Coelho	Lúdio Coelho	Lúdio Coelho
14	Romero Jucá	Francelino Pereira	Romero Jucá	Romero Jucá	Romero Jucá
15	Chico Sartori	Mauro Miranda	Francelino Pereira	Francelino Pereira	Chico Sartori
16	Geraldo Melo	Edison Lobão	Geraldo Melo	Geraldo Melo	Geraldo Melo
17	Francelino Pereira	Romero Jucá	José Fogaça	Chico Sartori	Francelino Pereira
18	Marluce Pinto	Geraldo Melo	Chico Sartori	José Fogaça	Marluce Pinto
19	Luiz Otavio	Blairo Maggi	Blairo Maggi	Blairo Maggi	Luiz Otavio
20	Blairo Maggi	Chico Sartori	Edson Lobão	Edson Lobão	Blairo Maggi

4.1.3 Rankings da 52ª Legislatura (2003-2006)

A 52ª Legislatura (2003-2006) teve 106 senadores em exercício, sendo 64 da base,

ou seja, 60,38%; 41 da oposição, ou seja, 38,68%; e um senador sem partido, ou seja, 0,94%. Nos rankings da 52ª Legislatura, apresentados nas Tabelas 13 a 15, figuram 28 senadores, dos quais são destacados 13 ocupantes das primeiras colocações e em exercício nos quatro anos da Legislatura.

Desses 13 senadores, três são da oposição: Antonio Carlos Magalhães e César Borges, ambos do PFL, e Sérgio Guerra, do PSDB. O senador Antonio Carlos Magalhães é o único a figurar nas primeiras colocações dos três rankings. Já o senador César Borges aparece nas primeiras colocações apenas no ranking “Votações PEC”. E o senador Sérgio Guerra ocupa as primeiras colocações nos rankings “Votações Disputadas” e “Todas as Votações”.

Dos 10 senadores da base, apenas dois não aparecem nas primeiras colocações dos três rankings. Os senadores Roberto Saturnino e Tião Viana, ambos do PT, figuram as primeiras colocações nos rankings “Votações Disputadas” e “Todas as Votações”. Os demais senadores, que ocupam as primeiras colocações nos três rankings, são: Aloizio Mercadante, Eduardo Suplicy, Fátima Cleide, Ideli Salvatti e Serys Slhessarenko, do PT; Antonio Carlos Valadares, do PSB; Ney Suassuna, do PMDB; e Sérgio Zambiasi, do PTB.

TABELA 13 – Ranking “Votações Disputadas” da 52ª Legislatura (2003-2006).

Colocação	Força	Poder de dominância	Poder de difusão ($f=0,5$)	Poder de difusão ($f=0,75$)	Poder de difusão ($f=0,99$)
1	Ideli Salvatti	Ideli Salvatti	Ideli Salvatti	Ideli Salvatti	Ideli Salvatti
2	Aloizio Mercadante	Sérgio Guerra	Sérgio Guerra	Sérgio Guerra	Aloizio Mercadante
3	Sérgio Guerra	Aloizio Mercadante	Aloizio Mercadante	Aloizio Mercadante	Sérgio Guerra
4	Antonio Carlos Valadares	Antonio Carlos Valadares	Antonio Carlos Valadares	Antonio Carlos Valadares	Antonio Carlos Valadares
5	Tião Viana	Ney Suassuna	Ney Suassuna	Tião Viana	Tião Viana
6	Sérgio Zambiasi	Romero Jucá	Tião Viana	Ney Suassuna	Sérgio Zambiasi
7	Ney Suassuna	Tião Viana	Sérgio Zambiasi	Sérgio Zambiasi	Ney Suassuna
8	Roberto Saturnino	Sérgio Zambiasi	Eduardo Suplicy	Eduardo Suplicy	Roberto Saturnino
9	Eduardo Suplicy	Eduardo Azeredo	Roberto Saturnino	Roberto Saturnino	Eduardo Suplicy
10	Fátima Cleide	Eduardo Suplicy	Fátima Cleide	Fátima Cleide	Fátima Cleide
11	Antonio Carlos Magalhães	Antonio Carlos Magalhães	Romero Jucá	Antonio Carlos Magalhães	Antonio Carlos Magalhães
12	Teotônio Vilela	Fátima Cleide	Antonio Carlos	Eduardo Azeredo	Teotônio Vilela

Colocação	Força	Poder de dominância	Poder de difusão ($f=0,5$)	Poder de difusão ($f=0,75$)	Poder de difusão ($f=0,99$)
	Filho		Magalhães		Filho
13	Patrícia Saboya	Roberto Saturnino	Eduardo Azeredo	Romero Jucá	Pedro Simon
14	Pedro Simon	Luiz Otavio	Luiz Otavio	Teotonio Vilela Filho	Patrícia Saboya
15	Eduardo Azeredo	Serys Slhessarenko	Teotonio Vilela Filho	Luiz Otavio	Eduardo Azeredo
16	Serys Slhessarenko	Teotonio Vilela Filho	Serys Slhessarenko	Pedro Simon	Luiz Otavio
17	Luiz Otavio	Pedro Simon	Pedro Simon	Serys Slhessarenko	Serys Slhessarenko
18	Romero Jucá	Leomar Quintanilha	Patrícia Saboya	Patrícia Saboya	Romero Jucá
19	Delcídio Amaral	Patrícia Saboya	Augusto Botelho	Delcídio Amaral	Delcídio Amaral
20	Rodolpho Tourinho	Augusto Botelho	Rodolpho Tourinho	Rodolpho Tourinho	Rodolpho Tourinho

TABELA 14 – Ranking “Votações PEC” da 52ª Legislatura (2003-2006).

Colocação	Força	Poder de dominância	Poder de difusão ($f=0,5$)	Poder de difusão ($f=0,75$)	Poder de difusão ($f=0,99$)
1	Antonio Carlos Valadares	Antonio Carlos Valadares	Antonio Carlos Valadares	Antonio Carlos Valadares	Antonio Carlos Valadares
2	Serys Slhessarenko	César Borges	César Borges	César Borges	Serys Slhessarenko
3	César Borges	Serys Slhessarenko	Serys Slhessarenko	Serys Slhessarenko	César Borges
4	Fátima Cleide	Sérgio Zambiasi	Fátima Cleide	Fátima Cleide	Fátima Cleide
5	Ideli Salvatti	Fátima Cleide	Sérgio Zambiasi	Ideli Salvatti	Ideli Salvatti
6	Sérgio Zambiasi	Ideli Salvatti	Ideli Salvatti	Sérgio Zambiasi	Sérgio Zambiasi
7	Aloizio Mercadante	Ney Suassuna	Aloizio Mercadante	Aloizio Mercadante	Aloizio Mercadante
8	Antonio Carlos Magalhães	Aloizio Mercadante	Ney Suassuna	Antonio Carlos Magalhães	Antonio Carlos Magalhães
9	Ney Suassuna	Valdir Raupp	Antonio Carlos Magalhães	Ney Suassuna	Ney Suassuna
10	Valdir Raupp	Antonio Carlos Magalhães	Valdir Raupp	Valdir Raupp	Valdir Raupp
11	Rodolpho Tourinho	Eduardo Azeredo	Eduardo Azeredo	Rodolpho Tourinho	Rodolpho Tourinho
12	Eduardo Azeredo	Rodolpho Tourinho	Rodolpho Tourinho	Eduardo Azeredo	Eduardo Azeredo
13	Pedro Simon	Eduardo Suplicy	Pedro Simon	Pedro Simon	Pedro Simon
14	Garibaldi Alves Filho	Pedro Simon	Eduardo Suplicy	Eduardo Suplicy	Garibaldi Alves Filho
15	Eduardo Suplicy	Luiz Otavio	Luiz Otavio	Garibaldi Alves Filho	Eduardo Suplicy
16	Luiz Otavio	Garibaldi Alves Filho	Garibaldi Alves Filho	Luiz Otavio	Luiz Otavio

Colocação	Força	Poder de dominância	Poder de difusão ($f=0,5$)	Poder de difusão ($f=0,75$)	Poder de difusão ($f=0,99$)
17	Paulo Paim	Augusto Botelho	Augusto Botelho	Augusto Botelho	Paulo Paim
18	Romero Jucá	Romeu Tuma	Romeu Tuma	Romero Jucá	Romero Jucá
19	Augusto Botelho	Romero Jucá	Romero Jucá	Paulo Paim	Augusto Botelho
20	João Batista Motta	João Batista Motta	João Batista Motta	Romeu Tuma	João Batista Motta

TABELA 15 – Ranking “Todas as Votações” da 52ª Legislatura (2003-2006).

Colocação	Força	Poder de dominância	Poder de difusão ($f=0,5$)	Poder de difusão ($f=0,75$)	Poder de difusão ($f=0,99$)
1	Ideli Salvatti	Ideli Salvatti	Ideli Salvatti	Ideli Salvatti	Ideli Salvatti
2	Aloizio Mercadante	Sérgio Guerra	Sérgio Guerra	Sérgio Guerra	Aloizio Mercadante
3	Sérgio Guerra	Aloizio Mercadante	Aloizio Mercadante	Aloizio Mercadante	Sérgio Guerra
4	Antonio Carlos Valadares	Antonio Carlos Valadares	Antonio Carlos Valadares	Antonio Carlos Valadares	Antonio Carlos Valadares
5	Tião Viana	Ney Suassuna	Ney Suassuna	Tião Viana	Tião Viana
6	Sérgio Zambiasi	Romero Jucá	Tião Viana	Ney Suassuna	Sérgio Zambiasi
7	Ney Suassuna	Tião Viana	Sérgio Zambiasi	Sérgio Zambiasi	Ney Suassuna
8	Roberto Saturnino	Sérgio Zambiasi	Eduardo Suplicy	Eduardo Suplicy	Roberto Saturnino
9	Eduardo Suplicy	Eduardo Azeredo	Roberto Saturnino	Roberto Saturnino	Eduardo Suplicy
10	Fátima Cleide	Eduardo Suplicy	Fátima Cleide	Fátima Cleide	Fátima Cleide
11	Antonio Carlos Magalhães	Antonio Carlos Magalhães	Romero Jucá	Antonio Carlos Magalhães	Antonio Carlos Magalhães
12	Teotonio Vilela Filho	Fátima Cleide	Antonio Carlos Magalhães	Eduardo Azeredo	Teotonio Vilela Filho
13	Patrícia Saboya	Roberto Saturnino	Eduardo Azeredo	Romero Jucá	Pedro Simon
14	Pedro Simon	Luiz Otavio	Luiz Otavio	Teotonio Vilela Filho	Patrícia Saboya
15	Eduardo Azeredo	Serys Slhessarenko	Teotonio Vilela Filho	Luiz Otavio	Eduardo Azeredo
16	Serys Slhessarenko	Teotonio Vilela Filho	Serys Slhessarenko	Pedro Simon	Luiz Otavio
17	Luiz Otavio	Pedro Simon	Pedro Simon	Serys Slhessarenko	Serys Slhessarenko
18	Romero Jucá	Leomar Quintanilha	Patrícia Saboya	Patrícia Saboya	Romero Jucá
19	Delcídio Amaral	Patrícia Saboya	Augusto Botelho	Delcídio Amaral	Delcídio Amaral
20	Rodolpho Tourinho	Augusto Botelho	Rodolpho Tourinho	Rodolpho Tourinho	Rodolpho Tourinho

4.1.4 Rankings da 53ª Legislatura (2007-2010)

A 53ª Legislatura (2007-2010) teve 106 senadores em exercício, sendo 70 da base, ou seja, 66,04%; e 36 da oposição, ou seja, 33,96%. Nos rankings da 53ª Legislatura, apresentados nas Tabelas 16 a 18, figuram 71 senadores, dos quais são destacados 15 ocupantes das primeiras colocações e em exercício nos quatro anos da Legislatura.

Desses 15 senadores, quatro são da oposição: Antonio Carlos Júnior, do DEM; Artur Virgílio, Eduardo Azeredo e Flexa Ribeiro, do PSDB. O senador Arthur Virgílio aparece nas primeiras colocações nos três rankings. Já os senadores Antonio Carlos Júnior e Eduardo Azeredo figuram as primeiras colocações nos rankings “Votações PEC” e “Todas as Votações”. E o senador Flexa Ribeiro, ocupa as primeiras colocações apenas no rankings “Votações PEC”.

Dos 11 senadores da base, apenas dois senadores ocupam as primeiras colocações nos três rankings: Antonio Carlos Valadares, do PSB; e Sérgio Zambiasi, do PTB. Senadores que aparecem nas primeiras colocações em dois rankings são: Fernando Collor, do PTB, nos rankings “Votações PEC” e “Todas as Votações”; Francisco Dornelles, do PP, nos rankings “Votações Disputadas” e “Votações PEC”; Valdir Raupp e Valter Pereira, ambos do PMDB, nos rankings “Votações PEC” e “Todas as Votações”. E o restante figura nas primeiras colocações em apenas um ranking: Aloizio Mercadante e João Pedro, ambos do PT, no ranking “Todas as Votações”; Fátima Cleide, do PT, no ranking “Votações PEC”; Renan Calheiros, do PMDB, no ranking “Todas as Votações” e Renato Casagrande, do PSB, no ranking “Votações PEC”.

TABELA 16 – Ranking “Votações Disputadas” da 53ª Legislatura (2007-2010).

Colocação	Força	Poder de dominância	Poder de difusão ($f=0,5$)	Poder de difusão ($f=0,75$)	Poder de difusão ($f=0,99$)
1	Jonas Pinheiro	Hélio Costa	Sibá Machado	Roberto Cavalcanti	Jonas Pinheiro
2	Antonio Carlos Valadares	João Durval	João Durval	João Durval	Antonio Carlos Valadares
3	Romeu Tuma	Gim Argello	Flávio Arns	Romeu Tuma	Romeu Tuma
4	Arthur Virgílio	Geovani Borges	Geovani Borges	Marcelo Crivella	Arthur Virgílio

Colocação	Força	Poder de dominância	Poder de difusão ($f=0,5$)	Poder de difusão ($f=0,75$)	Poder de difusão ($f=0,99$)
5	Francisco Dornelles	Jonas Pinheiro	Marcelo Crivella	Arthur Virgílio	Francisco Dornelles
6	Gilberto Goellner	José Agripino	Paulo Paim	Gerson Camata	Gilberto Goellner
7	Paulo Paim	Roberto Cavalcanti	Mário Couto	Paulo Paim	Mão Santa
8	Tasso Jereissati	Mário Couto	Almeida Lima	Wilson Matos	Tasso Jereissati
9	Maria do Carmo Alves	João Ribeiro	Alvaro Dias	João Vicente Claudino	Maria do Carmo Alves
10	Tião Viana	Geraldo Mesquita Júnior	Heráclito Fortes	Heráclito Fortes	Tião Viana
11	Leomar Quintanilha	Adelmir Santana	Geraldo Mesquita Júnior	Leomar Quintanilha	Leomar Quintanilha
12	Geraldo Mesquita Júnior	Heráclito Fortes	Marisa Serrano	Geraldo Mesquita Júnior	Geraldo Mesquita Júnior
13	João Durval	Leomar Quintanilha	Alfredo Nascimento	Patrícia Saboya	João Durval
14	Wellington Salgado de Oliveira	Casildo Maldaner	Patrícia Saboya	Hélio Costa	Wellington Salgado de Oliveira
15	Hélio Costa	José Sarney	Expedito Júnior	Marisa Serrano	Hélio Costa
16	Sérgio Zambiasi	Antonio Carlos Valadares	Marina Silva	Sérgio Zambiasi	Sérgio Zambiasi
17	Patrícia Saboya	Paulo Duque	Jayme Campos	Antonio Carlos Valadares	Patrícia Saboya
18	Eliseu Resende	Demóstenes Torres	Antonio Carlos Valadares	Jarbas Vasconcelos	Eliseu Resende
19	Jarbas Vasconcelos	José Maranhão	Gim Argello	José Maranhão	Jarbas Vasconcelos
20	Casildo Maldaner	Carlos Dunga	Papaléo Paes	Eliseu Resende	Casildo Maldaner

TABELA 17 – Ranking “Votações PEC” da 53ª Legislatura (2007-2010).

Colocação	Força	Poder de dominância	Poder de difusão ($f=0,5$)	Poder de difusão ($f=0,75$)	Poder de difusão ($f=0,99$)
1	Sérgio Zambiasi	Sérgio Zambiasi	Sérgio Zambiasi	Sérgio Zambiasi	Sérgio Zambiasi
2	Antonio Carlos Júnior	Francisco Dornelles	Antonio Carlos Júnior	Antonio Carlos Júnior	Antonio Carlos Júnior
3	Francisco Dornelles	Antonio Carlos Júnior	Francisco Dornelles	Francisco Dornelles	Francisco Dornelles
4	Valter Pereira	Valter Pereira	Valter Pereira	Valter Pereira	Valter Pereira
5	Fátima Cleide	Valdir Raupp	Fátima Cleide	Fátima Cleide	Fátima Cleide
6	Valdir Raupp	Fátima Cleide	Valdir Raupp	Valdir Raupp	Valdir Raupp
7	Renato Casagrande	Renato Casagrande	Renato Casagrande	Renato Casagrande	Renato Casagrande
8	Neuto de Couto	Neuto de Couto	Neuto de Couto	Neuto de Couto	Neuto de Couto
9	Delcídio Amaral	Arthur Virgílio	Arthur Virgílio	Arthur Virgílio	Delcídio Amaral
10	Flexa Ribeiro	Flexa Ribeiro	Flexa Ribeiro	Flexa Ribeiro	Flexa Ribeiro

Colocação	Força	Poder de dominância	Poder de difusão ($f=0,5$)	Poder de difusão ($f=0,75$)	Poder de difusão ($f=0,99$)
11	Arthur Virgílio	Delcídio Amaral	Delcídio Amaral	Delcídio Amaral	Arthur Virgílio
12	Eduardo Suplicy	Eduardo Suplicy	Eduardo Suplicy	Eduardo Suplicy	Eduardo Suplicy
13	Rosalba Ciarlini	Rosalba Ciarlini	Rosalba Ciarlini	Rosalba Ciarlini	Rosalba Ciarlini
14	César Borges	César Borges	César Borges	César Borges	César Borges
15	Eduardo Azeredo	Flávio Arns	Flávio Arns	Eduardo Azeredo	Eduardo Azeredo
16	Flávio Arns	Eduardo Azeredo	Eduardo Azeredo	Flávio Arns	Flávio Arns
17	Romero Jucá	Romero Jucá	Romero Jucá	Romero Jucá	Romero Jucá
18	Tasso Jereissati	Pedro Simon	Tasso Jereissati	Tasso Jereissati	Tasso Jereissati
19	Antonio Carlos Valadares	Tasso Jereissati	Pedro Simon	Antonio Carlos Valadares	Antonio Carlos Valadares
20	Pedro Simon	Antonio Carlos Valadares	Antonio Carlos Valadares	Pedro Simon	Pedro Simon

TABELA 18 – Ranking “Todas as Votações” da 53ª Legislatura (2007-2010).

Colocação	Força	Poder de dominância	Poder de difusão ($f=0,5$)	Poder de difusão ($f=0,75$)	Poder de difusão ($f=0,99$)
1	Sérgio Zambiasi	Sérgio Zambiasi	Sérgio Zambiasi	Sérgio Zambiasi	Sérgio Zambiasi
2	Antonio Carlos Valadares	Antonio Carlos Valadares	Antonio Carlos Valadares	Antonio Carlos Valadares	Antonio Carlos Valadares
3	Eduardo Azeredo	Eduardo Azeredo	Eduardo Azeredo	Eduardo Azeredo	Eduardo Azeredo
4	Valdir Raupp	Valter Pereira	Valter Pereira	Valter Pereira	Valdir Raupp
5	Valter Pereira	Valdir Raupp	Valdir Raupp	Valdir Raupp	Valter Pereira
6	Fernando Collor	Renan Calheiros	Renan Calheiros	Fernando Collor	Fernando Collor
7	Renan Calheiros	Romero Jucá	Fernando Collor	Renan Calheiros	Renan Calheiros
8	João Pedro	Fernando Collor	Romero Jucá	Romero Jucá	João Pedro
9	Aloizio Mercadante	João Pedro	João Pedro	João Pedro	Aloizio Mercadante
10	Romero Jucá	Augusto Botelho	Aloizio Mercadante	Aloizio Mercadante	Romero Jucá
11	Paulo Duque	Roberto Cavalcanti	Augusto Botelho	Paulo Duque	Paulo Duque
12	Augusto Botelho	Aloizio Mercadante	Paulo Duque	Augusto Botelho	Augusto Botelho
13	Antonio Carlos Júnior	Paulo Duque	Roberto Cavalcanti	Antonio Carlos Júnior	Antonio Carlos Júnior
14	Patrícia Saboya	Casildo Maldaner	Antonio Carlos Júnior	Roberto Cavalcanti	Patrícia Saboya
15	Roberto Cavalcanti	Antonio Carlos Júnior	Patrícia Saboya	Patrícia Saboya	Roberto Cavalcanti

Colocação	Força	Poder de dominância	Poder de difusão ($f=0,5$)	Poder de difusão ($f=0,75$)	Poder de difusão ($f=0,99$)
16	Mozarildo Cavalcanti	Arthur Virgílio	Casildo Maldaner	Mozarildo Cavalcanti	Mozarildo Cavalcanti
17	Arthur Virgílio	Patrícia Saboya	Mozarildo Cavalcanti	Arthur Virgílio	Arthur Virgílio
18	Niúra Demarchi	Mozarildo Cavalcanti	Arthur Virgílio	Casildo Maldaner	Niúra Demarchi
19	Casildo Maldaner	Edison Lobão	Edison Lobão	Edison Lobão	Casildo Maldaner
20	Edison Lobão	Marco Antônio Costa	Marco Antônio Costa	Niúra Demarchi	Edison Lobão

4.2 Estruturas de Comunidades

A identificação de comunidades nas redes das legislaturas foi realizada para as “Votações Disputadas”, para as “Votações PEC” e para “Todas as Votações”. Por apresentar comunidades mais bem definidas, tanto no dendrograma quanto na matriz de vizinhança, foram selecionadas as comunidades das redes formadas a partir das “Votações Disputadas”.

A respeito das representações gráficas das comunidades, de acordo com Andrade et al. (2011), o dendrograma é a representação da estrutura de comunidade, produzida pelas sucessivas eliminações de conexões em cada rede. E a matriz de vizinhança é útil na visualização da estrutura da rede, pois as cores indicam como os nós são agrupados: menores caminhos entre nós na mesma comunidade são mais prováveis de ocorrer em poucos passos, expressos por cores azuladas; o número de passos nos menores caminhos entre nós de comunidades diferentes crescem lentamente, indo do verde, passando pelo amarelo, até o vermelho.

4.2.1 Comunidades nas “Votações Disputadas” da 50ª Legislatura (1995-1998)

Na rede construída a partir das “Votações Disputadas” da 50ª Legislatura (1995-

1998), foram obtidos dendrogramas e matrizes de vizinhança para os valores críticos $\sigma=0,53$, $\sigma=0,57$ e $\sigma=0,66$, conforme a Figura 13 a seguir.

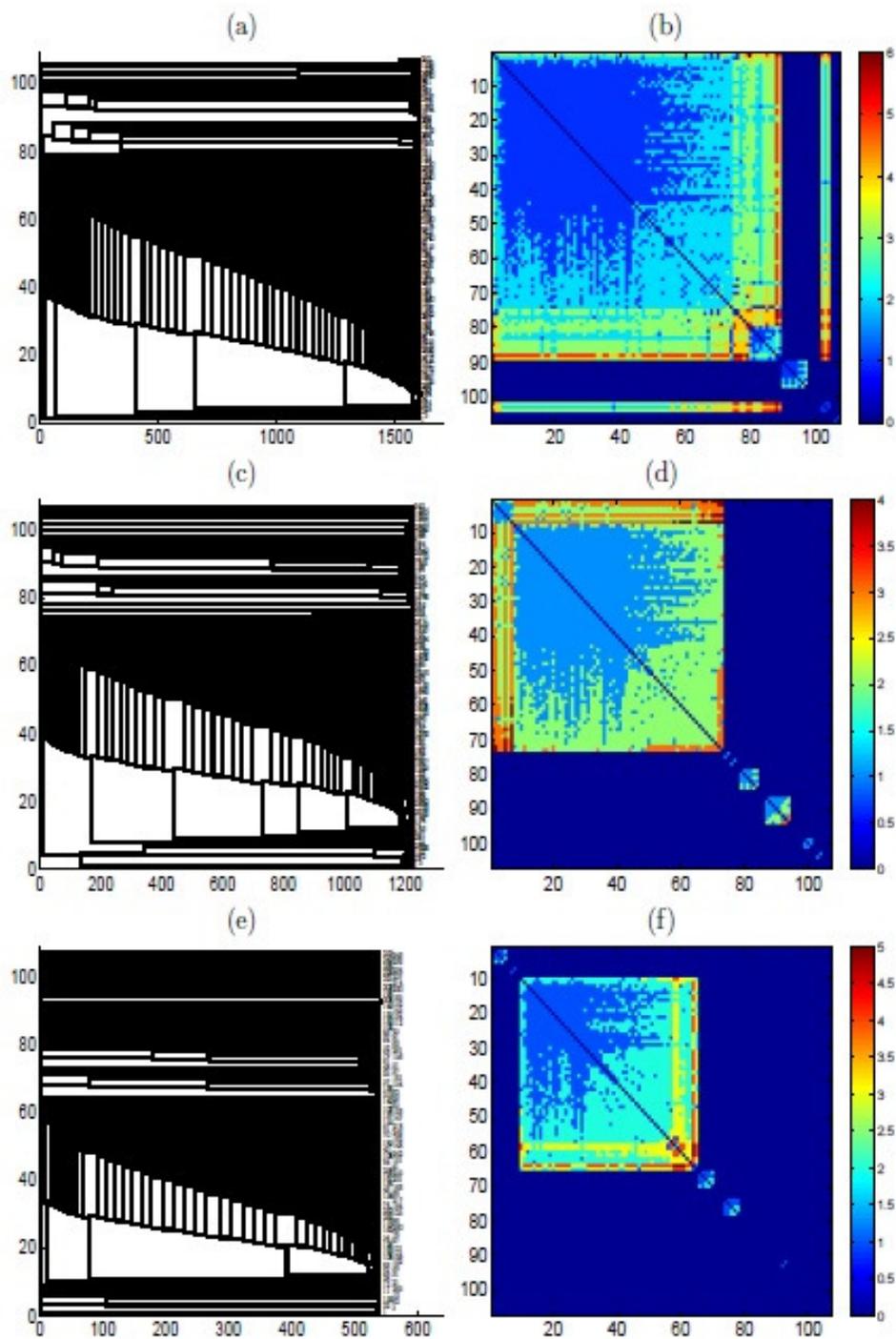


FIGURA 13 – Comunidades “Votações Disputadas” da 50ª Legislatura (1995-1998): (a) dendrograma para $\sigma=0,53$; (b) matriz de vizinhança para $\sigma=0,53$; (c) dendrograma para $\sigma=0,57$; (d) matriz de vizinhança para $\sigma=0,57$; (e) dendrograma para $\sigma=0,66$; (f) matriz de vizinhança para $\sigma=0,66$.

Por apresentar comunidades mais bem definidas, tanto no dendrograma quanto na matriz de vizinhança, o dendrograma do valor crítico $\sigma=0,53$, apresentado na Figura 9, foi selecionado para o estudo de comunidades nessa rede.

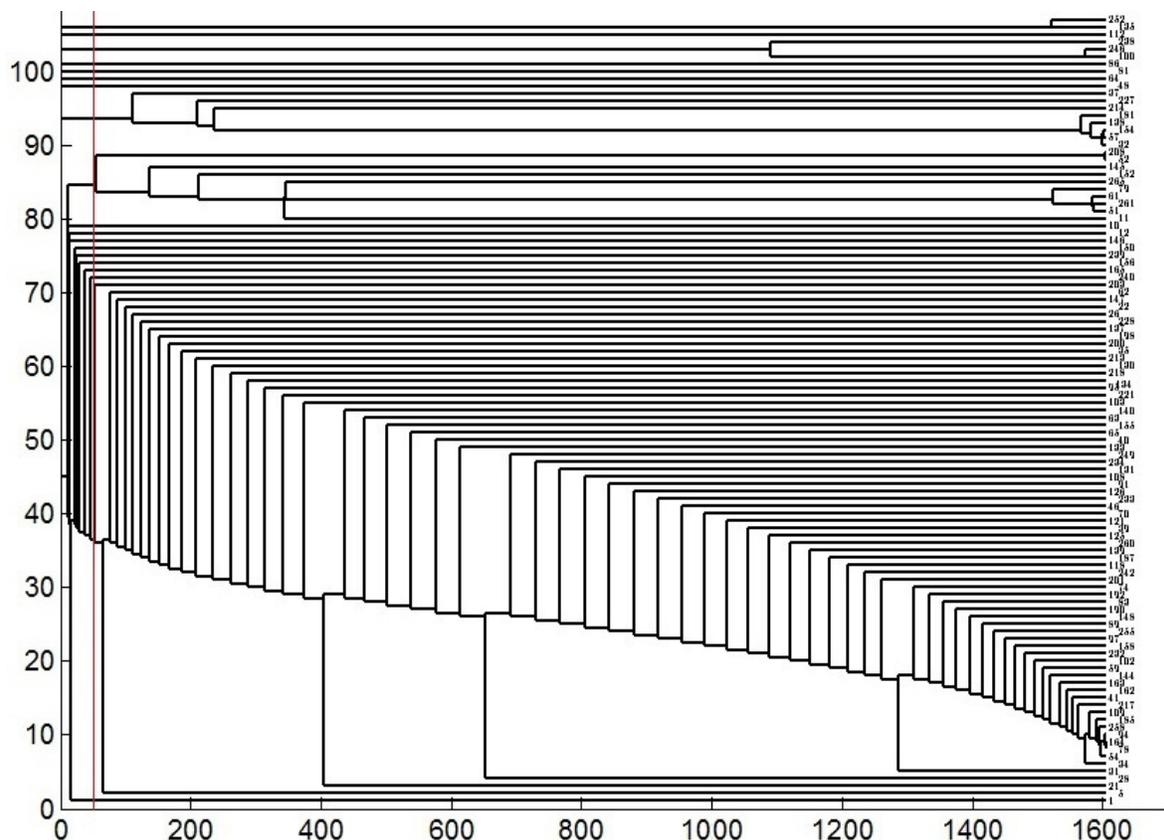


FIGURA 14 – Comunidades “Votações Disputadas” da 50ª Legislatura (1995-1998): dendrograma $\sigma=0,53$.

A linha vermelha, que indica a divisão em comunidades associada ao máximo valor da função modularidade, traçada no dendrograma da Figura 14 tem a função de identificar as comunidades da rede, conforme a Tabela 19 que segue abaixo:

TABELA 19 – Comunidades nas “Votações Disputadas” da 50ª Legislatura (1995-1998).

Comunidade	Código	Senador	Partido	Coalizão	Participação em “Todas as Votações”	Participação nas “Votações Disputadas”
1	1	Abdias Nascimento	PDT	oposição	30,58%	33,13%
2	5	Ademir Andrade	PSB	oposição	67,31%	88,75%
2	21	Antonio Carlos Magalhães	PFL	base	45,17%	56,88%
2	28	Artur da Tavola	PSDB	base	50,44%	54,38%
2	31	Bello Parga	PFL	base	71,71%	88,75%
2	34	Beni Veras	PSDB	base	65,20%	81,25%
2	54	Edison Lobão	PFL	base	63,27%	76,25%
2	78	Francelino Pereira	PFL	base	65,03%	76,88%

Comunidade	Código	Senador	Partido	Coalizão	Participação em “Todas as Votações”	Participação nas “Votações Disputadas”
2	164	Lúdio Coelho	PSDB	base	58,70%	71,25%
2	94	Gilberto Miranda	PMDB/ PFL	base	56,59%	59,38%
2	258	Vilson Kleinübing	PFL	base	55,19%	63,13%
2	185	Marluce Pinto	PTB/ PMDB	base	53,78%	75,63%
2	109	Jader Barbalho	PMDB	base	68,37%	84,38%
2	217	Ramez Tebet	PMDB	base	59,40%	76,25%
2	41	Casildo Maldaner	PMDB	base	58,88%	70,00%
2	162	Lucídio Portella	PPR/ PPB	base	70,48%	70,63%
2	163	Lúcio Alcantara	PSDB	base	67,66%	83,75%
2	144	José Roberto Arruda	PP/ PSDB	base	70,65%	90,63%
2	59	Elcio Alvares	PFL	base	83,13%	97,50%
2	102	Hugo Napoleão	PFL	base	68,01%	68,75%
2	232	Romero Jucá	PFL	base	60,11%	76,88%
2	158	Levy Dias	PPR/ PPB	base	60,28%	76,25%
2	97	Guilherme Palmeira	PFL	base	61,34%	71,25%
2	255	Valmir Campelo	PTB	base	58,88%	76,88%
2	89	Geraldo Melo	PSDB	base	68,37%	78,13%
2	148	Júlio Campos	PFL	base	49,21%	53,75%
2	190	Nabor Júnior	PMDB	base	65,03%	70,63%
2	83	Freitas Neto	PFL	base	68,37%	81,88%
2	192	Ney Suassuna	PMDB	base	61,69%	77,50%
2	74	Flaviano Melo	PMDB	base	66,08%	85,00%
2	201	Osmar Dias	PP/ PSDB	base	82,60%	97,50%
2	242	Sérgio Machado	PSDB	base	49,91%	72,50%
2	118	João França	PP/ PMDB/ PPB	base	74,52%	88,75%
2	187	Mauro Miranda	PMDB	base	58,70%	70,00%
2	139	José Fogaça	PMDB	base	67,49%	84,38%
2	260	Waldeck Ornelas	PFL	base	66,08%	85,00%
2	125	Joel de Hollanda	PFL	base	68,89%	85,00%
2	39	Carlos Patrocínio	PFL	base	61,69%	67,50%
2	121	João Rocha	PFL	base	66,43%	74,38%
2	70	Fernando Bezerra	PMDB	base	51,14%	63,13%
2	46	Coutinho Jorge	PMDB/ PSDB	base	59,93%	75,63%
2	233	Romeu Tuma	PL/PSL/ PFL	base	76,98%	94,38%
2	126	Jonas Pinheiro	PFL	base	73,81%	90,00%
2	91	Gerson Camata	PMDB	base	70,12%	87,50%
2	108	Iris Rezende	PMDB	base	54,31%	61,25%
2	131	José Agripino	PFL	base	54,66%	55,63%
2	234	Ronaldo Cunha Lima	PMDB	base	57,47%	75,00%
2	249	Teotônio Vilela Filho	PSDB	base	43,76%	52,50%
2	133	José Alves	PFL	base	50,44%	60,00%
2	40	Carlos Wilson	PSDB	base	51,14%	68,75%
2	65	Espiridião Amim	PPR/PPB	base	64,32%	79,38%

Comunidade	Código	Senador	Partido	Coalizão	Participação em “Todas as Votações”	Participação nas “Votações Disputadas”
2	155	Leomar Quintanilha	PPR/PPB	base	42,53%	53,75%
2	63	Epitácio Cafeteira	PPR/PPB	base	60,11%	61,25%
2	140	José Ignácio Ferreira	PSDB	base	55,19%	80,63%
2	103	Humberto Lucena	PMDB	base	46,57%	64,38%
2	221	Renan Calheiros	PMDB	base	40,60%	53,75%
2	95	Gilvam Borges	PMDB	base	41,83%	54,38%
2	134	José Bianco	PFL	base	54,31%	55,63%
2	218	Regina Assumpção	PTB	base	40,07%	50,00%
2	130	Josaphat Marinho	PFL	base	64,50%	77,50%
2	213	Pedro Piva	PSDB	base	33,74%	33,13%
2	35	Bernardo Cabral	PP/SP/ PFL	base	67,14%	78,75%
2	200	Onofre Quinan	PMDB	base	35,85%	41,88%
2	198	Odacir Soares	PFL/PTB	base	30,58%	32,50%
2	137	José Eduardo	PTB	base	25,48%	25,00%
2	228	Roberto Requião	PMDB	base	73,46%	83,13%
2	26	Arlindo Porto	PTB	base	30,93%	26,88%
2	22	Antonio Carlos Valadares	PP/PSB	base/ oposição	65,38%	76,88%
2	147	José Serra	PSDB	base	23,20%	35,00%
2	62	Emília Fernandes	PTB/ PDT	base/ oposição	68,01%	90,00%
2	203	Otoniel Machado	PMDB	base	17,93%	25,63%
3	165	Luís Alberto de Oliveira	PTB	base	13,36%	15,63%
4	156	Leonel Paiva	PFL	base	20,39%	15,00%
5	239	Sebastião Bala Rocha	PDT	oposição	54,13%	55,00%
6	150	Junia Marise	PDT	oposição	54,83%	70,63%
7	146	José Sarney	PMDB	base	11,07%	15,63%
8	12	Alexandre Costa	PFL	base	4,04%	0,00%
9	10	Albino Boaventura	PMDB	base	9,84%	11,88%
10	11	Alcides Falcão	PMDB	base	0,88%	0,00%
10	51	Djalma Bessa	PFL	base	11,25%	6,25%
10	261	Wellington Roberto	PMDB	base	7,56%	4,38%
10	61	Elói Portela	PPB	base	10,72%	5,63%
10	79	Francisco Benjamim	PFL	base	4,75%	1,88%
10	265	Zanete Cardial	PFL	base	1,05%	0,00%
10	152	Juvêncio Dias	PMDB	base	4,75%	1,88%
10	145	José Saad	PMDB	base	12,13%	8,13%
10	52	Djalma Falcão	PMDB	base	3,69%	1,88%
10	208	Paulo Guerra	PMDB	base	3,51%	1,88%
11	32	Benedita da Silva	PT	oposição	60,63%	75,63%
11	57	Eduardo Suplicy	PT	oposição	71,53%	94,38%
11	154	Lauro Campos	PT	oposição	62,39%	68,13%
11	138	José Eduardo Dutra	PT	oposição	80,49%	96,25%
11	181	Marina Silva	PT	oposição	49,91%	62,50%
11	214	Pedro Simon	PMDB	base	81,20%	95,00%
11	227	Roberto Freire	PPS	oposição	45,69%	78,13%
11	37	Carlos Bezerra	PMDB	base	73,29%	83,13%
11	48	Darcy Ribeiro	PDT	oposição	8,08%	10,00%
13	64	Ernandes Amorim	PDT/ PMDB/ PPB	oposição /base	31,11%	35,00%
14	81	Francisco Escórcio	PFL	base	2,46%	1,88%

Comunidade	Código	Senador	Partido	Coalizão	Participação em “Todas as Votações”	Participação nas “Votações Disputadas”
15	86	Geraldo Althoff	PFL	base	3,16%	2,50%
16	100	Henrique Loyola	PMDB	base	4,57%	2,50%
16	246	Silva Júnior	PMDB	base	3,69%	1,25%
16	238	Sandra Guidi	PPB	base	4,92%	0,63%
17	112	Jefferson Peres	PSDB	base	65,38%	73,13%
18	135	José Bonifácio	PPB	base	6,15%	7,50%
18	252	Totó Cavalcanti	PPB	base	3,16%	3,13%

De acordo com a Tabela 19, foram identificadas três comunidades: comunidade 2, comunidade 10 e comunidade 11. A comunidade 2 é formada por senadores da base, com apenas três exceções: um senador da oposição, Ademir Andrade, e dois senadores que trocaram de partido durante a 50ª Legislatura, passado da base para a oposição, quais sejam Antonio Carlos Valadares e Emília Fernandes. Já comunidade 10 é formada apenas por senadores da base. Por fim, a comunidade 11 é formada, em sua maioria, por senadores da oposição, com as exceções dos senadores Pedro Simon e Carlos Bezerra, ambos do PMDB.

4.2.2 Comunidades nas “Votações Disputadas” da 51ª Legislatura (1999-2002)

Na rede construída a partir das “Votações Disputadas” da 51ª Legislatura (1999-2002), foram obtidos dendrogramas e matrizes de vizinhança para os valores críticos $\sigma=0,56$, $\sigma=0,60$ e $\sigma=0,63$, conforme a Figura 15 a seguir.

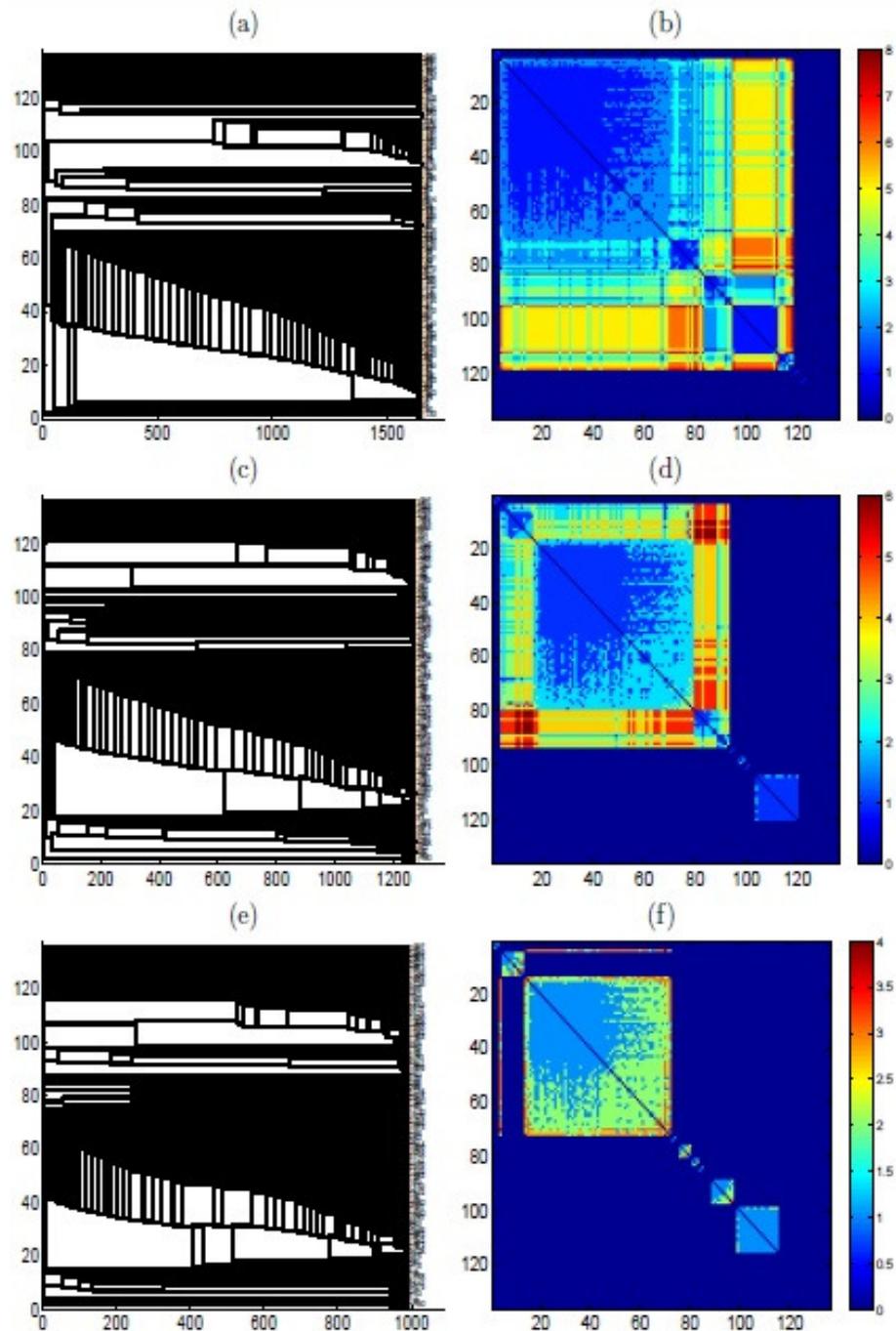


FIGURA 15 – Comunidades “Votações Disputadas” da 51ª Legislatura (1999-2002): (a) dendrograma para $\sigma=0,56$; (b) matriz de vizinhança para $\sigma=0,56$; (c) dendrograma para $\sigma=0,60$; (d) matriz de vizinhança para $\sigma=0,60$; (e) dendrograma $\sigma=0,63$; (f) matriz de vizinhança para $\sigma=0,63$.

Por apresentar comunidades mais bem definidas, tanto no dendrograma quanto na matriz de vizinhança, o dendrograma do valor crítico $\sigma=0,56$, apresentado na Figura 16, foi selecionado para o estudo de comunidades nessa rede.

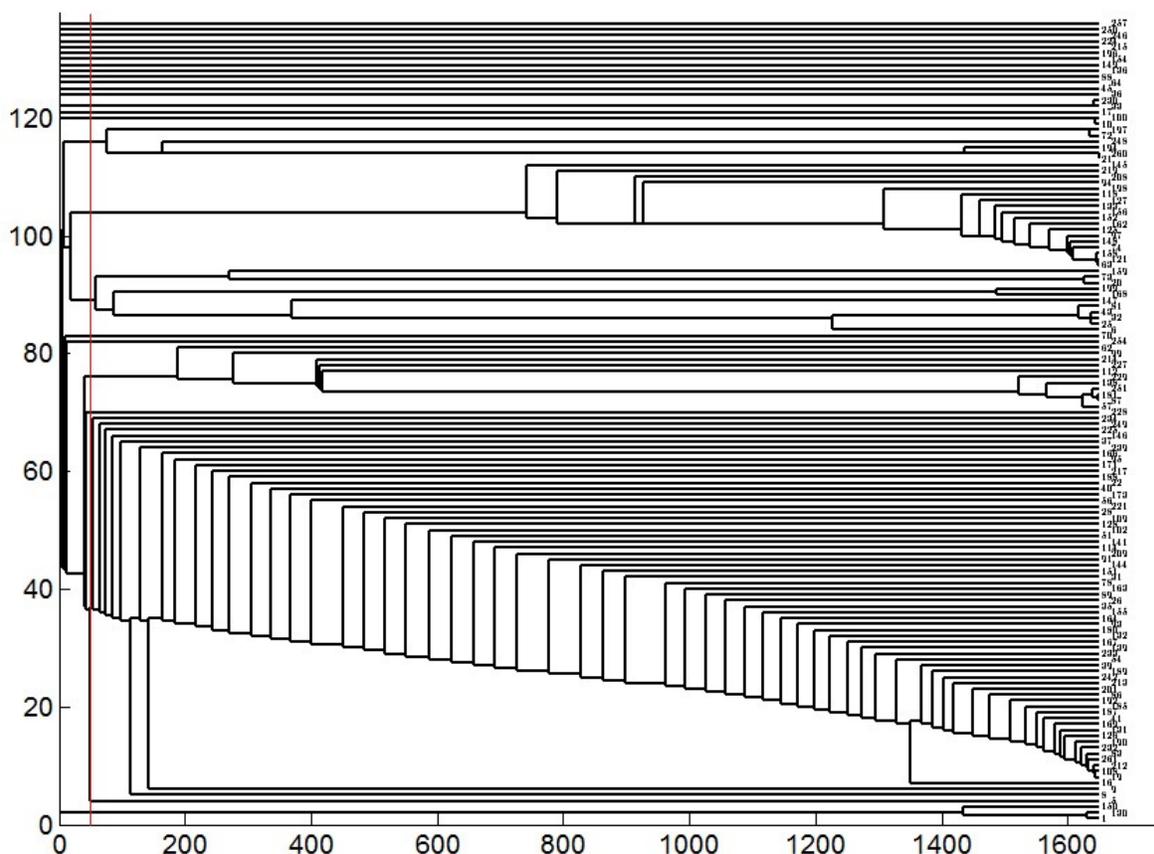


FIGURA 16 – Comunidades “Votações Disputadas” da 51ª Legislatura (1999-2002): dendrograma $\sigma=0,56$.

A linha vermelha, que indica a divisão em comunidades associada ao máximo valor da função modularidade, traçada no dendrograma da Figura 16 tem a função de identificar as comunidades da rede, conforme a Tabela 20 que segue abaixo:

TABELA 20 – Comunidades nas “Votações Disputadas” da 51ª Legislatura (1999-2002).

Comunidade	Código	Senador	Partido	Coalizão	Participação em “Todas as Votações”	Participação nas “Votações Disputadas”
1	1	Abdias Nascimento	PDT	oposição	0,85%	1,20%
1	130	Josaphat Marinho	PFL	base	1,14%	1,20%
1	150	Junia Marise	PDT	oposição	0,57%	1,20%
2	5	Ademir Andrade	PSB	oposição	50,85%	59,04%
3	8	Agnelo Alves	PMDB	base	28,13%	37,35%
3	9	Alberto Silva	PMDB	base	36,36%	48,19%
3	16	Alvaro Dias	PSDB/ PDT	base/ oposição	67,61%	80,72%
3	19	Antero Paes de Barros	PSDB	base	56,82%	68,68%
3	108	Iris Rezende	PMDB	base	63,64%	73,49%
3	212	Paulo Souto	PFL	base	69,32%	83,13%
3	261	Wellington Roberto	PMDB/	base	68,18%	78,31%

Comunidade	Código	Senador	Partido	Coalizão	Participação em “Todas as Votações”	Participação nas “Votações Disputadas”
			PTB			
3	83	Freitas Neto	PFL/ PSDB	base	68,47%	77,11%
3	232	Romero Jucá	PFL/ PSDB	base	67,61%	87,95%
3	190	Nabor Júnior	PMDB	base	66,48%	83,13%
3	126	Jonas Pinheiro	PFL	base	55,40%	63,86%
3	131	José Agripino	PFL	base	69,60%	85,54%
3	169	Luiz Pontes	PSDB	base	57,39%	69,88%
3	41	Casildo Maldaner	PMDB	base	63,35%	79,52%
3	187	Mauro Miranda	PMDB	base	63,07%	80,72%
3	185	Marluce Pinto	PMDB	base	55,40%	67,47%
3	192	Ney Suassuna	PMDB	base	53,41%	71,08%
3	86	Geraldo Althoff	PFL	base	62,78%	77,11%
3	201	Osmar Dias	PSDB/ PDT	base/ oposição	76,71%	95,18%
3	213	Pedro Piva	PSDB	base	53,98%	67,47%
3	242	Sérgio Machado	PSDB/ PMDB	base	65,34%	81,93%
3	189	Mozarildo Cavalcanti	PFL	base	55,68%	63,86%
3	39	Carlos Patrocínio	PFL	base	73,01%	96,39%
3	54	Edison Lobão	PFL	base	55,68%	71,08%
3	233	Romeu Tuma	PFL	base	69,03%	87,95%
3	139	José Fogaça	PMDB/ PPS	base/ oposição	65,06%	78,31%
3	167	Luiz Otavio	PPB/SP/ PPB	base	67,90%	86,75%
3	132	José Alencar	PMDB/ PL	base/ oposição	60,80%	73,49%
3	180	Maria do Carmo Alves	PFL	base	64,49%	77,11%
3	93	Gilberto Mestrinho	PMDB	base	66,19%	78,31%
3	164	Lúdio Coelho	PSDB	base	64,49%	77,11%
3	155	Leomar Quintanilha	PPB/PFL	oposição /base	61,36%	73,49%
3	35	Bernardo Cabral	PFL	base	63,35%	75,90%
3	26	Arlindo Porto	PTB	base	60,51%	65,06%
3	89	Geraldo Melo	PSDB	base	66,48%	80,72%
3	163	Lúcio Alcantara	PSDB	base	54,55%	65,06%
3	78	Francelino Pereira	PFL	base	61,93%	80,72%
3	31	Bello Parga	PFL	base	65,63%	83,13%
3	151	Juvêncio da Fonseca	PMDB/ PFL/ PMDB	base	67,61%	84,34%
3	144	José Roberto Arruda	PSDB	base	43,18%	55,42%
3	91	Gerson Camata	PMDB	base	51,14%	59,04%
3	209	Paulo Hartung	PSDB/ PPS/PSB	base/ oposição	61,36%	78,31%
3	114	João Alberto Souza	PMDB	base	46,31%	55,42%
3	141	José Jorge	PFL	base	44,60%	50,60%
3	51	Djalma Bessa	PMDB	base	40,91%	44,58%
3	102	Hugo Napoleão	PFL	base	47,44%	57,83%
3	128	Jorge Bornhausen	PFL	base	41,48%	48,19%
3	109	Jader Barbalho	PMDB	base	37,50%	45,78%

Comunidade	Código	Senador	Partido	Coalizão	Participação em “Todas as Votações”	Participação nas “Votações Disputadas”
3	28	Artur da Tavola	PSDB/ SP/	base	49,15%	59,04%
3	221	Renan Calheiros	PSDB PMDB	base	51,14%	66,27%
3	56	Eduardo Siqueira Campos	PFL/ PSDB	base	38,64%	42,17%
3	173	Maguito Vilela	PMDB	base	53,13%	65,06%
3	40	Carlos Wilson	PSDB/ PPS/PTB	base/ oposição /base	53,98%	67,47%
3	22	Antonio Carlos Valadares	PSB	oposição	66,19%	77,11%
3	188	Moreira Mendes	PFL	base	44,60%	51,81%
3	217	Ramez Tebet	PMDB	base	33,52%	32,53%
3	171	Luzia Toledo	PSDB	base	25,85%	32,53%
3	95	Gilvam Borges	PMDB	base	37,22%	61,45%
3	166	Luiz Estevão	PMDB	base	28,41%	38,55%
3	239	Sebastião Bala Rocha	PDT	oposição	63,35%	75,90%
3	37	Carlos Bezerra	PMDB	base	64,49%	71,08%
3	146	José Sarney	PMDB	base	27,56%	31,33%
3	225	Ricardo Santos	PSDB	base	40,63%	44,58%
3	249	Teotonio Vilela Filho	PSDB	base	29,26%	34,94%
3	234	Ronaldo Cunha Lima	PMDB/ PSDB	base	30,97%	31,33%
4	228	Roberto Requião	PMDB	base	54,55%	71,08%
5	57	Eduardo Suplicy	PT	oposição	72,73%	93,98%
5	87	Geraldo Cândido	PT	oposição	69,60%	80,72%
5	181	Marina Silva	PT	oposição	54,26%	73,49%
5	251	Tião Viana	PT	oposição	71,59%	87,95%
5	138	José Eduardo Dutra	PT	oposição	75,57%	93,98%
5	229	Roberto Saturnino	PSB	oposição	71,88%	95,18%
5	112	Jefferson Peres	PSDB/ PDT	base/ oposição	60,51%	69,88%
5	227	Roberto Freire	PPS	oposição	46,88%	59,04%
5	214	Pedro Simon	PMDB	base	66,19%	81,93%
5	99	HELÓISA Helena	PT	oposição	73,30%	95,18%
5	62	Emília Fernandes	PDT/PT	oposição	60,23%	84,34%
6	254	Valmir Amaral	PMDB	base	27,56%	27,71%
7	70	Fernando Bezerra	PMDB/ PTB	base	23,01%	24,10%
8	6	Adir Gentil	PFL	base	4,83%	3,61%
8	25	Ari Stadler	PPB	base	7,95%	6,02%
8	32	Benedita da Silva	PT	oposição	11,93%	15,66%
8	43	Chico Sartori	PSDB	base	12,78%	13,25%
8	81	Francisco Escórcio	PMDB	base	2,56%	0,00%
8	147	José Serra	PSDB	base	5,40%	4,82%
8	168	Luiz Pastore	PMDB	base	4,26%	8,43%
8	199	Olivir Gabardo	PSDB	base	4,55%	6,02%
8	20	Antonio Carlos Júnior	PFL	base	27,27%	34,94%
8	73	Fernando Ribeiro	PMDB	base	15,63%	16,87%
8	159	Lindberg Cury	PFL	base	21,59%	28,92%
9	63	Epitácio Cafeteira	PPB	base	1,14%	1,20%
9	121	João Rocha	PFL	base	0,85%	1,20%
9	158	Levy Dias	PPB	base	1,14%	1,20%

Comunidade	Código	Senador	Partido	Coalizão	Participação em “Todas as Votações”	Participação nas “Votações Disputadas”
9	74	Flaviano Melo	PMDB	base	1,14%	1,20%
9	148	Júlio Campos	PFL	base	1,14%	1,20%
9	97	Guilherme Palmeira	PFL	base	1,14%	1,20%
9	125	Joel de Hollanda	PFL	base	1,14%	1,20%
9	162	Lucídio Portella	PPB	base	1,14%	1,20%
9	152	Juvêncio Dias	PMDB	base	0,85%	1,20%
9	156	Leonel Paiva	PFL	base	0,85%	1,20%
9	133	José Alves	PFL	base	1,14%	1,20%
9	127	Jonice Tristão	PFL	base	0,85%	1,20%
9	118	João França	PPB	base	1,14%	1,20%
9	198	Odacir Soares	PTB	base	0,85%	1,20%
9	94	Gilberto Miranda	PFL	base	0,85%	1,20%
9	208	Paulo Guerra	PMDB	base	1,14%	1,20%
9	219	Reginaldo Duarte	PSDB	base	6,53%	4,82%
9	145	José Saad	PMDB	base	1,14%	1,20%
10	21	Antonio Carlos Magalhães	PFL	base	4,55%	6,02%
10	260	Waldeck Ornelas	PFL	base	26,71%	39,76%
10	194	Nilo Teixeira Campos	PSDB	base	9,94%	15,66%
10	248	Tasso Rosado	PMDB/ PTB	base	7,67%	9,64%
10	72	Fernando Matusalem	PPB	base	18,47%	20,48%
10	197	Nova da Costa	PMDB	base	2,27%	3,61%
11	10	Albino Boaventura	PMDB	base	3,41%	0,00%
11	100	Henrique Loyola	PMDB	base	3,98%	1,20%
12	17	Amir Lando	PMDB	base	38,92%	49,40%
13	33	Benício Sampaio	PPB	base	4,55%	2,41%
13	230	Robinson Viana	PMDB	base	4,55%	3,61%
14	36	Blairo Maggi	SP	-	5,40%	7,23%
15	45	Clodoaldo Torres	PTB	base	3,69%	2,41%
16	64	Ernandes Amorim	PPB	base	17,05%	13,25%
17	88	Geraldo Lessa	PSDB	base	5,68%	10,84%
18	136	José Coelho	PFL	base	9,09%	15,66%
19	149	Júlio Eduardo	PV	-	3,41%	2,41%
20	154	Lauro Campos	PT/PDT	oposição	55,68%	63,86%
21	196	Nivaldo Krüger	PMDB	base	0,57%	1,20%
22	215	Pedro Ubirajara	PMDB	base	4,26%	6,02%
23	224	Ribamar Fiquene	PFL	base	2,56%	1,20%
24	246	Silva Júnior	PMDB	base	7,39%	4,82%
25	250	Thelma Siqueira Campos	PPB	base	6,82%	15,66%
26	257	Vasco Furlan	PPB	base	0,28%	1,20%

De acordo com a Tabela 20, foram identificadas cinco comunidades: comunidade 3, comunidade 5, comunidade 8, comunidade 9 e comunidade 10. Na comunidade 3, predominam os senadores da base, com exceções de dois senadores da oposição, Antonio Carlos Valadares e Sebastião Bala Rocha, e sete senadores que trocaram de partido durante a 51ª Legislatura: cinco senadores trocaram partidos da base por partidos da oposição, quais sejam Alvaro Dias, Osmar Dias, José Fogaça, José Alencar e Paulo Hartung; o senador

Leomar Quintanilha foi de um partido da oposição para um partido da base; e o senador Carlos Wilson trocou de partido duas vezes, saindo da base, indo para oposição e voltando para base na 51ª Legislatura. Já comunidade 5 é formada, em sua maioria, por senadores da oposição, com duas exceções: um senador da base, Pedro Simon; e um senador que trocou de partido durante a 51ª Legislatura, passando da base para a oposição, qual seja o senador Jefferson Peres. Temos ainda a comunidade 8, formada por senadores da base, com exceção da senadora da oposição Benedita da Silva. Por fim, as comunidades 9 e 10 são formadas apenas por senadores da base.

4.2.3 Comunidades nas “Votações Disputadas” da 52ª Legislatura (2003-2006)

Na rede construída a partir das “Votações Disputadas” da 52ª Legislatura (2003-2006), foram obtidos dendrogramas e matrizes de vizinhança para os valores críticos $\sigma=0,59$ e $\sigma=0,71$, conforme a Figura 17 a seguir.

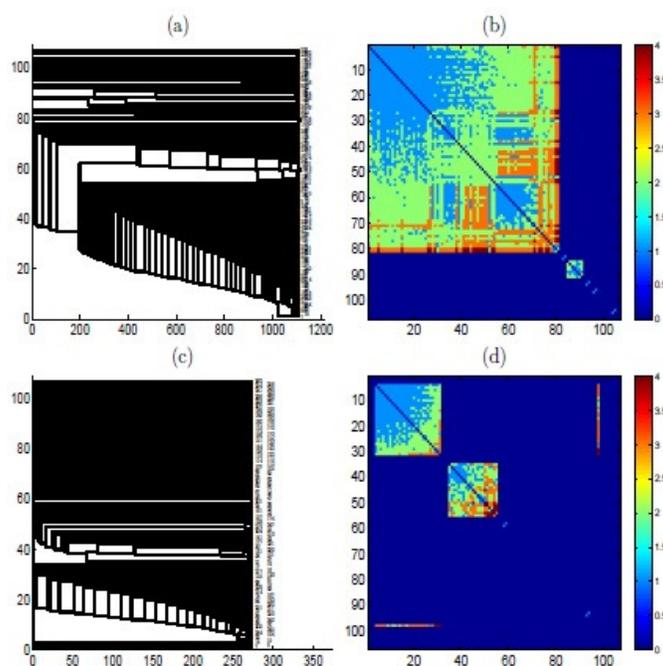


FIGURA 17 – Comunidades “Votações Disputadas” da 52ª Legislatura (2003-2006): (a) dendrograma para $\sigma=0,59$; (b) matriz de vizinhança para $\sigma=0,59$; (c) dendrograma para $\sigma=0,71$; (d) matriz de vizinhança para $\sigma=0,71$.

Por apresentar comunidades mais bem definidas, tanto no dendrograma quanto na matriz de vizinhança, o dendrograma do valor crítico $\sigma=0,59$, apresentado na Figura 17, foi selecionado para o estudo de comunidades nessa rede.

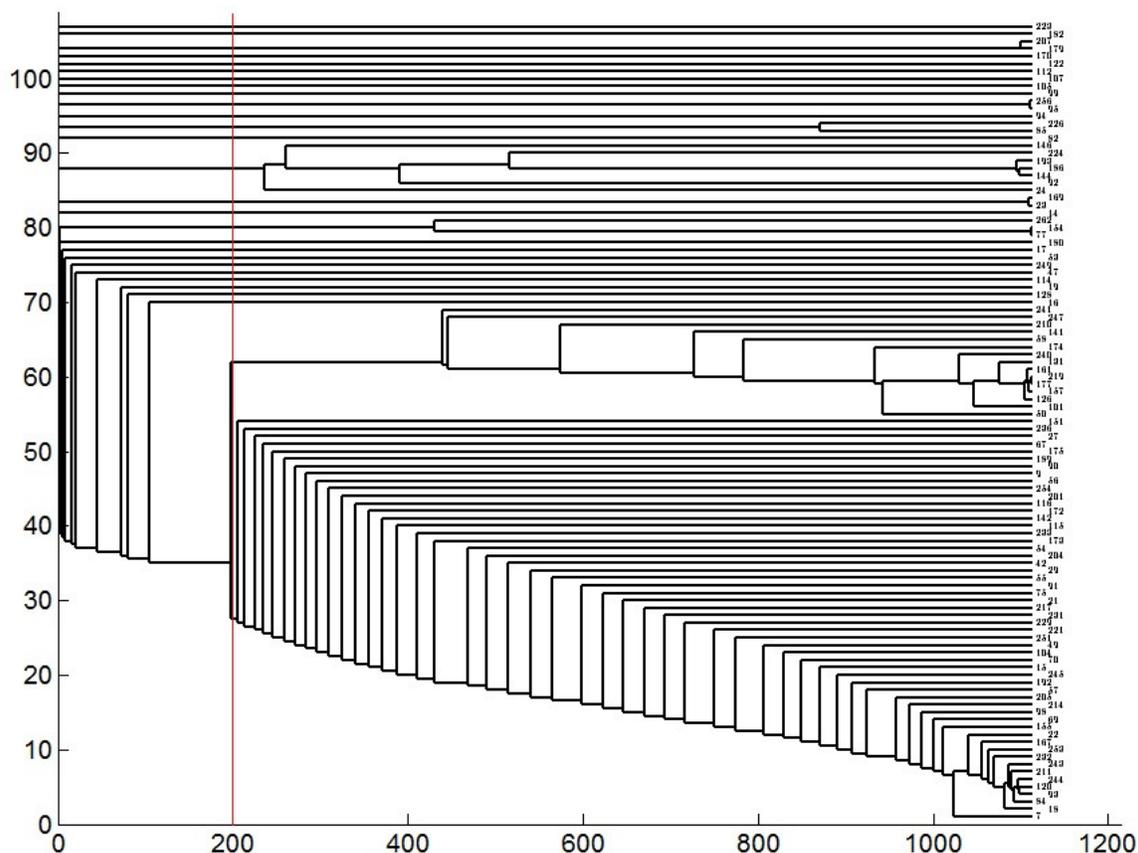


FIGURA 18 – Comunidades “Votações Disputadas” da 52ª Legislatura (2003-2006): dendrograma $\sigma=0,59$.

A linha vermelha, que indica a divisão em comunidades associada ao máximo valor da função modularidade, traçada no dendrograma da Figura 18 tem a função de identificar as comunidades da rede, conforme a Tabela 21 que segue abaixo:

TABELA 21 – Comunidades nas “Votações Disputadas” da 52ª Legislatura (2003-2006).

Comunidade	Código	Senador	Partido	Coalizão	Participação em “Todas as Votações”	Participação nas “Votações Disputadas”
1	7	Aelton Freitas	PL	base	24,91%	74,14%
1	18	Ana Júlia Carepa	PT	base	34,84%	82,76%

Comunidade	Código	Senador	Partido	Coalizão	Participação em “Todas as Votações”	Participação nas “Votações Disputadas”
1	84	Garibaldi Alves Filho	PMDB	base	32,67%	87,93%
1	93	Gilberto Mestrinho	PMDB	base	30,33%	75,86%
1	120	João Ribeiro	PFL/PL	oposição /base	30,14%	79,31%
1	244	Serys Slhessarenko	PT	base	33,57%	82,76%
1	211	Paulo Paim	PT	base	32,85%	84,48%
1	243	Sérgio Zambiasi	PTB	base	35,56%	91,38%
1	232	Romero Jucá	PSDB/PMDB	oposição /base	30,51%	77,59%
1	253	Valdir Raupp	PMDB	base	33,39%	77,59%
1	167	Luiz Otavio	PMDB	base	33,03%	89,66%
1	22	Antonio Carlos Valadares	PSB	base	36,64%	84,48%
1	155	Leomar Quintanilha	PFL/PMDB/PCdoB	oposição /base	27,44%	77,59%
1	69	Fátima Cleide	PT	base	34,30%	81,03%
1	98	Hélio Costa	PMDB	base	25,99%	74,14%
1	214	Pedro Simon	PMDB	base	33,76%	89,66%
1	205	Patrícia Saboya	PPS/PSB	oposição /base	33,57%	93,10%
1	57	Eduardo Suplicy	PT	base	36,64%	94,83%
1	192	Ney Suassuna	PMDB	base	32,85%	94,83%
1	245	Sibá Machado	PT	base	32,49%	84,48%
1	15	Aloizio Mercadante	PT	base	36,46%	94,83%
1	70	Fernando Bezerra	PTB	base	31,23%	87,93%
1	104	Ideli Salvatti	PT	base	36,10%	93,10%
1	49	Delcídio Amaral	PT	base	33,39%	87,93%
1	251	Tião Viana	PT	base	34,12%	87,93%
1	221	Renan Calheiros	PMDB	base	19,86%	65,52%
1	229	Roberto Saturnino	PT	base	26,35%	74,14%
1	231	Rodolpho Tourinho	PFL	oposição	36,82%	89,66%
1	217	Ramez Tebet	PMDB	base	25,09%	70,69%
1	21	Antonio Carlos Magalhães	PFL	oposição	36,10%	77,59%
1	75	Flávio Arns	PT	base	33,21%	89,66%
1	91	Gerson Camata	PMDB/SP	base	27,44%	68,97%
1	55	Eduardo Azeredo	PSDB	oposição	31,41%	79,31%
1	29	Augusto Botelho	PDT	oposição	37,00%	96,55%
1	42	César Borges	PFL	oposição	34,30%	79,31%
1	204	Papaléo Paes	PTB/PMDB/PSDB	base/ oposição	31,59%	84,48%
1	54	Edison Lobão	PFL	oposição	29,96%	75,86%
1	173	Maguito Vilela	PMDB	base	17,87%	60,35%
1	233	Romeu Tuma	PFL	oposição	34,30%	79,31%
1	115	João Batista Motta	PPS/PMDB/PSDB	base/ oposição	26,35%	65,52%
1	142	José Maranhão	PMDB	base	24,73%	58,62%
1	172	Magno Malta	PL	base	21,48%	55,17%
1	116	João Capibaribe	PSB	base	17,87%	62,07%
1	201	Osmar Dias	PDT	oposição	32,31%	86,21%

Comunidade	Código	Senador	Partido	Coalizão	Participação em “Todas as Votações”	Participação nas “Votações Disputadas”
1	254	Valmir Amaral	PMDB/ PTB	base	15,88%	51,72%
1	56	Eduardo Siqueira Campos	PSDB	oposição	22,38%	56,90%
1	9	Alberto Silva	PMDB	base	21,84%	63,79%
1	90	Geraldo Mesquita Júnior	PSB/SP/ PSDB	base/opo sição	33,39%	86,21%
1	189	Mozarildo Cavalcanti	PPS/PTB	base	25,27%	60,35%
1	175	Marcelo Crivella	PL/PMR	base	20,04%	62,07%
1	67	Eurípedes Camargo	PT	base	13,54%	39,66%
1	27	Arthur Virgílio	PSDB	oposição	32,49%	82,76%
1	236	Roseana Sarney	PFL	oposição	17,87%	43,10%
1	151	Juvêncio da Fonseca	PMDB/ PDT/ PSDB	base/ oposição	22,38%	51,72%
2	50	Demóstenes Torres	PFL	oposição	31,95%	74,14%
2	101	Heráclito Fortes	PFL	oposição	32,13%	74,14%
2	126	Jonas Pinheiro	PFL	oposição	29,96%	70,69%
2	157	Leonel Pavan	PSDB	oposição	27,44%	63,79%
2	177	Marco Maciel	PFL	oposição	32,85%	81,03%
2	219	Reginaldo Duarte	PSDB	oposição	31,59%	82,76%
2	161	Lúcia Vânia	PSDB	oposição	29,78%	75,86%
2	131	José Agripino	PFL	oposição	34,66%	93,10%
2	240	Sérgio Cabral	PMDB	base	28,34%	79,31%
2	174	Mão Santa	PMDB	base	31,59%	86,21%
2	58	Efraim Moraes	PFL	oposição	31,05%	74,14%
2	141	José Jorge	PFL	oposição	27,26%	70,69%
2	210	Paulo Octávio	PFL	oposição	27,08%	74,14%
2	247	Tasso Jereissati	PSDB	oposição	26,90%	70,69%
2	241	Sérgio Guerra	PSDB	oposição	24,73%	60,35%
3	16	Alvaro Dias	PDT/ PSDB	oposição	26,72%	72,41%
4	128	Jorge Bornhausen	PFL	oposição	25,81%	72,41%
5	19	Antero Paes de Barros	PSDB	oposição	21,84%	56,90%
6	114	João Alberto Souza	PMDB	base	17,33%	43,10%
7	47	Cristovam Buarque	PT/PDT	base/ oposição	18,05%	39,66%
8	249	Teotônio Vilela Filho	PSDB	oposição	17,69%	36,21%
9	53	Duciomar Costa	PTB	base	18,05%	48,28%
10	17	Amir Lando	PMDB	base	14,62%	43,10%
11	180	Maria do Carmo Alves	PFL	oposição	10,29%	20,69%
12	77	Flexa Ribeiro	PSDB	oposição	15,52%	25,86%
12	262	Wellington Salgado de Oliveira	PMDB	base	10,65%	17,24%
13	14	Almeida Lima	PDT/ PSDB/ PMDB	oposição /base	24,91%	62,07%
14	23	Antonio João	PTB	base	1,26%	1,72%
14	169	Luiz Pontes	PSDB	oposição	2,17%	1,72%
15	24	Antônio Leite	PMDB	base	1,26%	5,17%
15	92	Gilberto Goellner	PFL	oposição	3,79%	3,45%
15	186	Mauro Fecury	PMDB	base	2,53%	5,17%
15	193	Nezinho Alencar	PSB	base	3,61%	8,62%
15	224	Ribamar Fiquene	PMDB	base	2,35%	5,17%

Comunidade	Código	Senador	Partido	Coalizão	Participação em “Todas as Votações”	Participação nas “Votações Disputadas”
15	146	José Sarney	PMDB	base	10,47%	20,69%
16	82	Francisco Pereira	PL	base	2,35%	3,45%
17	85	Geovani Borges	PMDB	base	1,44%	0,00%
17	226	Roberto Cavalcanti	PRB	base	0,36%	0,00%
18	94	Gilberto Miranda	PMDB	base	0,36%	1,72%
19	95	Gilvam Borges	PMDB	base	1,99%	6,90%
19	256	Valter Pereira	PMDB	base	0,36%	1,72%
20	99	HELóisa Helena	PT/SP/ PSOL	base/ oposição	27,80%	81,03%
21	105	Ildon Marques	PMDB	base	0,54%	3,45%
22	107	Iris de Araújo	PMDB	base	11,19%	17,24%
23	112	Jefferson Peres	PDT	oposição	17,69%	48,28%
24	122	João Tenório	PSDB	oposição	8,12%	27,59%
25	170	Luiz Soares	SP	-	1,62%	3,45%
26	179	Marcos Guerra	PSDB	oposição	7,22%	15,52%
26	207	Paulo Elifas	PMDB	base	4,69%	17,24%
27	182	Mário Calixto	PMDB	base	1,99%	1,72%
28	223	Renildo Santana	PFL	oposição	6,68%	8,62%

De acordo com a Tabela 21, foram identificadas três comunidades: comunidade 1, comunidade 2 e comunidade 15. A comunidade 1 é formada por senadores da base, com as seguintes exceções: três senadores que mudaram de partido durante a 52ª Legislatura e passaram da oposição para a base, quais sejam os senadores João Ribeiro, Romero Jucá e Leomar Quintanilha; a senadora Patrícia Saboya, que trocou de partido duas vezes, saindo da base, indo para oposição e voltando para base na mesma Legislatura; quatro senadores que mudaram de partido durante a 52ª Legislatura e passaram da base para a oposição, quais sejam os senadores Papaléo Paes, João Batista Motta, Geraldo Mesquita Júnior e Juvêncio da Fonseca; e sete senadores da oposição. Já comunidade 2 é formada, em sua maioria, por senadores da oposição, com as exceções dos senadores Sérgio Cabral e Mão Santa, ambos do PMDB. Por fim, a comunidade 15 é formada por senadores da base, com apenas um senador da oposição, Gilberto Goellner.

4.2.4 Comunidades nas “Votações Disputadas” da 53ª Legislatura (2007-2010)

Na rede construída a partir das “Votações Disputadas” da 53ª Legislatura (2007-2010), foram obtidos dendrogramas e matrizes de vizinhança para os valores críticos

$\sigma=0,56$, $\sigma=0,58$ e $\sigma=0,69$, conforme a Figura 19 a seguir.

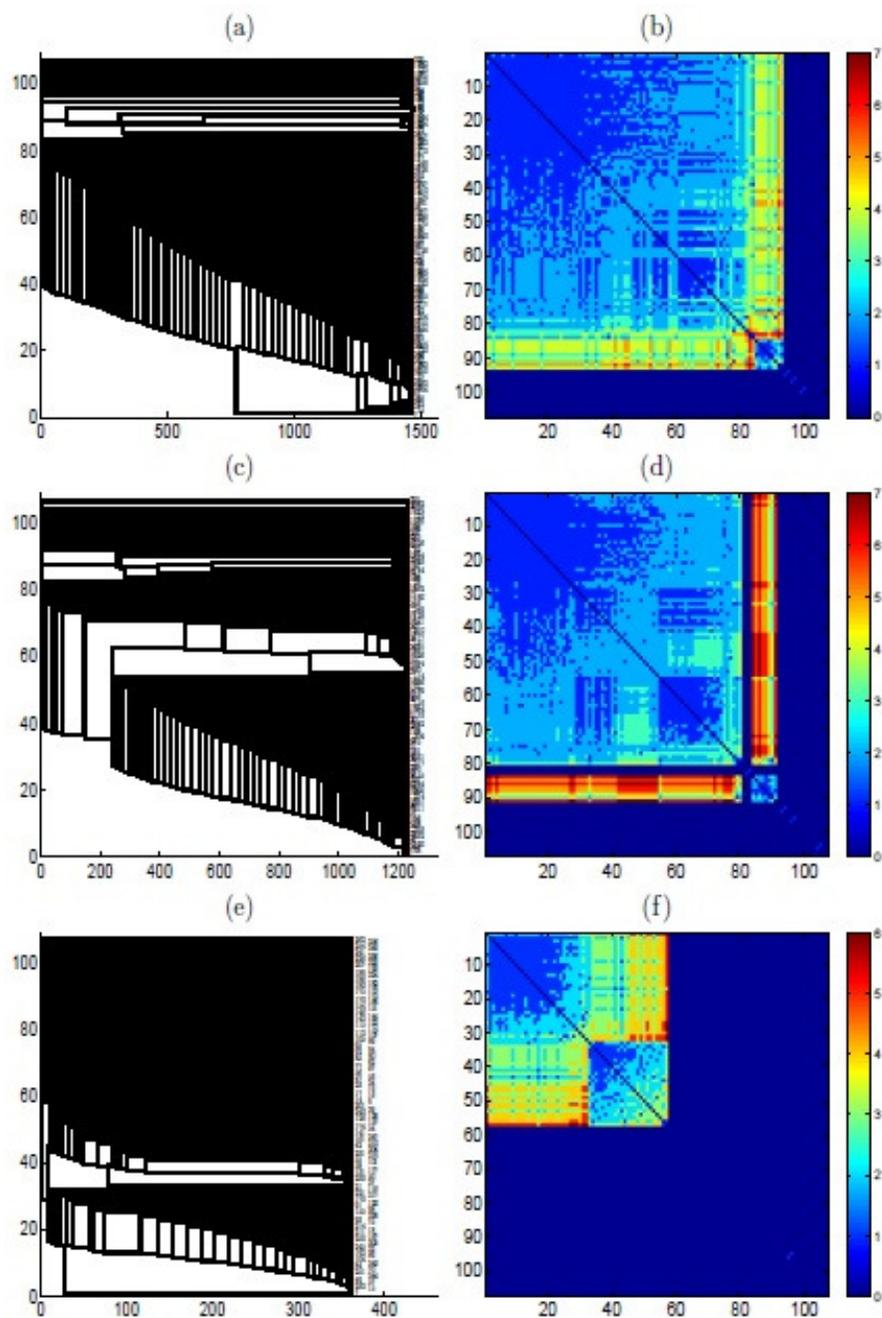


FIGURA 19 – Comunidades “Votações Disputadas” da 53ª Legislatura (2007-2010): (a) dendrograma para $\sigma=0,56$; (b) matriz de vizinhança para $\sigma=0,56$; (c) dendrograma para $\sigma=0,58$; (d) matriz de vizinhança para $\sigma=0,58$; (e) dendrograma para $\sigma=0,69$; (f) matriz de vizinhança para $\sigma=0,69$.

Por apresentar comunidades mais bem definidas, tanto no dendrograma quanto na matriz de vizinhança, o dendrograma do valor crítico $\sigma=0,58$, apresentado na Figura 19, foi

selecionado para o estudo de comunidades nessa rede.

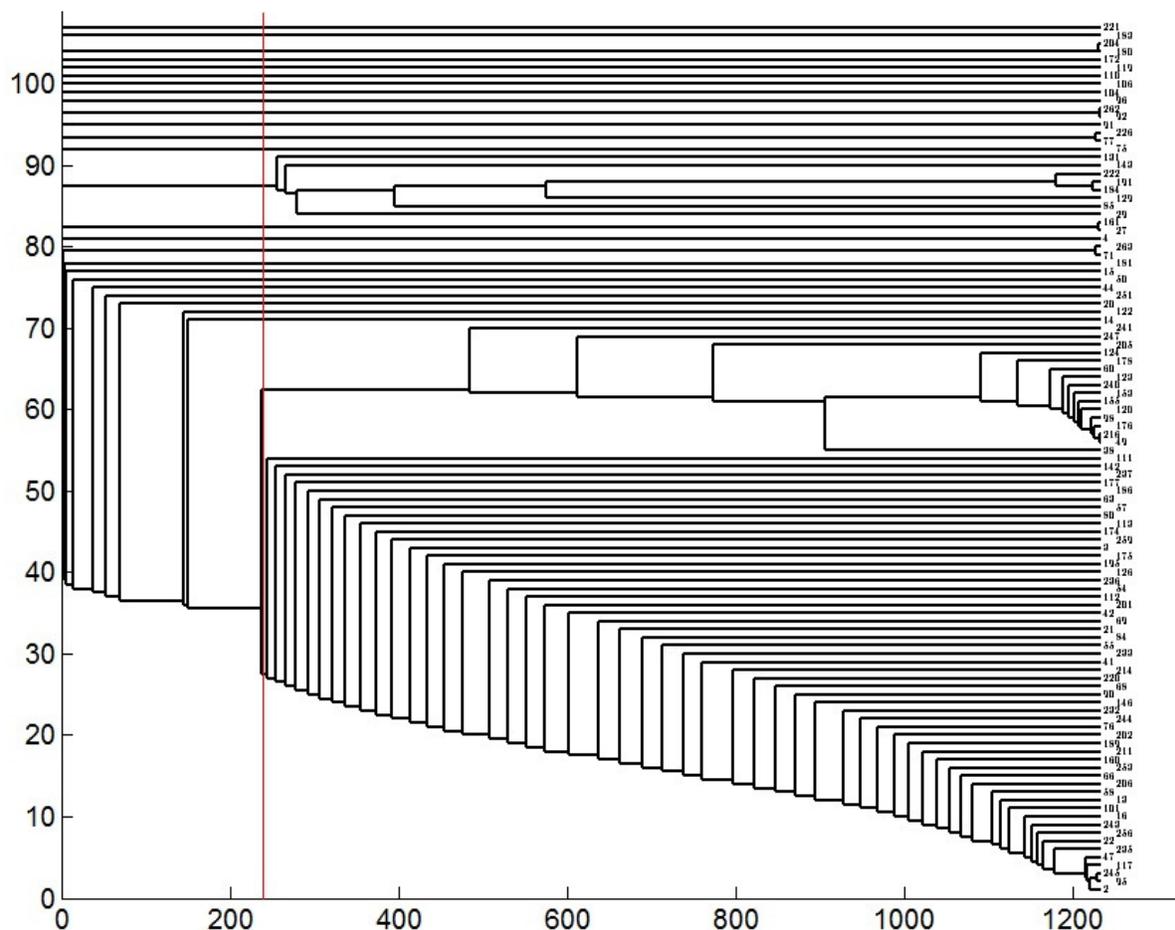


FIGURA 20 – Comunidades “Votações Disputadas” da 53ª Legislatura (2007-2010): dendrograma $\sigma=0,58$.

A linha vermelha, que indica a divisão em comunidades associada ao máximo valor da função modularidade, traçada no dendrograma da Figura 20 tem a função de identificar as comunidades da rede, conforme a Tabela 22 que segue abaixo:

TABELA 22 – Comunidades nas “Votações Disputadas” da 53ª Legislatura (2007-2010).

Comunidade	Código	Senador	Partido	Coalizão	Participação em “Todas as Votações”	Participação nas “Votações Disputadas”
1	2	Acir Gurgacz	PDT	base	8,16%	9,52%
1	95	Gilvam Borges	PMDB	base	18,06%	45,24%
1	245	Sibá Machado	PT	base	5,24%	33,33%
1	117	João Durval	PDT	base	13,01%	50,00%
1	47	Cristovam Buarque	PDT	base	17,86%	61,91%
1	235	Rosalba Ciarlini	PFL/	oposição	24,08%	69,05%

Comunidade	Código	Senador	Partido	Coalizão	Participação em “Todas as Votações”	Participação nas “Votações Disputadas”
			DEM			
1	22	Antonio Carlos Valadares	PSB	base	31,65%	92,86%
1	256	Valter Pereira	PMDB	base	28,16%	83,33%
1	243	Sérgio Zambiasi	PTB	base	31,07%	85,71%
1	16	Alvaro Dias	PSDB	oposição	22,33%	64,29%
1	101	Heráclito Fortes	PFL/ DEM	oposição	25,24%	76,19%
1	13	Alfredo Nascimento	PR	base	4,47%	9,52%
1	58	Efraim Morais	PFL/ DEM	oposição	20,19%	57,14%
1	206	Paulo Duque	PMDB	base	26,21%	76,19%
1	66	Euclides Mello	PTB	base	2,14%	9,52%
1	253	Valdir Raupp	PMDB	base	27,18%	90,48%
1	160	Lobão Filho	DEM /PMDB	oposição /base	8,35%	42,86%
1	211	Paulo Paim	PT	base	27,96%	85,71%
1	189	Mozarildo Cavalcanti	PTB	base	20,97%	35,71%
1	202	Oswaldo Sobrinho	PTB	base	3,69%	7,14%
1	76	Flávio Torres	PDT	base	2,14%	7,14%
1	244	Serys Shessarenko	PT	base	23,50%	83,33%
1	232	Romero Jucá	PMDB	base	27,18%	92,86%
1	146	José Sarney	PMDB	base	4,27%	30,95%
1	90	Geraldo Mesquita Júnior	PMDB	base	23,50%	69,05%
1	68	Expedito Júnior	PR	base	21,17%	66,67%
1	220	Regis Fichtner	PMDB	base	1,55%	0,00%
1	214	Pedro Simon	PMDB	base	26,80%	83,33%
1	41	Casildo Maldaner	PMDB	base	2,72%	4,76%
1	233	Romeu Tuma	PFL/ PTB	oposição /base	27,57%	88,10%
1	55	Eduardo Azeredo	PSDB	oposição	27,38%	69,05%
1	84	Garibaldi Alves Filho	PMDB	base	17,28%	40,48%
1	21	Antonio Carlos Magalhães	PFL	oposição	1,17%	9,52%
1	69	Fátima Cleide	PT	base	21,17%	71,43%
1	42	César Borges	PFL/PR	oposição /base	25,24%	80,95%
1	201	Osmar Dias	PDT	base	25,24%	76,19%
1	112	Jefferson Peres	PDT	base	2,72%	16,67%
1	54	Edison Lobão	PFL/ PMDB	oposição /base	8,93%	30,95%
1	236	Roseana Sarney	PMDB	base	12,04%	57,14%
1	126	Jonas Pinheiro	PFL	oposição	5,05%	23,81%
1	195	Niúra Demarchi	PSDB	oposição	1,55%	0,00%
1	175	Marcelo Crivella	PRB	base	22,72%	76,19%
1	3	Ada Mello	PTB	base	2,91%	4,76%
1	259	Virginio de Carvalho	PSC	base	6,02%	26,19%
1	174	Mão Santa	PMDB/ PSC	base	27,77%	92,86%
1	113	Jefferson Praia	PDT	base	14,95%	19,05%
1	80	Francisco Dornelles	PP	base	23,30%	83,33%
1	57	Eduardo Suplicy	PT	base	30,68%	92,86%
1	63	Epitácio Cafeteira	PTB	base	16,51%	64,29%

Comunidade	Código	Senador	Partido	Coalizão	Participação em “Todas as Votações”	Participação nas “Votações Disputadas”
1	186	Mauro Fecury	PMDB	base	0,97%	7,14%
1	177	Marco Maciel	PFL/ DEM	oposição	29,13%	85,71%
1	237	Sadi Cassol	PT	base	2,91%	2,38%
1	142	José Maranhão	PMDB	base	9,90%	47,62%
1	111	Jayme Campos	PFL/ DEM	oposição	19,61%	66,67%
2	38	Carlos Dunga	PTB	base	3,50%	9,52%
2	49	Delcídio Amaral	PT	base	21,55%	59,52%
2	216	Raimundo Colombo	PFL/ DEM	oposição	15,53%	64,29%
2	176	Marco Antônio Costa	DEM	oposição	1,55%	9,52%
2	98	Hélio Costa	PMDB	base	3,30%	4,76%
2	120	João Ribeiro	PR	base	24,85%	88,10%
2	155	Leomar Quintanilha	PMDB	base	16,12%	69,05%
2	153	Kátia Abreu	PFL/ DEM	oposição	17,67%	47,62%
2	123	João Vicente Claudino	PTB	base	17,86%	76,19%
2	60	Eliseu Resende	PFL/ DEM	oposição	17,48%	54,76%
2	178	Marconi Perillo	PSDB	oposição	19,61%	73,81%
2	124	Joaquim Roriz	PMDB	base	1,55%	9,52%
2	205	Patrícia Saboya	PSB/ PDT	base	11,65%	47,62%
2	247	Tasso Jereissati	PSDB	oposição	23,30%	76,19%
2	241	Sérgio Guerra	PSDB	oposição	11,65%	40,48%
3	14	Almeida Lima	PMDB	base	11,26%	57,14%
4	122	João Tenório	PSDB	oposição	16,51%	54,76%
5	20	Antonio Carlos Júnior	DEM	oposição	28,93%	71,43%
6	251	Tião Viana	PT	base	21,17%	64,29%
7	44	Cícero Lucena	PSDB	oposição	18,25%	69,05%
8	50	Demóstenes Torres	PFL/ DEM	oposição	17,28%	45,24%
9	15	Aloizio Mercadante	PT	base	26,80%	95,24%
10	181	Marina Silva	PT/PV	base	8,74%	26,19%
11	71	Fernando Collor	PRTB/ PTB	base	12,23%	52,38%
11	263	Wilson Matos	PSDB	oposição	0,97v%	11,91%
12	4	Adelmir Santana	PFL/ DEM	oposição	24,27%	83,33%
13	27	Arthur Virgílio	PSDB	oposição	30,68%	92,86%
13	161	Lúcia Vânia	PSDB	oposição	27,96%	76,19%
14	29	Augusto Botelho	PT	base	25,44%	88,10%
14	85	Geovani Borges	PMDB	base	2,72%	11,91%
14	129	Jorge Yanai	DEM	oposição	4,66%	7,14%
14	184	Marisa Serrano	PSDB	oposição	26,80%	83,33%
14	191	Neuto de Couto	PMDB	base	24,85%	80,95%
14	222	Renato Casagrande	PSB	base	25,63%	95,24%
14	143	José Nery	PSOL	base	17,48%	57,14%
14	131	José Agripino	PFL/ DEM	oposição	28,16%	95,24%
15	75	Flávio Arns	PT/ PSDB	base/ oposição	29,71%	92,86%

Comunidade	Código	Senador	Partido	Coalizão	Participação em “Todas as Votações”	Participação nas “Votações Disputadas”
16	77	Flexa Ribeiro	PSDB	oposição	26,21%	90,48%
16	226	Roberto Cavalcanti	PRB	base	10,29%	21,43%
17	91	Gerson Camata	PMDB	base	14,56%	61,91%
18	92	Gilberto Goellner	DEM	oposição	15,34%	45,24%
18	262	Wellington Salgado de Oliveira	PMDB	base	21,55%	69,05%
19	96	Gim Argello	PTB	base	22,33%	66,67%
20	104	Ideli Salvatti	PT	base	20,19%	88,10%
21	106	Inácio Arruda	PCdoB	base	24,85%	80,95%
22	110	Jarbas Vasconcelos	PMDB	base	21,36%	76,19%
23	119	João Pedro	PT	base	22,33%	73,81%
24	172	Magno Malta	PR	base	20,00%	61,91%
25	180	Maria do Carmo Alves	PFL/ DEM	oposição	3,11%	11,91%
25	204	Papaléo Paes	PSDB	oposição	22,33%	76,19%
26	183	Mário Couto	PSDB	oposição	21,17%	73,81%
27	221	Renan Calheiros	PMDB	base	20,78%	57,14%

De acordo com a Tabela 22, foram identificadas três comunidades: comunidade 1, comunidade 2 e comunidade 14. A comunidade 1 é formada, predominantemente, por senadores da base. Já a comunidade 2 e a comunidade 14 são formada tanto por senadores da base quanto por senadores da oposição.

4.3 Modelo de Previsão de Resultados Políticos

Os modelos de previsão de resultados políticos, apresentados na presente seção, têm como objetivo prever, dado que um senador ingresse na rede, a que comunidade esse senador integrará, a partir das características de senadores que já pertencem à rede, tais como partido político que são filiados e região do estado que representam. Portanto, o resultado político que se quer prever é a integração a uma comunidade de um novo senador.

Estes modelos, definidos na seção 3.5, foram estimados utilizando as comunidades identificadas nas redes construídas a partir das “Votações Disputadas” das Legislaturas ocorridas no Senado Federal do Brasil entre os anos de 1995 a 2010. Conforme análise desenvolvida na seção 4.2, nas 50^a, 52^a e 53^a Legislaturas (1995-1998, 2003-2006 e 2007-2010) foram identificadas três comunidades e, na 51^a Legislatura (1999-2002), foram

identificadas cinco comunidades, adotando o critério acima de seis senadores para a formação de uma comunidade.

Além disso, também foram estimados os modelos, apenas para as variáveis referentes à base e à oposição, usando como variável dependente a maior comunidade, ou seja, a comunidade com o maior número de senadores. A definição dessa variável é a seguinte:

$$Y_1 = \begin{cases} 1 & \text{p/ maior comunidade} \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}, \quad (42)$$

A seguir, são apresentados os resultados obtidos nesta estimação.

4.3.1 Modelos de Previsão nas “Votações Disputadas” da 50ª Legislatura (1995-1998)

Os resultados dos modelos estimados para previsão na rede construída a partir das “Votações Disputadas” da 50ª Legislatura (1995-1998), para o valor crítico $\sigma=0,53$, são apresentados na Tabela 23.

TABELA 23 – Resultados nas “Votações Disputadas” da 50ª Legislatura (1995-1998).

Variáveis	Modelo Base	Modelo Base e Regiões	Modelo Oposição	Modelo Oposição e Regiões
constante1	-0,2877 (0,7637)	0,3131 (1,0018)	1,5656*** (0,2938)	0,3131 (1,0018)
X ₁₁	1,8533** (0,8183)	1,9822** (0,8920)		
X ₁₂			-1,8533** (0,8183)	1,9822** (0,8920)
X ₁₃		-1,5392** (0,8820)		-1,5392* (0,8820)
X ₁₄		-0,4527 (0,9808)		-0,4527 (0,9808)
X ₁₅		-0,5612 (0,9954)		-0,5612 (0,9954)
X ₁₆		-1,0810 (0,8007)		-1,0810 (0,8007)
constante2	-26,8572 (2,0565e+005)	-12,3829 (322,1677)	-0,3365 (0,4140)	-12,3829 (322,1677)
X ₂₁	26,5207 (2,0565e+005)	13,2821 (322,1676)		
X ₂₂			-25,5176 (2,0564e+005)	-13,2821 (322,1676)

Variáveis	Modelo Base	Modelo Base e Regiões	Modelo Oposição	Modelo Oposição e Regiões
X ₂₃		-15,3881 (440,5542)		-15,3881 (440,5542)
X ₂₄		-14,1821 (398,8010)		-14,1821 (398,8010)
X ₂₅		-0,8651 (1,2380)		-0,8651 (1,2380)
X ₂₆		-1,7214 (1,1058)		-1,7214 (1,1058)
constante ³	0,4055 (0,6454)	1,0994 (1,1921)	-1,9454** (0,7559)	1,0994 (1,1921)
X ₃₁	-2,3514** (0,9940)	-3,1228** (1,3367)		
X ₃₂			2,3514** (0,9940)	-3,1228** (1,3367)
X ₃₃		-0,2938 (1,7569)		-0,2938 (1,7569)
X ₃₄		-0,9380 (1,4690)		-0,9380 (1,4690)
X ₃₅		1,4770 (1,7289)		1,4770 (1,7289)
X ₃₆		-1,5998 (1,5988)		-1,5998 (1,5988)

*p < 0,1

**p < 0,05

*** p < 0,01

No *Modelo Base*, conforme a Tabela 23, os coeficientes estimados das variáveis X_{11} e X_{31} são significativos. E no *Modelo Base e Regiões*, conforme a Tabela 23, os coeficientes estimados das variáveis X_{11} , X_{13} e X_{31} são significativos. O sinal positivo do coeficiente estimado de X_{11} indica a relação direta entre o senador ser filiado a um partido da base e pertencer à comunidade 2, formada por senadores da base. E o sinal negativo do coeficiente estimado de X_{31} indica a relação inversa entre o senador ser filiado a um partido da base e esse pertencer à comunidade 11, formada por senadores da oposição. Já o sinal negativo do coeficiente estimado de X_{13} indica a relação inversa entre o senador ser representante de um estado da região sul e pertencer à comunidade 2, formada por senadores da base.

No *Modelo Oposição*, conforme a Tabela 23, os coeficientes estimados das variáveis X_{12} e X_{32} são significativos. E no *Modelo Oposição e Regiões*, conforme a Tabela 23, os coeficientes estimados das variáveis X_{12} , X_{13} e X_{32} são significativos. O sinal negativo do coeficiente estimado de X_{12} indica a relação inversa entre o senador ser filiado a um partido da oposição e esse pertencer à comunidade 2, formada por senadores da base. E sinal positivo do coeficiente estimado de X_{32} indica a relação direta entre o senador ser

filiado a um partido da oposição e pertencer à comunidade 11, formada por senadores da oposição. Já o sinal negativo do coeficiente estimado de X_{13} indica a relação inversa entre o senador ser representante de um estado da região sul e pertencer a comunidade 2, formada por senadores da base.

Tendo em vista que foi obtido apenas um coeficiente estimado das variáveis referentes às regiões significativo, foram estimados apenas os modelos *Modelo Base* e o *Modelo Oposição* para a variável dependente *maior comunidade*. Na 50ª Legislatura (1995-1998), de um total de 106 senadores na rede, a maior comunidade é a comunidade 2, formada por 70 senadores. Os resultados obtidos nessa estimação são apresentados na Tabela 24.

TABELA 24 – Resultados Maior Comunidades nas “Votações Disputadas” da 50ª Legislatura.

Variável	Modelo Base	Modelo Oposição
constante1	-1,2040*** (0,6583)	0,9466*** (0,2311)
X_{11}	2,1560*** (0,6977)	
X_{12}		-2,1506*** (0,6977)

*p < 0,1

**p < 0,05

*** p < 0,01

De acordo com a Tabela 24, tanto no *Modelo Base*, quanto no *Modelo Oposição*, todos os coeficientes estimados são significativos. No *Modelo Base*, o sinal positivo do coeficiente estimado de X_{11} indica a relação direta entre o senador ser filiado a um partido da base e pertencer à maior comunidade. E no *Modelo Oposição*, o sinal negativo do coeficiente estimado de X_{12} indica a relação inversa entre o senador ser filiado a um partido da oposição e esse pertencer à maior comunidade.

4.3.2 Modelos de Previsão nas “Votações Importantes” da 51ª Legislatura (1999-2002)

Os resultados dos modelos estimados para previsão na rede construída a partir das “Votações Disputadas” da 51ª Legislatura (1999-2002), para o valor crítico $\sigma=0,56$, são

apresentados na Tabela 25 abaixo.

TABELA 25 – Resultados nas “Votações Disputadas” da 51ª Legislatura (1999-2002).

Variáveis	Modelo Base	Modelo Base e Regiões	Modelo Oposição	Modelo Oposição e Regiões
constante1	-0,1823 (0,6055)	-0,7309 (0,7994)	1,1499*** (0,2632)	1,0679*** (0,4064)
X ₁₁	1,3322** (0,6602)	1,7988** (0,7427)		
X ₁₂			-1,3322** (0,6602)	-1,7988** (0,7427)
X ₁₃		-0,6624 (0,7628)		-0,6624 (0,7628)
X ₁₄		1,2659 (0,9721)		1,2659 (0,9712)
X ₁₅		-0,0299 (0,6948)		-0,0299 (0,6948)
X ₁₆		0,4701 (0,6997)		0,4701 (0,6997)
constante2	0,5108 (0,5163)	0,8276 (0,9519)	-2,9444*** (1,0259)	-9,6862 (21,6182)
X ₂₁	-3,4553*** (1,1486)	-10,5138 (21,6232)		
X ₂₂			3,4553*** (1,1486)	10,5138 (21,6232)
X ₂₃		8,2999 (21,6368)		8,2999 (21,6368)
X ₂₄		0,0598 (1,3205)		0,0598 (1,3205)
X ₂₅		-9,2957 (36,4001)		-9,2957 (36,4001)
X ₂₆		-0,4854 (1,2245)		-0,4854 (1,2245)
constante3	-1,7918 (1,0801)	-3,1286** (1,4608)	-0,6419 (0,3906)	-1,3757* (0,7889)
X ₃₁	1,1499 (1,1486)	1,7529 (1,2834)		
X ₃₂			-1,1499 (1,1486)	-1,7529 (1,2834)
X ₃₃		1,0881 (1,0980)		1,0881 (1,0980)
X ₃₄		2,4957* (1,3004)		2,4957** (1,3004)
X ₃₅		0,0132 (1,3596)		0,0132 (1,3596)
X ₃₆		0,8937 (1,1776)		0,8937 (1,1776)
constante4	-26,7364 (1,5791e+005)	-10,9815 (42,6600)	-0,0541 (0,3289)	-0,2480 (0,5396)
X ₄₁	26,6824 (1,5791 e+005)	10,7335 (42,6577)		
X ₄₂			-26,6794 (1,5807e+005)	-10,7335 (42,6577)
X ₄₃		-9,9235		-9,9235

Variáveis	Modelo Base	Modelo Base e Regiões	Modelo Oposição	Modelo Oposição e Regiões
		(49,0437)		(49,0437)
X ₄₄		0,5161		0,5161
		(1,4305)		(1,4305)
X ₄₅		0,3322		0,3322
		(0,8857)		(0,8857)
X ₄₆		1,1398		1,1398
		(0,8453)		(0,8453)
constante ⁵	-26,7336	-10,7141	-1,1527**	-0,9411
	(1,5808 e+005)	(42,2965)	(0,4682)	(0,6767)
X ₅₁	25,5810	9,7730		
	(1,5808 e+005)	(42,2930)		
X ₅₂			-25,5807	-9,7730
			(1,5807e+005)	(42,2930)
X ₅₃		-9,2480		-9,2480
		(49,4811)		(49,4811)
X ₅₄		1,2092		1,2092
		(1,4876)		(1,4876)
X ₅₅		-9,3479		-9,3479
		(54,2499)		(54,2499)
X ₅₆		0,5802		0,5802
		(1,1128)		(1,1128)

*p < 0,1

**p < 0,05

***p < 0,01

No *Modelo Base*, conforme a Tabela 25, os coeficientes estimados das variáveis X_{11} e X_{21} são significativos. O sinal positivo do do coeficiente estimado de X_{11} indica a relação direta entre o senador ser filiado a um partido da base e pertencer à comunidade 3, formada por senadores da base. E o sinal negativo do coeficiente estimado de X_{21} indica a relação inversa entre o senador ser filiado a um partido da base e esse pertencer à comunidade 5, formada por senadores da oposição.

No *Modelo Base e Regiões*, conforme a Tabela 25, os coeficientes estimados das variáveis X_{11} e X_{34} são significativos. O sinal positivo do coeficiente estimado de X_{11} indica relação direta entre o senador ser filiado a um partido da base e pertencer à comunidade 3, formada por senadores da base. Já o sinal positivo do coeficiente estimado de X_{34} indica a relação direta entre o senador ser representante de um estado da região sudeste e pertencer à comunidade 8, formada por senadores da base.

No *Modelo Oposição*, conforme a Tabela 25, os coeficientes estimados das variáveis X_{12} e X_{22} são significativos. O sinal negativo do coeficiente estimado de X_{12} indica a relação inversa entre o senador ser filiado a um partido da oposição e esse pertencer à comunidade 3, formada por senadores da base. E o sinal positivo do coeficiente estimado

de X_{22} indica a relação direta entre o senador ser filiado a um partido da oposição e pertencer à comunidade 5, formada por senadores da oposição.

No *Modelo Oposição e Regiões*, conforme a Tabela 25, os coeficientes estimados das variáveis X_{12} e X_{34} são significativos. O sinal negativo do coeficiente estimado de X_{12} indica a relação inversa entre o senador ser filiado a um partido da oposição e esse pertencer à comunidade 3, formada por senadores da base. Já o sinal positivo do coeficiente estimado de X_{34} indica a relação direta entre o senador ser representante de um estado da região sudeste e pertencer à comunidade 8, formada por senadores da oposição.

Tendo em vista que foi obtido apenas um coeficiente estimado das variáveis referentes às regiões significativo, foram estimados apenas os modelos *Modelo Base* e o *Modelo Oposição* para a variável dependente *maior comunidade*. Na 51ª Legislatura (1999-2002), de um total de 136 senadores na rede, a maior comunidade é a comunidade 3, formada por 65 senadores. Os resultados obtidos nessa estimação são apresentados na Tabela 26.

TABELA 26 – Resultados Maior Comunidades nas “Votações Disputadas” da 51ª Legislatura.

Variável	Modelo Base	Modelo Oposição
constante1	-1,2238** (0,5087)	0,1054 (0,1876)
X_{11}	1,3291** (0,5422)	
X_{12}		-1,3291** (0,5422)

*p < 0,1

**p < 0,05

*** p < 0,01

De acordo com a Tabela 26, tanto no *Modelo Base*, quanto no *Modelo Oposição*, todos os coeficientes estimados são significativos. No *Modelo Base*, o sinal positivo do coeficiente estimado de X_{11} indica a relação direta entre o senador ser filiado a um partido da base e pertencer à maior comunidade. E no *Modelo Oposição*, o sinal negativo do coeficiente estimado de X_{12} indica a relação inversa entre o senador ser filiado a um partido da oposição e esse pertencer à maior comunidade.

4.3.3 Modelos de Previsão nas “Votações Disputadas” da 52ª Legislatura (2003-2006)

Os resultados dos modelos estimados para previsão na rede construída a partir das “Votações Disputadas” da 52ª Legislatura (2003-2006), para o valor crítico $\sigma=0,59$, são apresentados na Tabela 27.

TABELA 27 – Resultados nas “Votações Disputadas” da 52ª Legislatura (2003-2006).

Variáveis	Modelo Base	Modelo Base e Regiões	Modelo Oposição	Modelo Oposição e Regiões
constante1	0,0000 (0,3780)	-0,1573 (0,4923)	0,9163*** (0,2958)	0,6843 (0,4997)
X ₁₁	0,9163* (0,4800)	0,8416* (0,4981)		
X ₁₂			-0,9163* (0,4800)	-0,8416* (0,4981)
X ₁₃		0,7844 (0,9380)		0,7844 (0,9338)
X ₁₄		0,7811 (0,7980)		0,7811 (0,7980)
X ₁₅		-0,2332 (0,7137)		-0,2332 (0,7137)
X ₁₆		0,1893 (0,6090)		0,1893 (0,6090)
constante2	-0,0741 (0,3852)	0,2933 (0,4995)	-2,0794*** (0,7500)	-1,4931* (0,8737)
X ₂₁	-2,0053** (0,8431)	-1,7864** (0,8727)		
X ₂₂			2,0053** (0,8431)	1,7864** (0,8727)
X ₂₃		-0,5087 (1,1335)		-0,5087 (1,1335)
X ₂₄		-0,4541 (1,2991)		-0,4541 (1,2991)
X ₂₅		-0,0890 (0,8299)		-0,0890 (0,8299)
X ₂₆		-24,8373 (6,2532e+004)		-24,8373 (6,2532e+004)
constante3	-2,6391** (1,0351)	-2,2042** (0,1095)	-1,1632** (0,5123)	-0,5267 (0,7547)
X ₃₁	1,4759 (1,1550)	1,6775 (1,1799)		
X ₃₂			-1,4759 (1,1550)	-1,6775 (1,1799)
X ₃₃		-24,0396 (1,2404e+005)		-24,0396 (1,2404e+005)
X ₃₄		-245155 (1,0857e+005)		-245155 (1,0857e+005)
X ₃₅		-0,8074 (0,1291)		-0,8074 (0,1291)
X ₃₆		-0,6174		-0,6174

Variáveis	Modelo Base	Modelo Base e Regiões (0,1055)	Modelo Oposição	Modelo Oposição e Regiões (0,1055)
-----------	-------------	-----------------------------------	-----------------	---------------------------------------

*p < 0,1

**p < 0,05

*** p < 0,01

No *Modelo Base*, conforme a Tabela 27, os coeficientes estimados das variáveis X_{11} e X_{21} são significativos. E no *Modelo Base e Regiões*, conforme a Tabela 27, os coeficientes estimados das variáveis X_{11} e X_{21} são significativos. O sinal positivo do coeficiente estimado de X_{11} indica a relação direta entre o senador ser filiado a um partido da base e pertencer à comunidade 1, formada por senadores da base. E o sinal negativo do coeficiente estimado de X_{21} indica a relação inversa entre o senador ser filiado a um partido da base e esse pertencer à comunidade 2, formada por senadores da oposição.

No *Modelo Oposição*, conforme a Tabela 27, os coeficientes estimados das variáveis X_{12} e X_{22} são significativos. E no *Modelo Oposição e Regiões*, conforme a Tabela 27, os coeficientes estimados das variáveis X_{12} e X_{22} são significativos. O sinal negativo do coeficiente estimado de X_{12} indica a relação inversa entre o senador ser filiado a um partido da oposição e esse pertencer à comunidade 1, formada por senadores da base. E o sinal positivo do coeficiente estimado de X_{22} indica a relação direta entre o senador ser filiado a um partido da oposição e pertencer à comunidade 2, formada por senadores da oposição.

Tendo em vista que não foram obtidos coeficientes estimados das variáveis referentes às regiões significativos, foram estimados apenas os modelos *Modelo Base* e o *Modelo Oposição* para a variável dependente *maior comunidade*. Na 52ª Legislatura (2003-2006), de um total de 105 senadores na rede, a maior comunidade é a comunidade 1, formada por 54 senadores. Os resultados obtidos nessa estimação são apresentados na Tabela 24.

TABELA 28 – Resultados Maior Comunidades nas “Votações Disputadas” da 52ª Legislatura.

Variável	Modelo Base	Modelo Oposição
constante1	-0,6931** (0,3273)	0,5534** (0,2617)
X_{11}	1,2465*** (0,4191)	
X_{12}		-1,2465*** (0,4191)

*p < 0,1

**p < 0,05

*** $p < 0,01$

De acordo com a Tabela 28, tanto no *Modelo Base*, quanto no *Modelo Oposição*, todos os coeficientes estimados são significativos. No *Modelo Base*, o sinal positivo do coeficiente estimado de X_{11} indica a relação direta entre o senador ser filiado a um partido da base e pertencer à maior comunidade. E no *Modelo Oposição*, o sinal negativo do coeficiente estimado de X_{12} indica a relação inversa entre o senador ser filiado a um partido da oposição e esse pertencer à maior comunidade.

4.3.4 Modelos de Previsão nas “Votações Disputadas” da 53ª Legislatura (2007-2010)

Os resultados dos modelos estimados para previsão na rede construída a partir das “Votações Disputadas” da 53ª Legislatura (2007-2010), para o valor crítico $\sigma=0,58$, são apresentados na Tabela 26 abaixo.

TABELA 29 – Resultados nas “Votações Disputadas” da 53ª Legislatura (2007-2010).

Variáveis	Modelo Base	Modelo Base e Regiões	Modelo Oposição	Modelo Oposição e Regiões
constante1	-0,2624 (0,4206)	-0,1700 (0,5258)	1,0116*** (0,2919)	1,1358** (0,4474)
X_{11}	1,2740** (0,5120)	1,3058** (0,5335)		
X_{12}			-1,2740** (0,5120)	-1,3058** (0,5335)
X_{13}		0,1732 (0,8198)		0,1732 (0,8198)
X_{14}		-0,4024 (0,7632)		-0,4024 (0,7632)
X_{15}		-0,2592 (0,7519)		-0,2592 (0,7519)
X_{16}		-0,1736 (0,6258)		-0,1736 (0,6258)
constante2	-0,6190 (0,4688)	-0,6563 (0,6413)	-0,6931 (0,4330)	-0,7300 (0,6433)
X_{21}	-0,0741 (0,6382)	-0,0737 (0,6707)		
X_{22}			0,0741 (0,6382)	0,0737 (0,6707)
X_{23}		-0,4067 (1,2781)		-0,4067 (1,2781)

Variáveis	Modelo Base	Modelo Base e Regiões	Modelo Oposição	Modelo Oposição e Regiões
X ₂₄		0,0202 (1,0413)		0,0202 (1,0413)
X ₂₅		0,1680 (0,9222)		0,1680 (0,9222)
X ₂₆		0,1459 (0,8401)		0,1459 (0,8401)
constante ³	-1,4663** (0,6405)	-2,4817** (1,1664)	-1,1632** (0,5123)	-2,1560* (1,1128)
X ₃₁	0,3032 (0,8202)	0,3257 (0,8752)		
X ₃₂			-0,3032 (0,8202)	-0,3257 (0,8752)
X ₃₃		1,2093 (1,5612)		1,2093 (1,5612)
X ₃₄		0,8324 (1,5488)		0,8324 (1,5488)
X ₃₅		1,4515 (1,3548)		1,4515 (1,3548)
X ₃₆		1,4029 (1,2631)		1,4029 (1,2631)

*p < 0,1

**p < 0,05

*** p < 0,01

No *Modelo Base*, conforme a Tabela 29, o coeficiente estimado da variável X_{11} é significativo. E no *Modelo Base e Regiões*, conforme a Tabela 29, o coeficiente estimado da variável X_{11} é significativo. O sinal positivo do coeficiente estimado de X_{11} indica a relação direta entre o senador ser filiado a um partido da base e esse pertencer à comunidade 1, formada por senadores da base.

No *Modelo Oposição*, conforme a Tabela 29, o coeficiente estimado da variável X_{12} é significativo. E no *Modelo Oposição e Regiões*, conforme a Tabela 26, o coeficiente estimado da variável X_{12} é significativo. O sinal negativo do coeficiente estimado de X_{12} indica a relação inversa entre o senador ser filiado a um partido da oposição e esse pertencer à comunidade 1, formada por senadores da base.

Tendo em vista que não foram obtidos coeficientes estimados das variáveis referentes às regiões significativos, foram estimados apenas os modelos *Modelo Base* e o *Modelo Oposição* para a variável dependente *maior comunidade*. Na 53ª Legislatura (2007-2010), de um total de 106 senadores na rede, a maior comunidade é a comunidade 1, formada por 54 senadores. Os resultados obtidos nessa estimação são apresentados na Tabela 30.

TABELA 30 – Resultados Maior Comunidades nas “Votações Disputadas” da 53ª Legislatura.

Variável	Modelo Base	Modelo Oposição
constante1	-0,8329** (0,3788)	0,4169* (0,2392)
X ₁₁	1,2498*** (0,4480)	
X ₁₂		-1,2498*** (0,4480)

*p < 0,1

**p < 0,05

*** p < 0,01

De acordo com a Tabela 30, tanto no *Modelo Base*, quanto no *Modelo Oposição*, todos os coeficientes estimados são significativos. No *Modelo Base*, o sinal positivo do coeficiente estimado de X_{11} indica a relação direta entre o senador ser filiado a um partido da base e pertencer à maior comunidade. E no *Modelo Oposição*, o sinal negativo do coeficiente estimado de X_{12} indica a relação inversa entre o senador ser filiado a um partido da oposição e esse pertencer à maior comunidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta desse trabalho era identificar as comunidades relevantes para o processo de tomada de decisões no Senado Federal do Brasil, bem como alguns fatores que influenciam o ingresso de um novo senador nessas comunidades. Fazendo uso da teoria de redes complexas, a um objeto típico da ciência política, qual seja, o estudo do Poder Legislativo no Brasil, foi oferecida outra dimensão, com resultados em consonância com Figueiredo e Limongi (2001). Em outras palavras, também foi apontado o papel central dos partidos políticos no Legislativo, usando o método da teoria de redes complexas.

Para tanto, foi construída uma base de dados a partir das votações nominais dos senadores em exercício nos períodos legislativos entre 1995 e 2010. Essa base de dados pode ser considerada como uma das contribuições desse trabalho, pois poderá ser aproveitada em trabalhos de outras áreas de pesquisa.

A partir da base de dados construída, foram geradas redes políticas, onde os nós são os senadores e as ligações ocorrem quando dois senadores registram o mesmo voto em uma dada matéria. Nessas redes, foram calculadas medidas de centralidade, para a construção de rankings dos senadores mais influentes. Os senadores que se sobressaíram como os mais influentes pertencem quase que exclusivamente à base.

Ainda, foi destacada a predominância de senadores da base como os mais influentes tanto nos períodos legislativos ocorridos durante os dois mandatos presidenciais de Fernando Henrique Cardoso quanto nos períodos legislativos ocorridos durante os dois mandatos presidenciais de Luiz Inácio Lula da Silva.

Quanto às estruturas de comunidades, em cada período legislativo estudado, foram identificadas mais de uma comunidade formada por senadores da base, juntamente com uma comunidade formada por senadores da oposição, com exceção da 53^a Legislatura (2007-2010). Nesse período legislativo, foi identificada uma comunidade formada por senadores da base e duas comunidades formadas tanto por senadores da base quanto por senadores da oposição.

Portanto, alterações na formação das comunidades no Senado Federal do Brasil não foram identificadas entre o primeiro e o segundo mandatos presidenciais de Fernando

Henrique Cardoso, nem entre o segundo mandato presidencial de Fernando Henrique Cardoso e o primeiro mandato de Luiz Inácio Lula da Silva. Entretanto, o mesmo não ocorre entre o primeiro e o segundo mandatos presidenciais de Luiz Inácio Lula da Silva.

Em relação aos modelos de previsão de resultados políticos, foram propostos modelos logit multinomiais, a fim de prever as ligações que um novo senador terá ao ingressar em uma dada rede. O *Modelo Base* considera o ingresso de um senador da base, o *Modelo Base e Regiões* considera o ingresso de um senador base e a região do estado que representa, o *Modelo Oposição* considera o ingresso de um senador da oposição e o *Modelo Oposição Regiões* considera o ingresso de um senador da base e a região do estado que representa. Com os resultados obtidos nos modelos onde a variável dependente é a maior comunidade, ou seja, a comunidade com o maior número de senadores, formada predominantemente por senadores da base, é possível afirmar que existe uma relação direta entre um novo senador, filiado a um partido da base, ao ingressar na rede, de integrar a maior comunidade e, uma relação inversa, de não integrar a maior comunidade.

Entretanto, o presente trabalho apresenta limitações. Uma delas, está relacionada à base de dados, pois os votos não são a melhor forma de medir os relacionamentos sociais entre os senadores, mas por serem quantificáveis, tornam possível a utilização do instrumental da teoria de redes para estudar esses relacionamentos. Outra, está relacionada às características dos senadores presentes na base de dados para a estimação dos modelos de previsão. Nesses modelos, a escolha das variáveis dependentes foi limitada pelo acesso a apenas duas informações a respeito dos senadores, disponíveis na base de dados, quais sejam, o estado que os senadores representam e o partido político que eles são filiados.

Por fim, são destacadas implicações dessa pesquisa. Trabalhos similares poderão ser realizados para Câmara dos Deputados Federais do Brasil, como outra aplicação desta adaptação da metodologia de redes complexas feita para o Senado Federal do Brasil. Nesse caso, uma série de estudos poderá ser produzida comparando os resultados obtidos para as duas casas do Congresso.

Portanto, a contribuição deste trabalho não está apenas na construção da base de dados ou na utilização do método da teoria de redes complexas para estudar questões de ciência política., mas também está no desenvolvimento dos modelos de previsão e na proposição de novas aplicações e adaptações desse método a problemas de ciências sociais.

REFERÊNCIAS

ADAMIC, L. A.; ADAR, E. Friends and Neighbors on the Web. *Social Networks*, v. 25, ed. 3, p. 211-23, 2003.

ALEMÁN, E. Partidos Legislativos e Redes de Apoio. In: INÁCIO, M.; RENNÓ, L. (Org.). *Legislativo Brasileiro em Perspectiva Comparada*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009. p. 337-352.

AMARAL, L. A. N.; OTTINO, J. M. Complex Networks: Augmenting the Framework for the Study of Complex System. *The European Physical Journal B*, v. 38, n. 2, p. 147-162, 2004.

ANDRADE, R. F. S.; MIRANDA, J. V. G.; PINHO, S. T. R.; LOBÃO, T. P. Measuring Distances between Complex Networks. *Physics Letters A*, v. 372, p. 5265-5269, 2008.

ANDRADE, R. F. S.; ROCHA-NETO, I. C.; SANTOS, L. B. L.; SANTANA, C. N.; DINIZ, M. V. C.; LOBÃO, T. P.; GÓES-NETO, A.; RINHO, S. T. R.; EL-HANI, C. N. Detecting Network Communities: An Application to Phylogenetic Analysis. *PLOS Computational Biology*, v.7, ed. 5, p. 1-13, 2011.

BARABÁSI, A. L.; ALBERT, R. Emergence Scaling in Random Networks. *Science*, v. 286, ed. 5439, p. 509-512, 1999.

BOCCALETTI, S.; LATORA, V.; MORENO, Y.; CHAVEZ, M.; HWANG, D.-U. Complex Networks: Structure and Dynamics. *Physics Reports*, v. 424, ed. 4-5, p. 175-308, 2006.

BRINK, R. van den; GILLES, R. P. Measuring Domination in Directed Networks. *Social Networks*, v. 22, ed. 2, p. 141-157, 2000.

CHO, W. K. T.; FOWLER, J. H. Legislative Success in a Small World: Social Network Analysis and the Dynamics of Congressional Legislation. *Journal of Politics*, v. 72, ed. 1, p. 124-135, 2010.

CLAUSET, A.; MOORE, C.; NEWMAN, M. E. J. Hierarchical Structure and the Prediction of Missing Links in Networks. *Nature*, v. 453, n. 7191, p. 98-101, 2008.

CONT, R.; MOUSSA, A.; SANTOS, E. B. Network Structure and Systemic Risk in Banking Systems. 2010. Disponível em: < <http://ssrn.com/abstract=1733528>>. Acesso em: 28 jan. 2014.

COSTA, L. F.; OLIVEIRA JÚNIOR., O. N.; TRAVIESO, G.; RODRIGUES, F. A.; BOAS, P. R. V.; ANTIQUEIRA, L.; VIANA, M. P.; ROCHA, L. E. C. Analyzing and Modeling Real-World Phenomena with Complex Networks: A Survey of Applications. *Advances in Physics*, v. 60, ed. 3, 2011.

DIAP (1995-2010). *Os Cabeças do Congresso Nacional*.

DOBSON, A. J. *An Introduction to Generalized Linear Models*. Chapman & Hall/CRC texts in statistical science series, 2. ed., p. 123-131, 2002.

FIGUEIREDO, A.C.; LIMONGI, F. *Executivo e Legislativo na Nova Ordem Constitucional*. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2001.

FOUSS, F.; PIRROTE, A.; RENDERS, J.-M.; SAERENS, M. Random-Walk Computation of Similarities between Nodes of a Graph with Application to Collaborative Recommendation. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, v. 19, ed. 3, p. 355-369, 2007.

FOWLER, J. H. Legislative Cosponsorship Networks in the US House and Senate. *Social Networks*, v. 28, ed. 4, p. 454-465, 2006.

LEICHT, E. A.; HOLME, P.; NEWMAN, M. E. J. Vertex Similarity in Networks. *Physical Review E*, v. 73, ed. 2, 2006.

LIBEN-NOWELL, D; KLEINBERG, J. The Link-Prediction Problem for Social Network. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, v. 58, ed. 7, p. 1019-1031, 2007.

LÜ, L.; ZHOU, T. Link Prediction in Complex Networks: A Survey. *Physica A*, v. 390, ed.

6, p. 1150-1170, 2011.

MAYHEW, D. R. *Divided We Govern: Party Control, Lawmaking, and Investigations, 1946-2002*. New Haven: Yale University Press, 2005.

MELLO, B. A.; BATISTUTA, L. H.; BOUERI, R.; CAJUEIRO, D. O. Measuring the Flow of Information among Cities using the Diffusion Power. *Physics Letters A*, v. 374, ed. 2, p. 126-130, 2009.

MIRANDA, R. C. C.; SOUZA, S. R. S.; SILVA, T. C.; TABAK, B. M. Connectivity and Systemic Risk in the Brazilian National Payments System. *Journal of Complex Networks*, v. 2, p. 585-613, 2014.

MONTEIRO, M. *Redes Políticas: o Processo de Tomada de Decisão no Senado Brasileiro*. Brasília, 2010. Dissertação (Mestrado em Economia) – Departamento de Economia, Universidade de Brasília.

NEWMAN, M. E. J. Clustering and Preferential Attachment in Growing Network. *Physical Review E*, v. 64, ed. 2, 2001.

_____ The Structure and Function of Complex Networks. *SIAM Review*, v. 45, ed. 2, p. 167-253, 2003.

NEWMAN, M.E.J.; GIRVAN, M. Finding and Evaluating Community Structure in Networks. *Physical Review E*, v. 69, p. 1-15, 2004.

OU, Q.; JIN, Y.-D.; ZHOU, T.; WANG, B.-H.; YIN, B.-Q. Power-Law Strength-Degree Correlation from Resource-Allocation Dynamics on Weighted Networks. *Physical Review E*, v. 75, ed. 2, 2007.

PORTER, M. A.; MUCHA, P. J.; NEWMAN, M. E. J.; FRIEND, A. J. Community Structure in the United States House of Representatives. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, v. 386, ed. 1, p. 414-438, 2007.

SENADO Federal - Brasil. Disponível em: < <http://www.senado.gov.br>>. Acesso em: 03 ago. 2009.

WATTZ, D. J.; STROGATZ, S. H. Collective Dynamics of Small World Networks. *Nature*, v. 393, n. 6684, p. 440-442, 1998.

WOLF, F. *O Comportamento dos Deputados na Câmara Federal: uma Abordagem de Redes Sociais*. Brasília, 2008. Dissertação (Mestrado em Ciência Política) – Instituto de Ciência Política, Universidade de Brasília.

ZHANG, Y.; FRIEND, A. J.; TRAUD, A. L.; PORTER, M. A.; FOWLER, J. H.; MUCHA, P. J. Community Structure in Congressional Cosponsorship Networks. 2008. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, v. 387, ed. 7, p. 1705-1712, 2008.

ZHOU, T.; LÜ, L; ZHANG, Y.-C. Predicting Missing Links via Local Information. *The European Physical Journal B*, v. 71, ed. 4, p. 623-630, 2009.

APÊNDICE A – LISTAGEM DOS SENADORES DA 50ª LEGISLATURA

Código	Senador	UF	1995	1996	1997	1998
1	Abdias Nascimento	RJ			PDT	PDT
5	Ademir Andrade	PA	PSB	PSB	PSB	PSB
10	Albino Boaventura	GO			PMDB	
11	Alcides Falcão	AL				PMDB
12	Alexandre Costa	MA	PFL			
21	Antonio Carlos Magalhães	BA	PFL	PFL	PFL	PFL
22	Antonio Carlos Valadares	SE	PP	PSB	PSB	PSB
26	Arlindo Porto	MG	PTB	PTB		PTB
28	Artur da Tavola	RJ	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
31	Bello Parga	MA	PFL	PFL	PFL	PFL
32	Benedita da Silva	RJ	PT	PT	PT	PT
34	Beni Veras	CE	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
35	Bernardo Cabral	AM	PP	S/P	PFL	PFL
37	Carlos Bezerra	MT	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
39	Carlos Patrocínio	TO	PFL	PFL	PFL	PFL
40	Carlos Wilson	PE	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
41	Casildo Maldaner	SC	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
46	Coutinho Jorge	PA	PMDB	PSDB	PSDB	PSDB
48	Darcy Ribeiro	RJ	PDT	PDT		
51	Djalma Bessa	BA				PFL
52	Djalma Falcão	AL				PMDB
54	Edison Lobão	MA	PFL	PFL	PFL	PFL
57	Eduardo Suplicy	SP	PT	PT	PT	PT
59	Elcio Alvares	ES	PFL	PFL	PFL	PFL
61	Elói Portela	PI				PPB
62	Emília Fernandes	RS	PTB	PTB	PTB	PDT
63	Epitácio Cafeteira	MA	PPR	PPB	PPB	PPB
64	Ernandes Amorim	RO	PDT	PMDB	PPB	PPB
65	Espiridião Amim	SC	PPR	PPB	PPB	PPB
70	Fernando Bezerra	RN	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
74	Flaviano Melo	AC	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
78	Francelino Pereira	MG	PFL	PFL	PFL	PFL
79	Francisco Benjamim	BA				PFL
81	Francisco Escórcio	MA		PFL		
83	Freitas Neto	PI	PFL	PFL	PFL	PFL
86	Geraldo Althoff	SC				PFL
89	Geraldo Melo	RN	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
91	Gerson Camata	ES	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
94	Gilberto Miranda	AM	PMDB	PMDB	PFL	PFL
95	Gilvam Borges	AP	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
97	Guilherme Palmeira	AL	PFL	PFL	PFL	PFL
100	Henrique Loyola	SC		PMDB		
102	Hugo Napoleão	PI	PFL	PFL	PFL	PFL
103	Humberto Lucena	PB	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
108	Iris Rezende	GO	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB

Código	Senador	UF	1995	1996	1997	1998
109	Jader Barbalho	PA	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
112	Jefferson Peres	AM	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
118	João França	RR	PP	PMDB	PMDB	PPB
121	João Rocha	TO	PFL	PFL	PFL	PFL
125	Joel de Hollanda	PE	PFL	PFL	PFL	PFL
126	Jonas Pinheiro	MT	PFL	PFL	PFL	PFL
130	Josaphat Marinho	BA	PFL	PFL	PFL	PFL
131	José Agripino	RN	PFL	PFL	PFL	PFL
133	José Alves	SE	PFL	PFL	PFL	PFL
134	José Bianco	RO	PFL	PFL	PFL	PFL
135	José Bonifácio	TO		PPB		
137	José Eduardo	PR		PTB	PTB	PTB
138	José Eduardo Dutra	SE	PT	PT	PT	PT
139	José Fogaça	RS	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
140	José Ignácio Ferreira	ES	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
144	José Roberto Arruda	DF	PP	PSDB	PSDB	PSDB
145	José Saad	GO				PMDB
146	José Sarney	AP	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
147	José Serra	SP		PSDB	PSDB	PSDB
148	Júlio Campos	MT	PFL	PFL	PFL	PFL
150	Junia Marise	MG	PDT	PDT	PDT	PDT
152	Juvêncio Dias	PA				PMDB
154	Lauro Campos	DF	PT	PT	PT	PT
155	Leomar Quintanilha	TO	PPR	PPB	PPB	PPB
156	Leonel Paiva	DF			PFL	PFL
158	Levy Dias	MS	PPR	PPB	PPB	PPB
162	Lucídio Portella	PI	PPR	PPB	PPB	PPB
163	Lúcio Alcântara	CE	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
164	Lúdio Coelho	MS	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
165	Luís Alberto de Oliveira	PR	PTB	PTB		
181	Marina Silva	AC	PT	PT	PT	PT
185	Marluce Pinto	RR	PTB	PMDB	PMDB	PMDB
187	Mauro Miranda	GO	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
190	Nabor Júnior	AC	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
192	Ney Suassuna	PB	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
198	Odacir Soares	RO	PFL	PFL	PFL	PTB
200	Onofre Quinan	GO	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
201	Osmar Dias	PR	PP	PSDB	PSDB	PSDB
203	Otoniel Machado	GO			PMDB	PMDB
208	Paulo Guerra	AP				PMDB
213	Pedro Piva	SP	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
214	Pedro Simon	RS	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
217	Ramez Tebet	MS	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
218	Regina Assumpção	MG		PTB	PTB	PTB
221	Renan Calheiros	AL	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
227	Roberto Freire	PE	PPS	PPS	PPS	PPS
228	Roberto Requião	PR	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
232	Romero Jucá	RR	PFL	PFL	PFL	PFL
233	Romeu Tuma	SP	PL	PSL	PFL	PFL

Código	Senador	UF	1995	1996	1997	1998
234	Ronaldo Cunha Lima	PB	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
238	Sandra Guidi	SC		PPB		
239	Sebastião Bala Rocha	AP	PDT	PDT	PDT	PDT
242	Sérgio Machado	CE	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
246	Silva Júnior	PB		PMDB		
249	Teotonio Vilela Filho	AL	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
252	Totó Cavalcanti	TO		PPB		
255	Valmir Campelo	DF	PTB	PTB	PTB	
258	Vilson Kleinübing	SC	PFL	PFL	PFL	PFL
260	Waldeck Ornelas	BA	PFL	PFL	PFL	PFL
261	Wellington Roberto	PB				PMDB
265	Zanete Cardinal	MT				PFL

APÊNDICE B – LISTAGEM DOS SENADORES DA 51ª LEGISLATURA

Código	Senador	UF	1999	2000	2001	2002
1	Abdias Nascimento	RJ	PDT			
5	Ademir Andrade	PA	PSB	PSB	PSB	PSB
6	Adir Gentil	SC				PFL
8	Agnelo Alves	RN		PMDB		
9	Alberto Silva	PI	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
10	Albino Boaventura	GO		PMDB		
16	Alvaro Dias	PR	PSDB	PSDB	PSDB	PDT
17	Amir Lando	RO	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
19	Antero Paes de Barros	MT	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
20	Antonio Carlos Júnior	BA			PFL	PFL
21	Antonio Carlos Magalhães	BA	PFL	PFL	PFL	
22	Antonio Carlos Valadares	SE	PSB	PSB	PSB	PSB
25	Ari Stadler	SC				PPB
26	Arlindo Porto	MG	PTB	PTB	PTB	PTB
28	Artur da Távola	RJ	PSDB	S/P	PSDB	PSDB
31	Bello Parga	MA	PFL	PFL	PFL	PFL
33	Benício Sampaio	PI			PPB	PPB
35	Bernardo Cabral	AM	PFL	PFL	PFL	PFL
36	Blairo Maggi	MT	S/P			
37	Carlos Bezerra	MT	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
39	Carlos Patrocínio	TO	PFL	PFL	PFL	PFL
40	Carlos Wilson	PE	PSDB	PPS	PPS	PTB
41	Casildo Maldaner	SC	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
43	Chico Sartori	RO				PSDB
45	Clodoaldo Torres	PE		PTB		
51	Djalma Bessa	BA	PFL	PFL	PFL	
52	Djalma Falcão	AL	PMDB			
54	Edison Lobão	MA	PFL	PFL	PFL	PFL
56	Eduardo Siqueira Campos	TO	PFL	PFL	PFL	PSDB
57	Eduardo Suplicy	SP	PT	PT	PT	PT
62	Emília Fernandes	RS	PDT	PDT	PDT	PT
63	Epitácio Cafeteira	MA	PPB			
64	Ernandes Amorim	RO	PPB	PPB		
70	Fernando Bezerra	RN	PMDB		PMDB	PTB
72	Fernando Matusalém	RO		PPB	PPB	PPB
73	Fernando Ribeiro	PA			PMDB	PMDB
74	Flaviano Melo	AC	PMDB			
78	Francelino Pereira	MG	PFL	PFL	PFL	PFL
81	Francisco Escórcio	MA				PMDB
83	Freitas Neto	PI	PFL	PFL	PFL	PSDB
86	Geraldo Althoff	SC	PFL	PFL	PFL	PFL
87	Geraldo Cândido	RJ	PT	PT	PT	PT
88	Geraldo Lessa	AL		PSDB		
89	Geraldo Melo	RN	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
91	Gerson Camata	ES	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB

Código	Senador	UF	1999	2000	2001	2002
93	Gilberto Mestrinho	AM	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
94	Gilberto Miranda	AM	PFL			
95	Gilvam Borges	AP	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
97	Guilherme Palmeira	AL	PFL			
99	Heloísa Helena	AL	PT	PT	PT	PT
100	Henrique Loyola	SC		PMDB		
102	Hugo Napoleão	PI	PFL	PFL	PFL	
108	Iris Rezende	GO	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
109	Jader Barbalho	PA	PMDB	PMDB	PMDB	
112	Jefferson Peres	AM	PSDB	PDT	PDT	PDT
114	João Alberto Souza	MA	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
118	João França	RR	PPB			
121	João Rocha	TO	PFL			
125	Joel de Hollanda	PE	PFL			
126	Jonas Pinheiro	MT	PFL	PFL	PFL	PFL
127	Jonice Tristão	ES	PFL			
128	Jorge Bornhausen	SC	PFL	PFL	PFL	PFL
130	Josaphat Marinho	BA	PFL			
131	José Agripino	RN	PFL	PFL	PFL	PFL
132	José Alencar	MG	PMDB	PMDB	PMDB	PL
133	José Alves	SE	PFL			
136	José Coelho	PE			PFL	PFL
137	José Eduardo	PR	PTB			
138	José Eduardo Dutra	SE	PT	PT	PT	PT
139	José Fogaça	RS	PMDB	PMDB	PMDB	PPS
141	José Jorge	PE	PFL	PFL	PFL	PFL
144	José Roberto Arruda	DF	PSDB	PSDB	PSDB	
145	José Saad	GO	PMDB			
146	José Sarney	AP	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
147	José Serra	SP				PSDB
148	Júlio Campos	MT	PFL			
149	Júlio Eduardo	AC		PV		
150	Junia Marise	MG	PDT			
151	Juvêncio da Fonseca	MS	PMDB	PFL	PFL	PMDB
152	Juvêncio Dias	PA	PMDB			
154	Lauro Campos	DF	PT	PT	PT	PDT
155	Leomar Quintanilha	TO	PPB	PPB	PPB	PFL
156	Leonel Paiva	DF	PFL			
158	Levy Dias	MS	PPB			
159	Lindberg Cury	DF			PFL	PFL
162	Lucídio Portella	PI	PPB			
163	Lúcio Alcântara	CE	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
164	Lúdio Coelho	MS	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
166	Luiz Estevão	DF	PMDB	PMDB		
167	Luiz Otavio	PA	PPB	S/P	S/P	PPB
168	Luiz Pastore	ES				PMDB
169	Luiz Pontes	CE	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
171	Luzia Toledo	ES	PSDB	PSDB		
180	Maria do Carmo Alves	SE	PFL	PFL	PFL	PFL

Código	Senador	UF	1999	2000	2001	2002
181	Marina Silva	AC	PT	PT	PT	PT
185	Marluce Pinto	RR	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
187	Mauro Miranda	GO	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
188	Moreira Mendes	RO	PFL	PFL	PFL	PFL
189	Mozarildo Cavalcanti	RR	PFL	PFL	PFL	PFL
190	Nabor Júnior	AC	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
192	Ney Suassuna	PB	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
194	Nilo Teixeira Campos	RJ			PSDB	
196	Nivaldo Krüger	PR				PMDB
197	Nova da Costa	AP			PMDB	
198	Odacir Soares	RO	PTB			
199	Olivir Gabardo	PR				PSDB
201	Osmar Dias	PR	PSDB	PSDB	PSDB	PDT
208	Paulo Guerra	AP	PMDB			
209	Paulo Hartung	ES	PSDB	PPS	PPS	PSB
212	Paulo Souto	BA	PFL	PFL	PFL	PFL
213	Pedro Piva	SP	PSDB	PSDB	PSDB	
214	Pedro Simon	RS	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
215	Pedro Ubirajara	MS			PMDB	
217	Ramez Tebet	MS	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
219	Reginaldo Duarte	CE	PSDB			PSDB
221	Renan Calheiros	AL	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
224	Ribamar Fiquene	MA		PFL		
225	Ricardo Santos	ES	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
227	Roberto Freire	PE	PPS	PPS	PPS	PPS
228	Roberto Requião	PR	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
229	Roberto Saturnino	RJ	PSB	PSB	PSB	PSB
230	Robinson Viana	PB			PMDB	PMDB
232	Romero Jucá	RR	PFL	PSDB	PSDB	PSDB
233	Romeu Tuma	SP	PFL	PFL	PFL	PFL
234	Ronaldo Cunha Lima	PB	PMDB	PMDB	PMDB	PSDB
238	Sandra Guidi	SC	PPB			
239	Sebastião Bala Rocha	AP	PDT	PDT	PDT	PDT
242	Sérgio Machado	CE	PSDB	PSDB	PSDB	PMDB
246	Silva Júnior	PB	PMDB			
248	Tasso Rosado	RN			PMDB	PTB
249	Teotonio Vilela Filho	AL	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
250	Thelma Siqueira Campos	TO		PPB		
251	Tiã Viana	AC	PT	PT	PT	PT
254	Valmir Amaral	DF		PMDB	PMDB	PMDB
257	Vasco Furlan	SC				PPB
260	Waldeck Ornelas	BA			PFL	PFL
261	Wellington Roberto	PB	PMDB	PMDB	PMDB	PTB

APÊNDICE C – LISTAGEM DOS SENADORES DA 52ª LEGISLATURAS

Código	Senador	UF	2003	2004	2005	2006
7	Aelton Freitas	MG	PL	PL	PL	PL
9	Alberto Silva	PI	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
14	Almeida Lima	SE	PDT	PDT	PSDB	PMDB
15	Aloizio Mercadante	SP	PT	PT	PT	PT
16	Alvaro Dias	PR	PDT	PSDB	PSDB	PSDB
17	Amir Lando	RO	PMDB		PMDB	PMDB
18	Ana Júlia Carepa	PA	PT	PT	PT	PT
19	Antero Paes de Barros	MT	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
21	Antonio Carlos Magalhães	BA	PFL	PFL	PFL	PFL
22	Antonio Carlos Valadares	SE	PSB	PSB	PSB	PSB
23	Antonio João	MS				PTB
24	Antônio Leite	MA			PMDB	
27	Arthur Virgílio	AM	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
29	Augusto Botelho	RR	PDT	PDT	PDT	PDT
42	César Borges	BA	PFL	PFL	PFL	PFL
47	Cristovam Buarque	DF		PT	PT	PDT
49	Delcídio Amaral	MS	PT	PT	PT	PT
50	Demóstenes Torres	GO	PFL	PFL	PFL	PFL
53	Duciomar Costa	PA	PTB	PTB		
54	Edison Lobão	MA	PFL	PFL	PFL	PFL
55	Eduardo Azeredo	MG	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
56	Eduardo Siqueira Campos	TO	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
57	Eduardo Suplicy	SP	PT	PT	PT	PT
58	Efraim Morais	PB	PFL	PFL	PFL	PFL
67	Eurípedes Camargo	DF	PT			
69	Fátima Cleide	RO	PT	PT	PT	PT
70	Fernando Bezerra	RN	PTB	PTB	PTB	PTB
75	Flávio Arns	PR	PT	PT	PT	PT
77	Flexa Ribeiro	PA			PSDB	PSDB
82	Francisco Pereira	ES			PL	
84	Garibaldi Alves Filho	RN	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
85	Geovani Borges	AP				PMDB
90	Geraldo Mesquita Júnior	AC	PSB	PSB	S/P	PMDB
91	Gerson Camata	ES	PMDB	S/P	PMDB	PMDB
92	Gilberto Goellner	MT			PFL	
93	Gilberto Mestrinho	AM	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
94	Gilberto Miranda	AM		PFL	PFL	
95	Gilvam Borges	AP			PMDB	PMDB
98	Hélio Costa	MG	PMDB	PMDB	PMDB	
99	Heloísa Helena	AL	PT	S/P	PSOL	PSOL
101	Heráclito Fortes	PI	PFL	PFL	PFL	PFL
104	Ideli Salvatti	SC	PT	PT	PT	PT
105	Ildon Marques	MA		PMDB		
107	Iris de Araújo	GO	PMDB		PMDB	PMDB
112	Jefferson Peres	AM	PDT	PDT	PDT	PDT

Código	Senador	UF	2003	2004	2005	2006
114	João Alberto Souza	MA	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
115	João Batista Motta	ES	PPS	PMDB	PMDB	PSDB
116	João Capiberibe	AP	PSB	PSB	PSB	
120	João Ribeiro	TO	PFL	PFL	PFL	PL
122	João Tenório	AL	PSDB	PSDB		PSDB
126	Jonas Pinheiro	MT	PFL	PFL	PFL	PFL
128	Jorge Bornhausen	SC	PFL	PFL	PFL	PFL
131	José Agripino	RN	PFL	PFL	PFL	PFL
141	José Jorge	PE	PFL	PFL	PFL	PFL
142	José Maranhão	PB	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
146	José Sarney	AP	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
151	Juvêncio da Fonseca	MS	PMDB	PDT	PDT	PSDB
155	Leomar Quintanilha	TO	PFL	PMDB	PMDB	PC DO B
157	Leonel Pavan	SC	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
161	Lúcia Vânia	GO	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
167	Luiz Otavio	PA	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
169	Luiz Pontes	CE		PSDB		PSDB
170	Luiz Soares	MT			S/P	
172	Magno Malta	ES	PL	PL	PL	PL
173	Maguito Vilela	GO	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
174	Mão Santa	PI	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
175	Marcelo Crivella	RJ	PL	PL	PL	PMR
177	Marco Maciel	PE	PFL	PFL	PFL	PFL
179	Marcos Guerra	ES		PSDB	PSDB	
180	Maria do Carmo Alves	SE	PFL	PFL	PFL	PFL
182	Mário Calixto	RO		PMDB	PMDB	
186	Mauro Fecury	MA			PMDB	
189	Mozarildo Cavalcanti	RR	PPS	PPS	PTB	PTB
192	Ney Suassuna	PB	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
193	Nezinho Alencar	TO			PSB	
201	Osmar Dias	PR	PDT	PDT	PDT	PDT
204	Papaléo Paes	AP	PTB	PMDB	PMDB	PSDB
205	Patrícia Saboya	CE	PPS	PPS	PPS	PSB
207	Paulo Elifas	RO		PMDB		
210	Paulo Octávio	DF	PFL	PFL		
211	Paulo Paim	RS	PT	PT	PT	PT
214	Pedro Simon	RS	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
217	Ramez Tebet	MS	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
219	Reginaldo Duarte	CE	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
220	Regis Fichtner	RJ				PMDB
221	Renan Calheiros	AL	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
223	Renildo Santana	SE	PFL	PFL		
224	Ribamar Fiquene	MA			PMDB	
226	Roberto Cavalcanti	PB				PRB
229	Roberto Saturnino	RJ	PT	PT	PT	PT
231	Rodolpho Tourinho	BA	PFL	PFL	PFL	PFL
232	Romero Jucá	RR	PSDB	PMDB	PMDB	PMDB
233	Romeu Tuma	SP	PFL	PFL	PFL	PFL
236	Roseana Sarney	MA	PFL	PFL	PFL	PFL

Código	Senador	UF	2003	2004	2005	2006
240	Sérgio Cabral	RJ	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
241	Sérgio Guerra	PE	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
243	Sérgio Zambiasi	RS	PTB	PTB	PTB	PTB
244	Serys Slhessarenko	MT	PT	PT	PT	PT
245	Sibá Machado	AC	PT	PT	PT	PT
247	Tasso Jereissati	CE	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
249	Teotonio Vilela Filho	AL	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
251	Tiãõ Viana	AC	PT	PT	PT	PT
253	Valdir Raupp	RO	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
254	Valmir Amaral	DF	PMDB	PMDB	PMDB	PTB
256	Valter Pereira	MS				PMDB
262	Wellington Salgado de Oliveira	MG			PMDB	PMDB
264	Wirlande da Luz	RR			PMDB	

APÊNDICE D – LISTAGEM DOS SENADORES DA 53ª LEGISLATURA

Código	Senador	UF	2007	2008	2009	2010
2	Acir Gurgacz	RO			PDT	PDT
3	Ada Mello	AL		PTB		
4	Adelmir Santana	DF	PFL	DEM	DEM	DEM
13	Alfredo Nascimento	AM	PR			PR
14	Almeida Lima	SE	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
15	Aloizio Mercadante	SP	PT	PT	PT	PT
16	Alvaro Dias	PR	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
20	Antonio Carlos Júnior	BA	DEM	DEM	DEM	DEM
21	Antonio Carlos Magalhães	BA	PFL			
22	Antonio Carlos Valadares	SE	PSB	PSB	PSB	PSB
27	Arthur Virgílio	AM	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
29	Augusto Botelho	RR	PT	PT	PT	PT
30	Belini Meurer	SC				PT
38	Carlos Dunga	PB		PTB		
41	Casildo Maldaner	SC		PMDB		
42	César Borges	BA	PFL	PR	PR	PR
44	Cícero Lucena	PB	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
47	Cristovam Buarque	DF	PDT	PDT	PDT	PDT
49	Delcídio Amaral	MS	PT	PT	PT	PT
50	Demóstenes Torres	GO	PFL	DEM	DEM	DEM
54	Edison Lobão	MA	PFL			PMDB
55	Eduardo Azeredo	MG	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
57	Eduardo Suplicy	SP	PT	PT	PT	PT
58	Efraim Moraes	PB	PFL	DEM	DEM	DEM
60	Eliseu Resende	MG	PFL	DEM	DEM	DEM
63	Epitácio Cafeteira	MA	PTB	PTB	PTB	PTB
66	Euclides Mello	AL	PTB			
68	Expedito Júnior	RO	PR	PR	PR	
69	Fátima Cleide	RO	PT	PT	PT	PT
71	Fernando Collor	AL	PRTB	PTB	PTB	PTB
75	Flávio Arns	PR	PT	PT	PT	PSDB
76	Flávio Torres	CE			PDT	
77	Flexa Ribeiro	PA	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
80	Francisco Dornelles	RJ	PP	PP	PP	PP
84	Garibaldi Alves Filho	RN	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
85	Geovani Borges	AP		PMDB		PMDB
90	Geraldo Mesquita Júnior	AC	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
91	Gerson Camata	ES	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
92	Gilberto Goellner	MT		DEM	DEM	DEM
95	Gilvam Borges	AP	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
96	Gim Argello	DF	PTB	PTB	PTB	PTB
98	Hélio Costa	MG				PMDB
101	Heráclito Fortes	PI	PFL	DEM	DEM	DEM
104	Ideli Salvatti	SC	PT	PT	PT	PT
106	Inácio Arruda	CE	PC DO B	PC DO B	PC DO B	PC DO B

Código	Senador	UF	2007	2008	2009	2010
110	Jarbas Vasconcelos	PE	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
111	Jayme Campos	MT	PFL	DEM	DEM	DEM
112	Jefferson Peres	AM	PDT	PDT		
113	Jefferson Praia	AM		PDT	PDT	PDT
117	João Durval	BA	PDT	PDT	PDT	PDT
119	João Pedro	AM	PT	PT	PT	PT
120	João Ribeiro	TO	PR	PR	PR	PR
122	João Tenório	AL	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
123	João Vicente Claudino	PI	PTB	PTB	PTB	PTB
124	Joaquim Roriz	DF	PMDB			
126	Jonas Pinheiro	MT	PFL			
129	Jorge Yanai	MT				DEM
131	José Agripino	RN	PFL	DEM	DEM	DEM
142	José Maranhão	PB	PMDB	PMDB		
143	José Nery	PA	PSOL	PSOL	PSOL	PSOL
146	José Sarney	AP	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
153	Kátia Abreu	TO	PFL	DEM	DEM	DEM
155	Leomar Quintanilha	TO	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
160	Lobão Filho	MA		DEM	PMDB	PMDB
161	Lúcia Vânia	GO	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
172	Magno Malta	ES	PR	PR	PR	PR
174	Mão Santa	PI	PMDB	PMDB	PMDB	PSC
175	Marcelo Crivella	RJ	PRB	PRB	PRB	PRB
176	Marco Antônio Costa	TO		DEM		
177	Marco Maciel	PE	PFL	DEM	DEM	DEM
178	Marconi Perillo	GO	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
180	Maria do Carmo Alves	SE	PFL	DEM	DEM	DEM
181	Marina Silva	AC		PT	PT	PV
183	Mário Couto	PA	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
184	Marisa Serrano	MS	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
186	Mauro Fecury	MA			PMDB	PMDB
189	Mozarildo Cavalcanti	RR	PTB	PTB	PTB	PTB
191	Neuto de Couto	SC	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
195	Niúra Demarchi	SC				PSDB
201	Osmar Dias	PR	PDT	PDT	PDT	PDT
202	Oswaldo Sobrinho	MT			PTB	
204	Papaléo Paes	AP	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
205	Patrícia Saboya	CE	PSB	PDT	PDT	PDT
206	Paulo Duque	RJ	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
211	Paulo Paim	RS	PT	PT	PT	PT
214	Pedro Simon	RS	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
216	Raimundo Colombo	SC	PFL	DEM	DEM	DEM
220	Regis Fichtner	RJ	PMDB			PMDB
221	Renan Calheiros	AL	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
222	Renato Casagrande	ES	PSB	PSB	PSB	PSB
226	Roberto Cavalcanti	PB			PRB	PRB
232	Romero Jucá	RR	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
233	Romeu Tuma	SP	PFL	PTB	PTB	PTB
235	Rosalba Ciarlini	RN	PFL	DEM	DEM	DEM

Código	Senador	UF	2007	2008	2009	2010
236	Roseana Sarney	MA	PMDB	PMDB	PMDB	
237	Sadi Cassol	TO			PT	PT
241	Sérgio Guerra	PE	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
243	Sérgio Zambiasi	RS	PTB	PTB	PTB	PTB
244	Serys Slhessarenko	MT	PT	PT	PT	PT
245	Sibá Machado	AC	PT	PT		
247	Tasso Jereissati	CE	PSDB	PSDB	PSDB	PSDB
251	Tiã Viana	AC	PT	PT	PT	PT
253	Valdir Raupp	RO	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
256	Valter Pereira	MS	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
259	Virginio de Carvalho	SE		PSC		
262	Wellington Salgado de Oliveira	MG	PMDB	PMDB	PMDB	PMDB
263	Wilson Matos	PR	PSDB			

APÊNDICE E – GRAU DO NÓ NAS “VOTAÇÕES DISPUTADAS”

	1995- 1998		1999- 2002		2003- 2006		2007- 2010	
	Código	Grau	Código	Grau	Código	Grau	Código	Grau
	5	106	54	135	55	106	22	106
	22	106	36	134	101	106	27	106
	28	106	139	134	155	106	41	106
	34	106	112	133	232	106	71	106
	37	106	131	133	15	105	76	106
	59	106	214	133	22	105	181	106
	62	106	233	133	27	105	221	106
	70	106	239	133	57	105	232	106
	74	106	40	132	69	105	233	106
	78	106	78	132	70	105	256	106
	89	106	86	132	104	105	4	105
	91	106	89	132	115	105	29	105
	94	106	126	132	131	105	44	105
	102	106	155	132	161	105	54	105
	118	106	201	132	167	105	55	105
	121	106	39	131	192	105	58	105
	125	106	83	131	201	105	77	105
	126	106	95	131	241	105	85	105
	139	106	163	131	243	105	92	105
	144	106	164	131	244	105	98	105
	158	106	227	131	249	105	104	105
	162	106	232	131	251	105	106	105
	163	106	240	131	7	104	119	105
	164	106	260	131	16	104	160	105
	190	106	28	130	21	104	176	105
	192	106	31	130	29	104	183	105
	201	106	108	130	42	104	202	105
	214	106	185	130	47	104	211	105
	217	106	190	130	54	104	226	105
	228	106	41	129	58	104	243	105
	232	106	43	129	75	104	244	105
	233	106	187	129	90	104	247	105
	239	106	192	129	93	104	251	105
	249	106	234	129	205	104	253	105
	35	105	248	129	214	104	15	104
	39	105	91	128	217	104	47	104
	40	105	188	125	229	104	68	104
	54	105	225	125	231	104	90	104
	63	105	213	123	245	104	120	104
	64	105	102	121	18	103	161	104
	112	105	70	118	49	103	172	104

	1995-1998		1999-2002		2003-2006		2007-2010	
	Código	Grau	Código	Grau	Código	Grau	Código	Grau
	131	105	217	118	50	103	189	104
	133	105	26	117	84	103	205	104
	134	105	22	116	99	103	206	104
	140	105	57	116	126	103	57	103
	185	105	87	116	128	103	95	103
	187	105	138	116	157	103	101	103
	31	104	144	116	175	103	110	103
	97	104	5	115	204	103	113	103
	108	104	19	115	211	103	129	103
	109	104	62	115	226	103	142	103
	138	104	109	115	240	103	153	103
	148	104	189	115	9	102	174	103
	150	104	228	115	56	102	177	103
	154	104	93	114	142	102	14	102
	155	104	151	114	172	102	16	102
	198	104	154	114	177	102	20	102
	258	104	167	114	210	102	42	102
	32	103	180	114	14	101	49	102
	57	103	212	114	91	101	60	102
	95	103	9	113	141	101	146	102
	130	103	17	113	146	101	195	102
	234	103	99	113	236	101	220	102
	41	102	132	113	253	101	262	102
	227	102	173	113	120	100	186	101
	46	101	181	113	173	100	204	100
	65	101	221	113	174	100	66	99
	181	101	229	113	189	100	69	99
	213	99	250	113	220	100	117	99
	242	99	64	112	247	100	122	99
	26	98	16	111	77	99	214	99
	137	98	52	111	112	99	80	97
	1	96	209	111	116	99	241	97
	83	96	114	110	180	99	91	95
	103	96	146	110	219	99	143	95
	260	96	169	110	17	97	180	95
	221	95	128	108	19	97	50	94
	156	94	141	108	107	97	131	94
	200	94	171	107	114	97	155	94
	255	94	219	106	98	96	235	93
	21	93	251	106	256	96	112	90
	218	93	56	102	151	95	222	90
	145	92	257	100	233	93	178	89
	146	91	20	99	179	91	2	88
	147	91	159	99	154	90	245	87
	240	88	72	97	169	90	124	85
	51	85	8	91	53	88	259	85

1995-1998		1999-2002		2003-2006		2007-2010	
Código	Grau	Código	Grau	Código	Grau	Código	Grau
61	85	73	91	122	87	13	84
261	85	33	88	144	86	111	82
48	84	136	88	221	86	237	81
135	84	246	88	193	84	30	80
165	83	166	87	67	83	201	80
203	83	45	86	92	83	236	80
52	82	147	86	170	83	63	78
152	82	194	85	186	81	84	78
252	81	224	84	207	81	123	78
238	80	25	82	95	80	126	78
10	79	230	82	223	80	3	77
208	78	51	81	82	79	75	77
79	77	215	81	182	77	38	74
86	77	249	81	23	71	96	72
100	77	10	80	24	68	21	66
81	76	37	80	85	64	175	66
11	74	100	80	105	54	191	64
265	74	242	80	254	54	216	64
246	73	21	79	224	50	184	57
12	59	88	79	94	20	263	50
		197	79				
		6	78				
		35	78				
		149	77				
		81	76				
		199	74				
		168	72				
		63	65				
		74	65				
		97	65				
		118	65				
		125	65				
		133	65				
		148	65				
		158	65				
		162	65				
		208	65				
		94	64				
		121	64				
		127	64				
		145	64				
		152	64				
		156	64				
		198	64				
		130	57				
		254	32				

	1995-1998		1999-2002		2003-2006		2007-2010	
	Código	Grau	Código	Grau	Código	Grau	Código	Grau
			1	24				
			150	24				
			196	14				
Grau do nó médio		98		102		96		96

APÊNDICE F – GRAU DO NÓ NAS “VOTAÇÕES PEC”

1995- 1998		1999- 2002		2003- 2006		2007- 2010	
Código	Grau	Código	Grau	Código	Grau	Código	Grau
35	101	35	127	15	103	22	99
37	101	37	127	22	103	27	99
40	101	39	127	42	103	55	99
59	101	41	127	55	103	57	99
62	101	54	127	57	103	69	99
89	101	83	127	58	103	75	99
97	101	89	127	69	103	77	99
102	101	108	127	70	103	80	99
109	101	112	127	75	103	101	99
112	101	131	127	101	103	106	99
118	101	139	127	104	103	161	99
125	101	155	127	161	103	177	99
126	101	164	127	167	103	191	99
131	101	185	127	192	103	214	99
139	101	187	127	243	103	222	99
144	101	201	127	16	102	235	99
148	101	214	127	18	102	243	99
162	101	232	127	21	102	251	99
163	101	233	127	29	102	253	99
185	101	239	127	47	102	256	99
192	101	242	127	93	102	20	98
201	101	261	127	115	102	42	98
214	101	78	126	155	102	47	98
228	101	86	126	201	102	49	98
233	101	126	126	214	102	211	98
28	100	190	126	217	102	221	98
31	100	91	125	229	102	232	98
63	100	163	125	231	102	244	98
134	100	192	125	233	102	247	98
140	100	227	125	244	102	4	97
198	100	40	124	245	102	29	97
232	100	95	124	253	102	96	97
249	100	28	123	50	101	120	97
34	99	31	123	54	101	153	97
41	99	188	123	84	101	174	97
65	99	234	123	99	101	175	97
78	99	249	123	128	101	178	97
91	99	225	122	141	101	204	97
108	99	213	119	157	101	44	96
121	99	70	118	211	101	60	96
133	99	102	116	232	101	91	96

	1995-1998		1999-2002		2003-2006		2007-2010	
	Código	Grau	Código	Grau	Código	Grau	Código	Grau
	154	99	217	115	251	101	110	96
	239	99	22	113	7	100	131	96
	39	98	26	113	14	100	172	96
	54	98	57	113	27	100	206	96
	64	98	138	113	90	100	233	96
	70	98	5	112	131	100	15	95
	130	98	62	112	172	100	58	95
	138	98	109	112	175	100	90	95
	164	98	144	112	204	100	95	95
	217	98	181	112	241	100	104	95
	234	98	87	111	247	100	111	95
	32	97	154	111	9	99	117	95
	74	97	228	111	49	99	122	95
	187	97	17	110	56	99	155	95
	5	96	19	110	142	99	183	95
	22	96	93	110	146	99	184	95
	46	96	151	110	177	99	201	95
	57	96	167	110	205	99	262	95
	155	96	173	110	210	99	50	94
	190	96	180	110	240	99	14	93
	213	96	212	110	112	98	123	93
	242	96	229	110	189	98	189	93
	258	96	251	110	219	98	16	92
	94	95	9	109	77	97	68	92
	95	95	99	109	107	97	119	92
	150	95	132	109	126	97	216	92
	158	95	189	109	180	97	241	92
	227	95	221	109	221	97	143	91
	181	94	16	108	249	97	71	90
	83	93	209	108	91	96	63	89
	103	93	114	107	114	96	84	89
	137	93	169	107	116	96	113	89
	221	93	146	106	120	96	54	88
	260	93	51	105	254	96	205	88
	26	92	219	105	19	94	92	86
	156	92	64	104	98	94	180	86
	1	91	171	104	262	94	2	85
	218	91	141	102	17	93	146	85
	255	91	128	101	151	93	226	85
	21	90	254	100	174	92	126	83
	200	90	56	98	236	91	181	82
	146	89	260	98	154	88	236	82
	147	89	20	97	173	88	160	80
	145	88	159	97	179	88	142	77
	240	84	72	91	122	87	245	77
	51	83	73	90	53	86	66	76

	1995-1998		1999-2002		2003-2006		2007-2010	
	Código	Grau	Código	Grau	Código	Grau	Código	Grau
	203	83	8	88	223	83	112	76
	61	82	248	88	67	82	129	74
	261	82	166	86	92	82	13	72
	48	80	194	85	193	82	237	72
	165	80	32	84	170	80	202	70
	135	78	43	84	186	79	3	62
	52	77	136	84	224	79	98	62
	10	76	45	81	144	76	240	62
	252	74	215	81	169	75	259	62
	152	69	25	80	23	70	195	61
	208	65	36	80	82	70	220	61
	79	59	147	80	207	70	124	53
	86	59	250	80	95	68	76	52
	100	53	21	79	24	58		
	238	53	6	78	182	58		
			88	78	85	50		
			33	77	226	50		
			197	77				
			230	77				
			246	77				
			81	76				
			224	72				
			199	69				
			168	67				
			63	64				
			74	64				
			94	64				
			97	64				
			118	64				
			121	64				
			125	64				
			127	64				
			133	64				
			145	64				
			148	64				
			152	64				
			156	64				
			158	64				
			162	64				
			198	64				
			208	64				
			1	12				
			130	12				
			150	11				
Grau do nó médio		93		100		95		90

APÊNDICE G – GRAU DO NÓ EM “TODAS AS VOTAÇÕES”

1995- 1998		1999- 2002		2003- 2006		2007- 2010	
Código	Grau	Código	Grau	Código	Grau	Código	Grau
5	106	54	135	55	106	22	106
22	106	36	134	101	106	27	106
28	106	139	134	155	106	41	106
34	106	112	133	232	106	71	106
37	106	131	133	15	105	76	106
59	106	214	133	22	105	181	106
62	106	233	133	27	105	221	106
70	106	239	133	57	105	232	106
74	106	40	132	69	105	233	106
78	106	78	132	70	105	256	106
89	106	86	132	104	105	4	105
91	106	89	132	115	105	29	105
94	106	126	132	131	105	44	105
102	106	155	132	161	105	54	105
118	106	201	132	167	105	55	105
121	106	39	131	192	105	58	105
125	106	83	131	201	105	77	105
126	106	95	131	241	105	85	105
139	106	163	131	243	105	92	105
144	106	164	131	244	105	98	105
158	106	227	131	249	105	104	105
162	106	232	131	251	105	106	105
163	106	240	131	7	104	119	105
164	106	260	131	16	104	160	105
190	106	28	130	21	104	176	105
192	106	31	130	29	104	183	105
201	106	108	130	42	104	202	105
214	106	185	130	47	104	211	105
217	106	190	130	54	104	226	105
228	106	41	129	58	104	243	105
232	106	43	129	75	104	244	105
233	106	187	129	90	104	247	105
239	106	192	129	93	104	251	105
249	106	234	129	205	104	253	105
35	105	248	129	214	104	15	104
39	105	91	128	217	104	47	104
40	105	188	125	229	104	68	104
54	105	225	125	231	104	90	104
63	105	213	123	245	104	120	104
64	105	102	121	18	103	161	104

	1995- 1998		1999- 2002		2003- 2006		2007- 2010	
	Código	Grau	Código	Grau	Código	Grau	Código	Grau
	112	105	70	118	49	103	172	104
	131	105	217	118	50	103	189	104
	133	105	26	117	84	103	205	104
	134	105	22	116	99	103	206	104
	140	105	57	116	126	103	57	103
	185	105	87	116	128	103	95	103
	187	105	138	116	157	103	101	103
	31	104	144	116	175	103	110	103
	97	104	5	115	204	103	113	103
	108	104	19	115	211	103	129	103
	109	104	62	115	226	103	142	103
	138	104	109	115	240	103	153	103
	148	104	189	115	9	102	174	103
	150	104	228	115	56	102	177	103
	154	104	93	114	142	102	14	102
	155	104	151	114	172	102	16	102
	198	104	154	114	177	102	20	102
	258	104	167	114	210	102	42	102
	32	103	180	114	14	101	49	102
	57	103	212	114	91	101	60	102
	95	103	9	113	141	101	146	102
	130	103	17	113	146	101	195	102
	234	103	99	113	236	101	220	102
	41	102	132	113	253	101	262	102
	227	102	173	113	120	100	186	101
	46	101	181	113	173	100	204	100
	65	101	221	113	174	100	66	99
	181	101	229	113	189	100	69	99
	213	99	250	113	220	100	117	99
	242	99	64	112	247	100	122	99
	26	98	16	111	77	99	214	99
	137	98	52	111	112	99	80	97
	1	96	209	111	116	99	241	97
	83	96	114	110	180	99	91	95
	103	96	146	110	219	99	143	95
	260	96	169	110	17	97	180	95
	221	95	128	108	19	97	50	94
	156	94	141	108	107	97	131	94
	200	94	171	107	114	97	155	94
	255	94	219	106	98	96	235	93
	21	93	251	106	256	96	112	90
	218	93	56	102	151	95	222	90
	145	92	257	100	233	93	178	89
	146	91	20	99	179	91	2	88
	147	91	159	99	154	90	245	87

1995- 1998		1999- 2002		2003- 2006		2007- 2010	
Código	Grau	Código	Grau	Código	Grau	Código	Grau
240	88	72	97	169	90	124	85
51	85	8	91	53	88	259	85
61	85	73	91	122	87	13	84
261	85	33	88	144	86	111	82
48	84	136	88	221	86	237	81
135	84	246	88	193	84	30	80
165	83	166	87	67	83	201	80
203	83	45	86	92	83	236	80
52	82	147	86	170	83	63	78
152	82	194	85	186	81	84	78
252	81	224	84	207	81	123	78
238	80	25	82	95	80	126	78
10	79	230	82	223	80	3	77
208	78	51	81	82	79	75	77
79	77	215	81	182	77	38	74
86	77	249	81	23	71	96	72
100	77	10	80	24	68	21	66
81	76	37	80	85	64	175	66
11	74	100	80	105	54	191	64
265	74	242	80	254	54	216	64
246	73	21	79	224	50	184	57
12	59	88	79	94	20	263	50
		197	79				
		6	78				
		35	78				
		149	77				
		81	76				
		199	74				
		168	72				
		63	65				
		74	65				
		97	65				
		118	65				
		125	65				
		133	65				
		148	65				
		158	65				
		162	65				
		208	65				
		94	64				
		121	64				
		127	64				
		145	64				
		152	64				
		156	64				

	1995- 1998		1999- 2002		2003- 2006		2007- 2010	
	Código	Grau	Código	Grau	Código	Grau	Código	Grau
			198	64				
			130	57				
			254	32				
			1	24				
			150	24				
			196	14				
Grau do nó médio		98		102		96		96

**APÊNDICE H – LISTAGEM DAS COALIZÕES DE PARTIDOS NAS
LEGISLATURAS**

50ª Legislatura (1995-1998)		51ª Legislatura (1999-2002)		52ª Legislatura				53ª Legislatura (2007-2010)	
Base	Oposição	Base	Oposição	(2003-2004)		(2005-2006)		Base	Oposição
PMDB	PT	PMDB	PT	PT	PFL	PT	PFL	PT	PSDB
PFL	PDT	PFL	PDT	PMDB	PSDB	PMDB	PSDB	PMDB	DEM
PSDB	PPS	PSDB	PCdoB	PP	PDT	PP	PDT	PP	PPS
PPB	PCdoB	PPB	PSB	PTB	PSOL	PTB	PSOL	PTB	PSOL
PTB	PSB	PTB	PL	PL		PL	PPS	PR	
PP			PPS	PCdoB		PCdoB		PCdoB	
PPR				PPS		PSB		PDT	
PL				PSB		PMR		PSB	
PSL						PRB		PV	
								PSC	
								PRB	

Fonte: DIAP (1995-2010).